

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO – LINHA DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA EM
ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS**

ANDERSON DA SILVA MARAVAI

**ANÁLISE DA CAPACIDADE PRODUTIVA DE UMA EMPRESA FABRICANTE DE
ETIQUETAS PARA CONFECÇÃO DE JEANS, COM BASE NA IDENTIFICAÇÃO
DO GARGALO DO PROCESSO**

CRICIÚMA

2014

ANDERSON DA SILVA MARAVAI

**ANÁLISE DA CAPACIDADE PRODUTIVA DE UMA EMPRESA FABRICANTE DE
ETIQUETAS PARA CONFECÇÃO DE JEANS, COM BASE NA IDENTIFICAÇÃO
DO GARGALO DO PROCESSO**

Monografia apresentada para a obtenção do grau de Bacharel em Administração, Curso de Administração – Linha de Formação Específica em Administração Linha de Formação Específica em Empresas, da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC.

Orientador: Prof.^(o) Msc. Edson Firmino Ribeiro

**CRICIÚMA
2014**

ANDERSON DA SILVA MARAVAI

**ANÁLISE DA CAPACIDADE PRODUTIVA DE UMA EMPRESA FABRICANTE DE
ETIQUETAS PARA CONFECÇÃO DE JEANS, COM BASE NA IDENTIFICAÇÃO
DO GARGALO DO PROCESSO**

Monografia apresentada para a obtenção do grau de Bacharel em Administração, Curso de Administração – Linha de Formação Específica em Administração Linha de Formação Específica em Empresas, da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC.

Orientador: Prof.(^o) Msc. Edson Firmino Ribeiro

Criciúma, 28 de maio de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof.(^o) Msc. Edson Firmino Ribeiro

RESUMO

MARAVAI, Anderson da Silva. **Análise da Capacidade Produtiva de Uma Empresa Fabricante de Etiquetas para Confecção de Jeans, com Base na Identificação do Gargalo do Processo**. 2014. 56 páginas. Monografia do Curso de Administração – Linha de Formação Específica em Administração de Empresas, da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC.

O setor de confecção, é considerado uma das cadeias produtivas mais importantes do país, tanto pela quantidade de empregos que gera, quanto pelos produtos oferecidos que movimentam o varejo. O objetivo da pesquisa foi determinar qual ou quais etapas do processo produtivo se caracterizam por ser restrição ou gargalo e como esses se deslocam dentro desse processo. A metodologia quanto aos fins pode ser considerada descritiva e quanto aos meios de investigação, a pesquisa bibliográfica e documental. Os documentos analisados foram os impressos para visualização dos operadores, relatórios de tempos de processo do setor, planilhas de produção por turno e documentos arquivados com histórico de interrupções ocasionadas por problemas. Como resultados, de posse dos tempos padrões e a capacidade instalada em cada processo, pôde-se verificar através do volume produzido mensalmente quais processos foram identificados como restrições. Houve deslocamento do gargalo entre os processos em detrimento ao aumento da demanda por um determinado tipo de produto em meses específicos.

Palavras-Chave: Etiquetas. Teoria das restrições. Gargalos.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Funções e utilização do Kanban	17
Quadro 2 - Itens de controle.....	23
Quadro 3 - Referencial teórico da pesquisa bibliográfica.	27
Quadro 4 - Plano de Coleta de Dados	29
Quadro 5 - Síntese dos procedimentos metodológicos.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Volume de produção ano 2013	31
Tabela 2 - Produção janeiro/2013	32
Tabela 3 - Produção fevereiro/2013	35
Tabela 4 - Produção março/2013	37
Tabela 5 - Produção abril/2013	39
Tabela 6 - Produção maio/2013	40
Tabela 7 - Produção junho/2013	42
Tabela 8 - Produção julho/2013	44
Tabela 9 - Produção agosto/2013	45
Tabela 10 - Produção setembro/2013	47
Tabela 11 - Produção outubro/2013	48
Tabela 12 - Produção novembro/2013	50
Tabela 13 - Produção dezembro/2013	51
Tabela 14 - Consumo mensal da capacidade produtiva por processo	53

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 SITUAÇÃO PROBLEMA	9
1.2 OBJETIVOS	9
1.2.1 Objetivo Geral	9
1.2.2 Objetivos Específicos	10
1.3 JUSTIFICATIVA	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO	12
2.1.1 Sistemas de Produção	13
2.1.2 Sistema Toyota de Produção	15
2.1.2.1 Sistema Kanban	16
2.1.3 Planejamento dos Recursos de Manufatura (Manufacturing Resources Planning - MRP II)	17
2.1.4 Teoria das Restrições (TOC).....	19
2.2 GARGALOS DE PRODUÇÃO.....	21
2.2.1 Métodos Tambor, Pulmão e Corda	22
2.2.2 Controle da produção.....	23
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	26
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	26
3.1.1 Quanto aos fins	26
3.1.2 Quanto aos meios	27
3.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA E POPULAÇÃO ALVO	28
3.3 PLANO DE COLETA DE DADOS	29
3.4 PLANO DE ANÁLISE DOS DADOS.....	29
3.5 SÍNTESE DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	30
4 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA	31
4.1 LEVANTAMENTO DOS DADOS HISTÓRICOS DE PRODUÇÃO:.....	31
4.2 DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS DE CAPACIDADE POR PROCESSO.....	32
4.3 AVALIAÇÃO DOS DADOS.....	53
CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS	57

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, com a globalização, as empresas buscam constantemente novas alternativas para se adaptarem ao novo cenário econômico imposto por esta realidade. Consumidores mais exigentes, concorrentes mais experientes e novos mercados, são fatores que impulsionam o empresário a tornar-se cada vez mais competitivo, por uma questão de sobrevivência.

Barbosa (1999), conceitua competitividade de uma empresa como sendo a capacidade que esta tem de oferecer produtos e serviços com qualidade superior e a custos menores, além de tornar os clientes mais satisfeitos do que quando atendidos pelo concorrente.

Com esta nova realidade, surge a necessidade de mudanças na forma de gestão empresarial impondo às empresas uma estruturação de acordo com padrões mundiais, para se tornar competitiva.

Para Machado da Silva; Fonseca (1999), organização torna-se competitiva quando detém a capacidade de oferecer produtos melhores que seus concorrentes, de acordo com os limites impostos por sua capacidade tecnológica, gerencial, financeira e comercial.

O setor de confecção, é considerado uma das cadeias produtivas mais importantes do país, tanto pela quantidade de empregos que gera, quanto pelos produtos oferecidos que movimentam o varejo (ADMISTRADORES; 2013). Esse setor é responsável por um faturamento anual de R\$ 114 bilhões e 1,6 bilhões de postos de trabalho, diretos e indiretos (IEMI; 2013).

Conforme relato do Sr. Marcelo Prado, diretor do IEMI (Instituto de Estudos e Marketing Industrial):

A recuperação do PIB brasileiro, hoje com um crescimento muito pequeno, amargando taxas que variam de 1 a 2% ao ano, passa pela retomada dos investimentos e da expansão da indústria de transformação. Essa expansão industrial não poderá ser consistente no longo prazo sem a retomada do crescimento da produção têxtil e confeccionista, que tanto representa para o desenvolvimento econômico e social do País. (IEMI; 2013, p.1).

Portanto, é necessário que se adotem políticas de crescimento empresarial que sejam condizentes com os desafios da globalização.

A empresa de confecção que pretende manter-se competitiva no mercado precisa ter flexibilidade nos processos, a fim de suprir a demanda. Sendo que, neste segmento composto de modelos por coleção, constantemente cresce o *mix* de

produtos.

Portanto, adotando-se boas estratégias de planejamento e produção é possível reduzir custos, buscando sempre melhorar a qualidade dos processos de cada produto. Frente a este cenário, faz-se necessário um estudo sobre qual ou quais etapas do processo produtivo se caracterizam por ser restrição ou gargalo e como esses se deslocam dentro desse processo.

1.1 SITUAÇÃO PROBLEMA

A empresa em questão atende o mercado de confecção há vinte e cinco anos. Situa-se em Araranguá. Atualmente conta com 82 colaboradores. Seus clientes estão distribuídos em diversos estados brasileiros. Esses são atendidos por meio de representantes. A fabricação dos produtos conta com processos internos e alguns externos que, por sua vez, são terceirizados. A produção é realizada somente mediante pedido, ou seja, trata-se de produção puxada.

Devido ao produto ser personalizado e exclusivo, adota-se a estratégia de flexibilidade. Neste contexto existem itens do mix que atravessam rapidamente o processo produtivo, porém, outros possuem maior dificuldade de atravessamento, devido a complexidade da fabricação.

Ante ao exposto surge a seguinte pergunta de pesquisa: qual ou quais etapas do processo produtivo se caracterizam por ser restrição ou gargalo e como esses se deslocam dentro desse processo?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Determinar qual ou quais etapas do processo produtivo se caracterizam por ser restrição ou gargalo e como esses se deslocam dentro desse processo.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Efetuar uma pesquisa bibliográfica acerca do assunto abordado;
- Determinar as capacidades isoladas das diferentes etapas do processo produtivo;
- Identificar o gargalo no processo produtivo;
- Propor sugestões à empresa a partir dos resultados obtidos em relação à pesquisa.

1.3 JUSTIFICATIVA

Este estudo tem como objetivo identificar qual ou quais etapas do processo produtivo se caracterizam por ser restrição ou gargalo e como esses se deslocam dentro desse processo. O mesmo terá como fonte de pesquisa uma empresa de etiquetas para confecção localizada no município de Araranguá, SC, almejando obter melhoria no processo produtivo, a fim de alcançar vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes.

É importante atingir o objetivo proposto pois este setor acompanha as tendências de moda para elaboração de seus produtos. Sendo a agilidade na entrega (a qual velocidade de produção está intrínseca), fator determinante para manutenção de seus clientes. Assim, identificar o gargalo é muito importante pois, desta forma, pode-se elaborar métodos para a melhoria do processo produtivo, tornando-o mais ágil.

Este estudo pode ser considerado relevante para a universidade e para as empresas do setor de confecção de etiquetas, pois poderá servir de base para futuras pesquisas sobre o tema encontrando informações que poderão contribuir na melhoria de seus processos de produção. Também será de grande valia para o estudante pesquisador que, ao executar este estudo, estará contribuindo para seu conhecimento profissional e acadêmico.

O presente estudo torna-se viável devido ao fato do acadêmico trabalhar na empresa em questão. Desta forma a obtenção de dados se tornará facilitada pois a empresa se mostra interessada no mesmo e permite acesso às informações pertinentes à realização dessa pesquisa.

A possibilidade da elaboração de um diagnóstico dos principais gargalos

produtivos existentes na sua linha de produção torna essa pesquisa oportuna para a empresa, que precisa buscar alternativas que a coloquem à frente dos seus concorrentes perante o cenário econômico atual.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os estudos científicos, sob a ótica de autores consagrados sobre o tema proposto, serão abordados neste capítulo. Iniciando com a administração da produção, aprofundando-se sobre os sistemas de produção, enfatizando o Sistema Toyota de Produção e a Teoria das Restrições. Seguindo com a delineação sobre o que significam gargalos de produção, alinhando-se com a analogia Tambor, Pulmão e Corda e finalizando o capítulo com controle da produção.

2.1 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

Para Fadanelli (2007), as empresas estão inseridas atualmente em um ambiente de alta competitividade, deste modo, a administração da produção poderá desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento das atividades nas organizações, originando resultados e atingindo as metas. Sob esta ótica, um estudo dos sistemas de produção é demasiadamente importante pois atua diretamente nos custos de fabricação e na gestão dos estoques de produto em processo, evitando desperdícios e perdas.

Os métodos utilizados para a administração da produção têm evoluído substancialmente nos últimos anos, dada a oferta de novas tecnologias. A inovação tecnológica serve de ferramenta para que as organizações interajam com maior praticidade, desta forma a usufruem como diferencial competitivo. Sendo assim, os novos desafios da administração da produção são: propiciar aos seus clientes produtos com maior qualidade, com preços menores e maior agilidade na entrega (GAITHER; FRAZIER, 2005).

Como as demandas consumidoras são dinâmicas, é imprescindível que os sistemas de produção sejam alinhados com o mercado consumidor e busquem condições para tornarem-se competitivos. Desta maneira, as organizações necessitam atentar-se para as condições competitivas a qual estão inseridas. Portanto é preciso que haja investimentos em inovação tecnológica e produtos (LUDWIG , 2004, p.55).

Atentando-se para alcançar os objetivos estratégicos traçados em cada organização, percebe-se atualmente uma valorização da administração da produção. Esta valorização está ocorrendo devido ao fato de se buscar maior

competitividade, a fim de atender com mais eficácia suas demandas. Para isso, ajustando a produção com novos sistemas computacionais e ainda ocorrendo um melhor entrosamento dentro da produção. (CORREA; GIANESI, 1996).

A administração da produção está fundamentada na gestão eficiente dos processos de manufatura, onde insumos são transformados em produtos acabados ou serviços. Agregar valor ao produto é fundamental, contudo isso não acontece em todo o processo produtivo. Portanto a gestão da produção tem a incumbência de tornar as operações eficientes (MARTINS; LAUGENI, 2001).

Chase, Jacobs e Aquilano (2006) determinam a administração da produção como projeto, operação e melhoria dos sistemas que contribuem para desenvolver e entregar os principais produtos e serviços de uma empresa. A administração da produção opera com responsabilidades claras, focada no chão de fábrica. Desta forma assemelha-se a qualquer outra área dentro da organização.

Finalmente, Hansen (1996) em seus estudos, conclui e enfatiza que as características particulares de cada processo produtivo são o que determina a melhor forma de administrar.

2.1.1 Sistemas de Produção

Um conjunto de tarefas ou atividades na produção de bens e serviços que se relacionam entre si, é assim que (MOREIRA, 2006) define um sistema de produção. Esse sistema sofre influências internas da organização, vindas de áreas como marketing, recursos humanos e finanças. Para o autor o ambiente externo é também participante do sistema de produção, pois as tecnologias disponíveis, as políticas governamentais e as condições econômicas do país, contribuem para essa influência.

Para Chase, Jacobs e Aquilano (2006), qualquer organização pode adotar um sistema de produção. A transformação de algo primário, que entre na produção, em alguma saída desejada com agregação de valor, é uma das funções de um sistema de produção. Estas entradas primárias são consideradas na produção como: um cliente, matérias-primas ou ainda, um produto acabado que será remetido a outro sistema.

A competição entre as organizações está cada vez mais acirrada no cenário econômico global. Logo, possuir um sistema de produção mais eficiente

operacionalmente se torna fundamental. Devido a essa disputa, os sistemas de produção necessitam ser desenvolvidos com o intuito de oferecer maior flexibilidade e integração. A finalidade é suprir o atendimento das diferentes dimensões da competição como: preço, qualidade e inovação, determinadas neste cenário global (ANTUNES, 2008).

Tubino (2007), afirma que para alcançar os objetivos de um sistema de produção, suas funções operacionais devem estar sendo executadas de maneira entrosada. Este relacionamento é fundamental, pois o desempenho de todo o sistema produtivo depende de como estas funções se relacionam. Para o autor, a ampliação da capacidade produtiva somente de um determinado setor será impossível sem que haja ajustes em todas as operações do sistema, tendo em vista que possuem ritmos diferentes e, portanto, o sistema poderá entrar em colapso.

A definição do sistema de produção mais adequado para a empresa é uma decisão importante para que os planos definidos na estratégia sejam alcançados. O sistema de produção deverá atender as características particulares da organização a fim de tornar-se eficiente e suprir suas necessidades (FADANELLI, 2007).

Para atender os objetivos estratégicos traçados pela organização, segundo Corrêa (2007), é fundamental que o sistema de produção assista o gestor de produção para a tomada correta de decisão, quanto aos seguintes pontos:

- Planejar as necessidades futuras de capacidade produtiva da organização.
- Planejar os materiais comprados;
- Planejar os níveis adequados de estoques de matérias-primas, semi-acabados e produtos finais, nos pontos certos.
- Programar atividades de produção para garantir que os recursos produtivos estejam sendo utilizados, em cada momento, nas coisas certas e prioritárias.
- Ser capaz de saber e de informar corretamente a respeito da situação corrente dos recursos (pessoas, equipamentos, instalações, materiais) e das ordens (de compra e produção).
- Ser capaz de prometer os menores prazos possíveis aos clientes e depois fazer cumpri-los.
- Ser capaz de reagir eficazmente. (CORREA, 2007, p.2)

Os sistemas de administração da produção devem oferecer informações relevantes que permitam a gestão dos recursos durante o processo produtivo. Servem de auxiliares aos gestores de produção na tomada de decisão, quanto a melhor aplicação desses recursos, por exemplo: a mão de obra, o fluxo de materiais e os equipamentos (CORRÊA; GIANESI, 1996).

É necessário então conhecer como funcionam alguns desses sistemas. Esta pesquisa dará ênfase ao Sistema Toyota de Produção, ao Planejamento de Recursos de Manufatura – MRP II – e a Teoria das Restrições.

2.1.2 Sistema Toyota de Produção

De acordo com Ohno (1997), após o final da Segunda Guerra Mundial surgiu o Sistema Toyota de Produção (STP). O principal objetivo deste sistema é a eliminação completa de desperdícios com o intuito de aumentar a produção com maior eficiência. Em decorrência disso, o sistema sincroniza rigidamente a produção e os lotes tem seus tamanhos reduzidos. Desta forma um único item será produzido em pequenas quantidades.

Para Shingo (1996), o que caracteriza o Sistema Toyota de Produção é a redução do tempo de setup nos processos e a produção em pequenos lotes. Portanto, identificar e eliminar as perdas torna-se seu principal objetivo. As reduções das condições que acabam gerando a perda, que por vezes estão ocultas ao processo, acontecem através da diminuição de estoques intermediários. O autor define ainda que o STP foi desenvolvido com base em alguns princípios:

- 1- O Princípio do não-custo: [...] é o principio da minimização dos custos. Ele vê a origem dos lucros de uma perspectiva totalmente diferente: ao invés de aderir à fórmula fácil $\text{Custo} + \text{Lucro} = \text{Preço de Venda}$ os produtores devem deixar que o mercado determine o preço, empregando a fórmula $\text{Preço} - \text{Custo} = \text{Lucro}$. Com essa abordagem, a única maneira de aumentar os lucros dá-se através da redução dos custos. [...] é o fundamento sobre o qual todos os outros princípios se desenvolvem.
- 2- Estoque zero: a pedra fundamental da eliminação da perda: [...] por muito tempo, o estoque foi considerado um mal necessário [...] O questionamento do porquê ele é necessário revelou que manter estoque era, na verdade, um tremendo desperdício. Isso trouxe como consequência a determinação de eliminar o estoque e o nascimento do conceito de *just-in-time* [...] desenvolvimento da produção contrapedido como a melhor maneira de atender à demanda [...]
- 3- Rumo às operações de fluxo: as demandas da produção contrapedido geraram soluções para diversos problemas. A primeira dessas soluções consiste nas operações de fluxo [...] as operações de fluxo seriam ainda mais efetivas se os processos iniciais fossem conectados diretamente com a linha de montagem, e o sistema evoluiu em direção às operações de fluxo totalmente integradas.
- 4- Redução dos tempos de trocas de ferramentas e matrizes: [...] tempos de troca reduzidos são um pré-requisito indispensável para esse tipo de produção [...]
- 5- A eliminação das quebras e defeitos: a instabilidade da produção (criada por quebras e defeitos) gera a necessidade de estoque. Em um sistema de estoque zero, portanto, é de absoluta prioridade a eliminação desses fatores [...]

6- Fusão do balanceamento com a produção com o estoque zero: [...] devido à função atribuída ao estoque, era considerado impossível eliminá-lo e, ao mesmo tempo, absorver efetivamente as flutuações da carga. Essa aparente contradição foi sanada com o uso de balanceamento e produção mista.

7- Rumo às operações de fluxo totalmente integradas: operações de fluxo totalmente integradas foram alcançadas pela expansão do conceito de operações de fluxo (item 3). As tradicionais barreiras criadas pela divisão do trabalho em plantas e seções foram superadas com essa medida [...].

8- Redução do custo da Mão de obra: a segunda pedra fundamental da eliminação da perda: a redução dos custos de mão de obra transformou-se no próximo foco na luta contra a perda. Ela foi efetivada de 3 formas: melhoria nos movimentos de trabalho humanos; combinação das folgas marginais e transferência dos movimentos humanos para as máquinas [...].

9- Da mecanização à autonomia: o próximo passo foi passar as funções manuais de fixação, remoção e acionamento de chaves às máquinas. [...] Neste caso, as máquinas eram equipadas com dispositivos que não só detectavam situações anormais como também paravam a máquina, sempre que ocorressem irregularidades. Essa forma sistematizada de autonomia é chamada de pré-automação.

10- Mantendo e desenvolvendo operações-padrão: as operações foram sendo aperfeiçoadas gradualmente e operações-padrão determinadas em cada etapa. [...] Essa medida facilitou a melhoria contínua e acelerou ainda mais o desenvolvimento do sistema.

11- Rumo a um sistema Kanban: [...] O *Kanban* é um sistema de controle visual autorregulador e simplificado, que se concentra no chão de fábrica e faz com que seja possível responder a mudanças na produção simples e rapidamente [...] (SHINGO, 1996, p.259-263)

2.1.2.1 Sistema Kanban

Moura (2003) relata que Taiichi Ohno ao observar o sistema de produção em massa desenvolvido por Henry Ford percebeu que este era eficiente na redução dos custos unitários dos produtos em uma economia em crescimento, mas estava mal estruturado para períodos de baixo crescimento. Ohno (1997) observou ainda que o sistema de Henry Ford produzia desperdícios por excesso de produção e de acordo com sua filosofia tudo que se produz além do mínimo necessário era considerado perda e isso só aumenta o custo do produto.

Moura (2003) afirma que a Toyota foi pioneira na utilização do Kanban como um programa de controle do fluxo produtivo através de cartões em todo o sistema de produção e que tinha por objetivo envolver a mão-de-obra e melhorar produtividade.

O Kanban é uma ferramenta de controle de produção. Tem a função de um pedido para o setor de fabricação e a função de instruir a retirada no processo subsequente. Os operadores quando produzem certa quantidade de um produto dentro de certo tempo, estes não sabem quanto e quando será usado efetivamente

(MOURA, 2003).

O Quadro 1, mostra as funções do Kanban e suas regras de utilização.

Quadro 1 - Funções e utilização do Kanban

FUNÇÕES DO KANBAN	REGRAS PARA UTILIZAÇÃO
Fornecer informações sobre apanhar ou transportar	O processo subsequente apanha o número de itens indicados pelo Kanban no processo precedente
Fornecer informações sobre a produção	O processo inicial produz itens na quantidade e sequencia indicadas pelo Kanban
Impedir a superprodução e o transporte excessivo	Nenhum item é produzido ou transportado sem um Kanban
Servir como uma ordem de fabricação afixada às mercadorias	Serve para fixar um Kanban às mercadorias
Impedir produtos defeituosos pela identificação dos processos que o produz	Produtos defeituosos não são enviados para o processo seguinte. O resultado é mercadorias 100% livres de defeitos
Revelar problemas existentes e manter o controle de estoques	Reduzir o numero de Kanbans aumenta sua sensibilidade aos problemas

Fonte: Adaptado de Rusch (2009, p. 19)

Para Gomes (2001), o Sistema Toyota de Produção é uma ferramenta para aperfeiçoar processos produtivos, todavia, todos os problemas que ocorrem na produção não são resolvidos apenas com este sistema. Nem todas as carências dos processos produtivos podem ser resolvidas apenas utilizando as técnicas do STP.

Por fim, Antunes (2008) apresenta de maneira geral que o STP também propõe alternativas para inibir as perdas. Os princípios e técnicas que representam essas perdas no processo são: um layout apropriado, padronização nas operações, troca rápida de ferramentas (setup), produção sincronizada, inspeção no início do processo e análise de valor.

2.1.3 Planejamento dos Recursos de Manufatura (Manufacturing Resources Planning - MRP II)

O Planejamento dos Recursos de Manufatura (MRP II) advém de uma versão ampliada do MRP (Material Requirement Planning) ou Planejamento de

Necessidades Materiais. Conforme Corrêa (2007), os dois tipos de sistemas distinguem-se por possuírem as seguintes particularidades: O MRP propõe a compra de insumos para produzir no último momento possível, afim de não gerar estoques. Pelo fato de se aguardar até o último momento, poderá ocorrer atraso na produção e, conseqüentemente, na entrega. Tendo em vista que qualquer problema ocorrido na produção compromete o prazo de entrega planejado.

Para Corrêa (2007), no sistema MRP II estão implícitas as ideias principais do MRP, contudo, agora em seu cálculo são consideradas as necessidades de recursos financeiros, humanos, equipamentos, etc. Logo, no MRP II as demandas de capacidade são atribuídas por meio de um software, onde o objetivo é determinar um plano de produção que seja viável para a organização.

A capacidade de comunicação do MRP fica ampliada com a utilização do MRP II, pois há o compartilhamento de informações com as demais áreas que não fazem parte da área de produção, tais como: o setor de engenharia, compras e contabilidade de custos. Conseqüentemente, a utilização do MRP II tem como uma das principais vantagens o armazenamento de dados operacionais a fim de proporcionar o acesso desses departamentos a esta base de informação, assim que sentirem a necessidade (MEREDITH; SHAFER, 2002).

Seguindo o mesmo raciocínio, Martins e Laugeni (2001), relatam que além das informações que compunham parte do MRP, no MRP II foram acrescentados também outras variáveis, como os equipamentos, espaços de estoque, instalações, mão de obra, etc. As informações sobre essas variáveis puderam ser armazenadas e disponibilizadas no sistema MRP II.

Conforme Slack (2006), o MRP II por meio de um software integrado, permite o acesso às informações contidas no banco de dados da organização para cada setor que se interessar. Desta forma os dados são compartilhados entre setores que historicamente eram separados conforme sua função na empresa.

Por fim, Correa e Gianesi (1996) determinam como principais objetivos dos sistemas MRP II; a entrega dos pedidos no prazo com o mínimo de estoque, promover a compra de insumos apenas na quantidade necessária e produzir no momento certo. Nesse propósito o MRP II serve para organizações que estão inseridas em meio a grande competição e que precisam se adaptar a utilização de estoques menores.

2.1.4 Teoria das Restrições (TOC)

O físico israelense Eliyahu M. Goldratt é o precursor da Teoria das Restrições, originalmente em inglês: *Theory of Constraints* (TOC), publicado no ano de 1984 em seu livro *A Meta*. O qual, através de uma análise no ambiente de fábrica juntamente com suas diversas variáveis, identificou e desenvolveu um método matemático em que obteve sucesso na resolução de várias situações problemáticas de forma simples e eficiente (GUERREIRO, 1996).

Segundo Guerreiro (1996), Goldratt contribuiu fortemente com a administração da produção, ao desenvolver um modelo matemático que, por meio de uma metodologia lógica de raciocínio, abordaria o problema. Outros métodos dentro da TOC foram desenvolvidos a partir de sua criação, além da disposição de um procedimento para solução de problemas por meio de um algoritmo genérico.

Noreen, Smith e Mackey (1996) afirmam que a gestão empresarial deve utilizar o raciocínio lógico para tomada de decisão, pois ao aplicar a TOC e implantando procedimentos de melhoria contínua, poderá haver um aumento excessivo da capacidade produtiva sem que haja aumento de lucro. Desta maneira, a restrição se deslocará para fora da empresa e então se tem uma nova restrição, desta vez política e não física.

O modelo propõe o uso da matemática para simular, identificar e definir quais caminhos a organização deverá seguir para alcançar suas metas, maximizando o lucro e ainda acabando com as restrições de maneira eficaz e econômica.

Goldratt, (1997), observa que após o acontecimento das flutuações estatísticas, as perdas serão impossíveis de se recuperar, e conseqüentemente compromete atingir a meta estabelecida que é a demanda esperada.

Guerreiro (1996, p.35) esclarece que: “Em outras palavras, o recurso restrição corresponde a qualquer elemento que limita o desempenho da empresa, e o recurso não restrição, ao elemento que não limita seu desempenho”.

Antunes (2008) afirma que a TOC é um conjunto de técnicas analíticas que visam aprimorar a performance da empresa de maneira geral, compreendendo áreas como: a administração da produção, o marketing e o recursos humanos, etc. Todavia, tendo maior foco junto a produção, o autor expõe que a técnica possui cinco passos que direcionam para o alcance das metas organizacionais.

Estes passos foram desenvolvidos e apresentados por Goldratt e Cox (1997, p. 312) conforme sequência:

1. Identificar a restrição do sistema.
2. Decidir como explorar a restrição do sistema.
3. Subordinar todo o sistema sobre o que foi decidido.
4. Elevar a restrição do sistema.
5. Não permitir que a inércia atue neste processo.

Para Slack (2006), os estudos da TOC têm por principal objetivo desenvolver um método que identifique, localize e trabalhe a restrição do sistema a fim de eliminá-lo. Após a remoção da restrição, devem-se aplicar esforços para encontrar uma nova restrição, um novo gargalo de produção que, conforme o autor, determina o ritmo da produção.

Para compreender melhor como funciona a TOC, Gaither e Frazier (2005) afirmam que esta filosofia deve ser tratada como manufatura síncrona, pois toda a organização trabalha em conjunto para atingir as metas estabelecidas.

A TOC traz em sua concepção um modelo de sistema desenvolvido com o intuito de aperfeiçoar os processos produtivos. Goldratt desenvolveu um software o qual chamou de tecnologia otimizada de produção (OPT - optimized production technology), onde os princípios da TOC foram utilizados Gaither; Frazier (2005). Porém a TOC se estende um pouco mais e acaba englobando todas as áreas da empresa (HANSEN,1996).

A OPT trata da importância de se planejar a produção considerando as restrições do sistema e auxilia na programação da produção utilizando ferramentas tecnológicas. Essa programação explora essencialmente o gargalo na produção, onde as organizações são incitadas através da OPT a concentrar seus esforços na resolução dos problemas que causam o gargalo (CORRÊA; GIANESI, 1996).

Algumas características da TOC são apresentadas por Hilgert (2000, p. 123-124):

- A capacidade de propor soluções inovadoras nos processos;
- Desenvolver um mecanismo de aprendizagem organizacional entre os participantes do processo produtivo;
- A convergência rápida para a solução dos problemas na produção.

Por fim, a TOC, é um sistema de produção que traz em sua abordagem o objetivo de aprimorar as operações de forma contínua buscando identificar, analisar e solucionar os problemas de restrições no sistema de produção das organizações (HILGERT, 2000).

2.2 GARGALOS DE PRODUÇÃO

Conforme Moreira (2006), no decorrer do tempo e à medida que a demanda de mercado apresenta um padrão de crescimento, a empresa está sujeita ao aparecimento de gargalos, caso esta não adote medidas que aumentem sua capacidade produtiva. Ainda de acordo com o autor, a capacidade produtiva é um dos fatores condicionantes para limitar a produção de um bem ou serviço produzido pela organização.

Por conceito, entende-se capacidade produtiva como a quantidade máxima de produto e serviço que uma unidade de produção é capaz de produzir durante um determinado tempo. Para aumentar a capacidade de produção, certamente algum fator determinante deve ser alterado, como: ampliação do espaço físico, contratação de funcionários, padronização dos processos, substituição de equipamentos por outros mais modernos, etc. (MOREIRA, 2006).

De acordo com Glauche (2005), duas situações cooperam para o aparecimento de um gargalo de produção: a primeira está relacionada ao aumento da demanda que foi estabelecido para ele, e a segunda pela perda de capacidade produtiva do processo em análise. As duas situações podem ocorrer simultaneamente nos processos produtivos das organizações, criando assim restrições nas etapas seguintes ao gargalo.

Já para Chase (2006), o gargalo poderá ser identificado por duas maneiras: a primeira baseia-se na busca da real capacidade produtiva a qual o recurso está submetido; o outro modo é usar toda a experiência adquirida na empresa em questão para examinar o sistema em operação e observar os trabalhos realizados no setor.

Sempre que a demanda de mercado for maior que a capacidade de produção, o gargalo torna-se presente na organização. Assim sendo, inicialmente se faz necessário descobrir o tipo e o tamanho da demanda, e somente depois confrontá-los com a capacidade disponível. Se a capacidade for menor que a

demanda então, nesse caso, há um gargalo (GOLDRATT, 2002).

Para Zeyher (1974) em algumas ocasiões, identificar o gargalo de produção torna-se sobremaneira demorado. Neste caso, pode demandar custos operacionais excessivos, logo deve ser evitada. O autor define que os gargalos, podem ser identificados em recursos como pessoas, máquinas, material, engenharia e procedimentos.

Os gargalos num sistema de produção são constituídos de recursos onde a capacidade disponível for inferior àquela necessária para suprir as exigências do mercado. Portanto, são recursos em que a capacidade produtiva instalada é menor do que a demanda do mercado num período de tempo analisado (ANTUNES, 2008).

Por fim, aumentando a capacidade de fluxo de um processo produtivo onde há a identificação de um recurso gargalo, necessariamente deve ser aumentada a capacidade desse recurso gargalo, pois ele limita todo o fluxo do sistema global. Portanto qualquer tempo que se ganhe no gargalo, resultará no mesmo ganho de tempo no restante do sistema (CORRÊA; GIANESI, 1996).

2.2.1 Métodos Tambor, Pulmão e Corda

Segundo Gaither e Frazier (2005), a denominação tambor, pulmão e corda referem-se a um sistema de controle de produção implícito a TOC. Goldratt (2002), afirma que o tambor, refere-se ao gargalo, que por ser o recurso de menor capacidade, determina o ritmo das demais etapas do processo produtivo. Todo o fluxo de produção da organização é ajustado pela capacidade produtiva do gargalo.

Seguindo o mesmo pensamento Torres (1999), define que o gargalo impõe o ritmo de toda a produção da fábrica, assim, ele deve ser protegido de eventuais interrupções que possam acontecer nos processos que o antecedem, por exemplo, quebra nas máquinas e falta de matéria prima.

A proteção do gargalo poderá ser feita com a criação de um estoque chamado de pulmão, o qual assegurará por um determinado tempo o abastecimento do gargalo (GAITHER; FRAZIER, 2005).

Conforme Hilgert (2000) deve-se colocar um pulmão de tempo na frente da restrição, isolando-a das partes seguintes do sistema. Dessa forma, impedirá que todas as variações ocorridas no processo interfiram no bom desempenho da restrição.

A comunicação inversa ao sistema a fim de impedir a elevação de estoques durante o processo é o que define a corda (GAITHER; FRAZIER, 2005).

A corda aproxima os trabalhos na linha, liberando matéria prima para a fábrica conforme a capacidade do gargalo e seu pulmão, fazendo assim, com que o mesmo não tenha excesso de inventário (TORRES, 1999).

Outra função da corda é não permitir a superprodução de itens que antecede a restrição do sistema, logo os equipamentos devem ser programados para trabalhar em capacidade máxima até o momento que abastecerem totalmente o pulmão. Assim que o pulmão estiver cheio, os equipamentos devem trabalhar no ritmo da restrição (HILGERT, 2000).

2.2.2 Controle da produção

Controlar a produção significa executar de maneira correta ordem de produção a fim de cumprir os prazos determinados. Para tanto é necessário ter à disposição um sistema de informações que seja capaz de fornecer dados como: a quantidade acumulada dos produtos em processo, o quanto de cada produto já foi produzido, além da utilização das máquinas e equipamentos (BATALHA, 2008).

O Quadro 2 mostra alguns itens para serem controlados na produção.

Quadro 2 - Itens de controle

ITENS DE CONTROLE	PORQUE USÁ-LO	CALCULAR			ATUAR CORRETIVAMENTE	
		QUEM	QUANDO	COMO	QUANDO	ONDE
Lead time	Avaliar o padrão de velocidade do processo	Controle da produção	Ao completar cada OF	Diferença entre a data de liberação e a data de conclusão da OF	Lead time > 10% lead time padrão	Verificar tempos de setup, movimentação e fabricação da OF
Quantidade de itens fabricados	Avaliar o padrão de qualidade	Controle da produção	Ao final de um programa de produção	Diferença entre a data de liberação e a data de conclusão da OF	Quantidade fabricada diferente da quantidade programada	Verificar origem dos defeitos

Consumo de MOD	Avaliar os custos produtivos	Controle da produção	Ao completar cada OF	Diferença entre a data de liberação e a data de conclusão da OF	Tempo real > 10% do tempo-padrão de operação	Verificar a rotina de operações empregada pelo operador
----------------	------------------------------	----------------------	----------------------	---	--	---

Fonte: Adaptado de Tubino (2007, p.193)

Riggs (1976) afirma que o controle é de grande importância para a produção pois serve de norteador para o cumprimento das operações delineadas na programação e também para encontrar e ajustar desde o início até o fim do processo produtivo as não conformidades.

Para Tubino (2007), o controle da produção tem por objetivo abastecer os setores produtivos com informações, a fim de identificar e corrigir, quando necessário os desvios entre o que foi planejado e a execução das atividades operacionais. Por conta disso, o autor enfatiza quanto à importância de se identificar os problemas na produção o mais rápido possível. Deste modo podem-se reduzir os custos com medidas corretivas, além de minimizar os desvios para corrigir a produção.

Controlar de forma sistemática a produção em todos os seus aspectos é o que melhor define a função controle na administração da produção. A comparação entre o que foi planejado e aquilo que foi executado, serve de embasamento para orientar e corrigir as diferenças ocorridas quando necessário (LEME, 1973).

De maneira geral, as empresas utilizam o controle para averiguar toda movimentação de materiais em cada etapa produtiva, iniciando pelo descarregamento da matéria prima e insumos, passando pelo processo de beneficiamento na produção e concluindo junto à expedição com os produtos finalizados. Sendo assim, deve-se controlar o processo de produção, a própria produtividade, os custos inerentes a cada etapa, a qualidade e tudo o que envolve o processo de manufatura de um produto (MARTINS; LAUGENI, 2001).

Finalmente, Tubino (2007) afirma que a velocidade de acesso à informação aliada aos avanços tecnológicos, são determinantes para um melhor e maior controle da produção. Todavia, de nada adianta uma empresa usufruir das melhores ferramentas tecnológicas, se as pessoas que são responsáveis pela identificação de problemas no processo não estiverem devidamente qualificadas, pois, sem elas o aprimoramento do plano de produção em ambientes organizados

torna-se prejudicado. Logo, apenas gerar dados e ter grande capacidade de armazená-los não significa que se tenha um controle de processos eficiente.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para Vianna (2001), a definição de metodologia científica pode ser apresentada como um estudo das formas para se atingir objetivos estabelecidos. Segundo o autor, são ações que devem ser direcionadas a estudar os métodos, com o intuito de se resolver problemas que foram propostos.

A ciência é o estudo metodológico das relações existentes em um determinado fato com relação às suas causas bem como suas consequências. Dessa forma, o objetivo é demonstrar a verdade através das observações e dos conhecimentos adquiridos pela experimentação (OLIVEIRA, 2002).

Portanto, o método científico é muito importante na ciência, pois ele determina os procedimentos utilizados na investigação e comprovação da verdade, quando se busca conhecimento acerca de alguma coisa (ANDRADE, 2005).

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Segundo Carvalho (2010), o trabalho de pesquisa compreende uma atividade desenvolvida com o objetivo de solucionar problemas. Na pesquisa, sempre se utiliza um método para investigar as soluções desses problemas.

Para realizar esta pesquisa, determinou-se como base a classificação de Vergara (2009), enfatizando dois critérios: fins da pesquisa e meios de investigação.

3.1.1 Quanto aos fins

Quanto aos fins, a presente pesquisa foi descritiva, pois, segundo Oliveira (2002), ela estuda as variáveis existentes ou causadoras nos fenômenos, bem como suas relações.

a) Pesquisa descritiva

Conforme Gil (2007), o principal objetivo da pesquisa descritiva é descrever as características pertinentes a uma população ou a um determinado fenômeno e as relações entre as variáveis através de questionários e relatórios de conformidade ou observação.

Cabe à pesquisa descritiva esclarecer sobre o comportamento dos fatores e suas alterações influentes nos fenômenos. Eles fornecem ao pesquisador um

melhor entendimento sobre esses comportamentos, esclarecem também as alterações das variáveis que justificam o objeto de estudo (OLIVEIRA, 2002).

Neste caso, pode-se buscar através da pesquisa descritiva, o esclarecimento sobre o comportamento e suas influências de um determinado processo produtivo na organização, a fim de propor estratégias para aumentar sua capacidade produtiva.

3.1.2 Quanto aos meios

Quanto aos meios, a presente pesquisa foi bibliográfica e documental:

a) Pesquisa bibliográfica

Conforme Vianna (2001), a pesquisa bibliográfica deve ser realizada mediante a utilização de livros, revistas científicas, jornais e outros meios de pesquisa similares. A pesquisa precisa esclarecer a respeito do assunto abordado, ajudando o pesquisador a identificar e analisar as melhores alternativas para os estudos que envolvem a pesquisa.

Para Oliveira (2002), a finalidade da pesquisa bibliográfica é conhecer as contribuições científicas já realizadas diante de um determinado assunto.

Portanto, a pesquisa bibliográfica foi fundamentada nos seguintes tópicos:

Quadro 3 - Referencial teórico da pesquisa bibliográfica.

Assunto	Autores	Temas abordados
Gestão da Produção	Corrêa e Gianesi (1996); Corrêa (2007); Fadanelli (2007); Antunes (2008).	Sistemas de produção
	Shingo (1996); Ohno (1997).	Sistema Toyota de produção
	Scarpelli (2006); Martins e Laugeni (2001).	MRP II
	Gaither e Frazier (2005); Hansen (1996); Antunes (2008);	Teoria das restrições
Gargalos de Produção	Torres (1999); Hilgert (2000).	A analogia Tambor, Pulmão e Corda
	Tubino (2006); Batalha (2008).	Controle da produção

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

b) Pesquisa documental

A pesquisa documental tem algumas semelhanças com a pesquisa bibliográfica, diferenciando-se apenas na natureza das fontes. Na bibliográfica, se faz menção das contribuições dos autores sobre algum assunto, já na documental,

as pesquisas ainda não foram analisadas e/ou trabalhadas, cabendo ao pesquisador fazer esta tarefa (GIL, 2007).

Abaixo segue as fases da pesquisa documental que foram definidas por Gil (2007, p.87).

- a) Determinação dos objetivos;
- b) Elaboração do plano de trabalho;
- c) Identificação das fontes;
- d) Localização das fontes e obtenção do material;
- e) Tratamento dos dados;
- f) Confecção das fichas e redação do trabalho;
- g) Construção lógica e redação do trabalho.

Portanto, para buscar informações sobre a organização em estudo, o meio documental se faz necessário em razão de se consultar os documentos de posse dela e analisar os dados neles contidos. Na presente pesquisa serão utilizados os documentos de apontamento de produção, ordens de produção e planilha de PCP (Planejamento e Controle da Produção).

3.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA E POPULAÇÃO ALVO

As informações a seguir, foram obtidas através de pesquisa informal com dados interpretados pelo pesquisador.

Trata-se de uma empresa produtora de etiquetas instalada na cidade de Araranguá, SC, com 25 anos de existência.

A tecnologia utilizada para a produção das etiquetas e tags é a mesma desde sua fundação, pela dificuldade de se desenvolver tecnologias para a automação do processo de fabricação, que demanda operações exclusivamente manuais. Como cada produto é exclusivo e diferenciado, os processos pelos quais passam a produção, são o que diferem as etiquetas.

O processo de manufatura de uma etiqueta pode passar por até quatorze etapas diferentes. Portanto o surgimento de gargalos pode ocorrer intermitentemente, pois em períodos de alta na produção, dependendo da demanda por determinado modelo (etiqueta), o sistema produtivo fica travado. Alguns setores podem ficar totalmente ociosos e outros superlotados.

3.3 PLANO DE COLETA DE DADOS

As fontes utilizadas nesta pesquisa foram secundárias, pois, observando o que diz Andrade (2005), as fontes secundárias mencionam as fontes primárias, ou seja, são fundamentadas pelas fontes primárias. As fontes secundárias são constituídas de fontes das pesquisas bibliográficas, portanto, são obras que interpretam e analisam fontes primárias.

Para fazer a coleta de dados, o procedimento utilizado foi o levantamento de documentos do setor em estudo e a análise dos mesmos. Esses documentos estão arquivados no sistema operacional da empresa e em pastas organizadas no próprio setor.

No quadro a seguir, apresentam-se os objetivos específicos, os documentos utilizados na pesquisa e a localização desses documentos na organização.

Quadro 4 - Plano de Coleta de Dados

Objetivos Específicos	Documentos	Localização
Descrever a sequência operacional do setor produtivo da empresa em estudo	Documentos impressos para visualização dos operadores	Na sala de comando dos operadores
Monitorar o tempo padrão de cada etapa produtiva	Relatórios de tempos de processo do setor	Sistema operacional da empresa
Identificar o histórico de produtividade diária	Planilhas de produção por turno	Sistema operacional da empresa
Identificar a restrição ou gargalo do sistema produtivo	Documentos arquivados com o histórico de interrupções ocasionadas por problemas	Em pastas arquivados na sala de comando dos operadores
Propor sugestões à empresa a partir dos resultados obtidos em relação à pesquisa	Documentos disponibilizados pelo estudo	Estará disponível no relatório de melhorias

Fonte - Elaborado pelo pesquisador.

3.4 PLANO DE ANÁLISE DOS DADOS

Ao fazer a análise, é importante detalhar os dados que foram obtidos através da coleta, a fim de se buscar respostas para as indagações e tentar então, estabelecer relação entre os dados obtidos e as hipóteses levantadas (MARCONI; LAKATOS 2002).

Para se fazer a análise dos dados, foi utilizado a abordagem quantitativa,

pois, segundo Sampieri (2006), ela permite o estabelecimento de padrões de comportamento através da coleta e análise de dados. Esta abordagem confia na medição numérica, na contagem e o uso da estatística para obter conclusões a respeito de alguma hipótese.

Conforme Sampieri (2006), primeiramente descreve-se os dados, só então é que se deve prosseguir com a análise estatística, com o intuito de relacionar suas variáveis. A análise deve ser feita descrevendo a relação entre as variáveis. Portanto, foi utilizado neste estudo a abordagem quantitativa tendo em vista a consulta e análise dos relatórios, documentos, planilhas e arquivos de posse da empresa em estudo. Sendo assim, a pesquisa utilizou-se dessas fontes para buscar o conhecimento sobre o andamento do setor, suas carências, excessos e não conformidades, a fim de se propor melhorias para a empresa em estudo.

3.5 SÍNTESE DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quadro 5 - Síntese dos procedimentos metodológicos

Objetivos Específicos	Tipo de pesquisa Quanto aos Fins	Meios de investigação	Classificação dos dados da pesquisa	Procedimento de coleta de dados	Técnica de análise dos dados
Descrever a sequência operacional do setor produtivo da empresa em estudo	Descritiva	Bibliográfica e Documental	Secundários	Documentos da organização (dados internos)	Quantitativa
Monitorar o tempo padrão de cada etapa produtiva					
Identificar o histórico de produtividade diária					
Identificar a restrição ou gargalo do sistema produtivo					
Propor sugestões à empresa a partir dos resultados obtidos em relação à pesquisa.					

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

4 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

Este capítulo destina-se a apresentação e análise da pesquisa efetuada, o mesmo foi dividido em três partes. A primeira parte versa sobre o levantamento dos dados históricos de produção, bem como as etapas do processo por onde atravessaram os produtos. A segunda parte destina-se a análise dos dados levantados e tabulados. A terceira destina-se a conclusão da pesquisa.

4.1 LEVANTAMENTO DOS DADOS HISTÓRICOS DE PRODUÇÃO:

A partir do sistema de gestão da empresa foram gerados os dados históricos de produção do ano de 2013. Cada produto produzido em 2013 foi pesquisado o seu volume de produção líquida, bem como em que etapa do processo atravessou, se desconsiderou as perdas geradas em cada etapa produtiva. Este levantamento originou a tabela que segue.

Tabela 1 - Volume de produção ano 2013

O.P.	Pedido	Produto	Data Produzido	Quantidade Produzida	ENFESTO	1º CORTE	SERIGRAFIA	FREQUÊNCIA	COSTURA	BORDADO	CORTE LASER	ESTONADO	QUEIMA	PRENSA	PISTOLA	CORTE FINAL	DESTACAR	REVISÃO 01	APLIC. METAL	REMANECHE	REVISÃO 2	EMBALAGEM
65447	120014	AGR00044	03/01/2013	1.320	1320	1320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1320	1320	0	1320	1320
65449	120014	BAL00019	03/01/2013	1.320	1320	1320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1320	1320	0	1320	1320
65983	6018	CET00485	03/01/2013	1.116	1116	1116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1116	0	0	1116	1116
66318	6314	CFS00095	03/01/2013	330	0	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	330	330	0	330	330
66319	6314	CFS00096	03/01/2013	280	0	280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	280	280	0	280	280
66372	6420	COU03963	03/01/2013	330	0	330	0	0	0	0	0	330	0	330	330	330	0	330	330	0	330	330
66373	6420	COU03964	03/01/2013	336	0	336	0	0	0	0	0	336	0	336	0	336	0	336	336	0	336	336
66374	6420	COU03965	03/01/2013	550	0	550	0	0	0	0	0	550	0	550	550	0	0	550	0	0	0	550
66311	6452	CRD00093	03/01/2013	253	0	253	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	253	0	0	0	253
66361	6419	NAP00046	03/01/2013	330	0	330	0	0	0	0	0	0	0	330	330	330	0	330	0	0	330	330
66073	6209	NAP00047	03/01/2013	1.650	0	1650	1650	0	0	0	0	0	0	0	0	1650	0	1650	0	0	0	1650
65459	120014	NAS00019	03/01/2013	1.200	1200	1200	1200	1200	0	0	0	0	0	0	0	1200	1200	1200	0	0	1200	1200
66300	6313	PUS00012	03/01/2013	1.120	1120	1120	0	0	0	0	0	0	1120	0	0	1120	0	1120	0	0	1120	1120

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A tabela demonstra em sua primeira coluna o número da ordem de produção, nesta ordem tem-se o número do pedido, o código do produto, a data que este foi produzido e a quantidade produzida. A partir da quinta coluna são apresentadas as etapas do processo produtivo de etiqueta. As linhas da tabela representam cada lote de etiqueta que atravessou o processo. Abaixo de cada etapa do processo os números representam o tamanho do lote. Exemplificando, a linha 1 demonstra o número da ordem de produção 65447, que se refere ao pedido 120014, relativo ao produto AGR00044 que foi produzido na data 03/01/2013, cuja

quantidade foi de 1320 etiquetas que atravessaram os processos de enfesto, 10 corte, revisão 1, aplic. metal, revisão 2 e embalagem.

A tabela, que foi tratada no Excel, se mostrada integralmente traria 4800 linhas de análise, assim sendo, no ano de 2013 foram produzidos 4800 lotes distintos, de janeiro a dezembro. De posse deste levantamento partiu-se para as definições dos parâmetros de determinação de capacidade de cada etapa do processo, o que será mostrado no próximo tópico.

4.2 DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS DE CAPACIDADE POR PROCESSO

Cada processo produtivo possui características peculiares de capacidade. Alguns destes são exclusivamente manuais, outros são semi automatizados, ou seja, processos no qual são utilizadas máquinas, contudo há a necessidade da intervenção manual do operador para que a operação seja concluída. Estudou-se as atividades de cada processo bem como os tempos padrões. As tabelas que seguem demonstram os resultados da pesquisa.

Tabela 2 - Produção janeiro/2013

	ENFESTO	1º CORTE	SERIGRAFIA	FREQUÊNCIA	COSTURA	BORDADO	CORTE LASER	ESTONADO	QUEIMA
Etq/batida	161,9	4	4	4	1	48	4	1	1
Tempo batida (s)	45	5,2	6,8	32,4	14,7	1500	120	8,2	6,3
etq/s	3,60	0,77	0,59	0,12	0,07	0,03	0,03	0,12	0,16
Quantidade Operadores	2	1	4	4	2	1	2	1	2
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Capacidade (etq/dia)	227.920	24.369	74.541	15.644	4.310	1.014	2.112	3.863	10.057
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Capacidade Corrigida (etq/dia)	193.732	20.714	63.360	13.298	3.664	862	1.795	3.284	8.549
Dias/mês	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Capacidade (etq/mês)	4.068.372	434.991	1.330.560	279.253	76.937	18.096	37.699	68.962	179.520
Volume de Etiquetas no Processo	357.709	457.435	412.088	140.392	2.240	3.380	5.720	36.825	63.882
Consumo da Capacidade	8,79%	105,16%	30,97%	50,27%	2,91%	18,68%	15,17%	53,40%	35,58%

Continuação lateral

	PRENSA	PISTOLA	CORTE FINAL	DESTACAR	REVISÃO 01	APLIC. METAL	REMANCHE	REVISÃO 2	EMBALAGEM	
Etq/batida	1	70	4	4	1	1	1	1	100	
Tempo batida (s)	12,8	300	5,2	1,2	1,2	45,6	9,7	1,2	15,3	Total
etq/s	0,08	0,23	0,77	3,33	0,83	0,02	0,10	0,83	6,54	Operadores
Quantidade Operadores	2	1	1	2	2	12	4	2	2	47
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	
Capacidade (etq/dia)	4.950	7.392	24.369	211.200	52.800	8.337	13.064	52.800	414.118	
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	
Capacidade Corrigida (etq/dia)	4.208	6.283	20.714	179.520	44.880	7.086	11.104	44.880	352.000	
Dias/mês	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
Capacidade (etq/mês)	88.358	131.947	434.991	3.769.920	942.480	148.813	233.191	942.480	7.392.000	
Volume de Etiquetas no Processo	54.250	74.369	358.775	291.931	458.391	28.453	9.069	129.136	459.163	
Consumo da Capacidade	61,40%	56,36%	82,48%	7,74%	48,64%	19,12%	3,89%	13,70%	6,21%	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A primeira linha da tabela, refere-se a quantidade de etiquetas por clique do processo (etq/batida), o qual é apresentado abaixo de cada etapa do processo.

A segunda linha da tabela apresenta o tempo padrão em segundos para efetivar um ciclo do processo (Tempo batida (s)).

A linha seguinte demonstra o volume de etiquetas que se produz em 1 segundo de operação (etq/s).

A próxima linha refere-se a capacidade instalada por processo, ou seja, quantos operadores compõem cada etapa do processo, sendo que a última coluna desta linha apresenta a quantidade total de operadores ativos no processo produtivo.

A quinta linha apresenta a quantidade de segundos necessários para completar uma hora de trabalho (s/h).

A linha seguinte demonstra a quantidade de horas em um dia de trabalho (h/dia).

A linha sete representa a capacidade produtiva diária por processo (Capacidade (etq/dia)).

Seguindo abaixo tem-se a eficiência esperada pelo sistema produtivo.

A linha seguinte apresenta a capacidade produtiva (etq/dia) corrigida pela eficiência desejada.

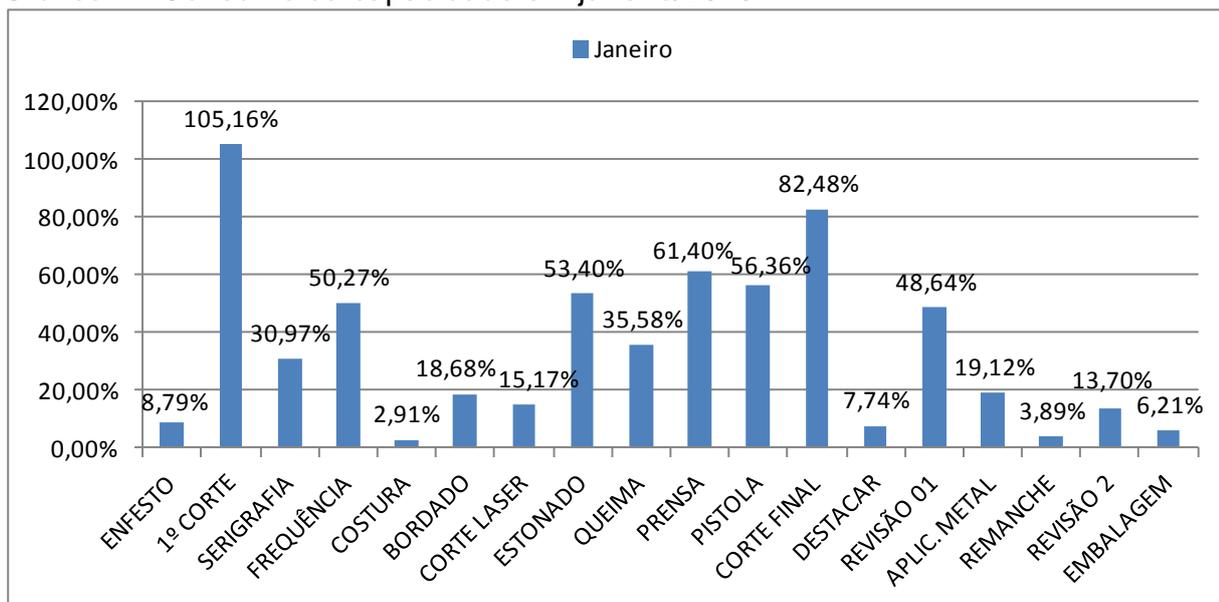
A linha 10 demonstra os dias úteis de trabalho no mês (Dias/mês). Em seguida tem-se a capacidade produtiva mensal (etq/mês) de cada processo.

A tabela apresenta em sua penúltima linha o volume de etiquetas que passaram em cada processo durante o mês representado.

E por fim, tem-se o consumo da capacidade, onde o percentual indica quanto se utilizou da capacidade no mês em questão. Este último dado indica qual o gargalo do processo produtivo.

A empresa possuía 47 colaboradores em seu quadro de operadores em janeiro/2013. Este mês tem 21 dias úteis de trabalho. Analisando a tabela identifica-se uma restrição no processo produtivo, onde o volume de etiquetas que passaram pelo 1o Corte consumiu 105,16% da capacidade instalada para uma eficiência esperada de 85%, conforme demonstra o gráfico que segue.

Gráfico 1 - Consumo da capacidade em janeiro/2013



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A seguir serão apresentadas as tabelas com os dados de produção pertencentes aos meses de fevereiro/2013 a dezembro/2013, seguido da representação gráfica.

Tabela 3 - Produção fevereiro/2013

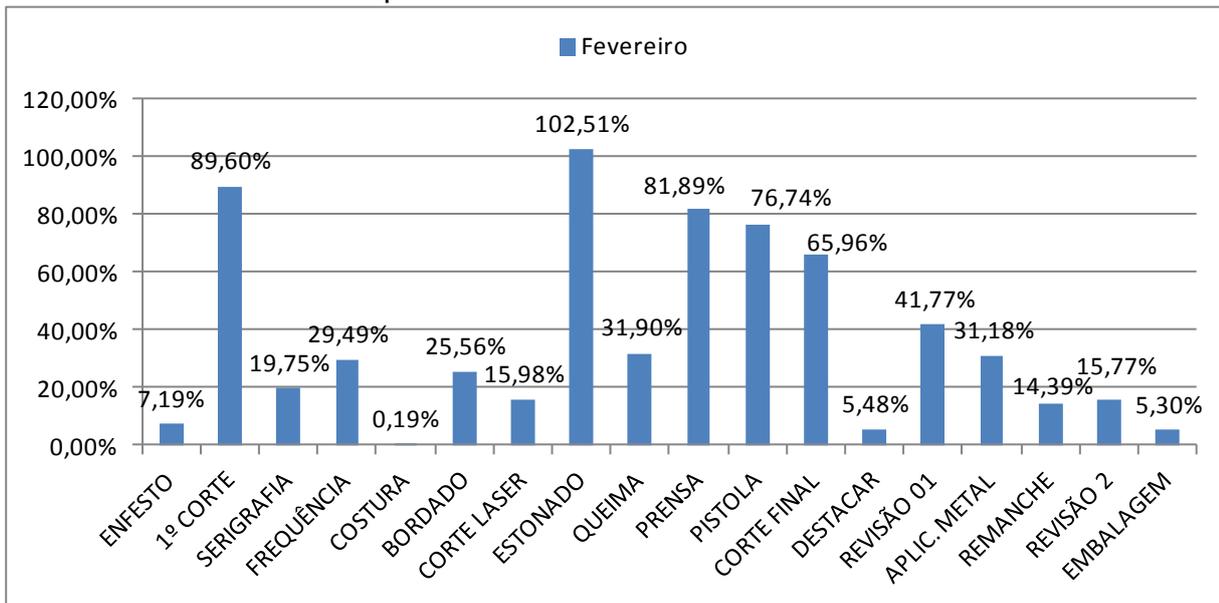
	ENFESTO	1º CORTE	SERIGRAFIA	FREQUÊNCIA	COSTURA	BORDADO	CORTE LASER	ESTONADO	QUEIMA
Etq/batida	161,9	4	4	4	1	48	4	1	1
Tempo batida (s)	45	5,2	6,8	32,4	14,7	1500	120	8,2	6,3
etq/s	3,60	0,77	0,59	0,12	0,07	0,03	0,03	0,12	0,16
Quantidade Operadores	2	1	4	4	2	1	2	1	2
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Capacidade (etq/dia)	227.920	24.369	74.541	15.644	4.310	1.014	2.112	3.863	10.057
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Capacidade Corrigida (etq/dia)	193.732	20.714	63.360	13.298	3.664	862	1.795	3.284	8.549
Dias/mês	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Capacidade (etq/mês)	3.874.640	414.277	1.267.200	265.956	73.273	17.234	35.904	65.678	170.971
Volume de Etiquetas no Processo	278.412	371.182	250.314	78.441	140	4.405	5.737	67.324	54.539
Consumo da Capacidade	7,19%	89,60%	19,75%	29,49%	0,19%	25,56%	15,98%	102,51%	31,90%

Continuação lateral

	PRENSA	PISTOLA	CORTE FINAL	DESTACAR	REVISÃO 01	APLIC. METAL	REMANCHE	REVISÃO 2	EMBALAGEM	Total Operadores
Etq/batida	1	70	4	4	1	1	1	1	100	
Tempo batida (s)	12,8	300	5,2	1,2	1,2	45,6	9,7	1,2	15,3	
etq/s	0,08	0,23	0,77	3,33	0,83	0,02	0,10	0,83	6,54	
Quantidade Operadores	2	1	1	2	2	10	3	2	2	44
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	
Capacidade (etq/dia)	4.950	7.392	24.369	211.200	52.800	6.947	9.798	52.800	414.118	
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	
Capacidade Corrigida (etq/dia)	4.208	6.283	20.714	179.520	44.880	5.905	8.328	44.880	352.000	
Dias/mês	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Capacidade (etq/mês)	84.150	125.664	414.277	3.590.400	897.600	118.105	166.565	897.600	7.040.000	
Volume de Etiquetas no Processo	68.907	96.439	273.264	196.682	374.895	36.821	23.974	141.538	372.795	
Consumo da Capacidade	81,89%	76,74%	65,96%	5,48%	41,77%	31,18%	14,39%	15,77%	5,30%	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Gráfico 2 - Consumo da capacidade em fevereiro/2013



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A empresa possuía 44 colaboradores em seu quadro de operadores em fevereiro/2013. Este mês tem 20 dias úteis de trabalho. Analisando a tabela identifica-se uma restrição no processo produtivo, onde o volume de etiquetas que passaram pelo processo Estonado consumiu 102,51% da capacidade instalada para uma eficiência esperada de 85%.

Tabela 4 - Produção março/2013

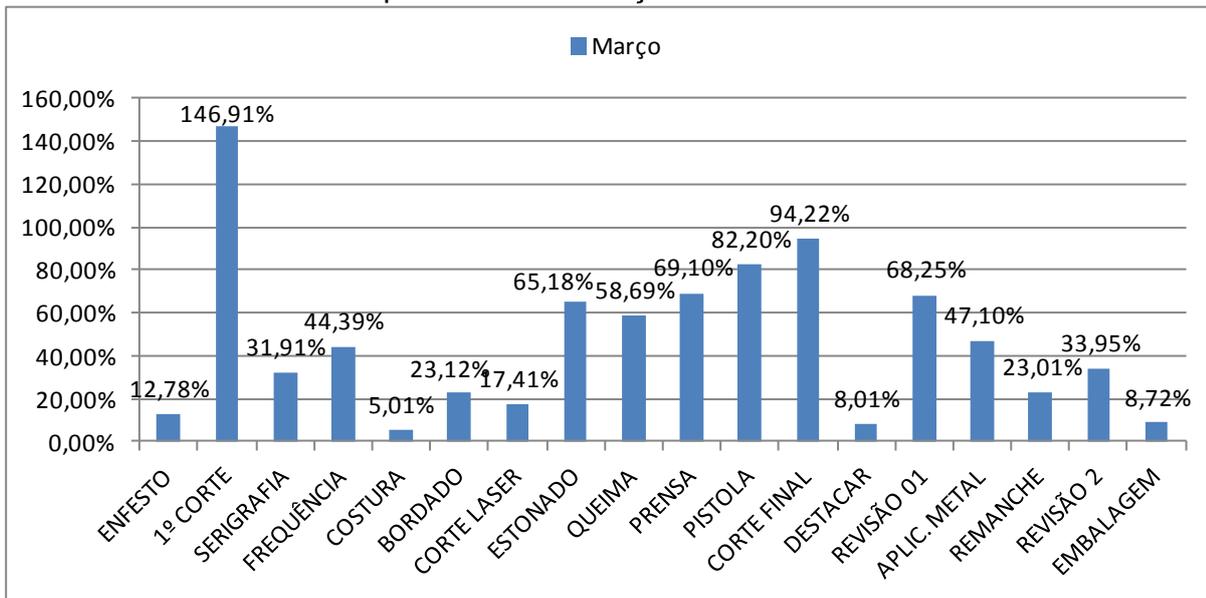
	ENFESTO	1º CORTE	SERIGRAFIA	FREQUÊNCIA	COSTURA	BORDADO	CORTE LASER	ESTONADO	QUEIMA
Etq/batida	161,9	4	4	4	1	48	4	1	1
Tempo batida (s)	45	5,2	6,8	32,4	14,7	1500	120	8,2	6,3
etq/s	3,60	0,77	0,59	0,12	0,07	0,03	0,03	0,12	0,16
Quantidade Operadores	2	1	4	4	2	1	2	1	2
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Capacidade (etq/dia)	227.920	24.369	74.541	15.644	4.310	1.014	2.112	3.863	10.057
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Capacidade Corrigida (etq/dia)	193.732	20.714	63.360	13.298	3.664	862	1.795	3.284	8.549
Dias/mês	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Capacidade (etq/mês)	3.874.640	414.277	1.267.200	265.956	73.273	17.234	35.904	65.678	170.971
Volume de Etiquetas no Processo	495.335	608.604	404.312	118.067	3.668	3.984	6.252	42.810	100.339
Consumo da Capacidade	12,78%	146,91%	31,91%	44,39%	5,01%	23,12%	17,41%	65,18%	58,69%

Continuação lateral

	PRENSA	PISTOLA	CORTE FINAL	DESTACAR	REVISÃO 01	APLIC. METAL	REMANCHE	REVISÃO 2	EMBALAGEM	Total Operadores
Etq/batida	1	70	4	4	1	1	1	1	100	
Tempo batida (s)	12,8	300	5,2	1,2	1,2	45,6	9,7	1,2	15,3	
etq/s	0,08	0,23	0,77	3,33	0,83	0,02	0,10	0,83	6,54	
Quantidade Operadores	2	1	1	2	2	12	3	2	2	46
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	
Capacidade (etq/dia)	4.950	7.392	24.369	211.200	52.800	8.337	9.798	52.800	414.118	
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	
Capacidade Corrigida (etq/dia)	4.208	6.283	20.714	179.520	44.880	7.086	8.328	44.880	352.000	
Dias/mês	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Capacidade (etq/mês)	84.150	125.664	414.277	3.590.400	897.600	141.726	166.565	897.600	7.040.000	
Volume de Etiquetas no Processo	58.150	103.299	390.328	287.723	612.610	66.747	38.333	304.737	613.710	
Consumo da Capacidade	69,10%	82,20%	94,22%	8,01%	68,25%	47,10%	23,01%	33,95%	8,72%	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Gráfico 3 - Consumo da capacidade em março/2013



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A empresa possuía 46 colaboradores em seu quadro de operadores em março/2013. Este mês tem 20 dias úteis de trabalho. Analisando a tabela identifica-se uma restrição no processo produtivo, onde o volume de etiquetas que passaram pelo processo 1º Corte consumiu 146,91% da capacidade instalada para uma eficiência esperada de 85%.

Tabela 5 - Produção abril/2013

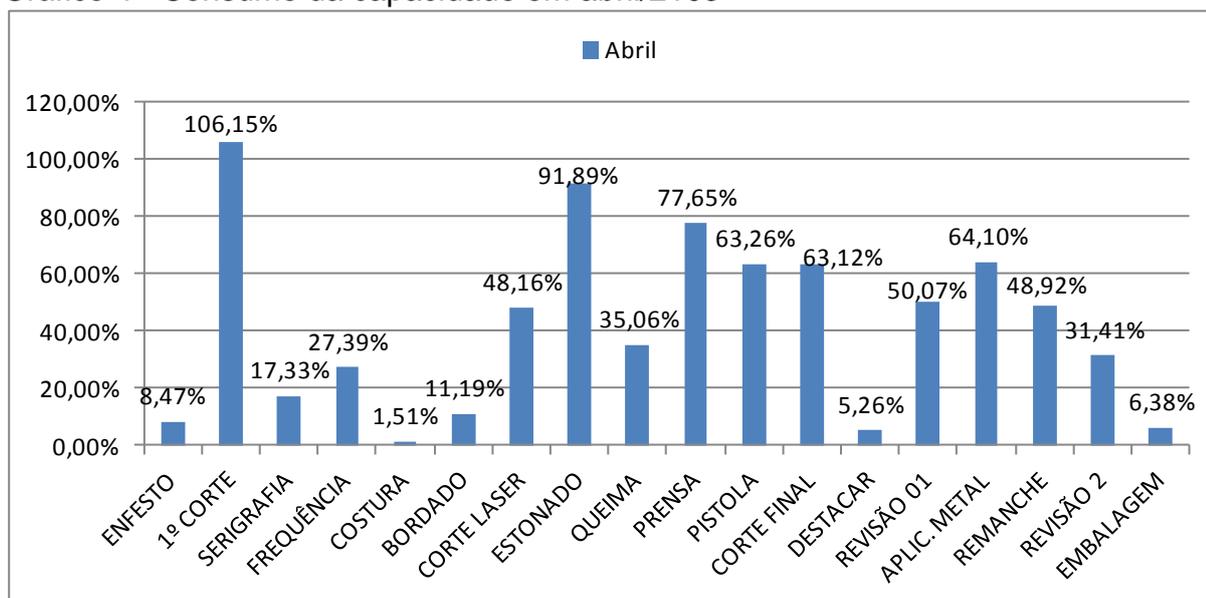
	ENFESTO	1º CORTE	SERIGRAFIA	FREQUÊNCIA	COSTURA	BORDADO	CORTE LASER	ESTONADO	QUEIMA
Etq/batida	161,9	4	4	4	1	48	4	1	1
Tempo batida (s)	45	5,2	6,8	32,4	14,7	1500	120	8,2	6,3
etq/s	3,60	0,77	0,59	0,12	0,07	0,03	0,03	0,12	0,16
Quantidade Operadores	2	1	4	4	2	1	2	1	2
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Capacidade (etq/dia)	227.920	24.369	74.541	15.644	4.310	1.014	2.112	3.863	10.057
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Capacidade Corrigida (etq/dia)	193.732	20.714	63.360	13.298	3.664	862	1.795	3.284	8.549
Dias/mês	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Capacidade (etq/mês)	4.262.104	455.705	1.393.920	292.551	80.601	18.957	39.494	72.246	188.069
Volume de Etiquetas no Processo	360.972	483.750	241.541	80.137	1.219	2.122	19.022	66.388	65.944
Consumo da Capacidade	8,47%	106,15%	17,33%	27,39%	1,51%	11,19%	48,16%	91,89%	35,06%

Continuação lateral

	PRENSA	PISTOLA	CORTE FINAL	DESTACAR	REVISÃO 01	APLIC. METAL	REMANCHE	REVISÃO 2	EMBALAGEM	Total Operadores
Etq/batida	1	70	4	4	1	1	1	1	100	
Tempo batida (s)	12,8	300	5,2	1,2	1,2	45,6	9,7	1,2	15,3	
etq/s	0,08	0,23	0,77	3,33	0,83	0,02	0,10	0,83	6,54	
Quantidade Operadores	2	1	1	2	2	12	3	2	2	46
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	
Capacidade (etq/dia)	4.950	7.392	24.369	211.200	52.800	8.337	9.798	52.800	414.118	
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	
Capacidade Corrigida (etq/dia)	4.208	6.283	20.714	179.520	44.880	7.086	8.328	44.880	352.000	
Dias/mês	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
Capacidade (etq/mês)	92.565	138.230	455.705	3.949.440	987.360	155.899	183.221	987.360	7.744.000	
Volume de Etiquetas no Processo	71.874	87.440	287.663	207.596	494.366	99.935	89.625	310.168	494.226	
Consumo da Capacidade	77,65%	63,26%	63,12%	5,26%	50,07%	64,10%	48,92%	31,41%	6,38%	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Gráfico 4 - Consumo da capacidade em abril/2103



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A empresa possuía 46 colaboradores em seu quadro de operadores em abril/2013. Este mês tem 22 dias úteis de trabalho. Analisando a tabela identifica-se uma restrição no processo produtivo, onde o volume de etiquetas que passaram pelo processo 1º Corte consumiu 106,15% da capacidade instalada para uma eficiência esperada de 85%.

Tabela 6 - Produção maio/2013

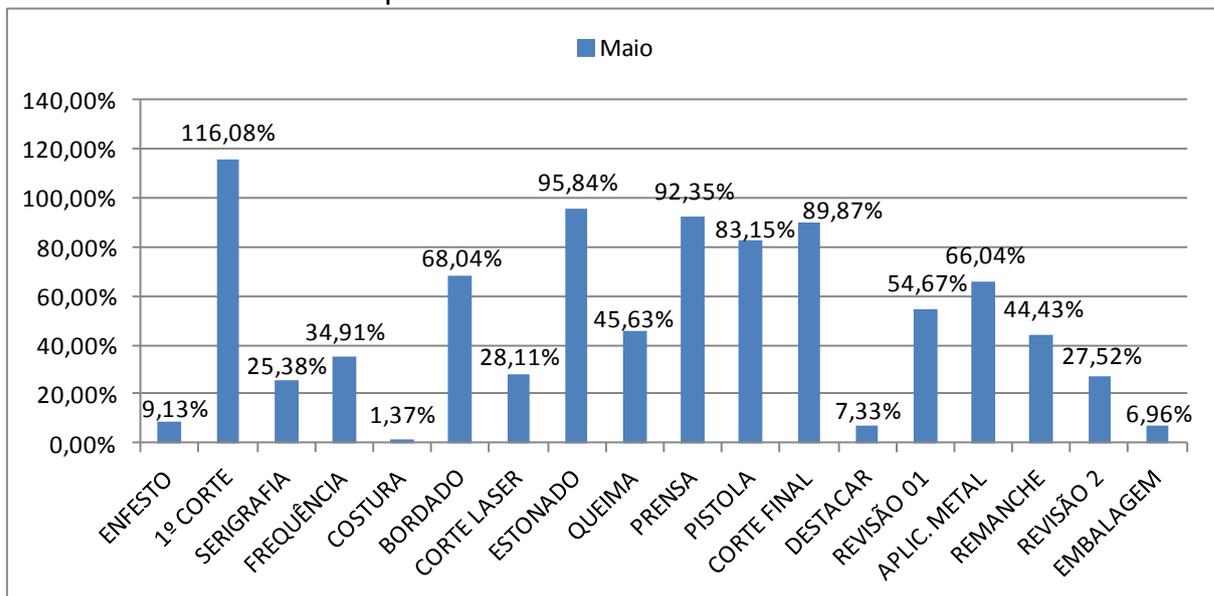
	ENFESTO	1º CORTE	SERIGRAFIA	FREQÜÊNCIA	COSTURA	BORDADO	CORTE LASER	ESTONADO	QUEIMA
Etq/batida	161,9	4	4	4	1	48	4	1	1
Tempo batida (s)	45	5,2	6,8	32,4	14,7	1500	120	8,2	6,3
etq/s	3,60	0,77	0,59	0,12	0,07	0,03	0,03	0,12	0,16
Quantidade Operadores	2	1	4	4	2	1	2	1	2
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Capacidade (etq/dia)	227.920	24.369	74.541	15.644	4.310	1.014	2.112	3.863	10.057
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Capacidade Corrigida (etq/dia)	193.732	20.714	63.360	13.298	3.664	862	1.795	3.284	8.549
Dias/mês	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Capacidade (etq/mês)	4.068.372	434.991	1.330.560	279.253	76.937	18.096	37.699	68.962	179.520
Volume de Etiquetas no Processo	371.370	504.930	337.683	97.483	1.056	12.313	10.597	66.096	81.906
Consumo da Capacidade	9,13%	116,08%	25,38%	34,91%	1,37%	68,04%	28,11%	95,84%	45,63%

Continuação lateral

	PRENSA	PISTOLA	CORTE FINAL	DESTACAR	REVISÃO 01	APLIC. METAL	REMANCHE	REVISÃO 2	EMBALAGEM	
Etq/batida	1	70	4	4	1	1	1	1	100	
Tempo batida (s)	12,8	300	5,2	1,2	1,2	45,6	9,7	1,2	15,3	Total
etq/s	0,08	0,23	0,77	3,33	0,83	0,02	0,10	0,83	6,54	Operadores
Quantidade Operadores	2	1	1	2	2	11	3	2	2	45
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	
Capacidade (etq/dia)	4.950	7.392	24.369	211.200	52.800	7.642	9.798	52.800	414.118	
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	
Capacidade Corrigida (etq/dia)	4.208	6.283	20.714	179.520	44.880	6.496	8.328	44.880	352.000	
Dias/mês	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
Capacidade (etq/mês)	88.358	131.947	434.991	3.769.920	942.480	136.412	174.893	942.480	7.392.000	
Volume de Etiquetas no Processo	81.597	109.708	390.934	276.405	515.220	90.089	77.708	259.347	514.173	
Consumo da Capacidade	92,35%	83,15%	89,87%	7,33%	54,67%	66,04%	44,43%	27,52%	6,96%	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Gráfico 5 - Consumo da capacidade em maio/2013



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A empresa possuía 45 colaboradores em seu quadro de operadores em maio/2013. Este mês tem 21 dias úteis de trabalho. Analisando a tabela identifica-se uma restrição no processo produtivo, onde o volume de etiquetas que passaram pelo processo 1º Corte consumiu 116,08% da capacidade instalada para uma eficiência esperada de 85%.

Tabela 7 - Produção junho/2013

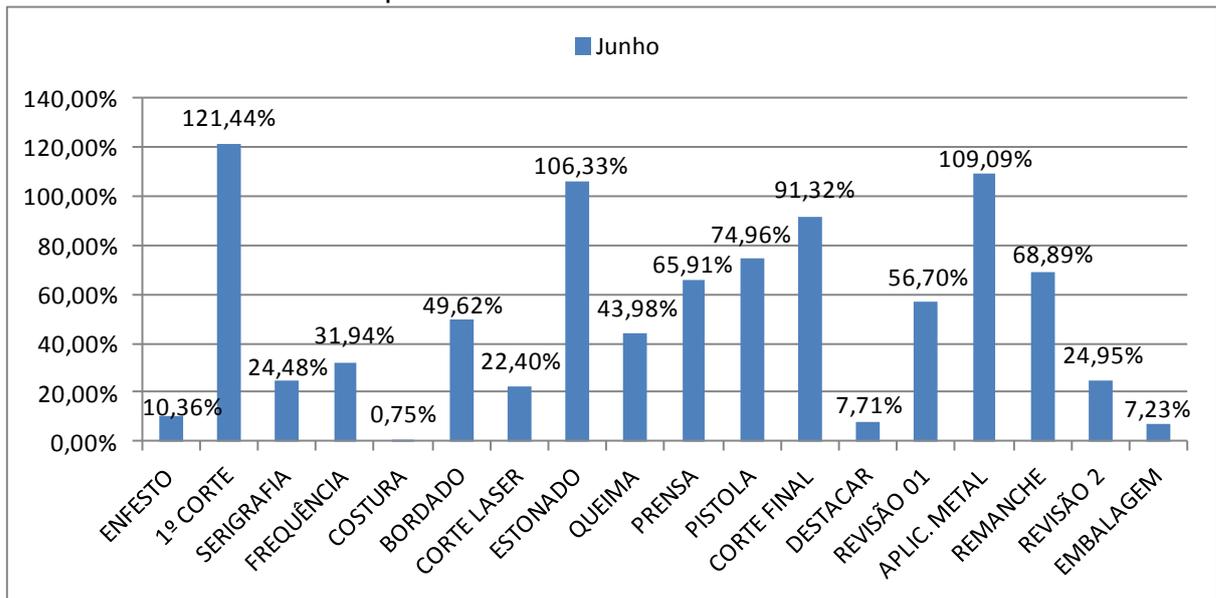
	ENFESTO	1º CORTE	SERIGRAFIA	FREQUÊNCIA	COSTURA	BORDADO	CORTE LASER	ESTONADO	QUEIMA
Etq/batida	161,9	4	4	4	1	48	4	1	1
Tempo batida (s)	45	5,2	6,8	32,4	14,7	1500	120	8,2	6,3
etq/s	3,60	0,77	0,59	0,12	0,07	0,03	0,03	0,12	0,16
Quantidade Operadores	2	1	4	4	2	1	2	1	2
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Capacidade (etq/dia)	227.920	24.369	74.541	15.644	4.310	1.014	2.112	3.863	10.057
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Capacidade Corrigida (etq/dia)	193.732	20.714	63.360	13.298	3.664	862	1.795	3.284	8.549
Dias/mês	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Capacidade (etq/mês)	3.874.640	414.277	1.267.200	265.956	73.273	17.234	35.904	65.678	170.971
Volume de Etiquetas no Processo	401.502	503.108	310.169	84.936	552	8.551	8.043	69.835	75.201
Consumo da Capacidade	10,36%	121,44%	24,48%	31,94%	0,75%	49,62%	22,40%	106,33%	43,98%

Continuação lateral

	PRENSA	PISTOLA	CORTE FINAL	DESTACAR	REVISÃO 01	APLIC. METAL	REMANCHE	REVISÃO 2	EMBALAGEM	Total Operadores
Etq/batida	1	70	4	4	1	1	1	1	100	
Tempo batida (s)	12,8	300	5,2	1,2	1,2	45,6	9,7	1,2	15,3	
etq/s	0,08	0,23	0,77	3,33	0,83	0,02	0,10	0,83	6,54	
Quantidade Operadores	2	1	1	2	2	9	3	2	2	43
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	
Capacidade (etq/dia)	4.950	7.392	24.369	211.200	52.800	6.253	9.798	52.800	414.118	
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	
Capacidade Corrigida (etq/dia)	4.208	6.283	20.714	179.520	44.880	5.315	8.328	44.880	352.000	
Dias/mês	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Capacidade (etq/mês)	84.150	125.664	414.277	3.590.400	897.600	106.295	166.565	897.600	7.040.000	
Volume de Etiquetas no Processo	55.460	94.194	378.324	276.711	508.903	115.960	114.754	223.950	508.903	
Consumo da Capacidade	65,91%	74,96%	91,32%	7,71%	56,70%	109,09%	68,89%	24,95%	7,23%	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Gráfico 6 - Consumo da capacidade em Junho/2013



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A empresa possuía 43 colaboradores em seu quadro de operadores em junho/2013. Este mês tem 20 dias úteis de trabalho. Analisando a tabela identificam-se três restrições no processo produtivo, onde o volume de etiquetas que passaram pelo processo 1º Corte consumiu 121,44%, o processo Estonado consumiu 106,33% e o processo Aplic. Metal consumiu 109,09% da capacidade instalada para uma eficiência esperada de 85%.

Tabela 8 - Produção julho/2013

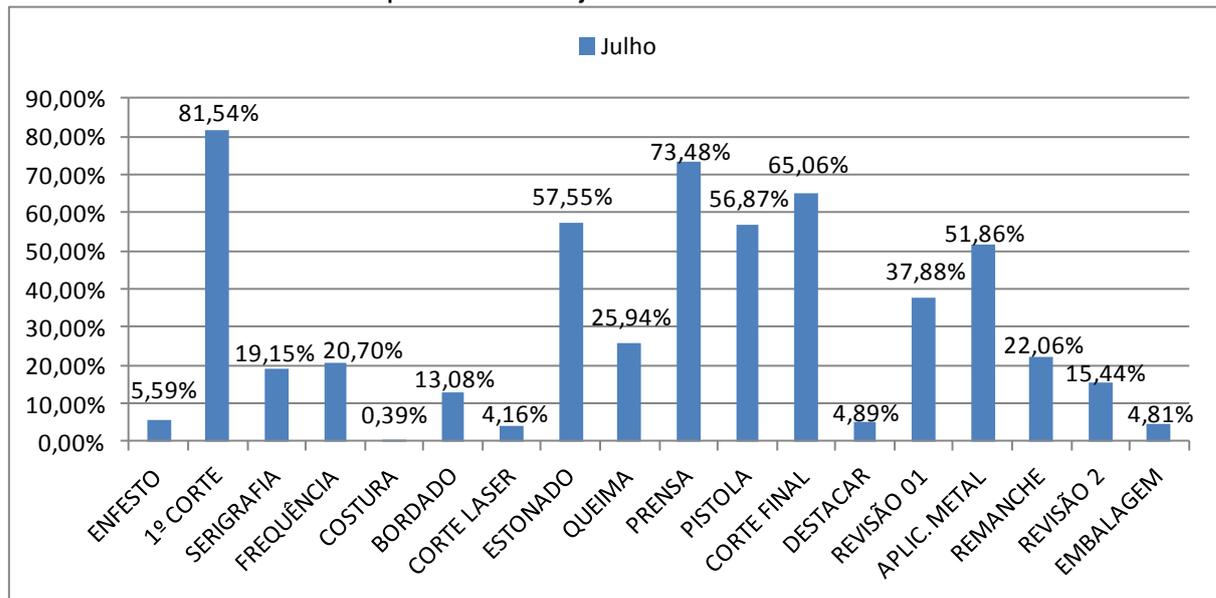
	ENFESTO	1º CORTE	SERIGRAFIA	FREQUÊNCIA	COSTURA	BORDADO	CORTE LASER	ESTONADO	QUEIMA
Etq/batida	161,9	4	4	4	1	48	4	1	1
Tempo batida (s)	45	5,2	6,8	32,4	14,7	1500	120	8,2	6,3
etq/s	3,60	0,77	0,59	0,12	0,07	0,03	0,03	0,12	0,16
Quantidade Operadores	2	1	4	4	2	1	2	1	2
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Capacidade (etq/dia)	227.920	24.369	74.541	15.644	4.310	1.014	2.112	3.863	10.057
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Capacidade Corrigida (etq/dia)	193.732	20.714	63.360	13.298	3.664	862	1.795	3.284	8.549
Dias/mês	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Capacidade (etq/mês)	4.455.836	476.418	1.457.280	305.849	84.264	19.819	41.290	75.530	196.617
Volume de Etiquetas no Processo	249.049	388.488	279.025	63.299	332	2.592	1.716	43.464	50.998
Consumo da Capacidade	5,59%	81,54%	19,15%	20,70%	0,39%	13,08%	4,16%	57,55%	25,94%

Continuação lateral

	PRENSA	PISTOLA	CORTE FINAL	DESTACAR	REVISÃO 01	APLIC. METAL	REMANCHE	REVISÃO 2	EMBALAGEM	Total Operadores
Etq/batida	1	70	4	4	1	1	1	1	100	
Tempo batida (s)	12,8	300	5,2	1,2	1,2	45,6	9,7	1,2	15,3	
etq/s	0,08	0,23	0,77	3,33	0,83	0,02	0,10	0,83	6,54	
Quantidade Operadores	2	1	1	2	2	6	3	2	2	40
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	
Capacidade (etq/dia)	4.950	7.392	24.369	211.200	52.800	4.168	9.798	52.800	414.118	
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	
Capacidade Corrigida (etq/dia)	4.208	6.283	20.714	179.520	44.880	3.543	8.328	44.880	352.000	
Dias/mês	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
Capacidade (etq/mês)	96.773	144.514	476.418	4.128.960	1.032.240	81.493	191.550	1.032.240	8.096.000	
Volume de Etiquetas no Processo	71.108	82.185	309.975	202.063	391.064	42.261	42.261	159.376	389.344	
Consumo da Capacidade	73,48%	56,87%	65,06%	4,89%	37,88%	51,86%	22,06%	15,44%	4,81%	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Gráfico 7 - Consumo da capacidade em julho/2103



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A empresa possuía 40 colaboradores em seu quadro de operadores em julho/2013. Este mês tem 23 dias úteis de trabalho. Analisando a tabela, não houve restrição no processo produtivo, pois todos os setores trabalharam abaixo da capacidade instalada para uma eficiência esperada de 85%.

Tabela 9 - Produção agosto/2013

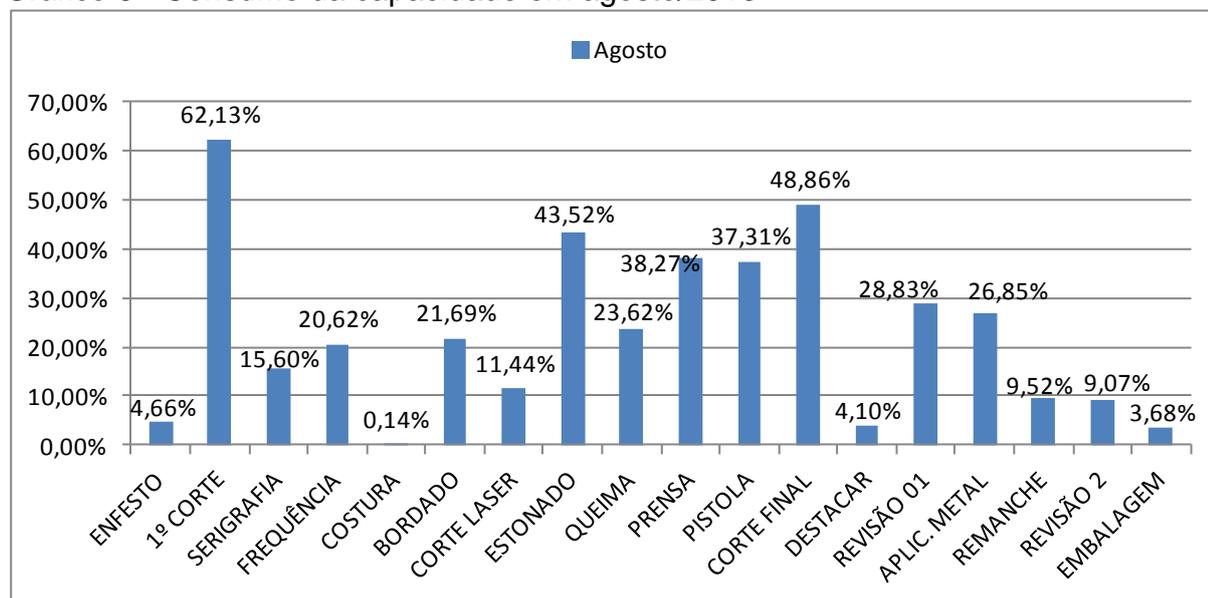
	ENFESTO	1º CORTE	SERIGRAFIA	FREQUÊNCIA	COSTURA	BORDADO	CORTE LASER	ESTONADO	QUEIMA
Etq/batida	161,9	4	4	4	1	48	4	1	1
Tempo batida (s)	45	5,2	6,8	32,4	14,7	1500	120	8,2	6,3
etq/s	3,60	0,77	0,59	0,12	0,07	0,03	0,03	0,12	0,16
Quantidade Operadores	2	1	4	4	2	1	2	1	2
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Capacidade (etq/dia)	227.920	24.369	74.541	15.644	4.310	1.014	2.112	3.863	10.057
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Capacidade Corrigida (etq/dia)	193.732	20.714	63.360	13.298	3.664	862	1.795	3.284	8.549
Dias/mês	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Capacidade (etq/mês)	4.262.104	455.705	1.393.920	292.551	80.601	18.957	39.494	72.246	188.069
Volume de Etiquetas no Processo	198.698	283.116	217.477	60.317	112	4.111	4.520	31.442	44.425
Consumo da Capacidade	4,66%	62,13%	15,60%	20,62%	0,14%	21,69%	11,44%	43,52%	23,62%

Continuação

	PRENSA	PISTOLA	CORTE FINAL	DESTACAR	REVISÃO 01	APLIC. METAL	REMANCHE	REVISÃO 2	EMBALAGEM	
Etq/batida	1	70	4	4	1	1	1	1	100	
Tempo batida (s)	12,8	300	5,2	1,2	1,2	45,6	9,7	1,2	15,3	Total
etq/s	0,08	0,23	0,77	3,33	0,83	0,02	0,10	0,83	6,54	Operadores
Quantidade Operadores	2	1	1	2	2	5	3	2	2	39
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	
Capacidade (etq/dia)	4.950	7.392	24.369	211.200	52.800	3.474	9.798	52.800	414.118	
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	
Capacidade Corrigida (etq/dia)	4.208	6.283	20.714	179.520	44.880	2.953	8.328	44.880	352.000	
Dias/mês	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
Capacidade (etq/mês)	92.565	138.230	455.705	3.949.440	987.360	64.958	183.221	987.360	7.744.000	
Volume de Etiquetas no Processo	35.423	51.569	222.638	162.067	284.639	17.438	17.438	89.601	284.639	
Consumo da Capacidade	38,27%	37,31%	48,86%	4,10%	28,83%	26,85%	9,52%	9,07%	3,68%	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Gráfico 8 - Consumo da capacidade em agosto/2013



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A empresa possuía 39 colaboradores em seu quadro de operadores em agosto/2013. Este mês tem 22 dias úteis de trabalho. Analisando a tabela, não houve restrição no processo produtivo, pois todos os setores trabalharam abaixo da capacidade instalada para uma eficiência esperada de 85%.

Tabela 10 - Produção setembro/2013

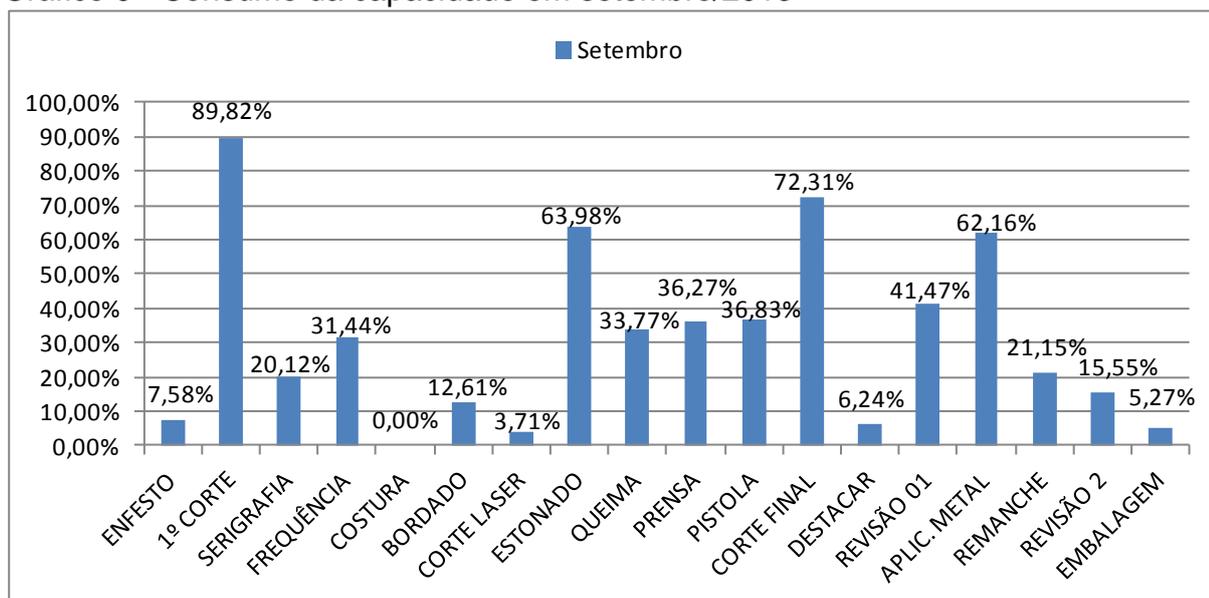
	ENFESTO	1º CORTE	SERIGRAFIA	FREQUÊNCIA	COSTURA	BORDADO	CORTE LASER	ESTONADO	QUEIMA
Etq/batida	161,9	4	4	4	1	48	4	1	1
Tempo batida (s)	45	5,2	6,8	32,4	14,7	1500	120	8,2	6,3
etq/s	3,60	0,77	0,59	0,12	0,07	0,03	0,03	0,12	0,16
Quantidade Operadores	2	1	4	4	2	1	2	1	2
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Capacidade (etq/dia)	227.920	24.369	74.541	15.644	4.310	1.014	2.112	3.863	10.057
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Capacidade Corrigida (etq/dia)	193.732	20.714	63.360	13.298	3.664	862	1.795	3.284	8.549
Dias/mês	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Capacidade (etq/mês)	4.068.372	434.991	1.330.560	279.253	76.937	18.096	37.699	68.962	179.520
Volume de Etiquetas no Processo	308.492	390.708	267.682	87.808	0	2.282	1.398	44.121	60.632
Consumo da Capacidade	7,58%	89,82%	20,12%	31,44%	0,00%	12,61%	3,71%	63,98%	33,77%

Continuação lateral

	PRENSA	PISTOLA	CORTE FINAL	DESTACAR	REVISÃO 01	APLIC. METAL	REMANCHE	REVISÃO 2	EMBALAGEM	Total Operadores
Etq/batida	1	70	4	4	1	1	1	1	100	
Tempo batida (s)	12,8	300	5,2	1,2	1,2	45,6	9,7	1,2	15,3	
etq/s	0,08	0,23	0,77	3,33	0,83	0,02	0,10	0,83	6,54	
Quantidade Operadores	2	1	1	2	2	5	3	2	2	39
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	
Capacidade (etq/dia)	4.950	7.392	24.369	211.200	52.800	3.474	9.798	52.800	414.118	
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	
Capacidade Corrigida (etq/dia)	4.208	6.283	20.714	179.520	44.880	2.953	8.328	44.880	352.000	
Dias/mês	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
Capacidade (etq/mês)	88.358	131.947	434.991	3.769.920	942.480	62.005	174.893	942.480	7.392.000	
Volume de Etiquetas no Processo	32.049	48.599	314.544	235.089	390.876	38.541	36.998	146.578	389.772	
Consumo da Capacidade	36,27%	36,83%	72,31%	6,24%	41,47%	62,16%	21,15%	15,55%	5,27%	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Gráfico 9 - Consumo da capacidade em setembro/2013



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A empresa possuía 39 colaboradores em seu quadro de operadores em setembro/2013. Este mês tem 21 dias úteis de trabalho. Analisando a tabela, não houve restrição no processo produtivo, pois todos os setores trabalharam abaixo da capacidade instalada para uma eficiência esperada de 85%.

Tabela 11 - Produção outubro/2013

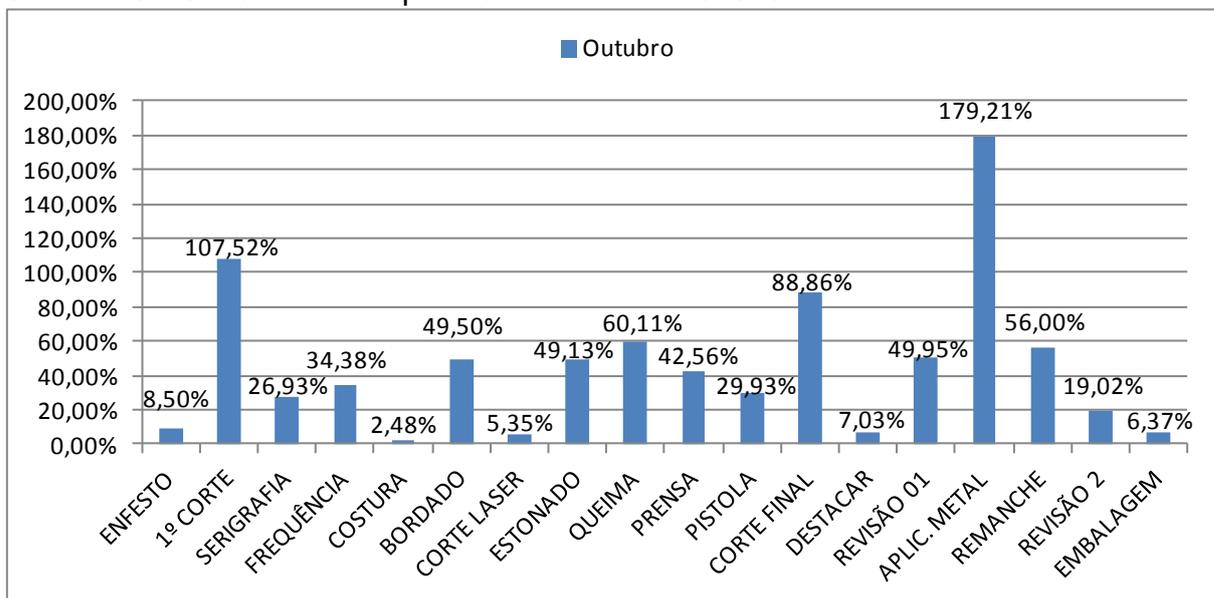
	ENFESTO	1º CORTE	SERIGRAFIA	FREQUÊNCIA	COSTURA	BORDADO	CORTE LASER	ESTONADO	QUEIMA
Etq/batida	161,9	4	4	4	1	48	4	1	1
Tempo batida (s)	45	5,2	6,8	32,4	14,7	1500	120	8,2	6,3
etq/s	3,60	0,77	0,59	0,12	0,07	0,03	0,03	0,12	0,16
Quantidade Operadores	2	1	4	4	2	1	2	1	2
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Capacidade (etq/dia)	227.920	24.369	74.541	15.644	4.310	1.014	2.112	3.863	10.057
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Capacidade Corrigida (etq/dia)	193.732	20.714	63.360	13.298	3.664	862	1.795	3.284	8.549
Dias/mês	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Capacidade (etq/mês)	4.455.836	476.418	1.457.280	305.849	84.264	19.819	41.290	75.530	196.617
Volume de Etiquetas no Processo	378.815	512.230	392.497	105.156	2.090	9.811	2.208	37.105	118.186
Consumo da Capacidade	8,50%	107,52%	26,93%	34,38%	2,48%	49,50%	5,35%	49,13%	60,11%

Continuação lateral

	PRENSA	PISTOLA	CORTE FINAL	DESTACAR	REVISÃO 01	APLIC. METAL	REMANCHE	REVISÃO 2	EMBALAGEM	
Etq/batida	1	70	4	4	1	1	1	1	100	
Tempo batida (s)	12,8	300	5,2	1,2	1,2	45,6	9,7	1,2	15,3	Total
etq/s	0,08	0,23	0,77	3,33	0,83	0,02	0,10	0,83	6,54	Operadores
Quantidade Operadores	2	1	1	2	2	3	2	2	2	36
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	
Capacidade (etq/dia)	4.950	7.392	24.369	211.200	52.800	2.084	6.532	52.800	414.118	
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	
Capacidade Corrigida (etq/dia)	4.208	6.283	20.714	179.520	44.880	1.772	5.552	44.880	352.000	
Dias/mês	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
Capacidade (etq/mês)	96.773	144.514	476.418	4.128.960	1.032.240	40.746	127.700	1.032.240	8.096.000	
Volume de Etiquetas no Processo	41.186	43.252	423.342	290.442	515.638	73.022	71.507	196.376	515.638	
Consumo da Capacidade	42,56%	29,93%	88,86%	7,03%	49,95%	179,21%	56,00%	19,02%	6,37%	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Gráfico 10 - Consumo da capacidade em outubro/2013



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A empresa possuía 36 colaboradores em seu quadro de operadores em outubro/2013. Este mês tem 23 dias úteis de trabalho. Analisando a tabela, dois processos apresentaram restrição, 1º corte e Aplic. Metal, onde respectivamente cada um consumiu 107,52% e 179,21% da capacidade instalada para uma eficiência esperada de 85%.

Tabela 12 - Produção novembro/2013

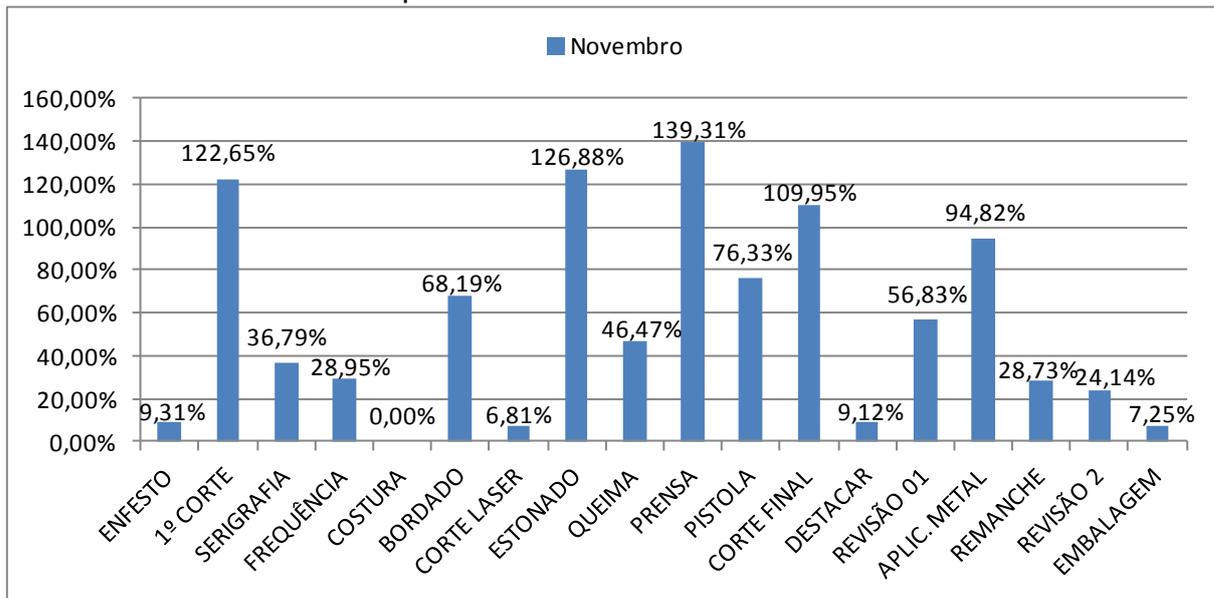
	ENFESTO	1º CORTE	SERIGRAFIA	FREQUÊNCIA	COSTURA	BORDADO	CORTE LASER	ESTONADO	QUEIMA
Etq/batida	161,9	4	4	4	1	48	4	1	1
Tempo batida (s)	45	5,2	6,8	32,4	14,7	1500	120	8,2	6,3
etq/s	3,60	0,77	0,59	0,12	0,07	0,03	0,03	0,12	0,16
Quantidade Operadores	2	1	4	4	2	1	2	1	2
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Capacidade (etq/dia)	227.920	24.369	74.541	15.644	4.310	1.014	2.112	3.863	10.057
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Capacidade Corrigida (etq/dia)	193.732	20.714	63.360	13.298	3.664	862	1.795	3.284	8.549
Dias/mês	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Capacidade (etq/mês)	3.874.640	414.277	1.267.200	265.956	73.273	17.234	35.904	65.678	170.971
Volume de Etiquetas no Processo	360.726	508.098	466.260	76.982	0	11.751	2.444	83.335	79.454
Consumo da Capacidade	9,31%	122,65%	36,79%	28,95%	0,00%	68,19%	6,81%	126,88%	46,47%

Continuação lateral

	PRENSA	PISTOLA	CORTE FINAL	DESTACAR	REVISÃO 01	APLIC. METAL	REMANCHE	REVISÃO 2	EMBALAGEM	Total Operadores
Etq/batida	1	70	4	4	1	1	1	1	100	
Tempo batida (s)	12,8	300	5,2	1,2	1,2	45,6	9,7	1,2	15,3	
etq/s	0,08	0,23	0,77	3,33	0,83	0,02	0,10	0,83	6,54	
Quantidade Operadores	2	1	1	2	2	3	2	2	2	36
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	
Capacidade (etq/dia)	4.950	7.392	24.369	211.200	52.800	2.084	6.532	52.800	414.118	
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	
Capacidade Corrigida (etq/dia)	4.208	6.283	20.714	179.520	44.880	1.772	5.552	44.880	352.000	
Dias/mês	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Capacidade (etq/mês)	84.150	125.664	414.277	3.590.400	897.600	35.432	111.043	897.600	7.040.000	
Volume de Etiquetas no Processo	117.229	95.923	455.477	327.494	510.136	33.596	31.904	216.699	510.298	
Consumo da Capacidade	139,31%	76,33%	109,95%	9,12%	56,83%	94,82%	28,73%	24,14%	7,25%	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Gráfico 11 - Consumo da capacidade em novembro/2013



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A empresa possuía 36 colaboradores em seu quadro de operadores em novembro/2013. Este mês tem 20 dias úteis de trabalho. Analisando a tabela, quatro processos apresentaram restrição, 1º corte com 122,65%, Estonado com 126,88%, Prensa com 139,31% e Corte Final com 109,95% da capacidade instalada com a eficiência esperada de 85%.

Tabela 13 - Produção dezembro/2013

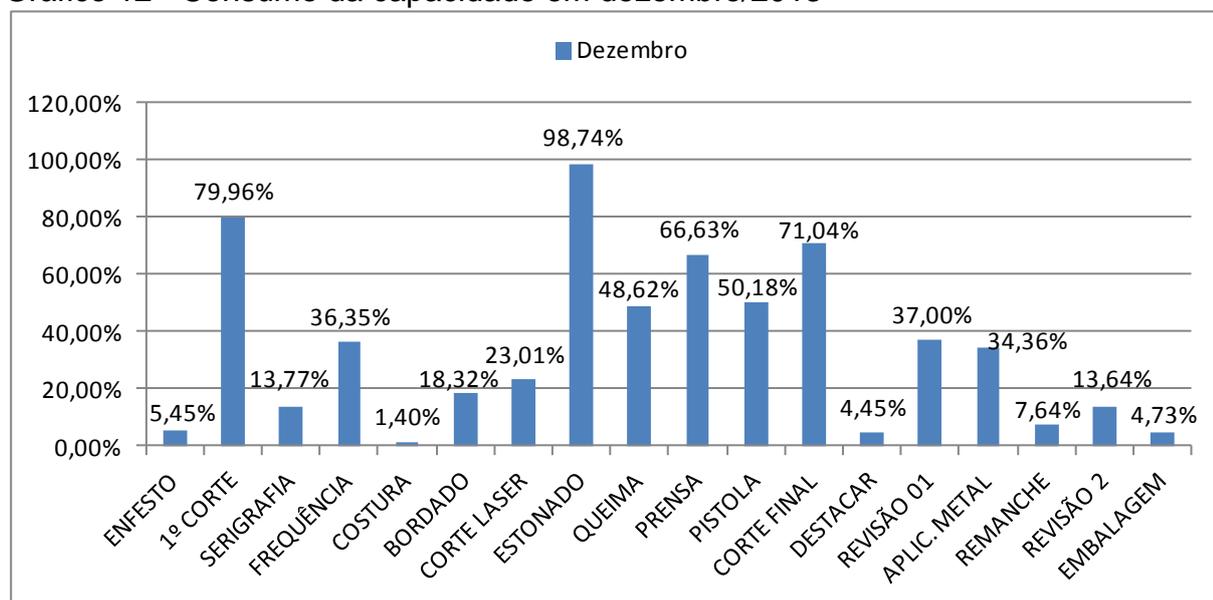
	ENFESTO	1º CORTE	SERIGRAFIA	FREQUÊNCIA	COSTURA	BORDADO	CORTE LASER	ESTONADO	QUEIMA
Etq/batida	161,9	4	4	4	1	48	4	1	1
Tempo batida (s)	45	5,2	6,8	32,4	14,7	1500	120	8,2	6,3
etq/s	3,60	0,77	0,59	0,12	0,07	0,03	0,03	0,12	0,16
Quantidade Operadores	2	1	4	3	2	1	2	1	2
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Capacidade (etq/dia)	227.920	24.369	74.541	11.733	4.310	1.014	2.112	3.863	10.057
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Capacidade Corrigida (etq/dia)	193.732	20.714	63.360	9.973	3.664	862	1.795	3.284	8.549
Dias/mês	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Capacidade (etq/mês)	2.905.980	310.708	950.400	149.600	54.955	12.925	26.928	49.259	128.229
Volume de Etiquetas no Processo	158.346	248.432	130.844	54.384	770	2.368	6.195	48.638	62.344
Consumo da Capacidade	5,45%	79,96%	13,77%	36,35%	1,40%	18,32%	23,01%	98,74%	48,62%

Continuação lateral

	PRENSA	PISTOLA	CORTE FINAL	DESTACAR	REVISÃO 01	APLIC. METAL	REMANCHE	REVISÃO 2	EMBALAGEM	
Etq/batida	1	70	4	4	1	1	1	1	100	
Tempo batida (s)	12,8	300	5,2	1,2	1,2	45,6	9,7	1,2	15,3	Total
etq/s	0,08	0,23	0,77	3,33	0,83	0,02	0,10	0,83	6,54	Operadores
Quantidade Operadores	2	1	1	2	2	3	2	2	2	35
s/h	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	
h/dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	
Capacidade (etq/dia)	4.950	7.392	24.369	211.200	52.800	2.084	6.532	52.800	414.118	
Eficiência	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	
Capacidade Corrigida (etq/dia)	4.208	6.283	20.714	179.520	44.880	1.772	5.552	44.880	352.000	
Dias/mês	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Capacidade (etq/mês)	63.113	94.248	310.708	2.692.800	673.200	26.574	83.282	673.200	5.280.000	
Volume de Etiquetas no Processo	42.053	47.296	220.723	119.935	249.108	9.130	6.361	91.795	249.660	
Consumo da Capacidade	66,63%	50,18%	71,04%	4,45%	37,00%	34,36%	7,64%	13,64%	4,73%	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Gráfico 12 - Consumo da capacidade em dezembro/2013



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A empresa possuía 35 colaboradores em seu quadro de operadores em dezembro/2013. Este mês tem 15 dias úteis de trabalho. Analisando a tabela, verifica-se que o volume de etiquetas que passaram nos processos foram menores que a capacidade instalada com a eficiência esperada de 85%.

4.3 AVALIAÇÃO DOS DADOS

A tabela a seguir, demonstra proporcionalmente quanto cada processo contribuiu no volume de produção mensal.

Tabela 14 - Consumo mensal da capacidade produtiva por processo

	ENFESTO	1º CORTE	SERIGRAFIA	FREQUÊNCIA	COSTURA	BORDADO	CORTE LASER	ESTONADO	QUEIMA
Janeiro	8,79%	105,16%	30,97%	50,27%	2,91%	18,68%	15,17%	53,40%	35,58%
Fevereiro	7,19%	89,60%	19,75%	29,49%	0,19%	25,56%	15,98%	102,51%	31,90%
Março	12,78%	146,91%	31,91%	44,39%	5,01%	23,12%	17,41%	65,18%	58,69%
Abril	8,47%	106,15%	17,33%	27,39%	1,51%	11,19%	48,16%	91,89%	35,06%
Mai	9,13%	116,08%	25,38%	34,91%	1,37%	68,04%	28,11%	95,84%	45,63%
Junho	10,36%	121,44%	24,48%	31,94%	0,75%	49,62%	22,40%	106,33%	43,98%
Julho	5,59%	81,54%	19,15%	20,70%	0,39%	13,08%	4,16%	57,55%	25,94%
Agosto	4,66%	62,13%	15,60%	20,62%	0,14%	21,69%	11,44%	43,52%	23,62%
Setembro	7,58%	89,82%	20,12%	31,44%	0,00%	12,61%	3,71%	63,98%	33,77%
Outubro	8,50%	107,52%	26,93%	34,38%	2,48%	49,50%	5,35%	49,13%	60,11%
Novembro	9,31%	122,65%	36,79%	28,95%	0,00%	68,19%	6,81%	126,88%	46,47%
Dezembro	5,45%	79,96%	13,77%	36,35%	1,40%	18,32%	23,01%	98,74%	48,62%

Continuação lateral

	PRENSA	PISTOLA	CORTE FINAL	DESTACAR	REVISÃO 01	APLIC. METAL	REMANCHE	REVISÃO 2	EMBALAGEM
Janeiro	61,40%	56,36%	82,48%	7,74%	48,64%	19,12%	3,89%	13,70%	6,21%
Fevereiro	81,89%	76,74%	65,96%	5,48%	41,77%	31,18%	14,39%	15,77%	5,30%
Março	69,10%	82,20%	94,22%	8,01%	68,25%	47,10%	23,01%	33,95%	8,72%
Abril	77,65%	63,26%	63,12%	5,26%	50,07%	64,10%	48,92%	31,41%	6,38%
Mai	92,35%	83,15%	89,87%	7,33%	54,67%	66,04%	44,43%	27,52%	6,96%
Junho	65,91%	74,96%	91,32%	7,71%	56,70%	109,09%	68,89%	24,95%	7,23%
Julho	73,48%	56,87%	65,06%	4,89%	37,88%	51,86%	22,06%	15,44%	4,81%
Agosto	38,27%	37,31%	48,86%	4,10%	28,83%	26,85%	9,52%	9,07%	3,68%
Setembro	36,27%	36,83%	72,31%	6,24%	41,47%	62,16%	21,15%	15,55%	5,27%
Outubro	42,56%	29,93%	88,86%	7,03%	49,95%	179,21%	56,00%	19,02%	6,37%
Novembro	139,31%	76,33%	109,95%	9,12%	56,83%	94,82%	28,73%	24,14%	7,25%
Dezembro	66,63%	50,18%	71,04%	4,45%	37,00%	34,36%	7,64%	13,64%	4,73%

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Os dados apresentados, demonstram que o processo 1º corte, ultrapassou a capacidade instalada nos meses de janeiro, março, abril, maio, junho, outubro e novembro.

O processo estonado, superou a capacidade nos meses de fevereiro, junho e novembro.

Os processos prensa e corte final, tiveram excesso de produção durante o mês de novembro. E o processo aplicar metal apresentou-se como gargalo nos meses de junho e outubro.

Pode-se perceber que alguns processos em determinados meses, excedem a capacidade produtiva instalada, desta forma está comprovado o deslocamento do gargalo no processo produtivo durante o ano de 2013, devido ao aumento da demanda por um determinado tipo de produto em meses específicos.

De posse destes dados, pode-se desenvolver um simulador cujo objetivo será prever quais processos serão gargalos, assim conforme a demanda de ordens de produção pode-se balancear a produção utilizando a mão de obra que está ociosa em outros processos. Este simulador servirá como ferramenta ao setor de planejamento e controle de produção, o qual terá subsídios para organizar as operações de maneira que não haja gargalos no processo.

CONCLUSÃO

Para elaborar o presente estudo buscou-se inicialmente através da pesquisa bibliográfica aprimorar o conhecimento acerca dos estudos da administração da produção e alguns sistemas de produção. Dentre estes, estudou-se o sistema Toyota de produção que tem por principal objetivo, a eliminação de desperdícios visando o ganho de produtividade com maior eficiência. Em seguida explanou-se sobre planejamento dos recursos de manufatura (MRP II) que por sua vez tem por objetivo entregar pedidos no prazo, fabricando o produto final com o mínimo de estoque necessário. Finalmente abordou-se sobre a Teoria das restrições, que utiliza-se de um modelo matemático para aprimorar as operações buscando identificar, analisar e solucionar problemas de restrições dentro da empresa.

De posse do estudo bibliográfico, partiu-se para a coleta de dados na empresa em questão. Passou-se então para a análise dos dados coletados, com o intuito de responder, qual ou quais etapas do processo produtivo se caracterizam por ser restrição ou gargalo e como esses se deslocam dentro desse processo. Sendo o pesquisador colaborador na empresa em estudo, empiricamente tinha-se a percepção de que os processos de Corte Laser, Bordado e Costura geravam gargalos no processo produtivo.

Este estudo tomou como base as produções efetivadas entre os meses de janeiro a dezembro do ano 2013. De posse dos tempos padrões e a capacidade instalada em cada processo, pôde-se verificar através do volume produzido mensalmente quais processos foram identificados como restrições.

Após a análise dos dados, verificou-se que as restrições surgiram nos processos produtivos de 1^o corte, estonado, prensa, corte final e aplicação de metal, contrariando aquilo que empiricamente se tinha impressão.

Houve deslocamento do gargalo entre os processos citados, devido ao aumento da demanda por um determinado tipo de produto em meses específicos.

Finalmente, este estudo comprovou ser importante, pois fornece subsídios claros para o correto balanceamento da produção. De posse destes dados, como sugestão, o plano de capacidade produtiva da empresa poderá ser dimensionado através de um simulador capaz de prever conforme a demanda, quais processos serão gargalos e ainda identificar quais setores estão ociosos. Este simulador servirá

como ferramenta auxiliar ao gestor de produção que juntamente ao setor de planejamento e controle de produção, poderão organizar as operações de maneira que não haja gargalos no processo e ainda reduzir custos diretos com a mão-de-obra ociosa.

REFERÊNCIAS

- ADMINISTRADORES. O Portal Da Administração. **Estudo revela dados sobre desempenho da indústria têxtil e de confecções**. 2013. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/noticias/administracao-e-negocios/estudo-revela-dados-sobre-desempenho-da-industria-textil-e-de-confeccoes/78079/>
Acesso em: 23 Out. 2013.
- ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- ANTUNES, Junico et al. **Sistemas de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- BARBOSA, Francisco Vidal. **Competitividade: conceitos gerais**. In: RODRIGUES, Suzana Braga et alii. **Competitividade, alianças estratégicas e gerência internacional**. São Paulo, Atlas, 1999. Cap. 1 p.21-40;
- BATALHA, Mário Otávio et al. **Introdução a Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- CARVALHO, Maria Cecília M. de. **Construindo o saber: metodologia científica - fundamentos e técnicas**. 22. ed. São Paulo: Papirus, 2010.
- CHASE, Richard B.; JACOBS, Roberts F.; AQUILANO, Nicholas T. **Administração da produção para a vantagem competitiva**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- CORRÊA, Henrique L; GIANESI, Irineu G.N. **Just In Time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- CORREA, Luiz Henrique et al. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- FADANELLI, Vicente Gravina. **A utilização do método da unidade de esforço de produção como modelo de gestão de custos: o caso de uma empresa do ramo metalúrgico**. 2007. TCC (Mestrado Profissionalizante em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da Produção e Operações**. 8. ed. Trad. Jose Carlos Barbosa dos Santos. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GLAUCHE, Ricardo Walter. **Diretrizes para identificação de gargalos em processos de produção de obras de construção civil residenciais**. 2005.

TCC (Mestrado Profissionalizante em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GOLDRATT, Eliyahu M.; COX, Jeff. **A META**: Um processo de melhoria contínua. 2. ed. São Paulo: Nobel, 2002.

GOLDRATT, Eliyahu M.; COX, Jeff. **A META**, São Paulo: Educator Editora, 1997.

GOMES, Leonardo de Carvalho. **Avaliação da Contribuição das Técnicas do Sistema Toyota de Produção para os Objetivos Estratégicos das Empresas**. 2001. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GUERREIRO, Reinaldo. **A META DA EMPRESA**: Seu alcance sem mistérios. São Paulo: Atlas, 1996.

HANSEN, Peter Bent. **Um método multicriterial de avaliação e gestão de processos produtivos da indústria de propriedade contínua**. 1996. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

HILGERT, Carlos Marcelo Todeschini. **Proposta de Desenvolvimento de um Método de Tomada de Decisão usando a Teoria das Restrições para Sistemas de Produção**. 2000. TCC (Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

IEMI. Instituto De Estudos E Marketing Industrial. **Press Release: IEMI lança Relatório Setorial da Indústria Têxtil Brasileira**. 2013. Disponível em: <http://www.iemi.com.br/2013/08/20/press-release-iemi-lanca-relatorio-setorial-da-industria-textil-brasileira/> Acesso em: 23 Out. 2013.

LEME, Rui Aguiar da Silva. **Controles na Produção**. São Paulo: Pioneira, 1973.

LUDWIG, Vanelli Salati. **A agroindústria processadora de arroz: um estudo das principais características organizacionais e estratégicas das empresas líderes gaúchas**. 2004. Dissertação (Mestrado em Agronegócios). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MACHADO-DA-SILVA, Clovis L.; e FONSECA, Valéria Silva da. **Competitividade Organizacional: conciliando padrões concorrenciais e padrões institucionais**. In: VIEIRA, Marcelo Milano Falcão et alii. Administração contemporânea: perspectiva estratégicas. São Paulo, Atlas, 1999. Cap.1, p.27-39;

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARTINS, Petrônio G; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2001.

MEREDITH, Jack R.; SHAFER, Scott M. **Administração da Produção para MBAs**. Tradução: Eliane Kanner. Porto Alegre: Bookman, 2002.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**, São Paulo: Thompson Learning, 2006, 8p.

MOURA, Reinaldo A. **Kanban a Simplicidade do Controle da Produção**. São Paulo: IMAM, 2003.

NOREEN, Eric; Smith, Debra e Mackey, James T. **A Teoria das Restrições e suas Implicações na Contabilidade Gerencial**. São Paulo: Educator Editora, 1996.

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

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de Metodologia Científica**: projetos de pesquisa, TGI, TCC, Monografias, Dissertações e Teses. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002

RIGGS, James L. **Administração da produção**: planejamento, análise e controle. São Paulo: Atlas, 1976.

RUSCH, Laurem Moura. **Melhoria de Uma Célula com a Aplicação do Kaizen**. 2009. Universidade Luterana do Brasil, São Jeronimo.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SHINGO, Shingeo. **Sistema Toyota de Produção**: do ponto de vista da engenharia de produção. Trad. Eduardo Shaan, 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SLACK, Nigel. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2006.

TORRES, Márcio Soares. **Proposta de um método para a implantação de um sistema de planejamento fino da produção baseado na teoria das restrições**. 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VERGARA, Sílvia Constant. **Métodos em pesquisa em Administração**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VIANNA, Ilca Oliveira de A. **Metodologia do Trabalho científico**: um enfoque didático da produção científica. São Paulo: E.P.U., 2001.

ZEYHER, Lewis R. **Manual de Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1974.