

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

RAONI GOMES DE MORAES

**PROPOSTA DE MELHORIAS NO PROCESSO PRODUTIVO DE COSTURA DE
UMA CONFECÇÃO**

APUCARANA

2022

RAONI GOMES DE MORAES

**PROPOSTA DE MELHORIAS NO PROCESSO PRODUTIVO DE COSTURA DE
UMA CONFECÇÃO**

Proposal for improvements in the production process of sewing in an apparel

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Têxtil da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador(a): Ariana Martins Viera Fagan.

APUCARANA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Apucarana
COENT – Coordenação do curso superior em Engenharia Têxtil



TERMO DE APROVAÇÃO

Título do Trabalho de Conclusão de Curso:

**PROPOSTA DE MELHORIAS NO PROCESSO PRODUTIVO DE COSTURA DE UMA
CONFECÇÃO**

Por

RAONI GOMES DE MORAES

Monografia apresentada às 10:00 horas do dia 01 de dezembro de 2022, como requisito parcial, para conclusão do Curso de Engenharia Têxtil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Apucarana. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação e conferidas, bem como achadas conforme, as alterações indicadas pela Banca Examinadora, o trabalho de conclusão de curso foi considerado(a) **APROVADO(A)**.

PROFESSOR(A) ARIANA MARTINS VIEIRA FAGAN – ORIENTADOR(A)

PROFESSOR (A) PATRICIA MELLERO MACHADO CARDOSO – EXAMINADOR(A)

PROFESSOR(A) DAIANE MARIA DE GENERO CHIROLI – EXAMINADOR(A)

*A Folha de aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

Dedico este trabalho aos meus amigos que
estiveram comigo ao longo dessa caminhada e minha
esposa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sempre estar me abençoando e me guiando.

Agradeço também aos meus pais por sempre estar ao meu lado, me incentivando e me apoiando em todas as minhas decisões.

Agradeço a orientadora Prof.(a) Dr.(a) Ariana Martins Viera Fagan, pela paciência e sabedoria durante a realização desse trabalho.

Agradeço também a todos os professores que tive desde os primeiros anos de estudo até esse momento.

“A vitalidade é demonstrada não apenas pela persistência, mas pela capacidade de começar de novo.” (F. Scott Fitzgerald, 1920)

RESUMO

O presente trabalho, aborda o estudo de caso em uma indústria de confecção da cidade de Apucarana -Pr. O trabalho teve como objetivo geral de propor melhorias no processo produtivo da costura de uma confecção. Esse estudo foi realizado através de uma pesquisa exploratória em uma indústria de confecção buscando melhorias em seu processo produtivo. As oportunidades de melhorias observadas no estudo foram mudanças no layout da produção da empresa com o objetivo de diminuir a movimentação de matérias primas dentro da fábrica, a outra proposta foi implementação da cronoanálise e sequencia operacional que vão auxiliar a empresa a melhor programar e controlar sua produção e também melhor selecionar as confecções terceirizadas e por último a proposta implementação do programa 5S, esse programa vai ajudar a empresa a organizar seu chão de fábrica evitando desperdício de tempo e de materiais. Dessa forma conclui-se que as melhorias propostas possuem grandes oportunidades para a empresa que foi estudada.

Palavras-chave: estudo de tempos; confecção industrial; costura industrial; cronoanálise.

ABSTRACT

The present work addresses the case study in a clothing industry in the city of Apucarana -PR. The work had the general objective of proposing improvements in the production process of sewing a garment. This study was carried out through exploratory research in a clothing industry seeking improvements in its production process. The improvement opportunities observed in the study were changes in the company's production layout with the objective of reducing the movement of materials inside the factory, the other proposal was the implementation of chronoanalysis and operational sequence that will help the company to better program and control its production and also better selection of outsourced clothing and finally the proposed implementation of the 5s program this program will help the company to organize its factory floor avoiding waste of time and materials. Thus, it is concluded that the proposed improvements have great opportunities for the company that was studied

Keywords: time study: industrial confection; industrial sewing; chronoanalysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resultado da pesquisa com as confecções terceirizadas	15
Figura 2 - Fluxograma da metodologia abordada	27
Figura 3 - Fluxograma empresa	30
Figura 4 - Layout da empresa.....	33
Figura 5 - Layout do setor de costura	34
Figura 6 - Produto de proposta licitação (bermuda escolar).....	35
Figura 7 - Sugestão de layout	41
Figura 8 - Proposta de novo layout	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultado da pesquisa com as confecções terceirizadas.....	14
Quadro 2 - Resultados do experimento de Taylor.....	19
Quadro 3 - Movimentos elementares.....	19
Quadro 4 - Fator de tolerância em porcentagem.....	23
Quadro 5 - Quantidades de máquinas.....	34
Quadro 6 - Sequência operacional.....	36
Quadro 7 - Ficha de cronometragem.....	37
Quadro 8 - Ficha de cronometragem preenchida.....	38
Quadro 9 - Tabela de balanceamento de produção.....	39
Quadro 10 - Tabela de balanceamento de produção por operador.....	40
Quadro 11 - Quantidade de máquinas para produção.....	40
Quadro 12 - Proposta de ficha de sequência operacional.....	42
Quadro 13 - Quadro dos passos para implementação do 5S.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

N	Número mínimo de posto de trabalho
TR	Tempo Real
TN	Tempo Normal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	16
2.1	Histórico de estudo de tempos	16
2.2	Histórico de tempos e movimentos	19
2.3	Cronoanálise.....	21
2.4	Cálculos para estudos de tempos	22
2.4.1	Tempo padrão	22
2.4.2	Balanceamento.....	23
2.4.3	Cota de produção.....	24
2.4.4	Tipos de leituras	25
2.4.5	Ferramentas	25
2.5	5S.....	26
3	METODOLOGIA	27
4	ESTUDO DE CASO	29
4.1	Caracterização da empresa e setores produtivos	29
4.1.1	Setores da empresa	30
4.1.2	Layout da empresa.....	32
4.2	Caracterização do produto	35
5	RESULTADOS.....	37
5.1	Coleta de dados e estudo de tempos	37
5.2	Propostas de melhorias.....	42
6	CONCLUSÃO	46
	REFERÊNCIAS.....	47

1 INTRODUÇÃO

O estudo da cronoanálise é uma ferramenta utilizada para padronização do sistema produtivo, que tem como objetivo avaliar quanto de esforço é despendido para a realização da atividade, além de verificar quais as habilidades necessárias para a execução da mesma. Neste sentido, tal ferramenta é utilizada através da avaliação do ritmo de trabalho, conseguindo assim, identificar os pontos a serem melhorados na realização da atividade produtiva (MILNITZ, 2018).

Diversas indústrias do ramo têxtil não se utilizam da cronoanálise e com isso, perdem tempo em processos que não são eficientes. Dessa forma, ao propor a implementação da cronoanálise o profissional deve realizar diversos estudos buscando compreender onde está havendo fuga de tempo na produção. O profissional de cronoanálise analisa desde o layout produtivo, até os equipamentos e mão de obra utilizada, trazendo dessa forma, melhorias significativas para a produção da empresa (GARCIA, 2020).

Dentro da indústria têxtil existe diversos setores, como corte, costura, acabamento, embalagem, entre outros. Compreende-se que o setor de costura como o que possui um maior gargalo de produção, isso pois é o setor que se perde mais tempo de produção, visto que necessita manter os padrões de qualidade exigidos pelo mercado.

Com o auxílio dos objetivos desse trabalho, busca-se propor a implantação e melhorias para realizar a implementação da cronoanálise no setor de costura de uma confecção, compreendendo também qual a importância que essa implementação traz para a organização como um todo.

1.1 Objetivo geral

Propor melhorias no processo produtivo de costura de uma empresa de confecção da cidade de Apucarana-PR.

1.2 Objetivos específicos

- a) Coletar dados referente ao tempo de produção de vestuários;

- b) Realizar diagnóstico do processo produtivo de uma indústria de confecções, avaliando seu layout, processo produtivo e administração da produção.
- c) Analisar os tempos de produção para calcular o tempo padrão e fazer o balanceamento de produção.

1.3 Justificativa

Como forma de melhorar sua capacidade produtiva, as indústrias de diversos ramos do Brasil, buscam estudos que tragam a desejada melhora. E no ramo têxtil não é diferente, e é nesse sentido que a cronoanálise é inserida, com o objetivo de análise de tempo padrão para cada atividade direcionada aos mais diversos setores, buscando melhorar a produtividade da empresa.

Após uma pesquisa realizada com as confecções da empresa do estudo de caso onde objetivo dessa pesquisa foi compreender as principais dificuldades encontradas no processo de confecção e propor a implementação do setor de cronoanálise e demais melhorias para a empresa, visto que estavam entregando muitos lotes com atrasos e problemas de qualidade. O resultado dessa pesquisa foi que as confecções apontaram problema com os prazos de entrega estabelecidos como uma das principais dificuldades, como pode ser observado no Quadro 1 e na Figura 1.

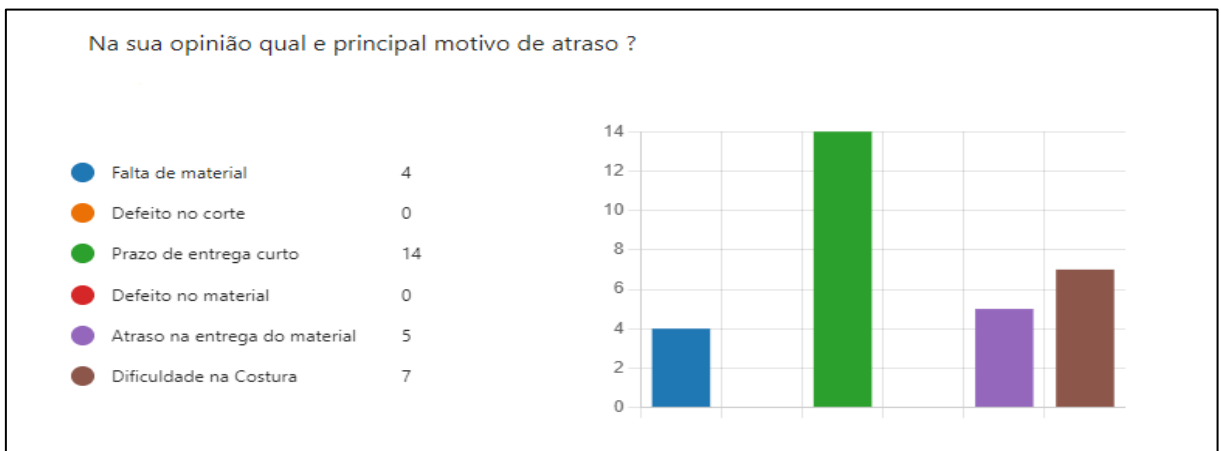
Quadro 1 - Resultado da pesquisa com as confecções terceirizadas

Na sua opinião qual o fator que mais interfere na qualidade do serviço prestado?
Todos os modelos que me oferecem pra confeccionar estão dentro do meu conhecimento de trabalho. Só não concordo, na maioria das vezes com os valores pagos.
O que interfere é o preço, se você for dar muita atenção a qualidade, você não consegue produzir, hoje em dia os uniformes estão muito parecidos com modinhas, e se exige uma qualidade de modinha, mas não é pago de acordo. Muita operação.
Falta de material
Fazer reposição de defeitos de corte e de tecido.
O prazo de entrega e muito curto, daí temos que correr com o serviço sem tempo pra revisar direito
Prazo de entrega curto
Serviço difícil para fazer e com prazo curto
Não tem interferência no serviço, pois tento fazer um serviço de qualidade
Corte
Prazo as vezes
A falta de aviamentos errados e os piquis das peças

O prazo de entrega sempre muito curto
Etiquetas que vem no lugar onde passa costura.
Atraso material
Modelagem e corte muitas das vezes n bate costuras
Bom eu confecciono alguns cortes pois não tenho que reclamar mais só não peguei mais pois o prazo de entrega é muito encima
O prazo curto.
Prazo, curto, peças com detalhes.

Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 1 - Resultado da pesquisa com as confecções terceirizadas



Fonte: Autoria própria (2022)

A relevância deste trabalho está em analisar o setor de costura de uma indústria e identificar pontos a serem melhorados, além de propor a implementação do setor de cronoanálise.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será apresentado a história do estudo de tempos, assim como também a história do estudo de movimentos. Ambos têm papel importante para a implementação da cronoanálise em uma empresa, nesse caso sendo direcionado para o ramo de costura de uma confecção.

2.1 Histórico de estudo de tempos

Estudo dos tempos e movimentos teve início com o surgimento da administração científica e tem dois principais estudiosos Frederik Taylor com o estudo de tempos e o casal Gilbreth com o estudo de movimentos.

Taylor foi considerado o criador da administração científica. Sua obra colaborou de forma positiva para engenharia industrial. Seus estudos foram direcionados para corrigir um grande problema de sua época das indústrias, que são o fantasma dos desperdícios da produção e perdas sofridas pela indústria (CHIAVENATO, 2020).

Taylor começou com operário e devido sua dedicação logo se tornou mestre geral, e chegou ao cargo de engenheiro após se formar pelo Stevens Institute. Em sua época o pagamento pelo trabalho se baseava por peça produzida ou por tarefa, que gerava conflitos ente patrões e empregados, enquanto os patrões buscavam ganhar o máximo na hora de fixar os preços, e os empregados reduziam o ritmo da produção para contrabalancear o pagamento determinados pelos patrões (CHIAVENATO, 2020).

Segundo Taylor (2019, p.5) “o objetivo da administração é de garantir o máximo de prosperidade ao patrão e também garantir o máximo de prosperidade também aos empregados”. A expressão máximo prosperidade tem um significado amplo se refere ao mais alto desenvolvimento das empresas a fim de garantir que a prosperidade seja constante (TAYLOR, 2019).

Para conseguir tal objetivo, administração deve aplicar métodos científicos de pesquisa e experimentos para criar princípios e estabelecer padrões que permitam o controle das operações. Os empregados devem ser cientificamente selecionados e colocados em seus postos com condições de trabalho adequadas para que as normas possam ser cumpridas. Os empregados devem ser cientificamente treinados para aperfeiçoar suas aptidões e executar as tarefas para que a produção normal seja

cumprida. A administração precisa criar uma atmosfera de íntima e cordial de cooperação com os trabalhadores (CHIAVENATO, 2020)

A partir disso Taylor começou seu estudo sobre administração científica, e identificou três males das indústrias de sua época o primeiro foi vadiagem sistemática dos operários, que reduziam a produção em cerca de um terço da que seria normal, para evitar a redução das tarifas de salários pela gerência. Há três causas determinantes da vadiagem no trabalho. O engano dos trabalhadores de que quanto maior o rendimento do homem e da máquina maior é o desemprego. O sistema defeituoso de administração que força os operários à ociosidade no trabalho a fim de proteger seus interesses pessoais. Os métodos empíricos e ineficientes utilizados nas empresas com os quais o operário desperdiça grande parte de seu esforço e tempo. Segundo desconhecimento da gerência a respeito das rotinas de trabalho e do tempo necessário para sua realização. Terceira falta de uniformidade das técnicas e métodos de trabalho (CHIAVENATO, 2020)

Os primeiros estudos de tempos ocorreram nas oficinas da Midvale Steel Company, segundo Taylor (2019, p.33) “o maior obstáculo à cooperação harmônica entre o trabalhador e a direção residia na ignorância da Administração a respeito daquilo em que realmente consiste em um dia de serviço do trabalhador”.

Taylor teve permissão do presidente da Midvale Steel Company, para se dedicar um certo tempo para o estudo científico dos tempos para se realizar algumas tarefas. Apesar de ter concedido esse tempo, mas foi de forma de recompensa por Taylor ter sido um bom chefe e ter conseguido dar maior rendimento para os trabalhadores do que por outro motivo. Pois ele não acreditava que qualquer estudo dessa natureza possa oferecer bons resultados (TAYLOR, 2019).

Entre várias investigações ocorridas, Taylor tentava encontrar normas ou leis que permitissem que os chefes e superiores da produção conhecessem de forma antecipada a produção diária, qual a quantidade de certo trabalho que um trabalhador habilitado podia fazer. Para o experimento foi selecionado dois dos melhores trabalhadores com capacidade física e foram pago salário duplo para os trabalhadores durante o experimento, e foi dito para eles trabalharem com capacidade máxima e se for percebido que eles estivessem fazendo cera seriam demitidos. Segundo Taylor (2019, p.34), neste experimento não estava tentando encontrar o máximo de trabalho que um homem pode realizar em curto espaço, ou mesmo em alguns dias, mas saber o que, realmente, constitui um dia completo de trabalho do operário de primeira ordem,

isto é, o melhor rendimento diário que um bom operário pode realmente obter, durante anos seguidos, sem prejudicar-se.

Esses operários foram acompanhados por um estudante do college que registrava os tempos de cada movimentos feitos pelos trabalhadores com ajuda de um cronometro de parada automática e cada elemento relacionado com o trabalho era anotado e estudado. Taylor queria encontrar fração de cavalo de força que um trabalhador podia desenvolver em um dia de trabalho. Mas Taylor não encontrou nem uma relação entre a unidade de energia e a fadiga do trabalhador. Anos mais tarde Taylor continuou o estudo por mais duas vezes e continuou sem encontrar uma relação de quantidade de energia e fadiga do trabalhador Taylor está convencido de que não havia nenhuma lei que permitia determinar a quantidade de trabalho diário de um trabalhador. O problema de encontrar uma lei foi entregue para o matemático Carl G Barth, então foi decidido analisar os dados representados graficamente então Barth conseguiu encontrar uma lei que regula o efeito da fadiga sobre o trabalhador em um trabalho pesado. Essa lei mostra que um trabalhador só pode carregar peso uma parte do dia como, por exemplo, um trabalhador que carrega uma barra de ferro de 45kg deve carregar esse peso durante 43% do dia e ficar livre de carga os outros 57%, a média que a carga e menor aumenta o tempo de carregamento (TAYLOR, 2019)

Outro estudo pioneiro de Taylor ocorreu em 1898 quando Taylor foi trabalhar na Bethlehem Steel Works, logo ele procurou melhorar várias seções de trabalho, mas uma chamou sua atenção que foi o trabalho de movimentação de matérias com ajuda de pás, cerca de 400 a 600 trabalhadores faziam o serviço a maior parte do tempo. A maior parte desse material era mineiro de ferro seguido por carvão, os operários traziam sua própria pá, e um chefe supervisionava 50 a 60 trabalhadores, eles movimentavam uma grade variedade de matérias ao longo do dia (BARNES,1977).

Com o estudo Taylor pode concluir que cada operário movimentava 1,6kg por pá de carvão e 17,2 Kg por pá de minério de ferro. Agora o desafio de Taylor era determinar qual quantidade de material movimentar por pá, para que um bom operário possa mover o máximo de material por dia. Taylor selecionou dois operários para fazer o experimento e com ajuda de um cronometrista conseguiu determinar a quantidade de ideal de material por pá, que foi de 9,75kg. Então foi fornecido ao operário que movimentava minério de ferro uma pá pequena, e uma pá maior para operário que movimentava materiais mais leves como cinzas. Com isso Taylor conseguiu os seguintes resultados que estão dispostos no Quadro 2 (BARNES, 1977).

Quadro 2 - Resultados do experimento de Taylor

	Velho sistema	Novo sistema
Número de trabalhadores no pátio	400 a 600	140
Média de toneladas por dia e por homem	16	59
Média de remuneração por dia e por homem	\$ 1,15	\$ 1,88
Custo médio do carregamento de uma tonelada de 2240 libras	\$ 0,072	\$0,033

Fonte: Adaptado de Taylor (2019)

2.2 Histórico de tempos e movimentos

O casal Frank Gilbreth e sua esposa Lillian M. Gilbreth Foram pioneiros no estudo dos movimentos a indústria deve muito pelo seu trabalho. Ela com conhecimentos de psicóloga e ele engenheiro ambos os conhecimentos se completavam, que permite que eles levassem a diante o estudo sobre o fator humano, bem como os conhecimentos em materiais, ferramentas e equipamentos. Seus estudos foram diversificados incluindo melhorias na construção civil, fadiga, monotonia, transferência de habilidade entre operários, trabalho para não-habilitados e desenvolvimento de técnicas como o gráfico de fluxo de processos, estudos de micromovimentos e cronociclográfico (BARNES, 1977)

Frank Gilbreth foi o engenheiro que acompanhou Taylor em seu trabalho na busca do aumento da produtividade. Incluiu o estudo de tempos e movimentos com técnica administrativa para racionalizar o trabalho. Segundo Frank todo trabalho manual podia ser reduzido em movimentos elementares, (aos quais deu o nome de therblig, anagrama de Gilbreth). Os movimentos elementares podem analisar qualquer tarefa. Para Gilbreth, o therblig é a unidade fundamental de trabalho e o elemento básico da Administração Científica. Os movimentos elementares estão descritos no Quadro 3 (CHIAVENATO, 2020).

Quadro 3 – Movimentos elementares

Movimentos Elementares
1.Procurar
2.Escolher
3.Pegar
4.Transportar vazio
5.Transportar cheio

6.Posicionar (colocar em posição)
7.Preposicionar – preparar para pôr em posição
8.Unir (ligar ou amarrar)
9.Separar
10.Utilizar
11.Soltar a carga
12.Inspecionar
13.Segurar
14.Esperar inevitavelmente
15.Esperar quando evitável
16.Repousar
17.Planejar

Fonte: Adaptado de Chiavenato (2019)

O estudo pioneiro do casal Gilberth, começou em 1885 quando Gilberth se empregou em uma empreiteira da construção civil, em sua época as construções eram na maioria feitas de tijolos, ele percebeu que os pedreiros assentavam tijolos de formas diferentes e nunca um pedreiro assentava tijolos igual ao outro, e também trabalhava de forma diferente quando trabalhava devagar ou quando trabalha rápido, ou mesmo quando ia ensinar um aprendiz (BARNES, 1977).

Gilbreth começou a tirar fotos dos pedreiros trabalhando e estudá-las e com isso conseguiu aumentar a produtividades dos pedreiros. Ele inventou um andaime que podia ser elevado facilmente de forma gradual, que mantém de forma constante a altura ideal para o pedreiro trabalhar, esse andaime também contava com uma plataforma que deixava os tijolos e a argamassa em uma altura ideal, isso economizou os pedreiros do movimento de agachar para pegar os tijolos (BARNES, 1977).

Também Glibreth notou que os pedreiros apanhavam os tijolos quando necessitava virando as mãos e escolhendo o melhor lado para assentar os tijolos, ele melhorou esse método também. Então Gilbreth orientou os serventes ao descarregar o caminhão para inspecionar os tijolos e colocar eles de forma que a melhor face e a melhor aresta ficassem orientados em uma mesma direção, e colocados em uma moldura de madeira com 91 cm que poderia se colocar até 40,8 kg de tijolos. Os tijolos e argamassa ficaram dispostos de tal maneira que os pedreiros poderiam pegar os tijolos com uma mão e a colher com a argamassa com a outra mão. Com tudo isso

Glibreth aumentou a produtividade que era de 120 tijolos homem-hora para 350 tijolos homem-hora (BARNES, 1977).

2.3 Cronoanálise

Com a compreensão dos estudos de tempos e estudo dos movimentos, pode-se chegar à forma de aplicação e compreensão da cronoanálise. Neste sentido, Peinado e Graeml (2004), compreendem que, o estudo de tempos a partir da cronoanálise é uma forma de medir, controlar e demonstrar de forma estatística a tarefa a ser desenvolvida, calculando dessa forma o tempo gasto para a sua realização. Esses tempos são analisados, estudados e cronometrados a fim de reduzir as ociosidades, fadiga e falhas otimizando dessa forma a produtividade.

A cronoanálise nada mais é do que uma ferramenta aplicada para cronometrar e estudar o tempo que um profissional leva para realizar uma operação durante um processo industrial. É por meio dessa cronometragem, que é calculado o tempo que um operador qualificado, realizando seu trabalho em ritmo normal, consegue realizar o trabalho sem dificuldade (BARNES, 1977).

Para a realização da cronoanálise Seleme (2009, p.15) apresenta oito passos a serem seguidos, 1. Escolha dos equipamentos para o estudo de tempo; 2. Preliminares no estudo de tempo; 3. Dividir a operação em elementos; 4. Determinar o número de ciclos a serem cronometrados; 5. Determinar o tempo cronometrado; 6. Avaliar o ritmo do operador; 7. Determinar as tolerâncias; 8. Determinar o tempo-padrão para a operação.

Ou seja, o observador cronoanalista, deve realizar os oito passos para que o resultado seja válido. O observador tem ainda seus conceitos de velocidade do ritmo, devido a treinamento e a experiência, e com esses conceitos predefinidos ele consegue comparar a velocidade já apresentada por ele outrora, o observador deve ainda apresentar três tipos de velocidade, normal, abaixo do normal e acima do normal (PEINADO; GRAEML, 2004).

2.4 Cálculos para estudos de tempos

2.4.1 Tempo padrão

Ao cronometrar alguma atividade de um trabalhador não podemos utilizá-la como um tempo padrão para a atividade, pois o trabalhador não manterá esse ritmo todo tempo, alguns dos motivos porquê que isso acontece é devido a fadiga do trabalhador e suas necessidades fisiológicas, então é necessário acrescentar tolerância para essas necessidades pessoais do trabalhador (KLIPPEL *et al.*, 2017)

Outro fator importante a ser considerado é o ritmo do trabalhador segundo Barnes (1977, p.297) “talvez a fase mais importante e mais difícil dos estudos de tempos seja avaliar a velocidade ou ritmo que a pessoa trabalha durante a execução do estudo”. A avaliação do ritmo depende do avaliador e de seu conhecimento sobre do ritmo normal e também se seu julgamento e posteriormente esse valor será aplicado no tempo com o objetivo de encontrar o tempo normal (BARNES, 1977).

Para fazer o estudo de tempos devem ser considerando variáveis que se interligam por meio das equações que são:

$$\text{Tempo normal: } TN = TR \times \text{RITMO}$$

$$\text{Tempo padrão: } TP = TN \times (1 + T)$$

Então tem-se que:

Tempo Real (TR) é o tempo real de uma operação, obtido através de um cronometro. Esse tempo pode sofrer variações, então deve-se fazer várias medidas para obter um tempo médio assim aumentando a confiança dos dados (MOREIRA, 2012)

Tempo normal (TN) é o tempo que um trabalhador leva pra executar determinada tarefa operando em uma velocidade normal e com eficiência média em um dia tipo de trabalho sem fadiga inadequada (KLIPPEL *et al.*, 2017).

O ritmo velocidade que o trabalhador executa a operação durante o estudo, pode ser considerado: ritmo maior que 100% - eficiência acima do normal; ritmo igual a 100% - eficiência normal e ritmo menor que 100% - eficiência abaixo do normal (KLIPPEL *et al.*, 2017).

A tolerância é um acréscimo no tempo normal devido ao tempo não produtivo e perdas de eficiência por fadiga humana e as condições do ambiente de trabalho, segue no Quadro 4 os fatores de tolerância em porcentagem (KLIPPEL *et al.*, 2017).

Quadro 4 - Fator de tolerância em porcentagem

Tolerâncias	Porcentagem
Tempo pessoal	5
Fadiga básica	4
Tolerâncias variáveis	
Posição anormal de trabalho	
a) Curvado	2
b) Deitado, esticado	7
Uso de força muscular (erguer, empurrar, puxar)	
Peso em libras	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	7
40	9
45	11
50	13
60	17
70	22
3. Iluminação	
a) Abaixo do recomendado	2
b) Bastante inadequada	5
Nível de ruído	
Intermitente e alto	2
Intermitente e muito alto	5
Monotonia	
Pequena	0
Média	1
Alta	4

Fonte: Adaptado de Moreira (2012)

Tempo padrão contém todos os tempos referentes a operação e inclui os tempos de tolerância necessários e fator de ritmo sendo assim o tempo padrão e igual ao tempo normal mais as tolerâncias (BARNES, 1977).

2.4.2 Balanceamento

A linha de montagem representa um sistema contínuo de operações que deve ser dividido em operações e distribuídas em postos de trabalho. O papel do balanceamento de linha é destinar as tarefas para os postos de trabalho de maneira atingir certa taxa de produção e que o trabalho seja distribuído igualmente entre os postos de trabalho (MOREIRA, 2012).

O autor Moreira (2012), complementa dizendo ainda, que o conteúdo de trabalho e o tempo gasto para a realização de uma atividade no posto de trabalho, é compreendido pela hora de trabalho diária e pela taxa de produção, ou seja, se uma linha de produção trabalhar 8 horas por dia (equivalente a 480min.) e a taxa de produção for 80 unidades por dia, encontra-se 6 min para a produção de cada item.

Então para que haja um balanceamento entre os postos de trabalho nenhum deles pode ter mais de 6 minutos disponíveis. O tempo disponível para cada posto de trabalho chamado de tempo de ciclo e o número mínimo de posto de trabalho chamado de N e pode ser expresso pela equação abaixo. Supondo que o conteúdo de trabalho seja de 13 minutos temos que:

$$N = \frac{\text{CONTEÚDO DE TRABALHO}}{\text{TEMPO DE CICLO}} = \frac{13}{6} = 2,17$$

O número de posto de trabalho chamado N é um número inteiro, logo então devemos o arredondar para 3 o número de N, para que haja o balanceamento (MOREIRA, 2012).

2.4.3 Cota de produção

A quantidade de unidades segundo Ilidório (2008), que um operador pode produzir em um determinado período chamado de cota de produção. Cota de produção pode ser chamado de produção padrão por esta relacionado com o tempo padrão. Cota de produção pode ser expressa pela equação:

$$COTA DE PRODUÇÃO = \frac{\text{PERÍODO DE TEMPO}}{\text{TEMPO PADRÃO}}$$

Ilidório (2008), eficiência Padrão é uma comparação entre o que deveria ser produzido e o que foi realmente foi produzido expresso em porcentagem. Esse número serve para empresa entender o rendimento das suas operações comparando com o padrão estabelecido. A Eficiência padrão é descrita pela fórmula:

$$EFICIÊNCIA PADRÃO = \left(\frac{PRODUÇÃO REAL}{COTA DE PRODUÇÃO} \right) \times 100$$

A carga de produção, é a compreensão entre o programa de produção, dividido pela cota de produção multiplicado por 100, que tem como objetivo identificar a capacidade de produção, frente a cota utilizada, ou seja, quanto da capacidade de produção foi utilizada (ILIDÓRIO, 2008). Sendo descrita pela formula:

$$CARGA DE PRODUÇÃO = \left(\frac{PROGRAMA DE PRODUÇÃO}{COTA} \right) \times 100$$

2.4.4 Tipos de leituras

Existem alguns tipos de leituras para a realização da cronoanálise, Ilidorio (2008), apresenta em seu trabalho três tipos, sendo eles a leitura normal, que é aquela que ocorre quando a uma interrupção que não faz parte do ciclo do trabalho; a leitura contínua quando o cronometro funciona sem voltar a zero, o cronometro a acionado no primeiro elemento e no final de cada elemento ele e zerado, indicado para tempos muito curtos; e por fim, a leitura repetitiva quando o cronometro volta a zero no final de cada elemento. Laugeni e Martins (2015, p.45) complementam dizendo que “para determinar tempo padrão deve ser coletadas entre dez e vinte cronometragens”.

2.4.5 Ferramentas

Segundo (BARNES,1977), o cronometro de minuto decimal é mais utilizado no estudo de tempos. O cronometro de minuto decimal tem o tempo dividido em 100 partes iguais, cada um desses tempos representa 0,01minutos e o ponteiro realiza uma rotação completa por minuto.

As Pranchetas para observação devem ser leves e um pouco maior que a ficha de verificação, a prancheta deve segurar a ficha de verificação e o cronometro. O avaliador deve trabalhar em pé com a prancheta apoiada no corpo e no braço esquerdo de modo que possa acionar o cronometro com facilidade. (BARNES ,1977).

A Ficha de registro deve conter todas as informações necessárias para o estudo de tempos pois segundo (BARNES,1977) o estudo de tempo incompleto não terá valor prático nenhum.

2.5 5S

Esse programa foi desenvolvido no Japão no início dos anos 50, e servem como base para a utilização da Qualidade Total (SILVA, 1994). Este programa tem como objetivo ainda proporcionar um ambiente padronizado, organizado, com o mínimo ou nenhum desperdício e por fim, aumentar a produtividade (RIBEIRO, 2010).

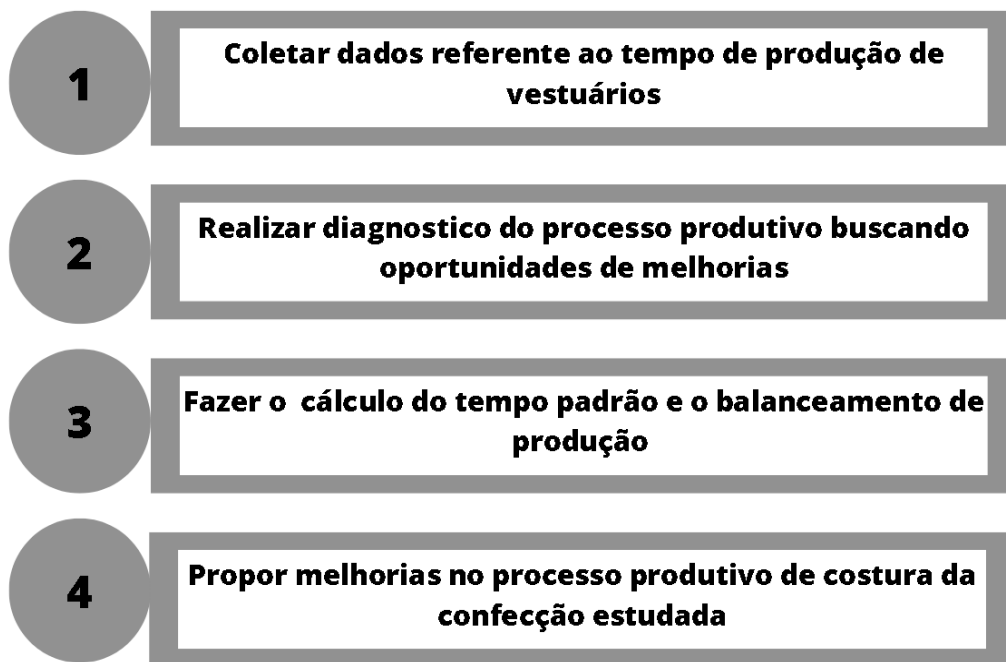
O 5S tem sua origem em cinco palavras japonesas que são: *seiri* (utilização), *seiton* (organização), *seisou* (limpeza), *seiketsu* (saúde) e *shitsuke* (autodisciplina). Este sistema ainda, é compreendido como um programa interligado formando assim um sistema de cinco sentidos (SILVA, 1994). Para a sua implementação, deve ser elaborado um plano de ação que não entre em conflito com a cultura empresarial, mas que permita a mudança de forma harmoniosa, conhecendo a realidade atual e partir dela a mudança.

3 METODOLOGIA

A metodologia é a parte em que o autor da pesquisa visa apresentar como se pretende realizar a investigação do trabalho. O presente trabalho trata-se de um estudo de caso, que busca através da análise do setor de costura de uma indústria encontrar soluções para melhorar o processo produtivo.

O estudo de caso pode ser compreendido como uma descrição e análise mais detalhada possível sobre algum caso que apresente certas particularidades, o tornando especial. O estudo de caso busca ainda trazer uma riqueza de dados e informações, com objetivo de contribuir com o saber para a área de conhecimento na qual será utilizada (PEREIRA, *et al*, 2018). A Figura 2 apresenta etapas de desenvolvimento do estudo caso, descritas na sequência.

Figura 2 – Fluxograma da metodologia abordada



Fonte: Autoria própria (2022)

1: Coletar os tempos das operações que são necessárias para a confecção do artigo de vestuário. Para a coleta dos tempos será utilizado um cronometro centesimal e uma ficha de registros dos tempos.

2: Observado os setores produtivos da empresa, layout e como e feita a administração da produção, buscando oportunidades de melhorias.

3: Realizar o cálculo do tempo padrão das operações para confecção de um artigo de vestuário e fazer o balanceamento da produção para um artigo de vestuário;

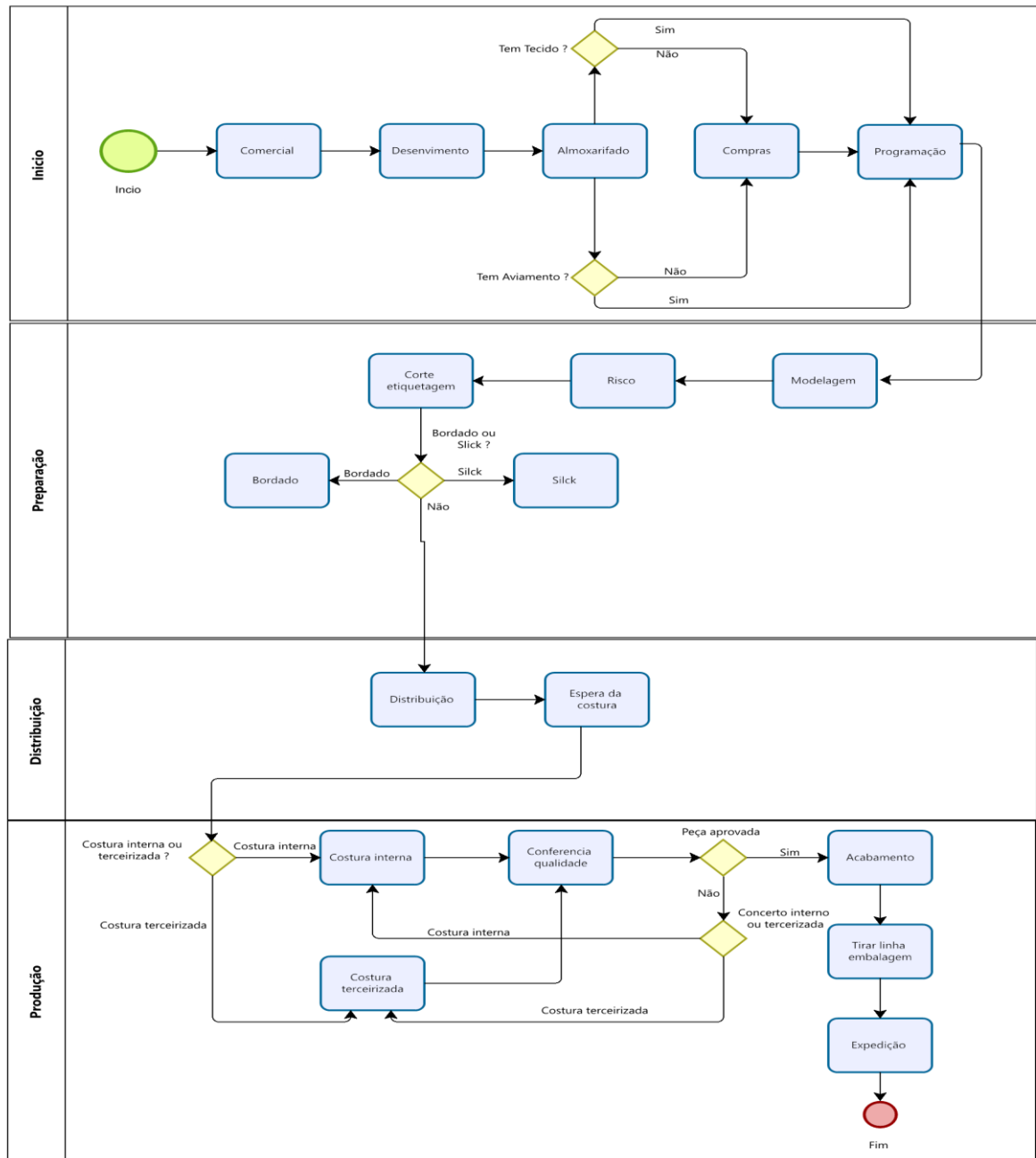
4: Após a realização do estudo do processo produtivo da empresa foram feitas propostas de melhorias no layout da empresa, implementação da cronoanálise e da ficha de sequência operacional e implementação do programa 5S.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 Caracterização da empresa e setores produtivos

A empresa estudada trata-se de uma indústria de médio porte, com atividade industrial na confecção de uniformes profissionais, uniformes escolares e EPI de vestimentas. A empresa está localizada na cidade de Apucarana-Pr e conta com um quadro de 100 colaboradores. A Figura 3 apresenta o fluxograma da empresa estudada.

Figura 3 – Fluxograma empresa



Fonte: Autoria própria (2022)

4.1.1 Setores da empresa

A empresa estudada, possui os seguintes setores: comercial, desenvolvimento de produtos, almoxarifado, PCP, corte e etiquetagem, *silk*, bordadeira, espera de costura, costura, qualidade, acabamento e triagem de linha e embalagem. Sendo caracterizados da seguinte forma:

Setor comercial é o setor responsável pelas vendas dos produtos e pelas participações nas licitações. É também o setor responsável pelas compras de suprimentos e matéria prima para confecções dos produtos.

Já o setor desenvolvimento de produtos é responsável por desenvolver os novos produtos e produtos exclusivos, ou seja, aqueles solicitados pelos clientes de acordo com suas particularidades.

O setor de almoxarifado é o setor responsável por controlar todo o recebimento de insumo e matéria-prima, além de controlar o recebimento, o setor de almoxarifado deve realizar a distribuição dos materiais para os demais setores produtos e realizar também o controle de estoque, não deixando faltar o mesmo na produção.

O setor de PCP é o setor responsável por programar e controlar a produção, ou seja, definir as prioridades a serem produzidas, estipular datas de entrega da produção. A empresa conta também com o setor de modelagem e risco, que utiliza o sistema Audaces, sistema responsável pela modelagem da confecção.

Dentre outros setores do processo produtivo, consta também os setores de corte e etiquetagem, estes são responsáveis por cortar as peças de acordo com a modelagem e deixá-las etiquetadas de acordo com a montagem do produto para não ter diferença de tonalidades entre os lotes para serem confeccionados

A empresa também conta com setores de *silk* serigrafia (manual) e com o setor de bordado que possui três bordadeiras. Ainda possui o setor de espera da costura onde ficará aguardando a distribuição para as Confecções terceirizados ou para confecção interna.

Além da opção de terceirização de algumas peças, a empresa conta também possui o setor de costura, este é responsável pela costura das peças, e é composto por 15 costureiras e 15 máquinas de costura.

Já o setor de conferência e qualidade é responsável pela conferência de quantidade de peças realizadas e da qualidade dos produtos. Se os produtos forem aprovados iram para próxima etapa, se forem reprovadas as peças são encaminhadas para o conserto.

O setor de acabamento conta com as máquinas de travete, botoneira e caseadeira. Além desses já citados a empresa conta com o setor de tiragem de linha e embalagem e por fim, a expedição responsável por expedir os produtos para entrega.

A empresa estudada não possui o setor de cronoanálise e não realiza a cronoanálise em sua rotina de trabalho. A demanda desse estudo de tempos, surgiu com o pedido da gerência da empresa para comparar os custos de produção interna previsto com a produção terceirizada e melhorar a programação da produção interna.

4.1.2 Layout da empresa

A empresa estudada, não apresentam um bom layout, visto que ele apresenta problemas de fluxo produtivo, ou seja, há muitas voltas disfuncionais, gerando movimentações desnecessárias aumentando assim o tempo produtivo. Sendo o layout disfuncional esse compromete a capacidade produtiva da empresa, pois com um layout onde não há tantos movimentos desnecessário ocorre um fluxo produtivo melhor.

Uma das oportunidades observadas no layout da empresa, foi o setor de espera da costura distribuição. É neste setor onde ficam as peças já cortadas esperando para serem enviadas para as confecções terceirizadas. Esse setor ele poderia ficar mais próximo da saída do corte e etiquetagem facilitando a distribuição para as confecções terceirizadas. No layout atual ele fica distante da saída e acaba gerando um vai e vem entre os setores de corte, etiquetagem e espera da costura.

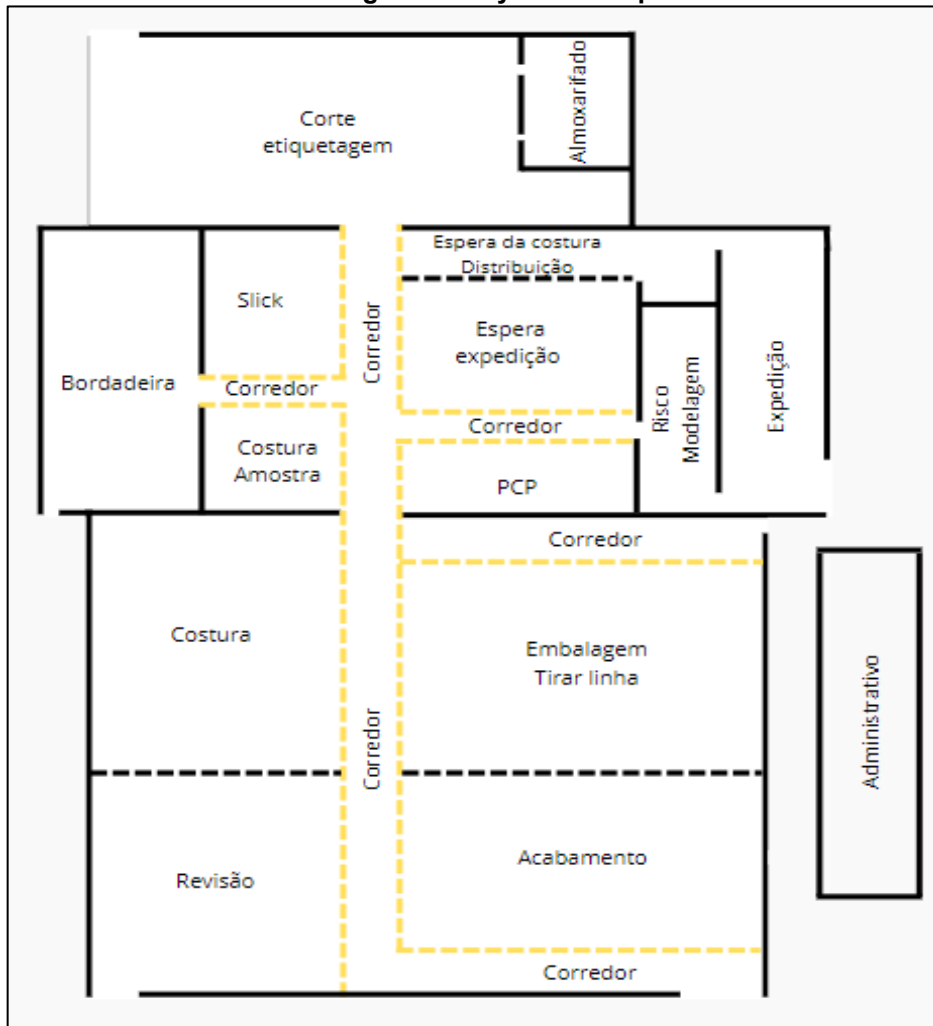
No layout atual as peças saem do corte e etiquetagem indo para a sala de espera da costura, depois de realizado a costura, as peças tem que voltar para o mesmo caminho até chegar na saída do corte e etiquetagem.

Outra oportunidade observada referente ao layout da empresa é sobre o setor de expedição que fica distante do setor de embalagem e tiragem de linha. Após o produto passar por todo o processo produtivo ele tem que voltar para expedição isso gera mais desperdiço de movimentação de tempo, dessa forma, as oportunidades eram deixar o setor de expedição mais próximo do setor de embalagem melhorando o processo de armazenagem e distribuição.

Já na área de espera da expedição uma área onde ficam os lotes esperando para fechar a carga, mas também fica alguns materiais em excesso que poluem visualmente o ambiente, uma das oportunidades é deixar a área de espera da expedição mais próxima da embalagem o que vai diminuir a movimentação. E dar melhor destino para esses materiais em excesso que estão ali no local.

A Figura 4, traz o layout atual da empresa, onde é possível observar todos os setores e corredores onde ocorre as movimentações das peças que estão sendo produtivas. É possível observar ainda que o layout não segue um padrão linear, ou seja, não segue o fluxo desejado de começo meio e fim da produção.

Figura 4 - Layout da empresa

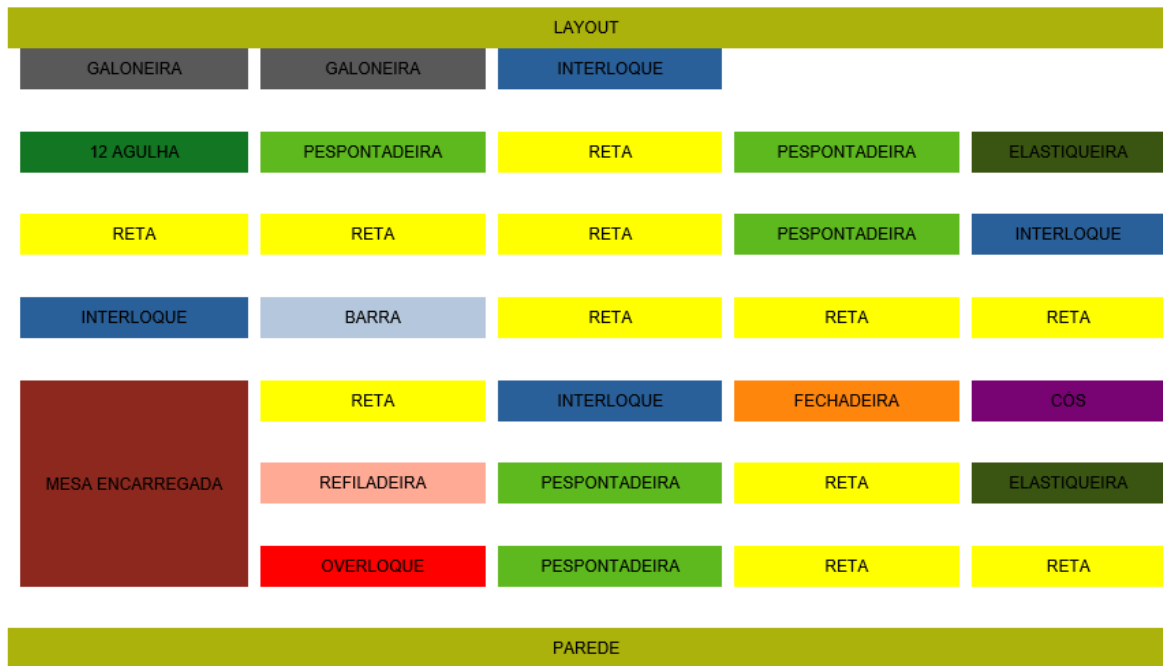


Fonte: Autoria própria (2022)

O layout do setor de costura, não apresenta problemas quanto ao fluxo de distribuição de matéria prima. Isso ocorre pois se trata de um setor pequeno, possibilitando assim, que as mercadorias se movimentem em um fluxo normal, não tendo dessa forma, problemas para a movimentação da mercadoria.

Na Figura 5, será apresentado o layout do setor de costura, demonstrando a posição de cada máquina e qual o seu tipo, sendo ainda possível observar que não há um padrão na posição das mesmas.

Figura 5 - Layout do setor de costura



Fonte: Autoria própria (2022)

Já no Quadro 5, é possível observar além dos modelos de máquinas apresentadas pelo layout da Figura 5, assim como também as quantidades de cada máquina que o setor possui.

Quadro 5 - Quantidades de máquinas

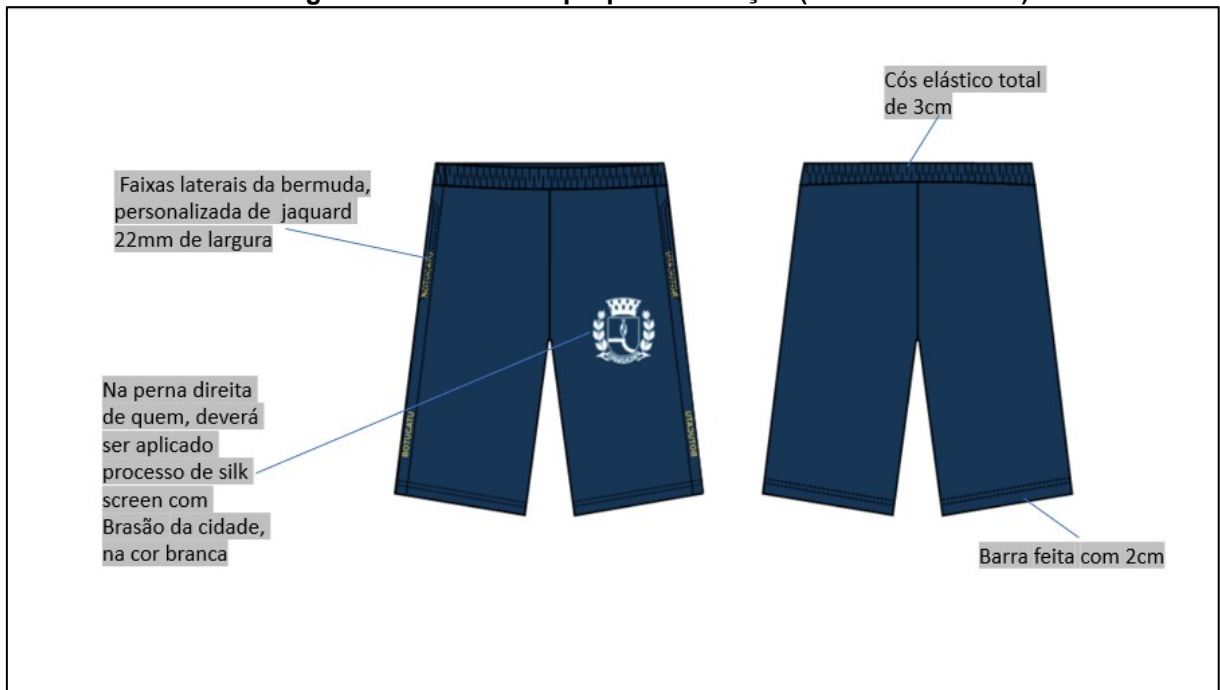
Máquinas	Quantidade
INTERLOQUE	4
12 AGULHA	1
OVERLOQUE	1
RETA	11
PESPONTEIRA	5
REFILADEIRA	1
CÓS	1
BARRA	1
ELASTIQUEIRA	2
GALONEIRA	2
FECHADEIRA	1

Fonte: Autoria própria (2022)

4.2 Caracterização do produto

O produto escolhido para a realização da análise de cronoanálise foi uma bermuda solicitada através de uma licitação. A escolha também do produto se dá por uma necessidade da empresa em analisar os custos de produção desse produto para a participação da licitação. A Figura 6, traz a caracterização do produto solicitado.

Figura 6 – Produto de proposta licitação (bermuda escolar)



Fonte: Autoria própria (2022).

Nas laterais da bermuda, deverá ser costurado sobreposta, uma faixa de jaquard personalizada de 22mm de largura, composição 100% poliéster. Cintura com elástico de 3,0 cm embutido e rebatido com máquina galoneira 02 agulhas. Costuras internas deverão ser em máquina overloque. As barras das pernas devem ser rebatidas com largura de 2,0cm e costuradas em máquina galoneira de duas agulhas. Na perna direita de quem veste, deverá ser aplicado pelo processo de *silk screen* o brasão da cidade na cor branca, conforme layout.

Para a confecção do produto e melhoramento do setor produtivo, estabeleceu-se no Quadro 6 a sequências operacional para a produção.

Quadro 6 - Sequência operacional

Sequência operacional	Operação	Máquinas
1°	Unir gancho traseiro	Overlock
2°	Unir lateral	Overlock
3°	Pregar faixa lateral	12 agulha
4°	Overlocar cós	Overlock
5°	Pregar elástico	Elastiqueira
6°	Unir gancho frontal	Overlock
7°	Unir entrepernas	Overlock
8°	Fazer barra	Galoneira

Fonte: Autoria própria (2022).

5 RESULTADOS

5.1 Coleta de dados e estudo de tempos

Para a coleta de dados, foi utilizado a ficha de cronometragem, onde foi realizado a coleta dos tempos das operações, foram coletados 20 tempos de cada operação. As ferramentas utilizadas para a cronometragem, foi através de um cronometro digital, caneta e prancheta. No Quadro 7, pode-se observar a ficha para coleta de dados desenvolvida pelo autor, pois a empresa não possui nenhuma ficha para coleta de tempos.

Na sequência estão apresentadas as equações usadas para encontrar o tempo padrão, conforme Weise *et al.* (2016).

$$\text{Tempo normal: } TN = TR \times \text{RITMO}$$

$$\text{Tempo padrão: } TP = TN \times (1 + T)$$

Quadro 7 - Ficha de cronometragem

Ficha de Cronometragem																
Produto																
Modelo																
Nº OP																
Quantidade																
Sequência operacional		Tempos(segundos)										Média	Operador	Máquina		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1º	Unir gancho traseiro														Costureira 1	Overlock
2º	Unir lateral														Costureira 2	Overlock
3º	Pregar faixa lateral														Costureira 3	12agulha
4º	Overlocar cós														Costureira 4	Overlock
5º	Pregar elástico														Costureira 5	Elastiqueira
6º	Unir gancho frontal														Costureira 6	Overlock
7º	Unir entrepernas														Costureira 7	Overlock
8º	Fazer barra														Costureira 8	Galoneira

Sequência operacional	Tempo médio	Ritmo	Tempo normal	Tolerância	Tempo padrão	Máquinas
1º Unir gancho traseiro						Overlock
2º Unir lateral						Overlock
3º Pregar faixa lateral						12agulha
4º Overlocar cós						Overlock
5º Pregar elástico						Elastiqueira
6º Unir gancho frontal						Overlock
7º Unir entrepernas						Overlock
8º Fazer barra						Galoneira

Fonte: Autoria própria (2022)

Para a realização do cálculo de tempo normal, foi considerado um ritmo de 105%, visto que ao perceber que estavam sendo observadas as costureiras aumentaram seu ritmo de produção, ou seja, produziram mais do que estão acostumadas apenas por questão da observação da análise, sendo necessário assim, considerá-lo acima do ritmo (105%).

Já para o cálculo de tempo padrão, foi considerado uma tolerância de 15%, tal percentual foi necessário devido a iluminação e ao ruído encontrado durante a produção, como pode ser observado no Quadro 4 que traz as tolerâncias máximas para cada situação.

No Quadro 8, é possível observar a Ficha de Cronometragem apresentada pelo Quadro 7, porém, já com os cálculos realizados através da fórmula de tempo padrão exposta no Quadro 8. Facilitando assim, o entendimento de como ficou a Ficha após a análise.

Quadro 8 - Ficha de cronometragem preenchida

Ficha de Cronometragem														
Produto		Bermuda Infantil Prefeitura												
Modelo		Bermuda Ciclista												
N° OP		220606359												
Quantidade		20												
Sequência operacional		Tempos(segundos)										Média	Operador	Máquina
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1°	Unir gancho traseiro	11	11	10	12	11	12	10	11	12	10	11	Costureira 1	Overloque
		10	11	11	11	11	12	12	10	10	11			
2°	Unir lateral	37	37	37	37	38	37	38	38	37	37	37	Costureira 2	Overloque
		37	37	37	38	37	36	36	38	36	37			
3°	Pregar faixa lateral	17	18	17	16	18	17	16	16	17	17	17	Costureira 3	12agulha
		17	18	16	17	17	17	16	17	16	17			
4°	Overlocar cós	14	14	15	15	14	14	15	15	14	15	14	Costureira 4	Overloque
		13	15	14	14	15	15	16	15	14	15			
5°	Pregar elástico	30	28	29	28	29	30	31	30	28	30	29	Costureira 5	Elastiqueira
		29	28	29	31	30	29	28	31	30	30			
6°	Unir gancho frontal	13	11	11	12	12	12	11	11	12	12	12	Costureira 6	Overloque
		12	12	12	12	11	12	12	11	12	12			
7°	Unir entrepernas	21	23	24	23	22	21	23	28	22	22	23	Costureira 7	Overloque
		23	24	22	25	24	21	24	22	22	24			
8°	Fazer barra	37	34	34	37	36	36	35	35	35	35	35	Costureira 8	Galoneira
		34	35	36	36	35	35	37	35	34	36			

Sequência operacional	Tempo médio	Ritmo	Tempo normal	Tolerância	Tempo padrão	Máquinas
1° Unir gancho traseiro	11	105%	11	15%	13	Overloque
2° Unir lateral	37	105%	39	15%	45	Overloque
3° Pregar faixa lateral	17	105%	18	15%	20	12agulha
4° Overlocar cós	14	105%	15	15%	17	Overloque
5° Pregar elástico	29	105%	31	15%	35	Elastiqueira
6° Unir gancho frontal	12	105%	12	15%	14	Overloque
7° Unir entrepernas	23	105%	24	15%	28	Overloque
8° Fazer barra	35	105%	37	15%	43	Galoneira
Tempo padrão total					215	

Fonte: Autoria própria (2022)

Para fazer o cálculo do balanceamento de produção foi considerado uma meta de produção diária de 900 peças, o turno de trabalho sendo um turno de 8 horas e 48 minutos dando um total de 31.680 segundos, esse então foram os parâmetros para fazer o balanceamento de produção.

Utilizou-se ainda as formulas de cota de produção e da carga, sendo representadas abaixo.

$$COTA DE PRODUÇÃO = \frac{PERÍODO DE TEMPO}{TEMPO PADRÃO}$$

$$CARGA DE PRODUÇÃO = \left(\frac{PROGRAMA DE PRODUÇÃO}{COTA} \right) \times 100$$

Abaixo serão apresentados três quadros com os resultados do balanceamento da produção, o Quadro 9 que tem como objetivo compreender os tempos, cota de produção e carga de produção para cada uma das sequencias operacionais, já no Quadro 10, estão representados os dados de tempo por operador; e por fim no Quadro 11 estão descritas a quantidade de maquinas utilizadas para as produções por operador.

Quadro 9 - Tabela de balanceamento de produção

Sequência operacional		Máquinas	tempo padrão	Cota de produção	Carga de produção (900)
1°	Unir gancho traseiro	Overlock	13	2437	37%
2°	Unir lateral	Overlock	45	704	128%
3°	Pregar faixa lateral	12agulha	20	1584	57%
4°	Overlocar cós	Overlock	17	1864	48%
5°	Pregar elástico	Elastiqueira	35	905	99%
6°	Unir gancho frontal	Overlock	14	2263	40%
7°	Unir entepernas	Overlock	28	1131	80%
8°	Fazer barra	Galoneira	43	737	122%

Fonte: Autoria própria (2022)

Quadro 10 - Tabela de balanceamento de produção por operador

	Quant operação	Máquinas	Tempo padrão
Operador 1			
Unir gancho traseiro	900	Overlock	13
Unir gancho frontal	900	Overlock	14
Operador 2			
Unir lateral	704	Overlock	45
Operador 3			
Unir lateral	196	Overlock	45
Overlocar cós	900	Overlock	17
Operador 4			
Pregar faixa lateral	900	12agulha	20
Fazer barra	163	Galoneira	43
Operador 5			
Pregar elástico	900	Elastiqueira	35
Operador 6			
Unir entrepernas	900	Overlock	28
Operador 7			
Fazer barra	737	Galoneira	43

Fonte: Autoria própria (2022)

Quadro 11 - Quantidade de máquinas para produção

Quant Máquinas para produção				
	Overlock	12 agulhas	Galoneira	Elastiqueira
Operador 1	1			
Operador 2	1			
Operador 3	1			
Operador 4		1	1	
Operador 5				1
Operador 6	1			
Operador 7			1	
Total	4	1	2	1

Fonte: Autoria própria (2022)

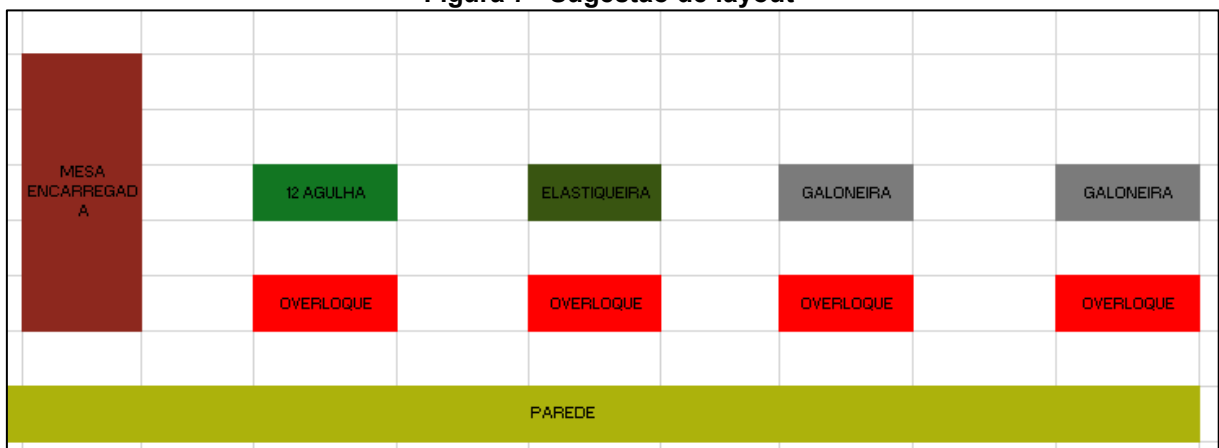
Descrição do balanceamento de produção:

- Operador 1 ficou com operação unir gancho traseiro e um unir e gancho frontal, necessitando 77% da sua capacidade e de uma máquina de overlock;

- Operador 2 ficou responsável por unir unilateral, necessitando 100% de sua capacidade e de uma máquina Overloque;
- Operador 3 ficou responsável de unir lateral e overlocar cós necessitando 76% de sua capacidade e de uma máquina Overloque;
- Operador 4 ficou responsável por pregar faixa lateral e fazer a barra, necessitando de 79% de sua capacidade, e uma máquina faixa e uma galoneira;
- Operador 5 responsáveis por pregar elástico, necessitando 99% da sua capacidade e de uma máquina elásticoeira;
- Operador 6 o responsável de unir entrepernas necessitando de 78% de sua capacidade e de uma máquina Overloque;
- Operador 7 ficou responsável em fazer barras necessitando de 100% de sua capacidade, de uma máquina galoneira.

Na Figura 7 temos uma sugestão de layout para a confecção das bermudas, utilizando-se das quantidades representantes pelo Quadro 11. Onde as máquinas de overloque ficam posicionadas na primeira fileira e as demais máquinas ficam posicionadas na segunda fileira.

Figura 7– Sugestão de layout



Fonte: Autoria própria (2022)

5.2 Propostas de melhorias

Foram apresentadas três propostas de melhorias, a primeira seria a implementação do setor de sequência operacional e o setor de cronoanálise, a segunda proposta seria a alteração do layout, e por fim, a implementação do programa 5S.

Na primeira proposta, seria a implantação do setor de cronoanálise e da ficha de sequência operacional. A empresa estudada não utiliza a sequência operacional em sua produção este trabalho fica todo sob a responsabilidade da líder do setor de costura, com uma introdução da sequência operacional auxiliará o líder do setor de costura a programar sua produção e as confecções terceirizadas a melhor planejar sua produção. Conforme ficha operacional proposta pelo autor representada no Quadro 12.

Quadro 12 – Proposta de ficha de sequência operacional

Descrição				
Código do produto				
Desenvolvido				Data
Sequência operacional	Descrição das Operação	Máquinas	Aparelhos e acessórios	Tempo padrão

Fonte: Autoria própria (2022)

Já com a implementação do setor de cronoanálise, auxiliará o PCP a melhor programar e controlar a produção dando prazos mais realistas do tempo de produção e ajudará melhor selecionar as confecções terceirizadas que mais se adaptam à demanda. Possibilitando também uma melhor previsão dos custos de produção

existentes. Caso não haja a possibilidade de desenvolvimento de um setor com muita mão de obra para fazer o estudo de tempo, a empresa pode colocar um profissional capacitado para realizar esse estudo.

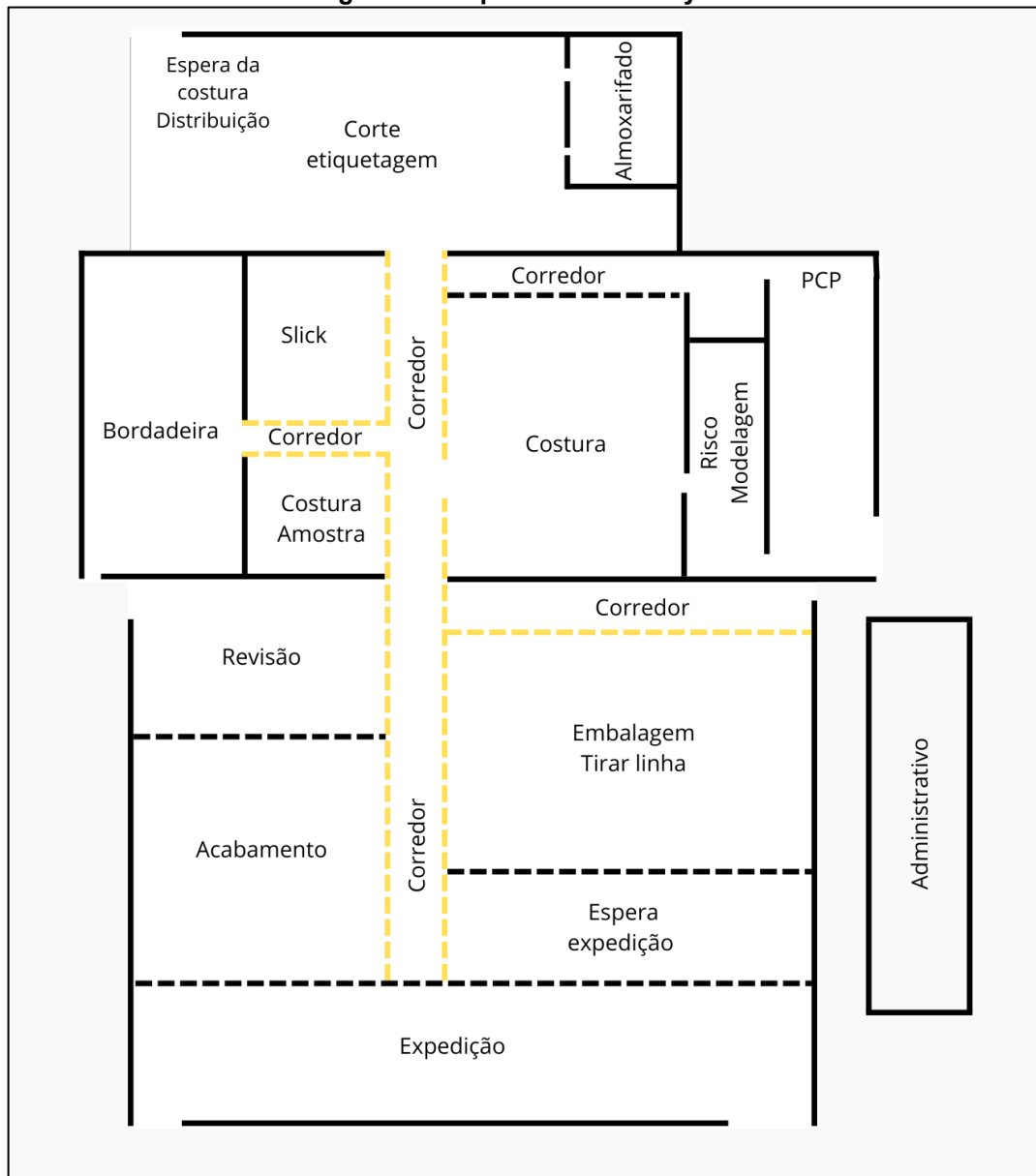
A empresa pode vir a utilizar a ficha operacional proposta pelo autor deste trabalho, conforme apresentado no Quadro 12. Podendo dessa forma, coletar os dados de tempos nela anotados para a realização da cronoanálise do setor de costura.

A proposta de mudança do layout tem como objetivo diminuir o desperdício com a movimentação de materiais dentro da empresa e também melhorar o seu fluxo produtivo.

As mudanças no layout da empresa seriam, a alteração do lugar do setor de espera da costura distribuição que ficaria perto da saída do corte e etiquetagem; outra mudança seria na área de espera da expedição e do setor de PCP, dando lugar para setor de costura que ficaria mais próximo dos setores de preparação *silk*, bordado e do corte e etiquetagem.

Já a área de espera da distribuição e o setor de expedição ficaria o mais próximo da embalagem o setor de revisão ficaria onde era o setor da costura e setor de acabamento ficaria onde era a revisão, mas não nas mesmas proporções de tamanho. O setor de PCP ficaria na área onde era a expedição e que ficaria um espaço de livre. A proposta da mudança do layout segue na Figura 8.

Figura 8– Proposta de novo layout



Fonte: Autoria própria (2022)

A terceira proposta, seria a implementação do programa de 5S começando pelo setor de costura. Devido a empresa estudada, ter matérias em excesso no chão de fábrica, e com uma desorganização, o que acaba gerando muitos desperdícios de tempo, materiais e perda de espaço, ocasionando muitos retrabalhos. O Quadro 13, traz os passos para a implementação do 5S.

Quadro 13 - Quadro dos passos para implementação do 5S

Passo	Atividade
1	Definir o comitê 5S
2	Treinamento específico para o comitê 5S
3	Treinamento para os colaboradores do setor de costura
4	Marcar o dia D
5	Acompanhar a evolução do programa 5S em reuniões semanais e com auditorias semanais

Fonte: Autoria própria (2022)

O primeiro passo para a implementação do sistema 5S, é definir o comitê do sistema, esses com objetivo de acompanhar a evolução do programa dentro da organização. Após a definição do comitê, é necessário realizar um treinamento específico para a equipe, apresentado como funciona o programa, e qual o papel deles para o bom funcionamento do 5S e como o programa contribui para o melhoramento da empresa como um todo.

Após o treinamento com a equipe no segundo passo, o terceiro passo, já vem com o treinamento com os funcionários do setor de costura, apresentando como funciona o programa, e qual a importância do programa para o melhoramento da capacidade produtiva da empresa, e do setor de costura em questão.

O quarto passo, é composto no agendamento do dia D, este tem como objetivo aplicar o senso de utilização no setor de costura, sendo necessário pelo menos de 2 horas para a apresentação, podendo ser realizada em horários pós produção visando não atrapalhar o processo produtivo.

Por fim, o último passo, é acompanhar a evolução do programa 5S dentro do setor de costura que serão realizados através de reuniões semanais entre o comitê do 5S e o gerente de produção, acompanhando as oportunidades e desafios do programa, quais os próximos passos dentro da organização, avaliando ainda como está ocorrendo a implementação do sistema.

6 CONCLUSÃO

Após a realização do estudo de caso proposto pelo objetivo geral do trabalho, conclui-se que ao estudar a empresa, identificou-se oportunidades de melhorias que foram apresentadas para a gerência da empresa.

A primeira foi implementação da cronoanálise, essa proposta de melhoria foi pensada devido a empresa não ter o conhecimento de qual seria uma produção diária ideal para seu setor de costura e também para auxiliar a fazer balanceamento de produção, prever custos de produção.

A segunda proposta de melhoria seria a mudança do layout da produção ele tem objetivo diminuir a movimentação dentro de seu processo produtivo. Durante o estudo na empresa foi observado que avia um excesso de movimentação.

Terceira proposta e a implementação do programa 5s essa foi a mais simples de observar, já que na empresa estudada possui materiais em excesso espalhados pelo chão de fábrica, muitos materiais se perdem durante a produção. Das propostas de melhorias apresentados neste trabalho conclui-se que todas são importantes para melhorar o processo produtivo da empresa estudada.

REFERÊNCIAS

- BARNES, R. M. **Estudo de movimentos e de tempos**. São Paulo: Editora Blucher, 1977.
- CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração: Uma Visão Abrangente da Moderna Administração das Organizações**. São Paulo: Grupo GEN, 2020.
- GARCIA, N. M. D. **Física Escolar, Ciência e Novas Tecnologias de Produção: o desafio da aproximação**. 2020. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade de São São Paulo, 2020.
- LAUGENI, F.; MARTINS, P. **Administração da produção**. São Paulo: Editora Saraiva, 2015.
- ILIDÓRIO, C. F. **Curso técnico de moda e estilo módulo tecnologia da confecção**. ARARANGUÁ, 2008.
- MILNITZ, D. **Tempos e métodos aplicados à produção**. Indaial: UNIASSELVI, 2018.
- MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2012
- OLIVEIRA, M. F. **Metodologia Científica: um manual para a realização de pesquisas em administração**. Universidade Federal de Goiás, Catalão/GO, 2011. Disponível em:
https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf. Acesso em: 30 de ago. 2022.
- PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção (Operações Industriais e de Serviços)**. Curitiba: [s.n.], 2004.
- PEREIRA, A. S.; *et al.* **Metodologia da pesquisa científica**. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, 2018. Disponível em:
https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/358/2019/02/Metodologia-da-Pesquisa-Cientifica_final.pdf. Acesso em: 30 de ago. 2022.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Rio Grande do Sul: FEEVALE, 2013.
- RIBEIRO, H. **Guia de Implantação do 5S**. São Caetano do Sul: PDCA, 2010. 184 p.
- SILVA, J.M. **5S – O Ambiente da Qualidade**: Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994. 160 p.
- TAYLOR, F. W. **Princípios de Administração Científica**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2019.

WEISE, A. D., *et al.* Um estudo sobre o tempo-padrão no processo produtivo de recapagem de pneus em uma concessionária de veículos. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 10, n. 1, 2013.

KLIPPEL, A. F. *et al.* **Engenharia de Métodos**. Porto Alegre: Grupo A, 2017.