



**FUNDAÇÃO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS - FUPAC
FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE UBÁ
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

GUILHERME FERREIRA PEREIRA

**DIAGNÓSTICO DO PROCESSO PRODUTIVO PARA IDENTIFICAR A
OTMIZAÇÃO DO USO DE UMA PRENSA DE ALTA FREQUÊNCIA EM UMA
INDÚSTRIA MOVELEIRA**

**UBÁ
2017**

GUILHERME FERREIRA PEREIRA

**DIAGNÓSTICO DO PROCESSO PRODUTIVO PARA IDENTIFICAR A
OTMIZAÇÃO DO USO DE UMA PRENSA DE ALTA FREQUÊNCIA EM UMA
INDÚSTRIA MOVELEIRA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação em Engenharia de Produção da Faculdade Presidente Antônio Carlos - FUPAC como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Iracema Mauro Batista

**UBÁ
2017**

GUILHERME FERREIRA PEREIRA

**DIAGNÓSTICO DO PROCESSO PRODUTIVO PARA IDENTIFICAR A
OTMIZAÇÃO DO USO DE UMA PRENSA DE ALTA FREQUÊNCIA EM UMA
INDÚSTRIA MOVELEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de graduação em Engenharia de
Produção da Faculdade Presidente Antônio
Carlos - FUPAC, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em Engenharia
de Produção.

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Iracema Mauro Batista
Fundação Presidente Antônio Carlos - FUPAC

Alexandre Siqueira da Silva
Fundação Presidente Antônio Carlos - FUPAC

Carla Pereira André
Fundação Presidente Antônio Carlos - FUPAC

DIAGNÓSTICO DO PROCESSO PRODUTIVO PARA IDENTIFICAR A OTMIZAÇÃO DO USO DE UMA PRENSA DE ALTA FREQUÊNCIA EM UMA INDÚSTRIA MOVELEIRA

RESUMO

O objetivo deste trabalho é estudar o comportamento de uma prensa de alta frequência em um processo produtivo em uma indústria moveleira da Zona da Mata mineira, observando dados coletados em campo para auxiliar na tomada de decisão. É importante conhecer a dificuldade dos gestores em cumprir os prazos de entrega dos materiais transformados por ela que consequentemente atrapalha o planejamento da empresa. Para a obtenção dos dados necessários para a tomada de decisão, foi realizada, através de relatório de observação do setor, uma análise de todos os procedimentos que os operadores realizavam durante o processo de produção, com auxílio de uma ficha de observação, cronômetro e o observador. De posse desses dados, os mesmos foram analisados e expostos graficamente para melhor interpretação, o que permitiu identificar os motivos que levavam a produção a não seguir o fluxo correto. A partir dos resultados, percebeu-se que não era necessário a troca do equipamento e sim uma gestão mais consciente, evitando o gasto desnecessário com a aquisição de outra prensa de alta frequência.

Palavras-chave: Prensa de Alta Frequência. Processo Produtivo. Tomada de Decisão.

DIAGNOSIS OF THE PRODUCTIVE PROCESS TO IDENTIFY THE USE OF A HIGH FREQUENCY PRESS IN A MOVING INDUSTRY

ABSTRACT

The objective of this work is to study the behavior of a high frequency press in a productive process of a furniture industry in the Zona da Mata, Minas Gerais, observing data collected in the field, to aid in decision making. It is important to know the difficulty of the managers in complying with the delivery deadlines of the materials transformed by it, which, consequently, hinders the planning of the company. In order to obtain the necessary data for decision making, it was carried out, through an observation report of the sector, analysis of all the procedures performed by the operators during the production process, with the aid of an observation record, a timer and the observer. With these data, they were analyzed and exposed graphically for better interpretation, which allowed to identify there as on sthaveled the production to not follow the correct flow. From the results, it was noticed that it was not necessary to change the equipment but a more conscious management, avoiding the unnecessary expense with the acquisition of another press of high frequency.

Keywords: High Frequency Press. Productive Process. Decision Making

1 INTRODUÇÃO

Devido à grande competitividade do mercado atual, as organizações vêm se preocupando cada vez mais com seu desenvolvimento e sobrevivência. Empresas que não têm eficiência em seus processos produtivos, raramente conseguem manter-se estáveis no mercado (MACEDO, 2012). As características mais relevantes para manter um mercado são: preços baixos, prazos de entrega cada vez menores e qualidade de produto, além da satisfação dos clientes. Consequentemente, as organizações querem também controlar e aumentar a capacidade do parque industrial, que esta sendo estudada com maior frequência e ênfase na busca de dados precisos para atender aos clientes internos e externos com maior eficiência.

Levando em conta o fator redução de custos, deve-se ressaltar a necessidade da diminuição do preço de venda do produto. Para isso, são realizados estudos para a redução dos custos internos de fabricação, efetuando desde pequenas melhorias à grandes mudanças produtivas. Essa redução não é fácil, visto que muitas vezes interfere na cultura da empresa, sendo necessária uma readaptação dos funcionários e criação de normas internas e medidas para diminuição de desperdício. Equipamentos modernos são imprescindíveis para obtenção dos requisitos citados como essenciais para sobrevivência de uma empresa.

A prensa de alta frequência tem como finalidade moldar uma estrutura de madeira de acordo com uma forma desejada, que em condições normais não seria possível ou teria alto tempo de processo. A união das matérias-primas como Capa Laminada ((*Medium Density Fiberboard*) MDF de 3 milímetros com Lâmina), MDF de 3 milímetros, geram subprodutos para bases de mesas, que são conhecidas como peças curvadas e estas possuem alto valor agregado, gerado pela mistura de complexidade de criação e design diferenciado.

O presente trabalho tem como objetivo estudar o comportamento de uma prensa de alta frequência em um processo produtivo de uma indústria moveleira da Zona da Mata mineira, observando dados coletados em campo, para auxiliar na tomada de decisão. Um dos maiores problemas que tem acompanhado os gestores na indústria onde foi realizado o estudo, é o não cumprimento da produção, com a alegação de que a produção está além da capacidade, os líderes de setores não conseguem entregar a produção no tempo previsto pelo Planejamento Programação

e Controle de Produção (PPCP). Dessa forma, tornou-se prioridade da empresa a necessidade de um banco de dados preciso para planejar a produção.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Identificação do processo produtivo

Os sistemas de produção são os responsáveis pelo processo de transformações de matérias-primas em produtos acabados. Neste processo, ocorre a agregação de valor aos materiais, desde que chegam à fábrica em seu estado bruto, até sua expedição, na forma de produtos prontos para o consumo. Em um processo produtivo, utilizam-se recursos de vários tipos, tais como mão de obra, equipamentos, energia e materiais. Um sistema de produção é tanto mais eficiente quanto menos recursos ele necessitar para produzir itens de qualidade. O objetivo deve ser o de minimizar os custos com os insumos de produção e maximizar a agregação de valor aos produtos. Os principais componentes de um sistema de produção segundo Chiavenato (2008, p.45) são:

Entradas (*inputs*) ou insumos: tudo o que ingressa em um sistema para permitir que ele funcione. As entradas podem ser energia, informação, matérias-primas, ou seja, todo e qualquer recurso que alimente o sistema. As entradas vêm do ambiente externo. Saídas (*outputs*) ou resultados: aquilo que o sistema produz e devolve ao ambiente externo. Processamento (*throughput*) ou transformação: trabalho que o sistema (ou seus subsistemas) realiza com as entradas para poder proporcionar as saídas. É o próprio funcionamento interno do sistema.

Durante o processo de aquisição, transformação e entrega do produto acabado, as organizações visam seguir os objetivos de desempenho com a finalidade de atender melhor aos clientes, reduzir custos, agilizar processos e conseqüentemente tomar lugar de destaque no mercado. São caracterizados como objetivos de desempenho:

- Custo: custo de aquisição, custo de operação e custo de manutenção;
- Qualidade: performance, atributos, confiabilidade, conformidade, durabilidade, utilidade, estética;
- Flexibilidade: de volume, de produto e de entrega;
- Velocidade: precisão da entrega do pedido (prazo e quantidades certas). Envolve o tempo de resposta a uma demanda do cliente;
- Confiabilidade: Habilidade da empresa em honrar os compromissos de entrega.

Tendo em vista a dificuldade de programar uma produção com alto índice de confiabilidade, foi sugerido esse trabalho para avaliar o fluxograma, capacidades e método de trabalho para garantir a maior eficiência possível. Com foco no estudo do desempenho da prensa de alta frequência, foi desenvolvido o mapeamento de todos os produtos que tinham como processo de fabricação o curvado tomando como suporte o sistema de *Enterprise Resource Planning* que traduzindo para o português é Planejamento dos Recursos da Empresa (ERP). Definidos como bases de mesas, cabeceiras de camas, encosto e assento de cadeiras, colunas, *cachepot* e mesas de centro.

Segundo Chiavenato (2008, p.45):

O plano de produção – qualquer que seja o sistema de produção utilizado pela empresa deve dimensionar a carga de trabalho que aproveite integralmente a capacidade de produção da empresa da melhor maneira possível. Carga de trabalho é o cálculo do volume de trabalho a ser atribuído a cada seção ou máquina, em um determinado período, para atender ao plano de produção. O dimensionamento da carga de trabalho não pode ser exagerado nem insuficiente. No primeiro caso, pode provocar sobrecarga, ou seja, atribuição de carga acima da capacidade de produção. No segundo caso, pode provocar capacidade ociosa, a capacidade de produção não aproveitada e que permanece sem utilização. Um custo que não tem retorno.

A utilização de um software de MRP II para execução desse estudo foi fundamental. Partindo do princípio de que todos os componentes trabalhados no setor estavam cadastrados no sistema, facilitando a identificação para desenvolver o estudo de melhoria. O MRP II é uma evolução do MRP, e surgiu da necessidade de planejar o atendimento da demanda dependente, isto é, a que decorre da demanda independente. Como a maioria das empresas fabrica mais de um produto, os quais, muitas vezes, utilizam grande número de peças ou componentes comuns, fica compreensível perceber a dimensão do problema. Planejamento das necessidades de materiais (MRP), é uma sigla bem difundida entre os profissionais que direta ou indiretamente lidam com os processos produtivos, tanto de bens tangíveis quanto de serviços.

Com o desenvolvimento da capacidade de processamento dos computadores, aliado ao advento dos microcomputadores, cada vez mais acessíveis, expandiu-se o conceito do MRP até então utilizado. Assim, além dos materiais que já eram tratados, passou-se a considerar também outros insumos, como mão de obra, equipamentos, espaços disponíveis para estocagem, instalações, entre outros. Os

softwares com tais capacidades de processamento passaram a ser denominados de planejamento de recursos de manufatura ou MRP II.

2.2 Mapeamento do sistema produtivo

De acordo com Johnston e Clark (2002) o mapeamento dos processos é definido como a técnica de se colocar em um gráfico o processo do serviço para orientação em suas fases de avaliação, desenho e desenvolvimento. O mapeamento dos processos possibilita que uma organização explore todos os aspectos inerentes à criação e à gestão de um serviço. Para Johnston e Clark (2002) o principal benefício obtido pelo mapeamento dos processos de serviços é o surgimento de uma visão sistêmica para o entendimento compartilhado de um processo por todos os envolvidos e, assim, uma realização de seu papel no processo de serviço do princípio ao fim.

Para melhor identificação do processo de produção é utilizado o mapeamento, obtendo uma visão mais sistêmica do processo em que a matéria-prima está sendo transformada, facilitando o trabalho de identificação de gargalos, atividades que agregam valor ao produto (atividades relacionadas diretamente à transformação da matéria-prima ao produto final e o cliente está disposto a pagar por isso) e atividades que não agregam valor ao produto (atividades normalmente desnecessárias e que não agregam valor ao produto), facilidade na implantação de projetos de melhoria, dentre outros.

Após a visualização do fluxograma é mais fácil propor uma possível melhoria no processo, tornando-o uma técnica fundamental facilitando o gerenciamento do processo. Isso é possível pelo emprego de técnicas de análise do processo que, segundo Mello *et al.* (2002) permitam identificar falhas e oportunidades de melhoria, destacando as tarefas críticas e eliminando tarefas que não agregam valor ou que são duplicadas, tentando levar a organização para um patamar diferente do atual e igual àquele em que a alta direção deseja.

O mapeamento é realizado pela utilização de uma técnica para representar as diversas tarefas necessárias, na sequência em que elas ocorrem, para a realização e entrega de um serviço. As principais técnicas existentes para a representação de tarefas de um processo são: fluxograma ou o gráfico de fluxo de processo. Fluxograma, é uma técnica para se registrar um processo de maneira consistente,

com a finalidade de tornar possível sua melhor compreensão e posterior melhoria (BARNES, 1977). O gráfico representa os diversos passos ou eventos que ocorrem durante a execução de um processo, identificando etapas de ação, transporte, espera e fluxo de documentos e registros. Segundo Schmenner (1999), o fluxograma de processo é uma descrição linear que evidencia quais fases operacionais são executadas antes de outras e quais podem ser feitas em paralelo.

Para Campos (1992) o fluxograma é fundamental para a padronização e posterior entendimento do processo. Ele facilita a visualização e ou identificação dos bens produzidos, dos clientes e fornecedores internos e externos do processo, das funções, das responsabilidades e dos pontos críticos. É importante nesta fase, segundo Ostrenga *et al.* (1993), a verificação da variedade de destino das peças no fluxo de trabalho, se todo o trabalho não flui exatamente através do mesmo.

Como observado no gráfico abaixo o fluxograma mostra todo o processo em que as peças circulam no parque industrial. A fabricação de curvados na indústria moveleira é bastante peculiar, depende de vários processos para que as peças cheguem na hora certa, na quantidade certa e na qualidade ideal para a fabricação dos curvados. Após constatar essa necessidade o estudo foi feito na prensa de alta frequência para diminuir ou eliminar atrasos que acabam afetando outros setores, como usinagem, acabamento e expedição. Um fluxograma traça o fluxo de informação, pessoas, equipamentos, ou materiais através das várias partes do processo. Fluxogramas são traçados com caixas contendo uma breve descrição do processo e com linhas e setas que mostram a sequência de atividades. Retângulo é a usual escolha para uma caixa do fluxograma, porém outras formas geométricas podem diferenciar tipos de atividades. Além disso, cores e sombreados podem ser utilizados para chamar a atenção em diferentes tipos de atividades, tais como aquelas mais importantes no processo. Enquanto muitas representações são aceitas, deve-se haver uma padronização do sistema utilizado, para que o fluxograma seja de fácil entendimento. O quadro 1 mostra a padronização de símbolos para fluxograma:

Quadro 1 – Padronização de símbolos para fluxograma.

	Operação	Ocorre quando um objeto é modificado intencionalmente em uma ou mais de suas características. É registrado por um verbo ou expressão verbal que indica uma ação.
	Transporte	Ocorre quando um objeto é deslocado de um lugar para outro, exceto quando o movimento é parte integral de uma operação ou inspeção.
	Inspeção	Ocorre quando um objeto é examinado para identificação ou comparado com um padrão pré-definido
	Espera	Ocorre quando um objeto aguarda por uma operação, transporte ou inspeção, paralisando assim seu fluxo.
	Armazenagem	Ocorre quando um objeto é mantido paralisado no fluxo produtivo, estando <u>sob controle</u> e com sua retirada requerendo autorização.

Fonte: Barnes (1977).

2.3 Estudo de caso

O uso de alta frequência é meramente um meio de obter calor através da transformação de energia elétrica em térmica para curar a linha de cola que é passada nas matérias-primas para a fixação e modelagem da estrutura, além de acelerar a colagem. O tempo de cura com alta frequência analisado no processo variará de seis minutos a quinze, dependendo do tipo de molde e dos materiais que estarão dentro da estrutura do produto a ser moldado. Outros fatores entram como variáveis no tempo de prensagem, são eles: Capacidade do gerador, área total de linhas de cola, conteúdo de umidade e a espécie de madeira.

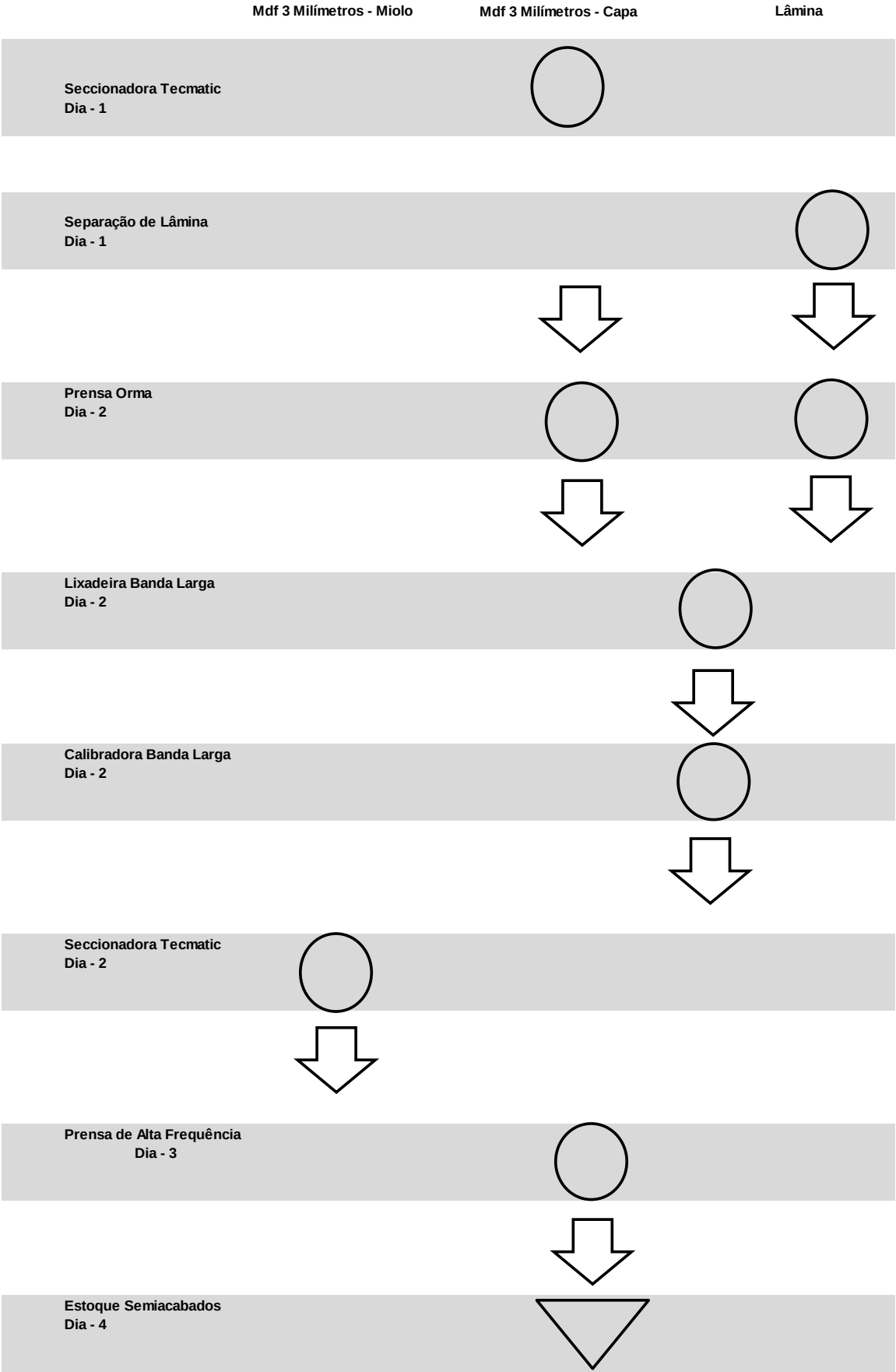
Com o intuito de aumentar a capacidade produtiva da empresa em questão, foi realizado um estudo em uma prensa de alta frequência de forma a aumentar sua eficiência, reduzir *setups*, acelerar a velocidade da produção e melhorar a qualidade do produto, ou seja, apontar formas de melhoria em sua produção.

O estudo de caso foi desenvolvido pela necessidade de atender ao setor de usinagem que queixava constantemente de atrasos na entrega de peças e consequentemente, atrasava todos os outros setores seguintes. Observando que a

máquina trabalhava depois do horário e aos sábados, e o problema com os atrasos não era sanado, a diretoria tomou uma posição de avaliar as condições produtivas da mesma, antes de trocá-la por uma mais moderna e com mais recursos, que geraria um custo alto e em se tratando do momento financeiro da empresa isso não seria interessante.

Conforme Barnes (1982) o mapeamento de processo é uma técnica para se registrar um processo de maneira compacta, a fim de tornar possível sua melhor compreensão e posterior melhoria. Auxiliando a compreensão, uma das etapas do projeto foi a elaboração do mapa de processo referente à prensa de alta frequência, a FIG. 1 mostra mapeamento:

Figura 1 – Mapeamento do processo



Fonte: O autor, 2017.

O MDF de 3 milímetros que se tornara a capa é cortado no primeiro dia de produção, simultaneamente com a lâmina escolhida pelo cliente. No segundo dia de produção o MDF de 3 milímetros é prensado junto com a capa na prensa Orma tornando a capa laminada e o MDF de 3 milímetros do miolo será cortado para que no terceiro dia possa ser prensado com a capa laminada na prensa de Alta Frequência tornando a peça curvada. Após a prensagem o curvado vai para o estoque de semiacabados no quarto dia de produção

O mapa representa os diversos passos que ocorrem durante a execução de uma tarefa específica, ou durante uma série de ações. O diagrama, usualmente, tem início com a entrada da matéria-prima na fábrica e segue em cada um dos seus passos. Evidentemente, o mapa de processo pode registrar o andamento do processo através de um ou mais departamentos. O estudo minucioso desse mapa, fornecendo a representação gráfica de cada passo do processo, certamente sugerirá melhorias. Após a análise do mapa de processo, é comum concluir que certas operações podem ser inteiramente, ou em parte, eliminadas. Além disso, operações podem ser combinadas, máquinas mais econômicas podem ser empregadas e esperas entre operações podem ser eliminadas. Em suma, outros melhoramentos podem ser feitos, contribuindo para a produção de um produto melhor a um custo mais baixo. O mapa de processo ajuda a demonstrar os efeitos que as mudanças em uma parte do processo terão em outras fases ou elementos. Além disso, o mapa de processo poderá auxiliar na descoberta de operações particulares do processo produtivo que devam ser submetidas a uma análise mais cuidadosa.

Mapeado o processo, o estudo de caso chegou no seu foco, a última etapa das peças antes de serem usinadas, a presa de alta frequência.

Partiu-se então para a análise de tempos da máquina observando ciclos da máquina, que consiste na investigação de todos os tempos envolvidos no processo de produção. Segundo Peinado e Graeml (2007) o estudo de tempos, movimentos e métodos aborda técnicas que submetem a uma detalhada análise de cada operação de uma dada tarefa, com o objetivo de eliminar qualquer elemento desnecessário à operação e determinar o melhor e mais eficiente método para executá-la.

A partir da ajuda do sistema de MRP II, foram identificados todas as peças que passam no setor de frequência, aumentando a confiabilidade do projeto. A partir desse levantamento, chegou-se aos seguintes dados mostrados na TAB. 1 identificando a prensa e o tempo de prensagem.

Tabela 1 - Identificação da prensa e do tempo de prensagem.

DESCRIÇÃO	PRESA	TEMPO PRUDUZINDO (H/DIA)	TEMPO DE PRENSAGEM (S)	TEMPO DE PRENSAGEM (MIN)
CADEIRA APROXIMAÇÃO TOSCANA	ITALPRESSE	8,83	480	8
ENC.CADEIRA CENTAURO	ITALPRESSE	8,83	480	8
ASS.CADEIRA CENTAURO	ITALPRESSE	8,83	480	8
MESA CRIS	ITALPRESSE	8,83	480	8
MESA WIND	ITALPRESSE	8,83	480	8
MESA CASTELE	ITALPRESSE	8,83	600	10
CADEIRA CAMILE	ITALPRESSE	8,83	480	8
CADEIRA SABRINA	ITALPRESSE	8,83	480	8
CADEIRA MIRELA	ITALPRESSE	8,83	480	8
MESA DE CENTRO TUBE	ITALPRESSE	8,83	480	8
CAMA	ITALPRESSE	8,83	600	10
CADEIRA ANNE PLUS	ITALPRESSE	8,83	600	10
MESA AGAVE	MAQUIMOVEL	8,83	960	16
MESA PALACE	MAQUIMOVEL	8,83	960	16
MESA BELLA	MAQUIMOVEL	8,83	1200	20
MESA MONROE	MAQUIMOVEL	8,83	1200	20
MESA CONNE OVAL	MAQUIMOVEL	8,83	1080	18
MESA PUNTO	MAQUIMOVEL	8,83	1080	18
MESA DE CENTRO DOUBLE	MAQUIMOVEL	8,83	480	8
MESA DE CENTRO SINGLE	MAQUIMOVEL	8,83	480	8
BANCO CAPO	MAQUIMOVEL	8,83	600	10
CADEIRA BARBARA	MAQUIMOVEL	8,83	480	8
MESA CONNE	MAQUIMOVEL	8,83	480	8
CACHEPOT CONNE	MAQUIMOVEL	8,83	480	8
MESA ARES	MAQUIMOVEL	8,83	480	8
COLUNA ÔMEGA	MAQUIMOVEL	8,83	480	8

Fonte: O autor, 2017.

A partir do conhecimento de operação da máquina e coleta de dados no seu registro de trabalho e operação, chegou-se a resultados lógicos para maior eficiência do equipamento, tomando em conta o tempo de prensagem por quantidade de produtos produzidos, dando uma noção de produtos com menor grau de dificuldade e outros com alto grau de complexibilidade, exigindo mais prensagem para gerar uma peça curvada. Tomando em conta essa análise lógica, para maior eficiência da prensa de alta frequência sugeriu os seguintes planos de prensagem:

- Cadeira Anne Plus são feitas 2 por prensagem, sempre mandar produzir quantidade par;
- Cadeira Sabrina são feitas 48 por prensagem, sempre mandar produzir múltiplos de 48;
- Cadeira Toscana são feitas 2 por prensagem, sempre mandar produzir quantidade par;

- Mesa de Centro *Single* em cada prensagem são feitas duas mesas, utilizar sempre quantidade par;
- Cadeira Barbara são feitas 6 por prensagem, sempre mandar produzir múltiplos de 6;
- Cadeira Mirela são feitas 24 por prensagem, sempre mandar produzir múltiplos de 24;
- Cadeira Camile são feitas 4 por prensagem, sempre mandar produzir múltiplos de 4;
- As Camas são feitas 2 por prensagem, sempre mandar produzir quantidade par;
- Cadeira Centauro quando prensado o encosto são feitos 8 por prensagem, sempre mandar produzir múltiplos de 8;
- *Cachepot Conne* é feito 2 por prensagem, sempre mandar produzir quantidade par;
- Cadeira Centauro quando prensado o assento são feitos 4 por prensagem, sempre mandar produzir múltiplos de 4;
- Os demais produtos utilizam duas prensagens por produto, podendo ser lançados de acordo com a necessidade do PPCP.

Identificados as formas e os tempos de prensagens partiu-se para a cronometragem do setor, para identificar possíveis atividades que não agregam valor ao produto e conseqüentemente possam ser eliminadas do processo de produção. De acordo com Contador (1994) para cada objeto, o método estabelece três etapas:

1. Fazer um diagnóstico expedito que quantifique a potencialidade de ganhos de produtividade e defina a ordem de prioridade dos estudos a serem elaborados para aumentá-la;
2. Proceder ao estudo, com instrumentos de resposta rápida, propondo solução aos problemas diagnosticados;
3. Testar, obter a aprovação da gerência e implantar as soluções.

Para cada uma dessas etapas, o método prevê quatro subetapas:

a) Objetivo; b) Estratégia; c) Técnica e d) Procedimento.

A partir do conhecimento adquirido com o estudo da máquina e o conhecimento de todos os produtos que têm peças curvadas, o estudo entrou em outra parte crucial, o casamento de formas. O casamento de formas é uma maneira

de conseguir programar a produção de acordo com os dados da prensa, evitando *setups* e sobrecarga de produção.

Alinhando o tempo disponível para produção da máquina, trocas de fôrmas, e tempos previstos de paradas, optou-se por adotar uma perda planejada de 29%, podendo ser alterada de acordo com o rendimento produtivo da máquina. Visto que, segundo observado nas figuras a baixo, a máquina possui diversos outros tempos improdutivos que podem ser atacados facilmente ganhando mais produtividade para a prensa. Essa observação foi realizada por meio de coletas de dados através de uma ficha de parada desenvolvida exclusivamente para o setor.

A FIG. 2 refere-se à ficha de observações do primeiro dia de coletas de dados, descrevendo e quantificando todas as atividades improdutivas. Definidas como tempo de parada.

Figura 2 – Ficha referente ao primeiro dia de observações.

Máquina/Posto Operativo: Alta Frequência

Operador:

	Tempo Produzindo		Tempo Morto	Motivo Parada
1	02:58:08	1	00:10:00	GINÁSTICA
2	01:48:35	2	00:10:00	ARRUMANDO PRODUÇÃO
3		3	00:20:00	MANUTENÇÃO (VÁLVULA DE AR)
4		4	00:24:08	PRENSA FORA DE NÍVEL
5		5	00:09:33	PROCURANDO CALÇO PARA FORMA
3		6	00:16:40	FALTA DE MATERIAL
4		7	00:10:02	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
5		8	00:07:02	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
6		9	00:13:16	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
7		10	00:01:58	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
8		11	00:32:28	CONCERTANDO MOLDE DE OUTRA MÁQUINA
9		12	00:03:00	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
10		13	00:10:00	OPERADOR NÃO DEU FREQUÊNCIA
11		14	00:10:26	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
12		15	00:03:19	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
13		16	00:25:00	REUNIÃO
14		17	02:45:24	FALTA DE MATERIAL
15		18	00:11:13	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
16		19	00:13:25	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
17		20	00:20:59	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
18		21	00:11:31	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
19		22	00:03:53	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
	4:46:43		7:13:17	

Soma

Tempo Total:	12:00:00	
Tempo Produzindo:	4:46:43	39,82%
Tempo Morto	7:13:17	60,18%

Resumo das pausas

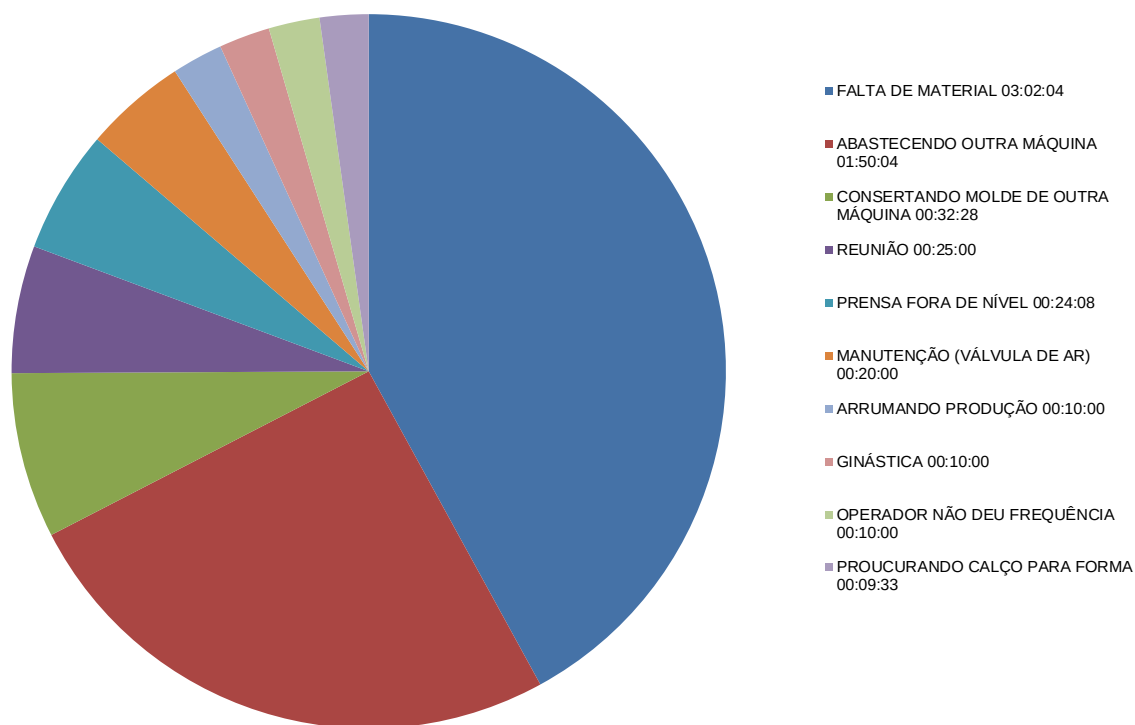
% do tempo morto % do tempo total

FALTA DE MATERIAL	3:02:04	42,0%	25,3%
ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA	1:50:04	25,4%	15,3%
CONCERTANDO MOLDE DE OUTRA MÁQUINA	0:32:28	7,5%	4,5%
REUNIÃO	0:25:00	5,8%	3,5%
PRENSA FORA DE NÍVEL	0:24:08	5,6%	3,4%
MANUTENÇÃO (VÁLVULA DE AR)	0:20:00	4,6%	2,8%
ARRUMANDO PRODUÇÃO	0:10:00	2,3%	1,4%
GINÁSTICA	0:10:00	2,3%	1,4%
OPERADOR NÃO DEU FREQUÊNCIA	0:10:00	2,3%	1,4%
PROCURANDO CALÇO PARA FORMA	0:09:33	2,2%	1,3%
Total	7:13:17		

Fonte: O autor, 2017.

A FIG. 3 representa graficamente os dados obtidos através das observações do primeiro dia em campo.

Figura 3 – Gráfico de dados primeiro dia.



DESCRIÇÃO DA PARADA	TEMPO	%
FALTA DE MATERIAL	03:02:04	42,02%
ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA	01:50:04	25,40%
CONCERTANDO MOLDE DE OUTRA MÁQUINA	00:32:28	7,49%
REUNIÃO	00:25:00	5,77%
PRENSA FORA DE NÍVEL	00:24:08	5,57%
MANUTENÇÃO (VÁLVULA DE AR)	00:20:00	4,62%
ARRUMANDO PRODUÇÃO	00:10:00	2,31%
GINÁSTICA	00:10:00	2,31%
OPERADOR NÃO DEU FREQUÊNCIA	00:10:00	2,31%
PROCURANDO CALÇO PARA FORMA	00:09:33	2,20%
TOTAL	07:13:17	100,00%

Fonte: O autor, 2017.

A FIG. 4 refere-se à ficha de observações do segundo dia de coletas de dados, descrevendo e quantificando todas as atividades improdutivas. Definidas como tempo de parada.

Figura 4 – Ficha referente ao segundo dia de observações.

Máquina/Posto Operativo: Alta Frequência

Operador:

	Tempo Produzindo		Tempo Morto	Motivo Parada
1	01:13:35	1	00:10:00	GINÁSTICA
2	01:02:58	2	00:10:00	ARRUMANDO PRODUÇÃO
3		3	00:20:00	MANUTENÇÃO (VÁLVULA DE AR)
4		4	00:24:08	PRENSA FORA DE NÍVEL
5		5	00:09:33	PROCURANDO CALÇO PARA FORMA
3		6	00:06:00	FALTA DE MATERIAL
4		7	00:04:36	ANALISANDO DEFEITO NA PEÇA
5		8	00:25:20	LIXANDO MOLDE
6		9	00:10:32	MANUTENÇÃO (BOTÃO DE PRENSAGEM)
7		10	00:03:52	MANUTENÇÃO (BOTÃO DE PRENSAGEM)
8		11	00:17:27	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
9		12	00:09:57	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
10		13	01:15:00	PROBLEMA NO MOLDE
11		14	01:00:00	PROBLEMA NO MOLDE
12		15	00:25:00	REUNIÃO
13		16	01:43:00	PROBLEMA DE PRENSAGEM
14		17	01:22:34	FALTA DE MATERIAL
15		18	00:22:35	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
16		19	00:03:53	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
17		20	01:00:00	ESPERANDO TROCAR GABARITO
	2:16:33		9:43:27	

Soma

Tempo Total:	12:00:00	
Tempo Produzindo:	2:16:33	18,97%
Tempo Morto	9:43:27	81,03%

Resumo das pausas

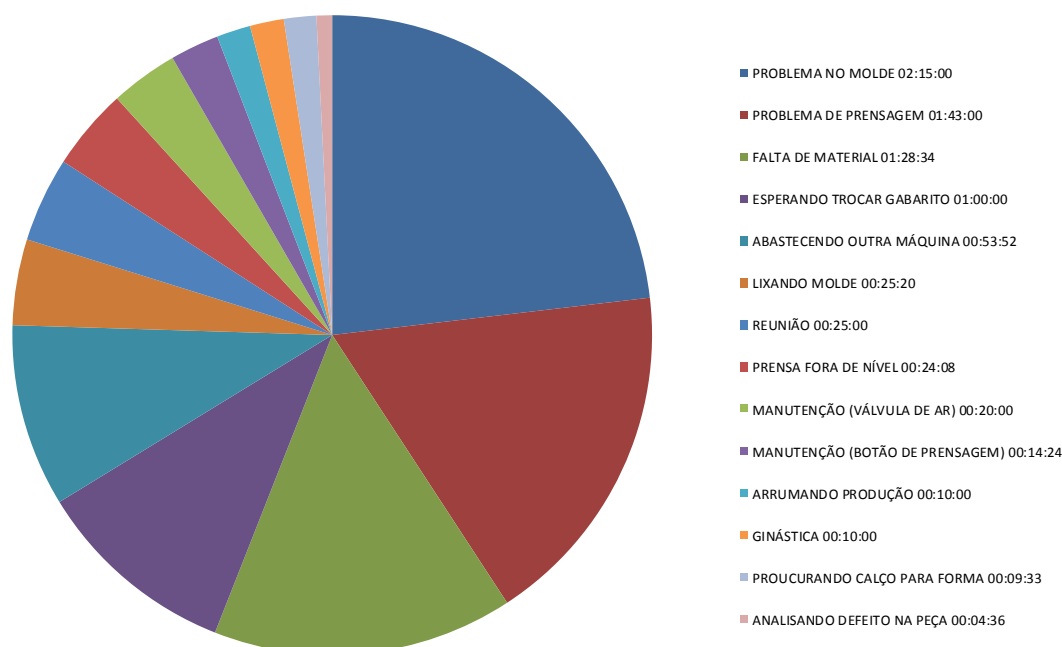
% do tempo mc % do tempo total

PROBLEMA NO MOLDE	2:15:00	23,1%	18,8%
PROBLEMA DE PRENSAGEM	1:43:00	17,7%	14,3%
FALTA DE MATERIAL	1:28:34	15,2%	12,3%
ESPERANDO TROCAR GABARITO	1:00:00	10,3%	8,3%
ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA	0:53:52	9,2%	7,5%
LIXANDO MOLDE	0:25:20	4,3%	3,5%
REUNIÃO	0:25:00	4,3%	3,5%
PRENSA FORA DE NÍVEL	0:24:08	4,1%	3,4%
MANUTENÇÃO (VÁLVULA DE AR)	0:20:00	3,4%	2,8%
MANUTENÇÃO (BOTÃO DE PRENSAGEM)	0:14:24	2,5%	2,0%
ARRUMANDO PRODUÇÃO	0:10:00	1,7%	1,4%
GINÁSTICA	0:10:00	1,7%	1,4%
PROCURANDO CALÇO PARA FORMA	0:09:33	1,6%	1,3%
ANALISANDO DEFEITO NA PEÇA	0:04:36	0,8%	0,6%
Total	9:43:27		

Fonte: O autor, 2017.

A FIG. 5 representa graficamente os dados obtidos através das observações do segundo dia em campo.

Figura 5 – Gráfico de dados segundo dia.



DESCRIÇÃO DA PARADA	TEMPO	%
PROBLEMA NO MOLDE	02:15:00	23,14%
PROBLEMA DE PRENSAGEM	01:43:00	17,65%
FALTA DE MATERIAL	01:28:34	15,18%
ESPERANDO TROCAR GABARITO	01:00:00	10,28%
ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA	00:53:52	9,23%
LIXANDO MOLDE	00:25:20	4,34%
REUNIÃO	00:25:00	4,28%
PRENSA FORA DE NÍVEL	00:24:08	4,14%
MANUTENÇÃO (VÁLVULA DE AR)	00:20:00	3,43%
MANUTENÇÃO (BOTÃO DE PRENSAGEM)	00:14:24	2,47%
ARRUMANDO PRODUÇÃO	00:10:00	1,71%
GINÁSTICA	00:10:00	1,71%
PROCURANDO CALÇO PARA FORMA	00:09:33	1,64%
ANALISANDO DEFEITO NA PEÇA	00:04:36	0,79%
TOTAL	09:43:27	100,00%

Fonte: O autor, 2017.

A FIG. 6 refere-se à ficha de observações do terceiro dia de coletas de dados, descrevendo e quantificando todas as atividades improdutivas. Definidas como tempo de parada.

Figura 6 – Ficha referente ao terceiro dia de observações.

Máquina/Posto Operativo: Alta Frequência

Operador:

	Tempo Produzindo		Tempo Morto	Motivo Parada
1	00:37:37	1	00:10:00	GINÁSTICA
2	01:33:15	2	00:20:00	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
3		3	01:31:48	FALTA DE MATERIAL
4		4	00:10:13	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
5		5	02:10:22	FALTA DE MATERIAL
3		6	01:00:00	FALTA DE MATERIAL
4		7	00:30:00	ROLO PARADO
5		8	03:26:45	FALTA DE MATERIAL
6		9	00:30:00	FALTA DE MATERIAL
	2:10:52		9:49:08	

Soma

Tempo Total:	12:00:00	
Tempo Produzindo:	2:10:52	18,18%
Tempo Morto	9:49:08	81,82%

Resumo das pausas

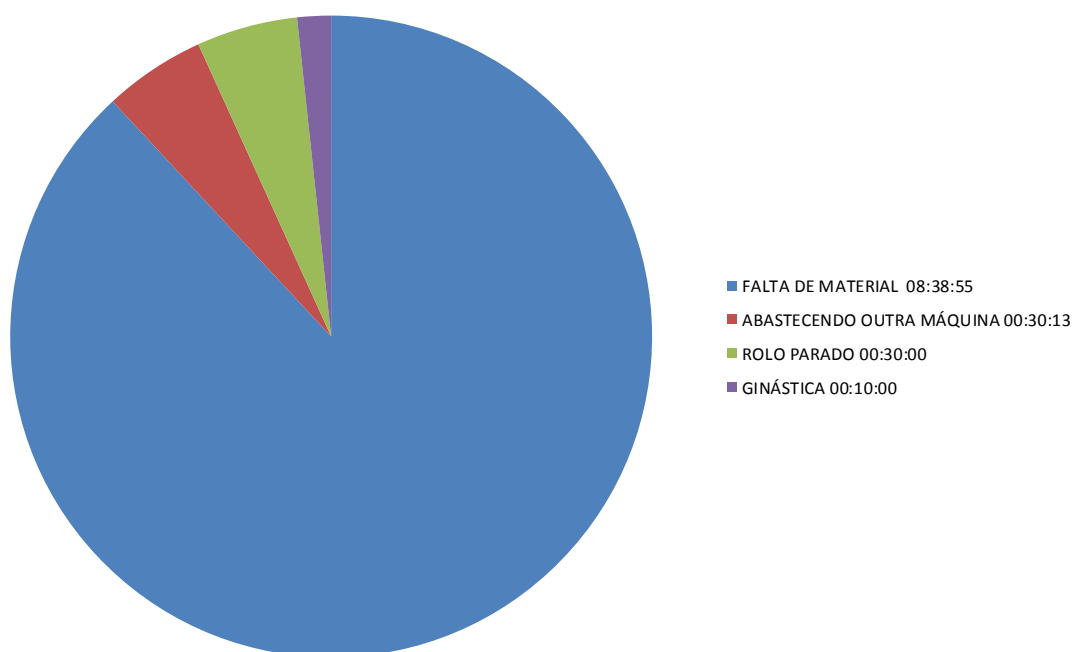
% do tempo morto % do tempo total

FALTA DE MATERIAL	8:38:55	88,1%	72,1%
ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA	0:30:13	5,1%	4,2%
ROLO PARADO	0:30:00	5,1%	4,2%
GINÁSTICA	0:10:00	1,7%	1,4%
Total	9:49:08		

Fonte: O autor, 2017.

A FIG. 7 representa graficamente os dados obtidos através das observações do terceiro dia em campo.

Figura 7 – Gráfico de dados terceiro dia.



DESCRIÇÃO DA PARADA	TEMPO	%
FALTA DE MATERIAL	08:38:55	88,08%
ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA	00:30:13	5,13%
ROLO PARADO	00:30:00	5,09%
GINÁSTICA	00:10:00	1,70%
TOTAL	09:49:08	100,00%

Fonte: O autor, 2017.

A FIG. 8 refere-se à ficha de observações do quarto dia de coletas de dados, descrevendo e quantificando todas as atividades improdutivas. Definidas como tempo de parada.

Figura 8 – Ficha referente ao quarto dia de observações.

Máquina/Posto Operativo Alta Frequência

Operador:

	Tempo Produzindo		Tempo Morto	Motivo Parada
1	03:12:06	1	00:10:00	GINÁSTICA
2	05:00:28	2	00:20:00	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
3		3	00:33:00	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
4		4	00:05:52	COLANDO LÂMINA
5		5	00:11:42	COLANDO LÂMINA
3		6	00:15:00	MANUTENÇÃO (DEFEITO NA FREQUÊNCIA)
4		7	00:12:20	MANUTENÇÃO (DEFEITO NA FREQUÊNCIA)
5		8	01:00:00	MANUTENÇÃO (DEFEITO NA FREQUÊNCIA)
6		9	00:30:00	ROLO PARADO
7		10	00:15:00	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
8		11	00:07:10	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
9		12	00:03:31	ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA
10		13	00:03:51	FALTA DE MATERIAL
	8:12:34		3:47:26	

Soma

Tempo Total:	12:00:00	
Tempo Produzindo:	8:12:34	68,41%
Tempo Morto	3:47:26	31,59%

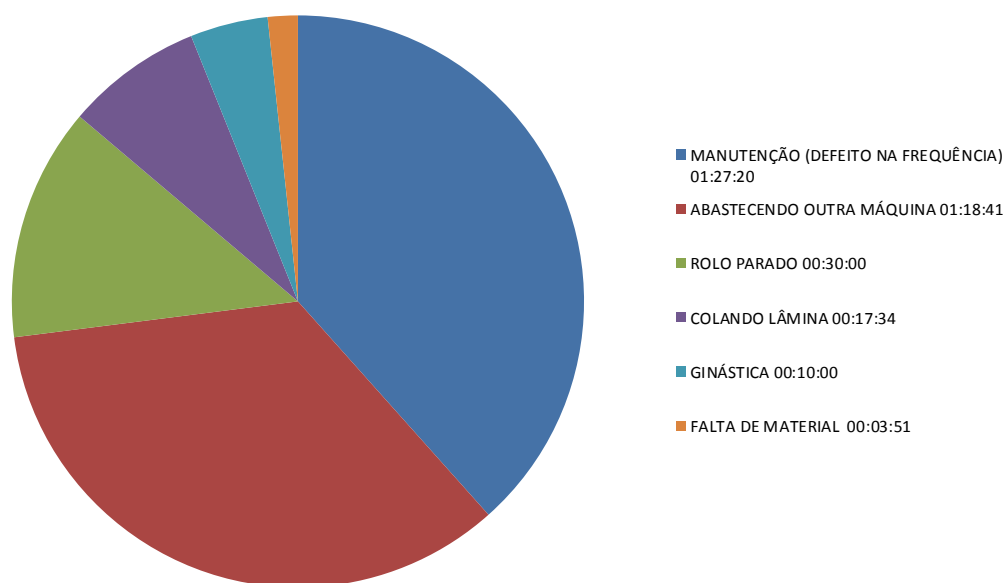
Resumo das pausas

		% do tempo morto	% do tempo total
MANUTENÇÃO (DEFEITO NA FREQUÊNCIA)	1:27:20	38,4%	12,1%
ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA	1:18:41	34,6%	10,9%
ROLO PARADO	0:30:00	13,2%	4,2%
COLANDO LÂMINA	0:17:34	7,7%	2,4%
GINÁSTICA	0:10:00	4,4%	1,4%
FALTA DE MATERIAL	0:03:51	1,7%	0,5%
Total	3:47:26		

Fonte: O autor, 2017.

A FIG. 8 representa graficamente os dados obtidos através das observações do quarto dia em campo.

Figura 8 – Gráfico de dados quarto dia.



DESCRIÇÃO DA PARADA	TEMPO	%
MANUTENÇÃO (DEFEITO NA FREQUÊNCIA)	01:27:20	38,40%
ABASTECENDO OUTRA MÁQUINA	01:18:41	34,60%
ROLO PARADO	00:30:00	13,19%
COLANDO LÂMINA	00:17:34	7,72%
GINÁSTICA	00:10:00	4,40%
FALTA DE MATERIAL	00:03:51	1,69%
TOTAL	03:47:26	100,00%

Fonte: O autor, 2017.

2.3 Resultados do estudo de caso

Observando os quatro dias de análise junto à produção, foram identificados diversos tempos improdutivos que afetam diretamente a capacidade produtiva da máquina, revelando os motivos pelos quais a mesma não entregava as produções em dia. Partindo do princípio da necessidade de resultados e ganhos expressivos na produtividade da máquina, o foco foi atacar o mais rápido possível esses tempos improdutivos para aumentar a eficiência da máquina. De acordo com Contador (1994):

O método para o rápido aumento da produtividade fabril fundamenta-se na constatação de que a maior causa da ineficiência de grande parte das

empresas da indústria brasileira de manufatura é o tempo inativo, chamado também de espera ou parada, do homem, da máquina e do material. O homem e a máquina ficam esperando dentro do ciclo e entre os ciclos de trabalho; ficam parados na troca de produtos, na troca de turnos e durante os denominados tempos improdutivos (paradas para manutenção, por falta de material, por falta de programa, etc. A redução, visando à eliminação, desses tempos inativos tem potencial para aumentar a produtividade de toda a área fabril em, no mínimo, 30%. Há, na nossa experiência, dois casos onde o aumento foi superior a 100%: um de 124% e outro de 160%, não numa operação, mas em toda uma seção de usinagem; e eram duas usinagens de uma gigantesca empresa multinacional.

A falta de material para prensagem foi o fator mais expressivo na análise de acordo com as cronometragens realizadas no setor. Mas apesar de ter sido a mais frequente, não foi a única que gerou problema na produtividade. Outros tipos como troca de gabarito, manutenção dentre outros também causaram transtornos. Na busca de maiores resultados em um curto período de tempo foi proposto atacar os dois maiores problemas, a falta de material e troca de forma, forma fora de nível e problemas de prensagem que estão diretamente ligados ao tipo de forma utilizada.

Esses tipos de perdas são desnecessárias para uma produção eficiente, pelo fato de não agregar valor ao produto, gerar atrasos de produção gerar custos indesejáveis para as indústrias ou ainda perder clientes para concorrentes. As perdas de produção são divididas em sete: Perda por superprodução, perdas por espera, perdas por transporte, perdas de processamento, perdas por estoque, perdas em movimento.

Womack e Jones (2006) pontuam que para identificar os desperdícios em um processo produtivo, deve ser observado sob a ótica do cliente, seja interno ou externo. O cliente não tem interesse em desembolsar por etapas do processo que não agregam valor como esperas, transporte desnecessário, entre outros.

Deste modo há uma tentativa de identificação no processo às perdas que não agregam valor, relacionadas aos sete tipos de perdas descritos por Womack e Jones (2006) :

a) Perdas por superprodução – esta perda é classificada como a mais prejudicial às empresas, pois pode esconder muitos problemas e causar outros tantos. Entre as perdas por superprodução estão a produção em quantidade além da necessária, o que gera estoque; e a produção antecipada, onde se gera uma quantidade de material que permanece em estoque sem a necessidade, ficando o material processado aguardando o momento da próxima operação. Para controlar a superprodução, seja por excesso ou antecipação, Slack, Chambers e Johnston (2008) consideram que a ferramenta mais adequada de controle seja a utilização da produção *just in time*. b) Perdas por espera – nesse tipo estão contabilizadas as horas em que o trabalhador ou a máquina estão disponíveis para o trabalho, mas que por algum motivo específico estão aguardando material para a

realização de sua tarefa. Liker (2007) aponta alguns exemplos, como: pessoas cuidando de máquinas automáticas, espera de material por atraso no processamento, parada de equipamentos e gargalos de produção. c) Perdas por transporte – essa perda se relaciona diretamente com a movimentação das matérias-primas e produtos em processo, gerando custo e não agregando valor ao produto. Para Hayes *et al.* (2008), toda vez que um material necessita ser transportado entre etapas do processo, provavelmente existem perdas. Shingo (1996) acrescenta que o transporte, ou movimentação de materiais é um custo que não agrega valor ao produto. A maioria das pessoas tenta melhorar o transporte, utilizando empilhadeiras, correias transportadoras, calhas de transporte e outros, o que apenas agiliza e facilita o trabalho de transporte. Porém, melhorias reais de transporte eliminam a função de transporte o máximo possível. d) Perdas de processamento – consiste na execução de atividades de processamento desnecessárias para a conformação de um produto ou pelo processamento ineficiente. Exemplo desse tipo de perda é o trabalho com velocidade abaixo da capacidade das máquinas. e) Perdas por estoque – ocorre sempre que existem matéria-prima, produtos em processo e produtos acabados além da quantidade necessária. Isso gera um aumento do tempo entre a entrada do pedido e a entrega para o cliente, perda de produtos por danos, custo de controle e armazenagem, oculta problemas de qualidade, entre outros. f) Perdas em movimento – “Qualquer movimento inútil que os funcionários têm que fazer durante o trabalho, tais como procurar, pegar ou empilhar peças, ferramentas, etc. Caminhar também é perda” (LIKER, 2005, p. 48). g) Perdas por fabricação de produtos defeituosos – Ocorre a partir da fabricação de peças defeituosas, que precisam ser selecionadas, retrabalhadas ou, até mesmo, sucateadas. Segundo Shingo (1996) e Juran (2009) há a necessidade de se implantar um método de inspeção para a prevenção de produtos com defeitos.

A falta de material e problemas com forma são os dois maiores motivos de paradas, são classificadas como perda por espera no processo. Após a identificação o próximo passo é propor meios para eliminar essas perdas. Em reunião com gestores e operadores em um *Brainstorming* ou tempestade de ideias nome dado a uma técnica grupal na qual são expostos problemas e através de várias opiniões e as mais viáveis são postas para serem executadas na solução de problemas específicos. Para falta de material, foi sugerida a implantação de uma lista de produção por peça (MRP II) que atenda ao setor de corte (Seccionadora) e Lâmina no primeiro dia de produção, no segundo dia a seccionadora para os miolos das peças curvadas.

A definição de horários e sequência de trabalho foi uma ideia sugerida para melhoria do processo. O corte de materiais que serão laminados há necessidade de ocorrer na parte da manhã, com intuito de prensar na prensa à tarde gerando a capa laminada que será lixada e calibrada no próximo dia (2º Dia de produção), chegando ao terceiro dia livre para a prensa de alta frequência. Os miolos serão liberados para o corte somente no segundo dia de produção, podendo ser feitos à tarde para não

ocupar espaços desnecessários, já que não sofrem nenhum tipo de processo até a frequência no terceiro dia de produção.

Padronização de formas diminuiria o tempo de troca os *setups*, que se caracteriza como o conjunto de tarefas necessárias desde o momento em que se tenha completado a última peça da produção anterior até o momento em que, dentro da normalidade de produtividade, tenha-se feito a primeira peça de outro modelo, Moura e Banzato (1996). Foi proposto junto ao setor de engenharia um encaixe que atendesse todas as formas, para agilizar o processo de troca.

Por fim, foi elaborada uma ferramenta intitulada como carga máquina para o controle de produtividade da prensa, de acordo com os dados obtidos. Essa ferramenta será utilizada pelo PPCP, para controlar diariamente a quantidade de produtos a serem lançados na máquina, evitando superprodução. Para maior confiabilidade foram sugeridos apontamentos de produção para o acompanhamento diário da prensa de alta frequência.

3 CONCLUSÃO

Foi observando que o equipamento está em operando em perfeitas condições e problemas referentes a seu funcionamento não interferem na produção. Os motivos de paradas estão relacionados a gestão de processos.

Sugere-se uma gestão eficiente no processo de prensagem, analisando os fatores que influenciam na baixa produtividade da máquina. Após a identificação de operações indesejadas, é necessário a propor mecanismos para eliminação dessas operações. Após essas observações foi descartada a possibilidade de aquisição ou troca da máquina por insuficiência produtiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARNES, Ralph Mosser. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho**. 6 ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1977.

BARNES, Ralph M. **Estudo de movimentos e de tempos**. São Paulo: Edgard Blücher, 6ª ed., 1982.

CAMPOS, V. F. **Controle da qualidade total (no estilo Japonês)**. Belo horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. Barueri-SP: Manole, 2008, p. 45.

CONTADOR, J. C. Modelo para aumentar a competitividade da indústria brasileira de manufatura. **Revista de Administração**, São Paulo, v.29, n.4, p.3-12, out./dez.1994.

GONÇALVES, Flávio da Silva. **Projeto de instalação industrial**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAGKMAE/projeto-instalacao-industrial?part=7>>. Acesso em: 01 out. 2017.

HAYES, R.; PISANO, G.; UPTON, D.; WHEELWRIGHT, S. **Produção, estratégia e tecnologia: em busca da vantagem competitiva**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

JOHNSTON, R.; CLARK, G. **Administração das operações de serviço**. São Paulo: Atlas, 2002.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto: os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. São Paulo: Cengage, 2009.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005, p.48.

LIKER, J. K.; MEIER, D. P. **O Modelo Toyota: manual de aplicação**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

MACEDO, M. M. Gestão da produtividade nas empresas. **Revista Organização Sistêmica**, 2012.

MELLO, Carlos Henrique Pereira; *et al.* **ISO 9001:2000: sistemas de gestão da qualidade para operações de produção e serviços**. São Paulo: Atlas, 2002.

MOURA, Reinaldo A.; BANZATO, Eduardo. **Redução do Tempo de Setup: troca rápida de ferramentas e ajustes de máquinas**. São Paulo: Editora IMAM, 1996.

OSTRENGA, M. R.; OZAN, T. R.; MCILHATTAN, R. D.; HARWOOD, M. D., **Guia da Ernst & Young para a gestão total de custos**. Rio de Janeiro. Record, 1993.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção:** operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

SCHMENNER, R W. **Administração de operações em serviços.** São Paulo: Futura, 1999.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção.** 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Soluções enxutas:** como empresas e clientes conseguem juntos criar valor e riqueza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.