



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

MARIANA MESSIAS ALVES

**ESTUDO DA CAPACIDADE PRODUTIVA DE UMA PEÇA EM UMA CONFECÇÃO
DE ROUPAS JEANS**

**UBÁ/MG
2017**

MARIANA MESSIAS ALVES

**ESTUDO DA CAPACIDADE PRODUTIVA DE UMA PEÇA EM UMA CONFECÇÃO
DE ROUPAS JEANS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação Engenharia de Produção da Fundação Presidente Antônio Carlos de Ubá como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador (a): Prof. Me. Iracema Mauro Batista.

**UBÁ/MG
2017**

ESTUDO DA CAPACIDADE PRODUTIVA DE UMA PEÇA EM UMA CONFECÇÃO DE ROUPAS JEANS

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo mostrar a medição do tempo de produção de uma peça em uma confecção e apresentar as medidas de capacidade produtiva como um indicador para possíveis melhorias. Desde a revolução industrial até os dias atuais é notória a acirrada concorrência entre as empresas buscando cada vez mais firmar-se no mercado. Esta procura é refletida dentro das fábricas, que para haver lucros, deve existir uma maior produtividade com os menores custos possíveis. Para que isso seja possível, é necessário ter conhecimento da capacidade produtiva da empresa e assim, enxergar sua eficiência produtiva. Para este trabalho utilizou-se como base um referencial teórico sobre o tema e um estudo de caso levando em consideração cada etapa a que a peça é submetida. Almeja-se que o estudo sirva de apoio em futuras decisões e que estas atinjam de forma positiva, o resultado final atendendo da melhor forma às necessidades dos clientes. Com o estudo foi possível perceber que a capacidade produtiva é de grande importância para a organização. Através dela constatou-se que um melhor plano de manutenção poderia maximizar a capacidade de produção da empresa.

Palavras – chave: Eficiência. Plano de Manutenção. Capacidade Produtiva da Empresa.

STUDY OF THE PRODUCTIVE CAPACITY OF A PIECE IN A DENIM CLOTHING MANUFACTURING

Abstract

This study aims to show the measurement of the production time of a piece in a clothing manufacture and present the measures of productive capacity as an indicator for possible improvements. To set the production capacity of one of the most manufactured products by the organization, a jeans shorts. Since the industrial revolution to nowadays, it is known the fierce competition between the companies, which are looking for to establish itself in the market. This demand is reflected within the factories, and in order to make a profit, there must be higher productivity at the lowest possible costs. In order to make it possible, it is required knowledge of the productive capacity of the company and thus, to see its productive efficiency. For this study, it was employed as a basis a theoretical reference on the subject and a case study considering each stage to which the piece is submitted. It is expected that the study supports future decisions, and that achieve positively the final result in the best way to meet the needs of customers. With the study, it was possible to realize that productive capacity is of great importance for the organization. Through it was verified that a better maintenance plan could maximize the production capacity of the company.

Keywords: Efficiency. Productive Capacity of the Company. Maintenance plan.

1 INTRODUÇÃO

A indústria têxtil é presença antiga no Brasil, uma vez que os indígenas já praticavam o artesanato quando os colonizadores portugueses aqui chegaram. Após a Revolução Industrial e com o acesso a novas tecnologias, este setor firmou-se com grande importância na economia, acompanhando tal crescimento e modernizando-se cada vez mais. Está presente no mundo todo, devido à necessidade da utilização do vestuário.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT)¹, o ramo compreende 29 mil empresas formais com um faturamento de US\$39,3 bilhões (2015), é responsável por 1,5 milhão de mão de obra direta. Esses dados refletem na imagem do país no mercado mundial, sendo o segundo maior empregador e ofertante do primeiro emprego e quinto maior produtor têxtil do mundo.

Seja qual for o tamanho da empresa, a indústria têxtil se faz importante no desenvolvimento tanto da economia do país quanto regional, na geração de empregos.

Dentro do ramo têxtil encontram - se as confecções, empresas geralmente de pequeno ou médio porte responsáveis pela fabricação de peças de vestuário desde o corte do tecido até o produto acabado. Essa fatia do setor tem forte presença na pequena cidade de Astolfo Dutra, da Zona da Mata mineira, sendo fonte de renda da maioria das famílias.

A administração da produção tem o papel de estudar e entender a capacidade produtiva para que a demanda seja atendida como o esperado, que os clientes fiquem satisfeitos e que o lucro seja obtido. Para isso é necessário estar ciente do que acontece em cada etapa do processo.

O presente trabalho tem como objetivo mostrar a medição do tempo de produção de uma peça em uma confecção e apresentar as medidas de capacidade produtiva como um indicador para possíveis melhorias.

Sabendo da importância das confecções para o município e da Engenharia de Produção na melhoria dos processos produtivos, nota – se uma oportunidade ao

¹ **ABIT – Muito mais força para o setor e para o Brasil.**

juntar a demanda de serviço local às aplicações da Engenharia de Produção, utilizando a análise de capacidade.

2 DESENVOLVIMENTO

Sabe-se que o mercado exige cada vez mais das empresas pois os consumidores procuram o produto ideal, que atenda de maneira plena suas expectativas. Essa situação por si só torna o mercado competitivo. As empresas produzem para os clientes, e estes procuram um diferencial nos produtos ou serviços, logo é papel da empresa atender tal expectativa ou ficará fora do mercado. Ou seja, a competitividade está no fato de a empresa atuar na melhoria de sua capacidade produtiva para que a demanda seja atendida como o esperado.

2.1 Planejamento e controle da capacidade

De acordo com Jacobs e Chase (2009), após observarem a capacidade, os responsáveis pela produção devem estudar as entradas da matéria-prima e as saídas dos produtos acabados. Um outro ponto e não menos importante que deve ser analisado é que a capacidade deve abranger o tempo, ou seja, deve ser estudada com base em um período de tempo pré-determinado. Ainda segundo Jacobs e Chase (2009), tal período pode ser classificado em:

- Longo prazo: caracterizado pela duração maior que um ano, em que os insumos de produção levam muito tempo para serem obtidos, esse tipo de capacidade requer aprovação da diretoria da empresa;
- Médio prazo: são caracterizados pela duração de um mês ou um trimestre atuando na aquisição de novas ferramentas, contratações, aquisição de maquinário de pequeno porte;
- Curto prazo: tem duração de menos de um mês e atua no processo de produção do dia a dia a fim de reduzir a diferença entre o que se espera produzir e o real resultado.

Para Slack *et al.* (2015) o planejamento é a parte onde são estabelecidas as tarefas que serão feitas para que a produção ocorra como se espera. Define quanto? como? quando? e onde? serão produzidos os produtos ou serviços. Detalha também a programação e as ordens de produção e os dados necessários para ambos. É parte de extrema importância para a sobrevivência da empresa.

Nesta fase, estimam as previsões de demanda e a capacidade produtiva da empresa e, por fim, se esta é capaz de atender à demanda.

A colocação em prática do Planejamento e controle de capacidade (PCC) tem por base duas etapas: estabelecer a demanda e medir a capacidade.

Ainda segundo Slack *et al.* (2015) elas devem ter fidelidade à realidade da empresa com base em suas demandas de anos anteriores, lembrar-se de que esta pode variar de acordo com o comportamento do mercado, sendo o mais real possível levando em consideração as flutuações.

As atividades realizadas pelo PCC, de acordo com Slack *et al.* (2015), tendem a alcançar diversos aspectos, como por exemplo:

- Custos: atingidos pela relação capacidade – demanda. Se sua capacidade é maior que a demanda isso indica que o investimento foi alto demais para a demanda do seu empreendimento o que acarreta alto custo por unidade.
- Receitas: também afetadas pela relação capacidade – demanda. Nesse caso, é atingida de maneira contrária, se a capacidade for maior ou igual à demanda permite-se que não se percam clientes e, conseqüentemente, receitas.
- Capital de giro: a produção para estoque é o mesmo que estocar seu dinheiro e esperar que alguém o compre por um valor maior para que você obtenha lucro. Ou seja, o dinheiro fica parado até que se realize a venda. Isso pode ser um ponto positivo na visão dos clientes que querem o produto à pronta entrega mas requer um despendimento de capital muito alto da empresa. Cabe então, uma análise do que é de maior importância, atender rapidamente ou obter lucro mais rápido, lembrando que tal investimento impossibilita a utilização do capital de giro.
- Qualidade dos bens ou serviços: é afetada referente à contratação constante de pessoal. Por exemplo, se um funcionário exerce determinada função há 4 anos e sai da empresa devido a uma oferta melhor, a empresa deve contratar uma outra pessoa para que a etapa referente aquele funcionário não fique parada. O que acontece é que cada pessoa realiza sua função de um jeito e até que o novo contratado encontre o ritmo da empresa, pode se perder em velocidade e qualidade, afetando seu resultado final.
- Velocidade de resposta: dependendo do ramo em que se atua há a necessidade de estoque. Um exemplo simples é o ramo farmacêutico.

Quando uma pessoa adoece e o médico lhe prescreve um medicamento, este deve estar disponível imediatamente na farmácia e não esperar que a sua ordem de produção seja efetivada. Claro que tal característica deve ser bem analisada para que, como dito anteriormente, o capital de giro não fique estagnado.

- Confiabilidade do fornecimento: refere-se à capacidade da produção de lidar com imprevistos. Torna-se menor à medida que a capacidade está muito próxima à demanda. Assim, caso algo ocorra, a entrega dos produtos acabados pode vir a ser prejudicada.
- Flexibilidade: parecida com a situação da confiabilidade, um aumento na capacidade torna-se interessante visto que a produção terá capacidade de resposta perante aumentos não planejados de demanda.

2.2 Capacidade de produção

Normalmente, quando se fala em capacidade pensa-se logo em espaço, em quantidade, ou melhor, pensa-se em quanto de um produto ou serviço que pode ser armazenado em um determinado espaço.

Para Slack *et al.* (2015) a capacidade produtiva indica o quanto a empresa pode produzir, descontando imprevistos e acontecimentos previstos. Com ela, é possível enxergar a situação da empresa diante da demanda do mercado, se ela está apta ou não para atendê-la e caso não esteja; tome as providências necessárias para que isso ocorra.

Para Martins e Laugeni (2014) a palavra capacidade pode ter dois significados dentro de uma organização:

Capacidade do projeto: que é aquela que o fabricante informa sobre o produto;

Capacidade efetiva: é aquela que o produto apresenta após o desconto de todas as perdas de tempo que ocorreram.

Ainda segundo Martins e Laugeni (2014) a capacidade tem relação com a dimensão de tempo, podendo assim, ser calculada em toneladas por dia ou clientes por mês.

Segundo Jacobs e Chase (2009), a capacidade é a quantidade de matéria-prima acessível em relação aos outputs.

De acordo com Peinado e Graeml (2007) define-se a capacidade de produção como a máxima capacidade produtiva que é aplicada em uma unidade de produção em um intervalo fixo de tempo.

Para Slack et al (2015) a capacidade é o maior número de atividades de valor adicionado realizadas em um determinado período de tempo que o processo produtivo pode realizar em condições normais. O estudo da capacidade de uma organização possui diversos pontos a serem seguidos para alcançar êxito. São eles:

- Definir a demanda;
- Calcular as capacidades instalada, disponível, efetiva e realizada;
- Encontrar as perdas planejadas e não planejadas;
- Definir os graus de disponibilidade, utilização e eficiência;
- Apresentar as possíveis melhorias para o processo.

2.2.1 Tipos de capacidade

Para um estudo de capacidade, são analisados quatro tipos de capacidade durante a medição: instalada, disponível, efetiva e realizada.

2.2.1.1 Capacidade Instalada

Segundo Peinado e Graeml (2007) é a capacidade máxima, ou seja, o cumprimento da atividade produtiva trabalhando-se ininterruptamente. Para calculá-la, considera-se o funcionamento da empresa durante 24 horas por dia, todos os dias da semana, desconsiderando qualquer tipo de parada. Seu valor é encontrado pela utilização da seguinte fórmula:

$$\text{Capacidade instalada} = \text{N}^\circ \text{ de horas do dia} \times \text{N}^\circ \text{ de dias/semana}$$

2.2.1.2 Capacidade disponível

Para Peinado e Graeml (2007) é a capacidade máxima trabalhada pela empresa, sem considerar também, as perdas. Por exemplo, a empresa trabalha 8 horas por dia durante 6 dias na semana. Seu valor pode ser encontrado pela fórmula abaixo:

$$\text{Capacidade disponível} = \text{N}^\circ \text{ de horas trabalhadas por dia} \times \text{N}^\circ \text{ de dias trabalhados}$$

2.2.1.3 *Grau de disponibilidade*

Encontradas as capacidades instalada e disponível, é possível encontrar o grau de disponibilidade da empresa através da razão entre essas capacidades. Esse índice indicará o percentual de utilização da estrutura da empresa que está sendo utilizada.

$$\text{Grau de disponibilidade} = \text{Capacidade Disponível} / \text{Capacidade Instalada}$$

2.2.1.4 *Capacidade efetiva*

Segundo Peinado e Graeml (2007) ela é encontrada a partir da subtração entre capacidade disponível e as perdas programadas ou planejadas. Essas perdas são entendidas como acontecimentos esperados dentro do processo de produção, ou seja, são tempos de produção perdidos mas que já eram esperados. Podem ser: setup, mudança de cor e manutenção preventiva. Ou seja:

$$\text{Capacidade efetiva} = \text{Capacidade Disponível} - \text{Perdas Planejadas}$$

2.2.1.5 *Grau de utilização*

Do mesmo modo que o grau de disponibilidade é encontrado a partir de uma razão entre capacidades, a capacidade efetiva permite encontrar o grau de utilização; que é a porcentagem da capacidade disponível que a empresa está realmente utilizando.

$$\text{Grau de Utilização} = \text{Capacidade Efetiva} / \text{Capacidade Disponível}$$

2.2.1.6 *Capacidade realizada*

Ainda segundo Peinado e Graeml (2007) este tipo de capacidade é calculada através da capacidade efetiva através da subtração das perdas não planejadas. Essas perdas planejadas também são tempos de produção perdidos, porém sem ser esperado. Acontece de maneira repentina durante o processo de produção. Os

tempos perdidos não-planejados podem ser: manutenção corretiva, falta de funcionário, queda de energia, falta de matéria-prima.

$$\text{Capacidade Realizada} = \text{Capacidade Efetiva} - \text{Perdas Não-planejadas}$$

2.2.1.7 Índice de eficiência

O índice de eficiência é a comparação entre a capacidade realizada e a efetiva. Ou seja, permite enxergar a eficiência da empresa em exercer sua função colaborando assim, para possíveis melhorias no processo.

$$\text{Índice de Eficiência} = \text{Capacidade Realizada} \div \text{Capacidade Efetiva}$$

2.3 Tipos de perdas

2.3.1 Perdas planejadas

Segundo Peinado e Graeml (2007), as perdas planejadas são aquelas de que se têm conhecimento da sua ocorrência antes mesmo de iniciar a produção. Podem ser:

- O número de setups devido ao grande mix de produtos;
- Manutenção preventiva;
- Tempo perdido entre um turno e o outro;
- Retiradas de amostras de produção etc.

2.3.2 Perdas não planejadas

Para Peinado e Graeml (2007) as perdas não planejadas são aquelas que não se pode prever e que não são naturais dos processos produtivos. Podem ocorrer por:

- Falta de insumos, matéria-prima;
- Absenteísmo de funcionário;
- Falta de energia elétrica;
- Manutenção corretiva etc.

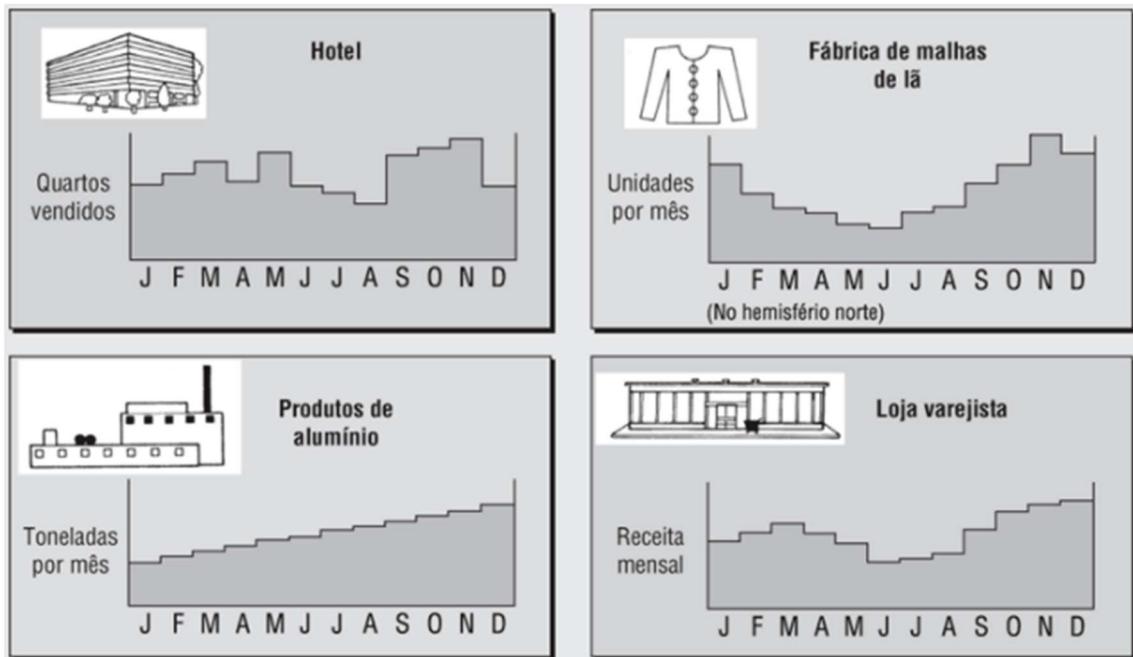
2.4 Fatores que influenciam na definição da demanda

Medir a capacidade, requer a inclusão de números que podem não ser constantes, por exemplo, que dependam da situação de mercado. Se o mercado está em crescimento, as vendas sejam de produtos ou prestação de serviços crescem e sua demanda aumenta. Mas, se o mercado está em crise, como a atual situação do país, qualquer detalhe torna-se fundamental naquilo que está sendo ofertado. Qualquer diferencial pode conquistar o mercado e não permitir que haja perda de clientes. Os diferenciais podem ser preço ou função agregada, desde que o objetivo principal seja atender aos anseios do comprador. Alguns detalhes podem interferir diretamente nessa medida são citados por Slack *et al.* (2015), como:

Flutuações de demanda: esse fator pode ser facilmente entendido. Um bom exemplo seriam os panetones no Natal. Inúmeras empresas o fabricam no Natal, muitas delas são grandes empresas que têm maior receita em biscoitos e torradas, mas para não perder mercado passam a produzi-lo para atender à demanda natalina. Não é um produto que possa ser estimada a demanda mensal e sim comparar com as vendas do ano anterior.

A FIG. 1 abaixo mostra alguns exemplos de casos sazonais de demanda. São casos como hotéis e fábrica de roupas de frio. No primeiro exemplo, as buscas por quartos têm uma maior concentração nas épocas de férias, já o caso da fábrica de roupas de lã localizada no hemisfério norte, tem sua procura nos meses mais frios, o que diminui sua venda em meses como abril, maio e junho.

Figura 1 – Sazonalidade de demanda.



Fonte: Slack *et al* (2015).

Gargalo: os processos de produção compreendem a entrada dos insumos necessários, as transformações durante as etapas do processo e as saídas, que são os produtos acabados. Dentro das transformações, realizam-se diversas atividades com auxílio de maquinário e este por sua vez possui capacidades de produções distintas. Essa característica gera o gargalo. No ramo moveleiro ocorre, na maioria das vezes no setor de pintura. As peças vindas das etapas anteriores demoram um pouco mais a ficarem prontas na pintura, pois a capacidade produtiva deste setor é menor que os demais.

A FIG. 2 abaixo representa esquematicamente a sequência de um processo produtivo. Primeiramente, entram as matérias-primas (insumos), o próximo passo são as transformações a que os insumos são submetidos durante o processo, fase esta em que são encontrados possíveis gargalos e atrasos na sequência das etapas. Por fim, o resultado ou produto/serviço acabado.

Figura 2 – Representação de um processo produtivo.



Fonte: A autora,2017.

2.5 Estudo dos tempos

O estudo dos tempos teve seu início com Taylor (1990) que mostrou seu conhecimento através de seu livro Princípios da Administração Científica. Nele Taylor demonstra que as soluções para alguns problemas dentro da indústria podem ser bem simples de se resolver, como por exemplo, realizando o estudo dos tempos e movimentos de tal atividade que é exercida. Para ele, o estudo dos tempos deve compreender cinco etapas:

Primeira: selecionar de 10 a 15 colaboradores capazes de realizar determinada tarefa;

Segunda: ter conhecimento do processo e dos esforços exigidos pela atividade para com os funcionários;

Terceira: fazer a cronometragem do tempo de produção em cada parte do processo;

Quarta: reduzir o nível de movimentos desnecessários;

Quinta: após a coleta dos tempos e informações, selecionar os pontos que obtiverem melhor resultado e custo-benefício.

O estudo de tempo é um parceiro do engenheiro de produção, sendo utilizado em diversos ramos da indústria pois permite um controle e uma coleta de informações essenciais para o resultado final do produto/serviço.

Há diversas formas de medição de tempos.

Para Martins e Laugeni (2014) o método da cronometragem é um dos mais utilizados nas empresas em geral para se aferir o trabalho. Para esses autores, o tempo padrão de um produto é encontrado após cerca de 10 a 20 medições, mas para se obter o número correto, é necessária a aplicação de uma expressão. A FIG. 3 abaixo traz essa expressão.

Figura 3 – Expressão utilizada para definir o número de ciclos de cronometragem de tempo de produção.

$$n = \left(\frac{z \times R}{E_r \times d_2 \times \bar{x}} \right)^2$$

Fonte: Martins e Laugeni (2014).

De forma que:

n= número de cronometragens;

z= coeficiente de distribuição normal da probabilidade apontada;

R= amplitude da amostra;

Er= erro relativo;

d2= coeficiente referente ao número de cronometragens feitas anteriormente;

x=média.

Ainda de acordo com Martins e Laugeni (2014) a prévia das medições deve conter de 5 a 7 medições descontando os valores da média e a amplitude R.

A probabilidade e o coeficiente em função das cronometragens devem ser estabelecidos, geralmente utiliza-se probabilidade de 90% a 95 % e erro relativo de 5% a 10% estes valores são demonstrados nas TAB. 1 e TAB.2 abaixo:

Tabela 1 – Valor de probabilidade.

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d ₂	1,128	1,693	2,059	2,326	2,534	2,704	2,847	2,97	3,078

Fonte: Martins e Laugeni (2014).

Tabela 2 – Número de ciclos e seus coeficientes.

Probabilidade(%)	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	99,5	99,9
Z	1,28	1,34	1,41	1,48	1,55	1,64	1,75	1,88	2,05	2,33	2,58	3,09

Fonte: Martins e Laugeni (2014).

Uma outra maneira utilizada para a medição de tempos é a Média Aritmética. Para Silva (2017)², a Média Aritmética é definida como a razão do somatório dos valores fornecidos pelo número de valores somados.

2.6 Estudo de caso

O estudo de caso baseou-se nos cálculos de médias aritméticas. Para prever a demanda de produção mensal para o ano de 2017, utilizou-se como base o cálculo da média da produção anual de 2016.

Para o estudo dos tempos utilizou-se também a média aritmética a fim de encontrar o padrão de tempo de cada peça nas máquinas. As medições foram feitas referentes a um lote de produção contendo 10 cortes de bermudas de mesmo modelo e tamanho. Cada medição representa uma peça, por isso foram realizadas 10 medições.

A peça escolhida para estudo foi uma bermuda, de corte simples e sem muitos detalhes como é mostrada na FIG. 3 abaixo:

² SILVA, Marcos Noé Pedro da. "Média aritmética"; Brasil Escola.

Figura 3 – Modelo de bermuda estudado.



Fonte: A autora,2017.

O método utilizado foi o de Média Aritmética que, segundo Martins e Laugeni (2014), a previsão é feita pela média de períodos anteriores.

A TAB. 3 abaixo apresenta os valores produzidos em cada mês do ano de 2016 e, por fim, a média esperada de demanda mensal para o ano de 2017.

Tabela 3 – Média de demanda mensal para o ano de 2017.

ANO	MÊS	PEÇAS PRODUZIDAS/MÊS
2016	JANEIRO	3498
2016	FEVEREIRO	4378
2016	MARÇO	4883
2016	ABRIL	5644
2016	MAIO	11347
2016	JUNHO	10778
2016	JULHO	10928
2016	AGOSTO	15587
2016	SETEMBRO	11721
2016	OUTUBRO	14637
2016	NOVEMBRO	14784
2016	DEZEMBRO	8952
2017	MÉDIA	9761,416667

Fonte: A autora,2017.

A produção média mensal encontrada no ano de 2016 foi de 9761 peças. As horas trabalhadas pela empresa em um mês somaram 160 horas. Com isso, a capacidade produtiva no ano de 2016 foi de:

Capacidade Produtiva de 2016 = (N° de peças produzidas por mês) ÷ (N° de horas trabalhadas por mês)

Capacidade Produtiva de 2016 = 9761 peças/mês ÷ 160 horas/mês

Capacidade Produtiva de 2016 = 61 peças por hora trabalhada

Encontrada a capacidade produtiva, o próximo passo refere-se às perdas, essas que podem ser planejadas e não planejadas. As perdas planejadas são aquelas que se têm conhecimento, ou seja, são aquelas comuns no processo de produção. Já as perdas não planejadas são aquelas que são incomuns aos processos de fabricação e que devem ser as mais evitadas possível.

Na produção analisada, as perdas encontradas foram:

PLANEJADAS: manutenção preventiva.

NÃO-PLANEJADAS: falta de funcionário, falta de matéria-prima, manutenção corretiva, acidente de trabalho, falta de energia, conserto de peças (retrabalho).

As perdas interferem diretamente nos resultados esperados pela empresa pois, quanto maior o tempo perdido menor será o tempo disponível para que a produção seja efetivada com todas as suas etapas.

A medida realizada utilizou como base o tempo que o trabalhador permanece com cada peça em seu posto de trabalho. Tomando o cuidado necessário de não interferir na execução dos trabalhos.

Em cada etapa perde-se tempo de produção por menor que seja, portanto, o tempo das peças nas máquinas deve ser o mais otimizado para que a produção seja cada vez mais eficiente. Por isso, utilizou-se um estudo de tempos em cada máquina referente à peça escolhida.

A TAB. 4 abaixo apresenta os tipos de máquinas encontradas na empresa e suas respectivas funções:

Tabela 4 – Máquinas de costura e suas respectivas funções.

MAQUINAS	MODELO	FUNÇÃO
1,4,8,9,10,11,12,15	DUAS AGULHAS	Faz o pesponto em tecidos pesados.
2,18,26	RETA	Faz um tipo de ponto: o reto. O que exige a utilização de outras máquinas para os demais acabamentos.
3	DUAS AGULHAS ELETRÔNICA	Possui a mesma função das duas agulhas, porém é eletrônica.
5	MAQUINA DE CÓS	Pregar cós.
6,13,14,15,16,17	RETA ELETRÔNICA	Mesma função da reta, porém é eletrônica.
7	INTERLOQUE	Tipo de overloque que utiliza três agulhas fazendo a costura reta e overloque ao mesmo tempo.
19	MAQUINA DE CASEAR	Faz casas de qualquer modelo, além de pregar os botões.
20,21	TRAVETE	Tem como finalidade costurar locais onde há um maior esforço a fim de deixar mais resistente.
22	PASSANTE	Prega a presilha(passante) dos dois lados e prepara a próxima a ser pregada.
23,24	OVERLOQUE	Faz acabamentos em tecidos planos e fechamento de tecidos de malha.
27	GALONEIRA	Utilizada para fazer acabamento.

Fonte: A autora,2017.

A TAB. 5 abaixo apresenta as medições de tempos feitas em cada máquina. Cada medição representa uma peça do lote de 10 peças, portanto, foram realizadas 10 medições. A tabela contém os dados referente às máquinas em funcionamento.

Tabela 5 – Média dos tempos de produção em cada máquina.

MÁQUINA	TEMPO 1	TEMPO 2	TEMPO 3	TEMPO 4	TEMPO 5	TEMPO 6	TEMPO 7	TEMPO 8	TEMPO 9	TEMPO 10	MÉDIA
1	13,93	26,11	9,23	13,66	26,54	28,1	12,81	25,22	12,54	24,63	19,28
3	26,81	31,96	32,71	29,94	31,61	25,74	27,89	30,67	28,76	31,23	30,305
5	29,53	31,88	25,42	34,47	22,31	28,44	32,74	32,44	26,53	21,58	29,985
6	25,04	34,24	28,84	30,76	32,91	25,11	32,56	27,89	31,86	29,65	30,205
7	11,98	13,01	10,02	14,28	17,51	13,62	12,37	10,23	11,63	14,18	12,69
9	60,41	44,84	38,01	43,24	56,32	49,67	39,56	45,61	42,37	55,96	45,225
10	20,09	13,67	10,52	25,17	10,25	18,56	12,45	22,12	17,94	11,78	15,805
14	4,13	3,22	5,75	5,63	3,66	4,21	3,58	4,38	5,04	3,88	4,17
15	20,35	36,68	26,48	20,51	25,16	23,52	35,44	26,53	27,02	28,38	26,505
17	22,16	23,69	22,79	24,6	25,23	24,67	22,33	24,51	23,65	21,05	23,67
19	28,72	28,1	25,83	25,58	24,24	25,61	23,89	25,78	24,91	22,09	25,595
20	21,79	18,94	14,33	13,98	15,6	16,08	17,95	13,66	20,09	17,98	17,015
22	33,87	39,36	29,73	32,27	29,82	37,55	38,42	30,28	28,99	32,12	32,195
24	12,7	9,67	11,27	9,44	11,01	12,03	9,84	13,05	11,07	9,46	11,04
25	7,61	8,8	9,66	11,55	6,84	8,62	10,23	11,37	8,46	9,49	9,145

Fonte: A autora, 2017.

A TAB. 6 abaixo mostra o tempo em segundos trabalhado por dia, o tempo médio da peça em cada máquina e a possível quantidade de peças que poderiam ser feitas caso não houvesse nenhuma perda.

Tabela 6 – Média de produção e tempo em cada máquina.

MÁQUINA	TEMPO S/DIA	TEMPO MÉDIO	PEÇAS QUE PODERIAM SER FEITAS
1	28800	19,28	1493,775934
2	0	0	0
3	28800	30,305	950,338228
4	0	0	0
5	28800	28,985	993,6173883
6	28800	30,205	953,4845224
7	28800	12,69	2269,503546
8	0	0	0
9	28800	45,225	636,8159204
10	28800	15,805	1822,208162
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	28800	4,17	6906,47482
15	28800	26,505	1086,587436
16	0	0	0
17	28800	23,67	1216,730038
18	0	0	0
19	28800	25,595	1125,219769
20	28800	17,015	1692,624155
21	0	0	0
22	28800	32,195	894,548843
23	0	0	0
24	28800	11,04	2608,695652
25	28800	9,145	3149,261892
26	0	0	0
27	0	0	0
MÉDIA	28800	12,29	1029,625419

Fonte: A autora,2017.

A partir dos dados da TAB. 6 acima, pode-se obter uma nova capacidade produtiva. O valor é encontrado da mesma forma do cálculo da capacidade anteriormente encontrada.

Capacidade Produtiva: (N° de peças produzidas) ÷ (N° de horas trabalhadas)

N° de peças produzidas = 1029 peças/dia × 20 dias/mês = 20.580 peças/mês

N° de horas trabalhadas por mês = 160 horas

Foram consideradas 40 horas trabalhadas por semana, 4 semanas por mês.

Capacidade Produtiva = 20.580 ÷ 160 = 128,625 = 128 peças/hora.

A TAB. 7 abaixo indica a quantificação do tempo produtivo perdido somando-se as perdas planejadas e não planejadas.

Tabela 7 – Perdas planejadas e perdas não planejadas.

OCORRÊNCIA	TEMPO PERDIDO
Falta de Funcionário	4 horas
Falta de matéria - prima	40 minutos
Manutenção preventiva	8 horas
Manutenção corretiva (quebra de agulha)	3 minutos
Acidente de trabalho	20 minutos
Falta de energia	8 horas
Conserto de peças (retrabalho)	4 horas
TEMPO TOTAL PERDIDO	25,05 horas

Fonte: A autora,2017.

Com os tempos perdidos estabelecidos, devem-se encontrar as capacidades: instalada, disponível, efetiva e realizada.

2.6.1 Cálculo da capacidade instalada

A capacidade instalada é comum a todos os ramos industriais sejam eles de produtos, serviços. Pode ser até o tempo que cada pessoa tem disponível para realizar todas suas atividades de um dia. É encontrada pela seguinte fórmula:

$$\text{Capacidade instalada} = (\text{N}^\circ \text{ de horas/dia}) \times (\text{N}^\circ \text{ de dias/semana})$$

$$\text{Capacidade Instalada} = (7 \text{ dias/semana}) \times (24 \text{ horas/dia}) = 168 \text{ horas/semana}$$

Sendo a capacidade produtiva referente ao ano de 2016 encontrada de 61 peças por hora, a capacidade produtiva instalada de peças será:

$$(168 \text{ horas/semana}) \times (61 \text{ peças/hora}) = 10248 \text{ peças/semana}$$

2.6.2 Cálculo da capacidade disponível

A capacidade disponível é aquela que a empresa possui, de fato, para produzir. É a carga horária semanal de funcionamento do empreendimento. Pode ser encontrada pela fórmula abaixo:

Capacidade Disponível = (N° de horas trabalhadas/dia (tempo de produção))
× (N° de dias trabalhados/semana)

Capacidade Disponível = (8 horas/dia) × (5 dias/semana) = 40 horas/semana

Sendo a capacidade produtiva referente ao ano de 2016 encontrada de 61 peças por hora, a capacidade produtiva disponível será:

(40 horas/semana) x (61 peças/hora) = 2440 peças/semana

2.6.3 Cálculo da capacidade efetiva

A capacidade efetiva é encontrada pela diferença entre a capacidade disponível e as perdas planejadas ou tempos perdidos planejados. Sendo assim, a capacidade efetiva em questão será:

Capacidade efetiva = Capacidade Disponível – Perdas Planejadas

Capacidade Efetiva = (Tempo de produção semanal) – (Tempo perdido planejado)

Capacidade Efetiva = (40 horas/semana) – (8 horas/semana) = 32 horas/semana

Convertendo a capacidade em peças produzidas, tem-se:

Capacidade de produção Efetiva = (32 horas/semana) x (61 peças/hora) = 1952 peças/semana

2.6.4 Cálculo da capacidade realizada

A capacidade realizada por sua vez, é encontrada pela diferença entre a capacidade disponível e as perdas não planejadas que são: falta de funcionário, falta de matéria-prima, manutenção corretiva, acidente de trabalho, falta de energia, conserto de peças (retrabalho). Pode ser encontrada pela seguinte expressão:

Capacidade Realizada = Capacidade Efetiva – Perdas Não Planejadas

Capacidade Realizada = (Capacidade Efetiva) – (tempos produtivos perdidos não planejados)

Capacidade Realizada: (32 horas/semana) – (17,05 horas/semana) = 14,95 horas/semana

Sendo a capacidade produtiva referente ao ano de 2016 encontrada de 61 peças por hora, a produção semanal possível será de:

$$(14,95 \text{ horas/semana}) \times (61 \text{ peças/hora}) = 911,95 = 911 \text{ peças/semana}$$

2.6.5 Cálculo dos índices

Com as capacidades encontradas, o último passo é encontrar a realidade da empresa em porcentagens, traduzidas pelos índices. São eles:

2.6.5.1 Cálculo do grau de disponibilidade (%)

É encontrado pela razão entre a capacidade disponível e a instalada, como é mostrado abaixo:

$$\text{Grau de disponibilidade (\%)} = [(\text{Capacidade Disponível}) \div (\text{Capacidade Instalada})] \times 100$$

$$\text{Grau de disponibilidade(\%): } (2440 / 10248) \times 100 = 0,238095238 \times 100 = 23,81\%$$

2.6.5.2 Grau de utilização (%)

É encontrado pela razão entre as capacidades efetiva e disponível de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Grau de utilização (\%)} = (\text{Capacidade Efetiva}) \div (\text{Capacidade Disponível})$$

$$\text{Grau de utilização (\%)} = (1952 / 2440) \times 100 = 0,8 \times 100 = 80\%$$

2.5.5.3 Cálculo do índice de eficiência (%)

É encontrado pela razão entre a capacidade realizada e a capacidade efetiva, mostrado na expressão a seguir:

$$\text{Índice de eficiência (\%)} = (\text{Capacidade Realizada} \div \text{Capacidade Efetiva})$$

$$\text{Índice de eficiência (\%)} = (911 / 1952) \times 100 = 0,4667008 \times 100 = 46,67 \%$$

2.7 Discussão dos resultados

De acordo com a produção anual de 2016, a capacidade produtiva que foi necessária para atender à demanda foi de 61 peças/hora.

Após serem colhidos os dados das cronometragens e feitas as respectivas médias, o que se observa é que a capacidade produtiva pode chegar a 128 peças/hora. Um número pouco maior que o dobro da capacidade de 2016.

Tais dados representam uma má utilização do tempo produtivo. Os índices também apresentaram resultados que refletem uma má utilização de tempo e estrutura. O grau de disponibilidade apresentou como resultado 23,81% da utilização dos recursos disponíveis. O grau de utilização apresentou 80% de resultado, mostrando que 20% do tempo semanal de produção está sendo perdido de alguma forma. Já o grau de eficiência, obteve 46,67%, ou seja, perde-se cerca de 53% do tempo com perdas não planejadas.

Estes resultados mostram que a empresa não utiliza sua capacidade produtiva total e por isso, podem surgir custos inesperados como horas extras para que o prazo de entrega das peças acabadas não seja afetado para que o contratante não cancele a parceria, sendo que poderia ser efetivada trabalhando-se nas horas que estão disponíveis em cada expediente.

Outro fator que afeta o desempenho da produção são as perdas não planejadas. Estas podem ser minimizadas com planos de manutenção preventiva, evitando a quebra de maquinário em pleno funcionamento; procurar mostrar para o funcionário o quanto ele é importante para a empresa evitando assim, o absenteísmo; procurar estabelecer relações com fornecedores comprometidos com a prestação do serviço para que a empresa não fique sem suporte em alguma necessidade; esclarecer aos funcionários sobre os riscos que estão expostos devido as funções que exercem evidenciando a necessidade do uso de calçados fechados em caso de objetos perfuro cortantes e sobre o uso de proteção caso a agulha quebre. A respeito da falta de energia, como a empresa é pequena, não é interessante a aquisição de um gerador e sobre o retrabalho, a equipe deve estar sempre atenta às etapas de produção para que o erro seja o mais evitado possível e que pelo menos não se perpetue até a última máquina e tenha que se fazer uma nova peça.

Para uma melhor observação do ambiente estudado, foi aplicado um questionário em que foram observadas as características da mão-de-obra (APÊNDICE A).

3 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o estudo da capacidade produtiva é de grande importância para uma organização. Através dela, foi possível enxergar em quais pontos a empresa está perdendo sua capacidade de produção e assim, saber o que deve ser feito para minimizar a situação.

Sugere-se uma atenção maior ao plano de manutenção preventiva uma vez que é uma das constantes reclamações por parte de funcionários. Apesar de consumir um número maior de horas para ser executada, a manutenção não permite que o maquinário seja interrompido durante o funcionamento por defeitos que poderiam ser evitados e que, quando ocorrem atrasam todas as demais etapas afetando diretamente o compromisso da entrega. Para isso, a manutenção preventiva poderia ser realizada com datas previamente marcadas, como feriados, finais de semana ou até mesmo após o término da jornada de trabalho, não interrompendo a produção durante a jornada de trabalho e evitando que ela pare caso algum problema mecânico ocorra deixando o funcionário sem serviço e a entrega atingida negativamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIT - **Muito mais força para o setor e para o Brasil**. Disponível em: <http://www.abit.org.br/cont/quemsomos>. Acessado em: 25 de setembro de 2017.

BARNES, R. M. **Estudo de movimentos e de tempos: Projeto e medida do trabalho**. 6. ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1977. 635 p.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração – Teoria, processo e prática**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier. 2007.

CORRÊA, Henrique L; GIANESI, Irineu G; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2014.

EDUCAÇÃO TÉCNICA FIEMG - ETF, Equipe de A. **Administração apostila III**. Belo Horizonte, 1997.

HOFFMANN, Rodolfo. **Análise de regressão: uma introdução à econometria**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2015. 393 p.: il.

JACOBS, Robert F; CHASE, Richard B. **Administração da produção e operações: o essencial**. Porto Alegre: Atlas, 2009.

KWASNICKA, Eunice L. **Introdução à administração**. 6. Ed. São Paulo: Editora Atlas S. A. 2006.

MARTINS, Petrônio G., LAUGENI, Fernando. **Administração da Produção**. 3rd edição. Saraiva, 2014.

MORAES, Anna M. P. de. **Iniciação ao estudo da administração**. 2. Ed. Revisada. São Paulo: Editora Pearson Education do Brasil. 2001.

NETTO, Alvim A. O.; TAVARES, Wolmer R. **Introdução à Engenharia de Produção**. Florianópolis: Editora Visual Books , 2006.

PAOLESCHI, Bruno. **Logística Industrial Integrada – Do planejamento, produção, custo e qualidade à satisfação do cliente**. 2. Ed. São Paulo: Editora Érica Ltda, 2011.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: Ed. UNICENP, 2007.

PINTO, João P. **Gestão de operações**. Rio de Janeiro: Ed. Lidel 2010.

SILVA, Antônio Luiz de Paula e. **Utilizando o planejamento como ferramenta de aprendizagem**. 2. Ed. São Paulo: Editora Global, 2003

SILVA, Marcos Noé Pedro da. "**Média aritmética**"; Brasil Escola. Disponível em <http://brasilecola.uol.com.br/matematica/media-aritmetica.htm>. Acesso em 12 de novembro de 2017.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 4. Ed. São Paulo: Atlas,2015.

TAYLOR, Frederick Winslow. **Princípios da Administração Científica**. 8.ed. São Paulo: Atlas,1990.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS FUNCIONÁRIOS

Caro colaborador, esse questionário visa coletar informações para a pesquisa que está sendo desenvolvida em um Trabalho de Conclusão de Curso na graduação em Engenharia de Produção da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Ubá – FUPAC. Agradeço antecipadamente a colaboração, assegurando-lhe que a sua identidade será preservada.

Assinale com um “X” a opção que melhor se encaixa em sua visão perante o ambiente de trabalho e a sua função.

1) Há quanto tempo você trabalha nessa empresa?

- até 1 ano
- até 2 anos
- até 3 anos
- acima de 4 anos

2) Qual a sua faixa etária?

- até 25 anos
- de 26 a 35 anos
- de 36 a 45 anos
- de 45 a 55 anos
- acima de 55 anos

3) Qual o seu grau de formação?

- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Médio Completo
- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Superior Completo
- Ensino Superior Incompleto

4) Você já fez algum curso fora da empresa? Se sim, quais?

5) De acordo com a sua função na empresa, como você perde tempo na produção? (Ex: troca de agulha quebrada). Caso ocorra, quanto tempo você pede a cada vez? E com que frequência acontece?

As respostas obtidas foram:

QUESTÃO 1: Tempo de casa	
Até 1 ano	10
Até 2 anos	1
Até 3 anos	2
Acima de 4 anos	13

QUESTÃO 2: Faixa etária	
Até 25 anos	7
de 26 a 35 anos	6
de 36 a 45 anos	4
de 46 a 55 anos	9
acima de 55 anos	0

QUESTÃO 3: Formação	
Ensino Fundamental Completo	3
Ensino Fundamental Incompleto	7
Ensino Médio Completo	16
Ensino Médio Incompleto	0
Ensino Superior Completo	0
Ensino Superior Incompleto	0

Questão 4: Poucos funcionários possuem cursos complementares. Foram citados: Técnico em Design de Moda, Técnico em Administração, Magistério, Excel Avançado, Curso de Empilhadeira e Técnico em Segurança do Trabalho.

Questão 5: As perdas de tempo mencionadas foram com relação às atividades de corte de tira e faixa de amarração dos cortes, atraso na entrega do corte, separação do corte, atraso no filigrana, atraso no embutimento, separação das peças prontas, falta de peça (corte), peças com muitos detalhes, quebra de máquina, corte de cóis e pregagem da etiqueta, contagem de peças, peças com defeito, realização de serviço com cinco linhas, falta do mecânico, atraso na entrega de material.