



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Caio Goulart de Siqueira

Análise da produtividade de montagem: Um estudo de caso em uma
montadora de motocicletas

Recife - PE
2024

CAIO GOULART DE SIQUEIRA

**Análise da produtividade de montagem: Um estudo de caso em uma
montadora de motocicletas**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Engenharia Mecânica da Universidade
Federal de Pernambuco, como requisito
parcial para a obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador (a): Prof. Guilherme Medeiros Soares de Andrade

Recife
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Siqueira, Caio Goulart de.

Análise da Produtividade de Montagem: Um estudo de caso em uma
montadora de motocicletas / Caio Goulart de Siqueira. - Recife, 2024.
35 : il., tab.

Orientador(a): Guilherme Medeiros Soares de Andrade

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Engenharia Mecânica -
Bacharelado, 2024.

Inclui referências.

1. Estudo de Tempos. 2. 5W2H. 3. Lean Manufacturing. 4. Produtividade. I.
Andrade, Guilherme Medeiros Soares de. (Orientação). II. Título.

620 CDD (22.ed.)

CAIO GOULART DE SIQUEIRA

Análise da produtividade de montagem: Um estudo de caso em uma montadora de motocicletas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Aprovado em: 16/10/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Guilherme Medeiros Soares de Andrade (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Flávio Augusto Bueno Figueiredo (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Marcele Elisa Fontana (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

Este trabalho aborda um estudo de caso sobre a análise de produtividade na montagem de motocicletas em uma empresa do seguimento, motivado pelo crescimento da demanda por motocicletas no mercado brasileiro. A empresa enfrenta desafios devido ao aumento desta demanda e, para isso, precisa padronizar os processos para melhorar a produtividade. Para isso, serão utilizados para isso ferramentas como, 5W2H e Estudo de Tempos. O estudo de tempos permitirá medir a eficiência da equipe de montagem enquanto o 5W2H mapeará atividades e identificará melhorias para um possível plano de ação. O objetivo é entender as variações de produtividade entre os mecânicos e implementar melhorias, contribuindo para a credibilidade do produto. O trabalho destaca a importância da padronização da produtividade de montagem e a utilização das ferramentas da qualidade para aprimorar a produção e satisfação do cliente, prevendo resultados positivos para a empresa.

Palavras-chave: Estudo de Tempos, 5W2H, Lean Manufacturing, Produtividade

ABSTRACT

This paper presents a case study on the analysis of productivity in motorcycle assembly at a company in the industry, motivated by the growing demand for motorcycles in the Brazilian market. The company faces challenges due to this increase in demand and needs to standardize processes to improve productivity. Tools such as 5W2H and Time Studies will be utilized for this purpose. The time study will measure the efficiency of the assembly team, while the 5W2H will map activities and identify improvements for a potential action plan. The goal is to understand the variations in productivity among the mechanics and implement improvements, contributing to the product's credibility. The paper highlights the importance of standardizing assembly productivity and using quality tools to enhance production and customer satisfaction, anticipating positive results for the company.

Keywords: Time Studies, 5W2H, Lean Manufacturing, Productivity

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	OBJETIVOS	10
1.1.1	Objetivo Geral	10
1.1.2	Objetivos Específico	10
1.2	JUSTIFICATIVA	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1	ESTUDO DE TEMPOS, MOVIMENTOS E MÉTODOS	11
2.2	LINHA DE PRODUÇÃO MANUAL	15
2.3	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	16
2.3.1	5W2H	16
2.4	CICLOMOTOR	17
2.4.1	Integrantes do mercado de ciclomotores	17
3	METODOLOGIA	19
3.1	REALIZAÇÃO DO ESTUDO DE TEMPOS	19
3.2	COMPARATIVO DO TEMPO DE MONTAGEM DA EQUIPE	20
3.3	APLICAÇÃO DE 5W2H	20
4	ESTUDO DE CASO	22
4.1	PRODUTOS	22
4.2	METODOLOGIA DE NEGÓCIO	23
4.3	PRINCIPAIS PROBLEMAS NA LINHA DE MONTAGEM	24
5	RESULTADOS	25
5.1	EXECUÇÃO DO ESTUDO DE TEMPOS	25
5.2	COMPARATIVO DO TEMPO DE MONTAGEM DA EQUIPE	29
5.3	EXECUÇÃO DO 5W2H	31
6	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

1 INTRODUÇÃO

Em 1885, o alemão Gottlieb Daimler, junto com Wilhelm Maybach patentaram a Daimler Reiwagen, considerada a primeira motocicleta da história a ser desenvolvida, já com motor de combustão interna movido à gasolina (CORANO, 2022). Após amplas modificações e aprimoramentos em tecnologias, pôde ser desenvolvida a motocicleta como é conhecida atualmente. Entre as principais vantagens da motocicleta estão o baixo custo de compra e manutenção, além do menor consumo de combustível, uma vez que alguns modelos chegam a fazer 50 quilômetros com um litro de gasolina. Outra vantagem é o fato de ser um veículo mais ágil, menor que o automóvel e que por isso ocupa menos espaço físico no trânsito (ESTÚDIO FOLHA, 2022).

A venda de veículos em geral, incluindo todos os segmentos, começou 2024 em alta. Os emplacamentos tiveram aumento de cerca de 25% no 1º bimestre na comparação com o mesmo período de 2023. Entretanto, a venda de motos cresceu ainda mais, de acordo com levantamento da Fenabreve, federação que reúne os distribuidores de veículos do Brasil. Em janeiro e fevereiro de 2024, 279.611 motocicletas foram emplacadas, contra 211.111, nos primeiros dois meses de 2023. Uma alta de 32,45% na comparação com os dois primeiros meses de 2023. (ESTADÃO, 2024). De Janeiro a março de 2024, os licenciamentos totalizaram 432.402 unidades, uma alta de 21,1% em relação ao mesmo período do ano de 2023. Segundo a Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Monetas, Bicicletas e Similares (Abraciclo), assim como a produção, esse foi o melhor volume de emplacamentos em 13 anos. No terceiro mês de 2024, 152.719 motocicletas foram vendidas no varejo, o que corresponde a um crescimento de 4,6% na comparação com março de 2023 e de 12% em relação a fevereiro. A média diária de vendas em março, que teve 20 dias úteis, foi de 7.636 unidades. Com 125.825 motocicletas emplacadas de janeiro a março de 2024, os modelos de baixa cilindrada tiveram 82,4% de participação do mercado. Já os de média cilindrada representam 15,1% do volume total. (ABRACICLO, 2024). A demanda por motocicletas e ciclomotores vem numa tendência de crescimento, com isso, encontra-se a necessidade de desenvolvimento em alguns processos desse produto.

As motocicletas assumem um papel cada vez mais importante na

mobilidade urbana do País. Atualmente, cerca de 33 milhões de pessoas estão habilitadas na categoria A, para motos, no Brasil. São milhões de brasileiros que, por comodidade, hobby ou profissão, se locomovem por meio de uma motocicleta (ESTADÃO, 2021). Nesse contexto de um mercado pujante e crescente, surge a oportunidade de poder fazer um estudo de caso em uma empresa muito atuante do mercado que, por causa do crescimento rápido, vem enfrentando desafios para atender a demanda. Com isso, percebe-se a necessidade de implementação de ferramentas para entender melhor a dor da empresa e ter maior assertividade no diagnóstico do que deve ser feito para que o estudo seja produtivo.

A empresa segue a filosofia do *Lean Manufacturing* (Manufatura enxuta) e Werkema (2006) descreve que esta filosofia para aperfeiçoamentos de processos é indispensável, pois se trata da filosofia e da cultura que as empresas adotam para alcançar o sucesso na sua implantação. Dessa forma, a empresa deve ser voltada para a busca de melhorias contínuas.

Dentro do *Lean* existem inúmeras ferramentas, porém as que mais se destacam são estudo de tempo, diagrama de causa e efeito e 5W2H (O que? Por que? Onde? Quando? Por quem? Como? Quanto custa?). O 5W2H funciona como um mapeamento das atividades, onde ficará estabelecido o que será feito, quem fará o que e todos os motivos das atividades estarem sendo feitas. (FOGLIATTO E RIBEIRO 2009). O estudo de tempos, introduzido por Taylor, foi usado principalmente na determinação de tempos-padrão e o estudo de movimentos, desenvolvido pelo casal Gilbreth, foi empregado na melhoria de métodos de trabalho (BARNES, 1977).

Segundo Nakagawa (2014), o 5W2H serve para a tomada de decisão sobre os principais elementos que orientarão a implementação de um plano de ação, além disso é muito útil pois oferece diversos usos da sua técnica, desde versões mais simples e objetivas até o desenvolvimentos de plano de negócio tático e operacional. Sendo assim, a ferramenta que será utilizada primeiro é o 5W2H, pois ela é amplamente difundida, de simples execução e muito eficaz para identificar com maior profundidade o problema raiz e porque ele acontece.

O estudo tem como sua motivação principal entender e analisar a produtividade das montagens feitas pela equipe da montadora, onde inicialmente foi utilizado o 5W2H para entender melhor como atuar na problemática e, através do método, foi escolhido a ferramenta de estudos de tempo para metrificar a

produtividade e concluir se é possível melhorar o processo. Este trabalho é embasado por conceitos importantes para produção, qualidade e segurança dos processos atuais necessários para montagem de ciclomotores. Além disso, será uma contribuição para as aumentar a credibilidade dos ciclomotores, as quais sofrem preconceito do mercado de motocicletas por ser um produto de custo baixo e por muitas vezes importado da China. O estudo de caso conduzido será feito em uma empresa chamada Avelloz Motos, a qual é uma importadora de motocicletas provenientes da China, porém a empresa é brasileira e tem origem pernambucana.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho será o estudo de caso para avaliar a produtividade produtividade de montagem em uma montadora de motocicletas por meio de estudo de tempos e 5W2H

1.1.2 Objetivos Específico

- Analisar o processo de montagem do ciclomotor;
- Desenvolver um fluxograma de montagem
- Realizar um estudo de tempos;
- Comparar quantitativamente a produtividade da equipe;
- Utilizar 5W2H como ferramenta complementar para análise do estudo;

1.2 JUSTIFICATIVA

Com o mercado cada vez mais competitivo e aquecido, a empresa em questão necessita aumentar sua produtividade para conseguir que a equipe seja mais eficiente, coesa e hajam menos divergências no tocante a motos montadas por pessoa. Ter o aumento de produtividade é de suma importância para o crescimento das vendas e viabilidade da operação. Esse estudo tem a capacidade de ser replicado nas demais distribuidoras da marca e mensurar a produtividade de todos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ESTUDO DE TEMPOS, MOVIMENTOS E MÉTODOS

O estudo de tempos, para Peinaldo e Graeml (2007), é a determinação, com a utilização de um cronômetro, do tempo necessário para se realizar uma tarefa. No Brasil utiliza-se o termo cronoanálise para definir as etapas de estudo, mensuração e determinação dos tempos padrão em uma organização.

O estudo de tempos é usado na determinação do tempo necessário para uma pessoa qualificada e bem treinada, trabalhando em ritmo normal, executar uma tarefa especificada. O estudo de tempos é usado para se medir o trabalho. O resultado do estudo de tempos é, em minutos, que uma pessoa adaptada ao trabalho e completamente treinada no método específico levará para executar a tarefa trabalhando em ritmo considerado normal. Este tempo é denominado o tempo-padrão para a operação. O equipamento necessário à execução de um estudo de tempos consiste de um aparelho medidor e de equipamentos auxiliares, como por exemplo cronômetro e prancheta (BARNES, 1977).

Para Peinaldo e Graeml (2007) e Barnes (1977), podem ser consideradas diversas finalidades para o estudo de tempos, como:

1. Estabelecer programações e planejar o trabalho
2. Determinar tempo padrão a ser usado como base para o pagamento de incentivo à mão-de-obra direta
3. Determinar tempo padrão a ser usado como base do controle de custo da mão-de-obra

De acordo com Barnes (1977), o procedimento a ser seguido na execução do estudo de tempos pode variar com alguma liberdade, dependendo do tipo de operação em estudo e da aplicação a ser dada aos dados obtidos. Entretanto alguns passos são necessários:

1. Obter e registrar informações sobre a operação e o operador em estudo
2. Dividir a operação em elementos e registre uma descrição completa do método
3. Observar e registre o tempo gasto pelo operador

4. Determinar o número de ciclos a ser cronometrado
5. Avaliar o ritmo do operador
6. Verificar se foi cronometrado um número suficiente de ciclos
7. Determinar as tolerâncias
8. Determinar o tempo-padrão para a operação

De acordo com Barnes (1977), a figura 1 representa um exemplo de como pode ser feito o registro do estudo de tempo, o qual contem a operação realizada, tempo de experiência, todas as etapas do processo, tempo de início e fim geral e de cada etapa dentre outros.

Figura 1 – Modelo de folha de observações

FOLHA DE OBSERVAÇÕES												
Operação						OP. Nº						
Nome da Peça						Peça Nº						
Nome da Máquina						Nº Máquina						
Nome do Operador						Depto						
Experiência no Trabalho						Data						
Elementos	Vel.	Av.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
Média			Ferramentas, Gabaritos, Calibres, etc.									
Tempo Normal												
Descontos Pessoais												
Descontos												
Por Fadiga												
Outros Descontos												
Total de Descontos												
Tempo Padrão			Tempo tomado por:									

Fonte: Barnes, 1977

Para determinar o número de ciclos suficientes a serem observados serão expostas 2 formas de chegar ao número de observações, para ambos os métodos precisamos supor uma quantidade suficiente e fazer algumas medições. A partir disso, manipular de acordo com Barnes (1977), para achar o número de ciclos necessários. O primeiro método é demonstrado da equação (1), a qual está

supondo um erro relativo de $\pm 5\%$ e 95% de confiança e é a mais precisa para quando o número de ciclos cronometrados for pequeno. A seguir, a equação (1) e suas variáveis:

$$N' = \left(\frac{40N}{\sum X} \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2 / N}{N - 1}} \right)^2 \quad (1)$$

- N' – Número de ciclos a ser cronometrado
- N – Número de observações supostas
- X – Cada resultado das observações realizadas (minutos)

O segundo método é uma estimativa também mostrada por Barnes (1977) e consiste em realizar 5 observações caso os ciclos sejam maiores do que 2 minutos, 10 se forem menores. O resultado da estimativa do número real de ciclos deverá ser verificado na figura 2. Para conseguir utilizar o método demonstrado na figura 2 precisamos de R/X onde:

- R – amplitude do tempo para amostra. Igual ao maior valor menos o menor valor do estudo
- X – valor médio de tempo de elemento para a amostra

Figura 2 – Número de leituras do estudo de tempos N' requerido para o erro relativo de $\pm 5\%$ e 95% de confiança

$\frac{R}{X}$	Dados da amostra de		$\frac{R}{X}$	Dados da amostra de		$\frac{R}{X}$	Dados da amostra de	
	5	10		5	10		5	10
0,10	3	2	0,42	52	30	0,74	162	93
0,12	4	2	0,44	57	33	0,76	171	98
0,14	6	3	0,46	63	36	0,78	180	103
0,16	8	4	0,48	68	39	0,80	190	108
0,18	10	6	0,50	74	42	0,82	199	113
0,20	12	7	0,52	80	46	0,84	209	119
0,22	14	8	0,54	86	49	0,86	218	125
0,24	17	10	0,56	93	53	0,88	229	131
0,26	20	11	0,58	100	57	0,90	239	138
0,28	23	13	0,60	107	61	0,92	250	143
0,30	27	15	0,62	114	65	0,94	261	149
0,32	30	17	0,64	121	69	0,96	273	156
0,34	34	20	0,66	129	74	0,98	284	162
0,36	38	22	0,68	137	78	1,00	296	169
0,38	43	24	0,70	145	83			
0,40	47	27	0,72	153	88			

Fonte: Barnes, 1977

Seguindo as etapas de acordo com Barnes (1977), é necessário avaliar o ritmo do operador. Para essa etapa existem alguns modos de estimar o ritmo, um deles é o sistema de Westinghouse, que consiste num sistema de quatro fatores para estimativas da eficiência do operador. Os quatro fatores são, habilidade, esforço, condições e consistência. O sistema é baseado numa tabela, representado na figura 3.

Figura 3 – Tabela de estimativas de desempenho

Habilidade			Esforço		
+0,15	A1	Super-Habil	+0,13	A1	Excessivo
+0,13	A2		+0,12	A2	
+0,11	B1	Excelente	+0,10	B1	Excelente
+0,08	B2		+0,08	B2	
+0,06	C1	Bom	+0,05	C1	Bom
+0,03	C2		+0,02	C2	
0	D	Médio	0	D	Médio
-0,05	E1	Regular	-0,04	E1	Regular
-0,10	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	Fraco	-0,12	F1	Fraco
-0,22	F2		-0,17	F2	

Condições			Consistência		
+0,06	A	Ideal	+0,04	A	Perfeita
+0,04	B	Excelente	+0,03	B	Excelente
+0,02	C	Boa	+0,01	C	Boa
0	D	Média	0	D	Média
-0,03	E	Regular	-0,02	E	Regular
-0,07	F	Fraca	-0,04	F	Fraca

Fonte: Barnes (1977)

O sistema de Westinghouse funciona da seguinte forma, é feita a análise pelo observador de cada um dos quatro fatores de acordo com a realidade do operador para cada item. Essa descrição é transformada em um coeficiente de acordo com a figura 3. Depois que os valores são escolhidos, esses são somados e obtém-se um total, esse total é multiplicado pelo tempo observado para se obter o tempo normal. Para calcular o ritmo, utiliza-se as equações (2) e (3):

$$H + E + C + C' = R \quad (2)$$

$$(1 + R) * TO = TN \quad (3)$$

Sendo:

- H = Habilidade

- E = Esforço
- C = Condições
- C' = Consistência
- R = Ritmo
- TO = Tempo Observado
- TN = Tempo Normal

Após se achar o ritmo para cada elemento do processo, é calculado o ritmo médio e este é utilizado no cálculo do tempo padrão.

Finalmente temos a etapa descrita por Barnes (1977) para achar o tempo padrão, que é o objetivo do estudo de tempos. Para achar o tempo padrão é necessário utilizar as equações (3) e (4) para obter seu real valor, a tolerância é estabelecida pelo autor do estudo, pois é particular de cada operação.

$$TP = \frac{TN}{(1 - Tol)} \quad (4)$$

Onde, sobre as variáveis temos os seguintes:

- TN = Tempo normal (min)
- Tol = Tolerância (%)
- TP = Tempo padrão (min)

2.2 LINHA DE PRODUÇÃO MANUAL

Linha de produção é um sistema organizado de fabricação no qual um produto é montado ou processado sequencialmente em varias etapas, com cada estação ou ponto de trabalho dedicado a uma tarefa específica. A linha de produção manual é baseada principalmente no trabalho humano. OS trabalhadores executam tarefas individuais ao longo da linha. Essa abordagem é encontrada na produção de produtos com baixo volume. (KAUFMANN, 2024).

Linha de produção é um sistema eficiente de produção projetado de forma a evitar desperdícios de movimentação de produtos, reduzindo desta maneira,

tempos de processo não produtivos. Equipamentos manuais, semiautomáticos e automáticos podem ser constituintes de uma linha de produção manual, garantindo desta forma todos os requisitos técnicos do produto final (FLUIPRESS, 2022).

A linha de produção, também conhecida como linha de montagem, é um modelo de fabricação de mercadorias em série. Uma sequência de ações específicas e repetitivas é realizada, de forma contínua. Trabalhadores executam essas tarefas manualmente ou com ajuda de máquinas. Esta forma de produção foi implementada e popularizada por Henry Ford, em 1913. É considerada uma grande inovação tecnológica que introduziu a produção em massa. Está presente em diferentes setores industriais, em pequenas, médias e grandes empresas, no mundo inteiro. A eficiência da linha de produção está no fato de se produzir em etapas, de forma padronizada e com tempo determinado. Assim, há uma redução de tempos e de custos e a produção industrial aumenta consideravelmente (CRAVO, 2019).

2.3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

2.3.1 5W2H

Segundo o Sebrae (2023), o 5W2H é uma ferramenta que transforma em ações práticas toda a análise e a formulação de estratégias idealizadas para um plano de ação. O 5W2H é, portanto, um checklist que indica as atividades, os prazos e as responsabilidades de todos envolvidos em um projeto. A sigla 5W2H vem do inglês e é formada pelas letras iniciais das sete perguntas que devem ser feitas ao traçar o plano:

- What – O que será feito?
- Why – Por que será feito?
- Where – Onde será feito?
- When – Quando será feito?
- Who – Por quem será feito?
- How – Como será feito?
- How much – Quanto vai custar?

Ou seja, a função dessa ferramenta é definir o que será feito, por que, onde, por quem, quando, como e quanto isso custará. Dessa forma, o método auxilia na organização e no planejamento de quaisquer procesos internos da empresa.

2.4 CICLOMOTOR

Ciclomotor - veículo motorizado, de 2 ou 3 rodas, com potência de até 50 cilindradas e cuja velocidade máxima de fabricação não exceda a 50 km/h. Exemplos de ciclomotores e equiparados: bicicleta motorizada e motos "cinquentinha". (DETRAN SP, 2020).

Desde 2016, os ciclomotores precisam ter o Registro Nacional de Veículos Automotores (RENAVAM), para que sejam emplacados. Ou seja, para transitar dentro da lei, os ciclomotores precisam da mesma documentação de uma moto de maior capacidade cúbica. Pagam IPVA (Imposto sobre Propriedade de Veículo Automotor), seguro obrigatório e licenciamento anual. Outra exigência é que o condutor do ciclomotor tenha mais de 18 anos e possua Carteira Nacional de Habilitação (na categoria "A", para motos) ou Autorização para Conduzir Ciclomotor (ACC) (ESTADÃO, 2020).

2.4.1 Integrantes do mercado de ciclomotores

No ano de 2024, no mercado brasileiro existem algumas marcas que comercializam ciclomotores, são elas: Avelloz, Shineray, Bull Motors e Sousa Motos. Segundo levantamento acumulado da Fenabreve de julho de 2024, as mais significativas no segmento são Avelloz e Shineray. As imagens a seguir representam o acumulado de emplacamentos do ano de 2024 até junho e os emplacamentos por modelos no segmento de cub/scooter.

Tabela 1. Ranking de emplacamentos até Jun/24

Acumulado 2024			
Posição	Fabricante	Qntd	Part
1º	Honda	660.143	70,76%
2º	Yamaha	163.483	17,52%
3º	Shineray	30.479	3,27%
4º	Mottu	24.446	2,62%
5º	Haojue	8.595	0,92%
6º	Royal Enfield	7.596	0,81%
7º	Avelloz	7.310	0,78%
8º	BMW	7.037	0,75%
9º	Triumph	4.649	0,50%
10º	Kawasaki	4.448	0,48%
11º	Bajaj	3.617	0,39%
12º	Daфра	2.699	0,29%

13º	Suzuki	1.015	0,11%
14º	Bull	1.008	0,11%
15º	H. Davidson	938	0,10%
16º	Zontes	679	0,07%
17º	Vmoto	677	0,07%
18º	GCX	575	0,06%
19º	Ducati	537	0,06%
20º	Rotom	248	0,03%
21º	Souza	195	0,02%

Fonte: Fenabrave (2024)

Tabela 2. Ranking em Mai/24 e Jun/24

Posição	Modelo	2024 Maio	2024 Junho	2024 Acumulado	Part.
1º	Honda/BIZ	27.506	24.859	152.059	45,28%
2º	Honda/POP 110I	12.685	15.450	79.647	23,72%
3º	Honda/PCX 160	5.748	5.091	30.558	9,10%
4º	Honda/ELITE 125	974	1.175	12.276	3,66%
5º	Yamaha/NEO 125	1.356	1.295	8.255	2,46%
6º	Yamaha/NMAX	1.491	1.478	8.176	2,43%
7º	Avelloz/AZ1	1.334	1.170	7.310	2,18%
8º	Shineray/XY 50	1.248	1.256	7.025	2,09%
9º	Honda/ADV 150	1.215	1.204	6.897	2,05%
10º	Yamaha/FLUO 125	1.074	1.054	6.029	1,80%
	TOTAL	57.918	57.973	335.804	

Fonte: Fenabrave (2024)

3 METODOLOGIA

Esse trabalho trata-se de uma pesquisa classificada como pesquisa aplicada quanto à finalidade, descritiva quanto aos objetivos, qualitativa e quantitativa quanto à sua abordagem. O método científico utilizado e o procedimento serão hipotético-dedutivo.

No próximo tópico, será abordada a metodologia aplicada para realização do estudo de caso.

3.1 REALIZAÇÃO DO ESTUDO DE TEMPOS

A realização do estudo de tempos para a montagem de motocicletas é uma etapa crucial na otimização dos processos produtivos. Esse tipo de análise permite identificar a duração de cada fase da montagem, desde a preparação das peças até a finalização do produto. Com a aplicação de métodos de cronometragem e observação detalhada, é possível detectar gargalos, reduzir desperdícios e melhorar a eficiência operacional. Além disso, o estudo contribui para que a padronização seja mantida ao longo da linha de produção. Com dados concretos em mãos, a empresa pode implementar posteriormente melhorias contínuas, resultando em uma produção mais ágil e competitiva no mercado.

O processo de montagem se inicia no momento em que a caixa da moto é aberta. Nesse instante, é fundamental analisar como cada mecânico realiza a separação das peças, pois essa etapa é crucial para a eficiência do processo. Será realizado um estudo que avaliará cada mecânico individualmente, buscando metrificar a eficiência real em comparação ao método padrão estabelecido. O tempo base para a montagem completa de cada motocicleta é de 2 horas, e essa referência servirá como benchmark para as análises. Com essa abordagem, será possível metrificar a performance da equipe e supor melhorias que visem o aprimoramento da produtividade. O estudo de tempos será fundamentado na teoria previamente discutida e será realizado em condições idênticas para garantir a consistência dos dados. Serão utilizados um cronômetro para medir o tempo e um computador para registro dos dados.

Seguindo, deve ser iniciado a observação da montagem propriamente dita da motocicleta. Nessa fase, realizaremos uma análise detalhada do processo, que será dividido em etapas, permitindo a metrificação e comparação de cada uma delas. Para

facilitar a visualização e entendimento, um fluxograma representando a sequência ideal da montagem completa será elaborado e apresentado nos resultados. Além disso, um detalhamento do que é realizado em cada etapa será incluído, enriquecendo a análise e compreensão.

Inicialmente, serão feitas 3 medições do processo completo para cada mecânico. Essa quantidade será avaliada posteriormente para determinar se é suficiente para o estudo de tempos. O cálculo do tempo padrão será feito com a medição de apenas um deles, porém será feita uma comparação entre os tempos medidos de todos. A equação 1 será utilizada para calcular a quantidade necessária de medições, e de acordo com ela, foi decidido que o processo deve ser calculado considerando um erro relativo de $\pm 5\%$ e um nível de confiança de 95%. A equação 1 vai ser escolhida como método por ser mais assertiva e não ser uma estimativa como é o método utilizando a figura 2.

Todas as medições serão documentadas, durante uma semana de outubro de 2024, em uma folha de observações que conterá informações detalhadas, como tempos de execução de cada etapa, operador, tempo de experiência, dentre outras informações complementares. Em seguida, será avaliado o ritmo de cada operador com o auxílio da equação 2, possibilitando a definição de um ritmo padrão para a montagem. Posteriormente, será estabelecida a tolerância e calculado o tempo-padrão de montagem, levando em conta as variáveis identificadas durante o estudo.

3.2 COMPARATIVO DO TEMPO DE MONTAGEM DA EQUIPE

Ao final do processo de estudo de tempos, uma análise comparativa e quantitativa será realizada, avaliando a eficácia dos processos já estabelecidos no processo de montagem. Essa análise permitirá identificar as perdas potenciais tanto para a empresa quanto para os colaboradores, destacando a importância de um processo otimizado e eficiente.

3.3 APLICAÇÃO DE 5W2H

Posteriormente realizado o estudo de tempos, será utilizada a técnica de 5W2H para detalhar todo o resultado. Essa ferramenta ajuda a organizar e estruturar informações essenciais de forma clara e objetiva. O método se baseia em sete perguntas fundamentais que devem ser respondidas:

- What (O que?): Identificar claramente o que está sendo analisado ou realizado, sobre o que será o estudo.
- Why (Por que?): Esclarecer o motivo pelo qual este processo é importante. Qual é o objetivo do estudo.
- Where (Onde?): Definir o local onde o processo ocorre.
- When (Quando?): Determinar o tempo ou período em que o processo é realizado.
- Who (Quem?): Identificar os responsáveis pelo processo e quem está envolvido na montagem das motos, como possíveis operadores, supervisores e outros colaboradores.
- How (Como?): Descrever os métodos e técnicas que são utilizados na execução do processo. Quais ferramentas, equipamentos e procedimentos são empregados.
- How much (Quanto custa?): Avalie os custos associados ao processo. Isso pode incluir despesas com materiais, mão de obra e outros recursos necessários.

Essa abordagem permitirá identificar gargalos, otimizar operações e, em última instância, melhorar a eficiência geral do processo. Dessa forma, o uso do método 5W2H será fundamental para uma compreensão abrangente e detalhada do processo, garantindo que todas as áreas relevantes sejam consideradas.

4 ESTUDO DE CASO

A história desse grupo empresarial, no qual foi feito o estudo, começou no ano de 1991, com atuação no ramo de tecnologia da informação, notadamente em automação comercial e captura de transações financeiras.

Em 2008 foi criada a Avelloz Motos, com o objetivo de oferecer ao público uma solução de mobilidade. Importando motocicletas desenvolvidas para a necessidade do público brasileiro, a Avelloz já comercializou mais de 45000 unidades e conta com mais de 190 pontos de vendas credenciados. Os seus veículos são homologados pelo Denatran, Ibama e todos os demais órgãos reguladores nacionais (AVELLOZ, 2024).

4.1 PRODUTOS

No decorrer de sua história, a Avelloz possuiu vários modelos de ciclomotores a combustão e também existiu uma empresa do grupo que trabalhava com bicicletas elétricas, chamada Vellex. De acordo com o levantamento da Fenabreve do mês de junho de 2024, a Avelloz ocupa o 7º lugar no ranking de montadores de motocicletas no Brasil. No momento, só trabalha com um modelo, a AZ1, conforme mostrado na figura 1.

Figura 1. Moto Avelloz AZ1



Fonte: Avelloz (2024)

4.2 METODOLOGIA DE NEGÓCIO

A Avelloz possui uma filosofia baseada no Lean Manufacturing e trabalha com um modelo de distribuição de suas motos em CKD (Completely Knocked Down), que significa que ela vem completamente desmontada, como mostram as figuras 2 a) e 3 a). Por um lado, viabiliza uma maior quantidade de motos por contêiner, já que ocupa menos espaço e a divisão do custo do frete por moto melhora, porém o lado ruim é a necessidade de mão de obra qualificada para fazer a montagem em cada revendedor e a não checagem na China se todas as peças estão em condições de montagem ou se estão presentes nas caixas. Com essa modalidade é possível colocar 186 unidades contra 100 do modelo SKD (Semi Knocked Down), como mostram as figuras 2 b) e 3 b).

As motos são vendidas à revendedores em todo território nacional, estes que ficam encarregados de montar as motos e prestar serviços de revisões programadas para ser obtida garantia quando necessário. Foi necessário optar pelo CKD durante 2020/2021 para conseguir o fornecimento dos produtos, já que na China não havia mão de obra disponível por conta da pandemia do COVID-19. Fazendo uma análise no tocante financeiro também é bem vantajoso a escolha pelo CKD versus o SKD. O valor do frete global tem uma flutuação grande, chegando a variar de \$5.000 até \$15.000, esse valor influi no custo do produto pois o imposto é calculado em cascata, o frete sendo parte disso. Desta forma, com um aumento de 86% na capacidade de transporte de motos por container, essa variação de custo é menos afetada na modalidade CKD do que na SKD, assim o produto fica com um preço mais competitivo.

Figura 2 – Modalidades de embalagem: (a) Caixa da CKD; (b) SKD



(a)

Fonte: Autor (2024)



(b)

Fonte: Uol (2021)

Figura 3 – Embalagens à mostra: (a) Caixa da CKD; (b) SKD



(a)

Fonte: Autor (2024)



b)

(b)

Fonte: Uol (2021)

4.3 PRINCIPAIS PROBLEMAS NA LINHA DE MONTAGEM

Na parte da montagem podem ser encontrados três problemas principais: falta de padrão, qualidade e tempo de execução. Isso acontece por conta da não padronização do treinamento feito para os mecânicos que acarreta numa diferença dentre eles, a qual influi no resultado final da montagem, tanto na quantidade, quanto na qualidade. Alguns exemplos dos problemas temos a falta do fluxo definido de montagem, o que fazer, em que ordem fazer, como fazer, quando fazer. Essa falta de detalhe influencia bastante no desempenho e produtividade do mecânico. Também pode ser citado outro problema que é a não organização prévia de todas as peças antes da montagem e após a retirada da caixa, isso faz com que o mecânico perca muito tempo procurando determinada peça e essa demora é acumulada durante todas as etapas da montagem, o que prejudica o tempo final total.

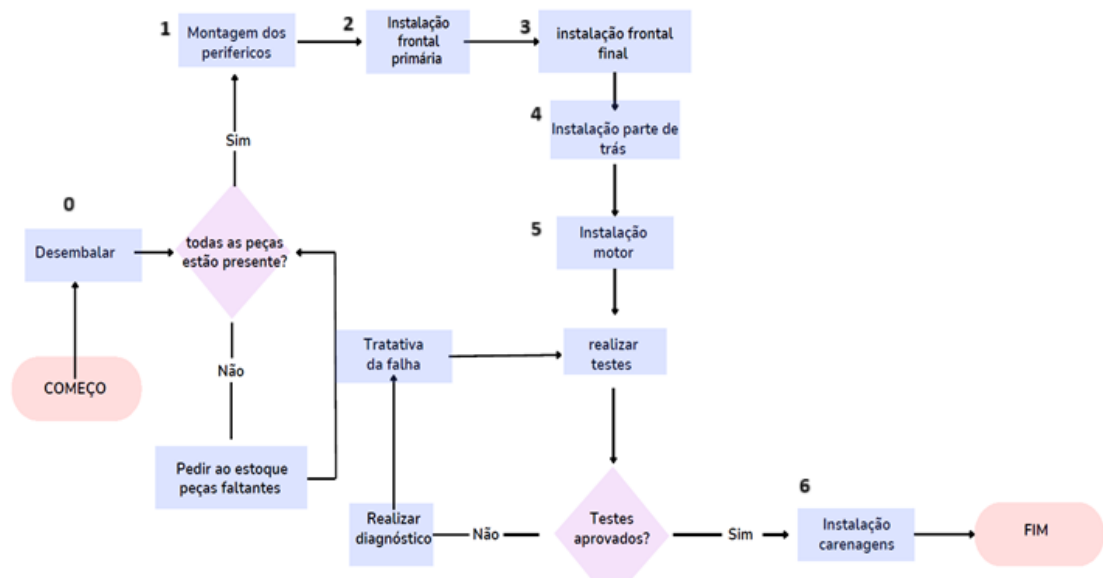
5 RESULTADOS

Nesta seção, foram seguidas as etapas propostas na metodologia para realização e obtenção do resultado final tanto do estudo de tempos quanto da execução do 5W2H.

5.1 EXECUÇÃO DO ESTUDO DE TEMPOS

Para iniciar à mostrar os resultados, a figura 5 representa o fluxograma da montagem.

Figura 5 – Fluxograma da montagem



Fonte: Autor (2024)

A etapa 0 consiste na retirada das peças da embalagem em que chegam, seguida do desembalamento cuidadoso de cada item. Essa etapa inicial é fundamental para garantir que todas as peças estejam em perfeitas condições antes do início da montagem. Durante a desembalagem, é verificada a integridade de cada componente, assegurando que nenhum item esteja danificado ou faltando. Essa preparação é essencial para o fluxo contínuo das etapas subsequentes, permitindo um processo de montagem eficiente e organizado. Além de desembaladas as peças devem ser colocadas conforme a figuras 6.

Figura 6– Carenagens para montagem



Fonte: Autor (2024)

A etapa 1 consiste na preparação das peças periféricas, que serão instaladas posteriormente, de acordo com o rito pré-estabelecido, conforme demonstrado no fluxograma (Figura 05). É importante ressaltar que as peças não são preparadas e imediatamente instaladas, pois há outros processos e componentes que devem ser considerados previamente. As peças mencionadas, incluem carenagens, painel, lanternas e outros componentes que necessitam de pré-montagem. Essa etapa envolve a preparação de itens como botões, cabos e presilhas, de modo que, somente após essa adequação, as peças estejam aptas para a instalação na motocicleta.

Após a conclusão da etapa 1, inicia-se efetivamente a fase de montagem das peças na motocicleta, correspondente a etapa 2. Nesta etapa, o chassi será o receptor dos componentes, começando pela parte frontal da moto. Essa sequência é justificada pela presença de peças primárias dos circuitos, como o circuito de ignição, que inclui a chave de ignição; o circuito de partida, que abrange o relé de partida; e o circuito de geração de energia, que é representado pela bateria.

Com a finalização da etapa 2, proceder-se-á à instalação das peças da etapa 3, que dependem necessariamente da prévia instalação dos componentes da etapa 2. Entre essas peças, podemos citar o painel, o chicote elétrico, os

retrovisores e os filtros de ar, entre outros. Com a finalização dessa fase, toda a parte frontal da motocicleta estará concluída, exceto pelas carenagens, que somente poderão ser fixadas após a realização dos testes previstos na etapa 6.

Seguindo o fluxograma, chegamos à fase de instalação das peças traseiras, correspondente a etapa 4. Uma vez que todas as peças primárias dos circuitos já estejam devidamente instaladas, é possível avançar para a instalação das peças periféricas, que incluem o suporte da alça do garupa, o porta-capacete, o tanque de combustível e o pedal, entre outros componentes.

Na sequência, chega-se à fase crucial da motocicleta: a instalação do motor. Nesta etapa, são integrados componentes essenciais, como o escape, o pedal de partida (ou pedal de kick), as coroas, o pedal de câmbio e o pedal dianteiro. É importante salientar que o motor já se apresenta fechado, sendo necessário apenas realizar a instalação da linha de admissão de ar e da linha de combustível.

Por fim, a etapa 6 consiste na verificação do funcionamento elétrico e mecânico da motocicleta, assegurando que 100% dos componentes estejam operando de maneira adequada. Após a conclusão dos testes, as últimas carenagens são fixadas, evitando a necessidade de removê-las em caso de eventual retrabalho. Iniciando o estudo, as três medições do mecânico A estão representadas na figura 7.

Figura 7 – Folha de observação mecânico A

FOLHA DE OBSERVAÇÃO			
Data: 30/09/2024		Operador: <i>Mecânico A</i>	
Tempo de experiência: 10 anos		Idade: 50 anos	
Etapa	Tempo 01	Tempo 02	Tempo 03
0	14	11	10
1	17	22	26
2	21	18	19
3	18	17	21
4	14	16	17
5	14	13	13
6	7	9	8
Total (Min)	105	106	114

Fonte: Autor (2024)

Nesse momento será verificada a quantidade de observações necessárias e analisar se será necessário fazer mais medições ou não. A equação 1 foi utilizada e com ela foi obtido um valor de $N' = 3,3$ observações. Com o resultado

exposto, para ter maior confiabilidade no estudo, foi feita mais uma observação, dessa forma não haverá dúvidas de que as observações foram suficientes. A figura 8 demonstra a com 4 observações, que é o número calculado de observações suficientes.

Foi feita a quarta medição para o mecânico A e a folha de observação da figura 7 foi atualizada para a figura 8.

Figura 8 – Folha de observação mecânico A definitiva

FOLHA DE OBSERVAÇÃO				
Data: 03/10/2024		Operador: <i>Mecânico A</i>		
Tempo de experiência: 10 anos		Idade: 50 anos		
Etapa	Tempo 01	Tempo 02	Tempo 03	Tempo 04
0	14	11	10	11
1	17	22	26	23
2	21	18	19	18
3	18	17	21	18
4	14	16	17	16
5	14	13	13	14
6	7	9	8	8
Total (Min)	105	106	114	108

Fonte: Autor (2024)

A avaliação de ritmo foi calculada de acordo com a fundamentação registrada nesse trabalho. O primeiro passo foi estipular as avaliações dos quatro fatores de Westinghouse para o processo da montagem. De acordo com a figura 3 e com a equação 3, a figura 9 demonstra as escolhas e a figura 10 os resultados.

Figura 9 – Avaliação do processo pelo método de Westinghouse

Habilidade	A2	0,13
Esforço	C1	0,05
Condições	C	0,02
Consistência	C	0,01
TOTAL		0,21

Fonte: Autor (2024)

Figura 10 – Obtenção do Tempo normal de cada etapa

FOLHA DE OBSERVAÇÃO - MECÂNICO A									
Data: 03/10/2024		Operador: Mecânico A							
Tempo de experiência: 10 anos		Idade: 50 anos							
Etapa	T.Observado 1	T.Normal 1	TO 2	TN 2	TO 3	TN 3	TO 4	TN 4	Ritmo médio
0	14	17	11	13	10	12	11	13	
1	17	21	22	27	26	31	23	28	
2	21	25	18	22	19	23	18	22	
3	18	22	17	21	21	25	18	22	
4	14	17	16	19	17	21	16	19	
5	14	17	13	16	13	16	14	17	
6	7	8	9	11	8	10	8	10	
Total (Min)	105	127	106	128	114	138	108	131	
Ritmo do operador									1,21

Fonte: Autor (2024)

O próximo passo é demonstrar o resultado do tempo padrão da montagem, o qual foi obtido utilizando as equações 3 e 4. A figura 11 mostra o resultado do tempo normal para cada etapa. Depois de calculado o tempo normal do processo, é feito o calculo para achar o tempo padrão. A tolerância utilizada na equação 4 foi definida em 5%.

Figura 11 – Obtenção do Tempo Padrão

FOLHA DE OBSERVAÇÃO - MECÂNICO A									
Data: 03/10/2024		Operador: Mecânico A							
Tempo de experiência: 10 anos		Idade: 50 anos							
Etapa	T.Observado 1	T.Normal 1	TO 2	TN 2	TO 3	TN 3	TO 4	TN 4	Média TN
0	14	17	11	13	10	12	11	13	14
1	17	21	22	27	26	31	23	28	27
2	21	25	18	22	19	23	18	22	23
3	18	22	17	21	21	25	18	22	22
4	14	17	16	19	17	21	16	19	19
5	14	17	13	16	13	16	14	17	16
6	7	8	9	11	8	10	8	10	10
Total (Min)	105	127	106	128	114	138	108	131	131
									TEMPO PADRÃO
									138

Fonte: Autor (2024)

5.2 COMPARATIVO DO TEMPO DE MONTAGEM DA EQUIPE

Foram medidos além do tempo do mecânico A, mais dois mecânicos, que serão chamados de B e C. Todos tiveram suas medições nas mesmas condições de trabalho e analisados os mesmo aspectos para padronização das medições. Nas figuras 12, 13 e 14 serão expostos os resultados de 4 medições de cada um.

Figura 12 – Tempos observados de montagem Mecânico A

FOLHA DE OBSERVAÇÃO - MECÂNICO A					
Data: 03/10/2024					
Tempo de experiência: 10 anos					
Idade: 50 anos					
Etapa	Observado	TO 2	TO 3	TO 4	Média
0	14	11	10	11	
1	17	22	26	23	
2	21	18	19	18	
3	18	17	21	18	
4	14	16	17	16	
5	14	13	13	14	
6	7	9	8	8	
Total (Min)	105	106	114	108	108

Fonte: Autor (2024)

Figura 13 – Tempos observado de montagem Mecânico B

FOLHA DE OBSERVAÇÃO - MECÂNICO B					
Data: 03/10/2024					
Tempo de experiência: 6 meses					
Idade: 20 anos					
Etapa	Observado	TO 2	TO 3	TO 4	Média
0	17	14	17	16	
1	28	25	26	29	
2	24	22	26	25	
3	24	27	31	29	
4	24	21	22	21	
5	16	15	14	14	
6	13	12	11	9	
Total (Min)	146	136	147	143	143

Fonte: Autor (2024)

Figura 14 – Tempos observado de montagem Mecânico C

FOLHA DE OBSERVAÇÃO - MECÂNICO C					
Data: 03/10/2024					
Tempo de experiência: 3 anos					
Idade: 36 anos					
Etapa	Observado	TO 2	TO 3	TO 4	Média
0	12	17	18	14	
1	18	19	23	22	
2	24	24	26	25	
3	20	22	19	20	
4	28	29	26	26	
5	16	18	17	16	
6	10	8	7	8	
Total (Min)	128	137	136	131	133

Fonte: Autor (2024)

É possível observar pelos resultados uma grande diferença de produtividade dentre os três. A figura 15 mostra a produção mensal de cada um baseado no tempo de montagem médio e o tempo padrão. A média de motos produzidas é de 105 para cada mecânico. Cada mecânico recebe R\$25,00 por cada moto montada e o valor estimado de cada moto é de R\$9500,00. Além da oportunidade dos mecânicos B e C aumentarem sua remuneração, a empresa tem a oportunidade de aumentar seu faturamento em R\$180.500 por eles estarem produzindo abaixo da média. Comparando o tempo padrão com a média de cada um, se percebe que os mecânicos estão próximos ao tempo padrão calculado, porém o tempo padrão não é satisfatório para atestar que a equipe é produtiva, pois o tempo padrão é o balisador mínimo, o que demonstra oportunidade de melhoria da capacidade da equipe.

Figura 15 – Análise comparativa da produtividade dos mecânicos

	Treinamento	Experiência	Tempo médio por montagem	Produção Mensal	Remuneração Variável	Faturamento Projetado
Mecanico A	Sim	10 anos	108 min	122	R\$ 3.050,00	R\$ 1.159.000,00
Mecanico B	Sim	6 meses	143 min	92	R\$ 2.300,00	R\$ 874.000,00
Mecanico C	Sim	3 anos	133 min	99	R\$ 2.475,00	R\$ 940.500,00
Tempo padrão			138 min	95		
Faturamento "Perdido"						R\$ 180.500,00

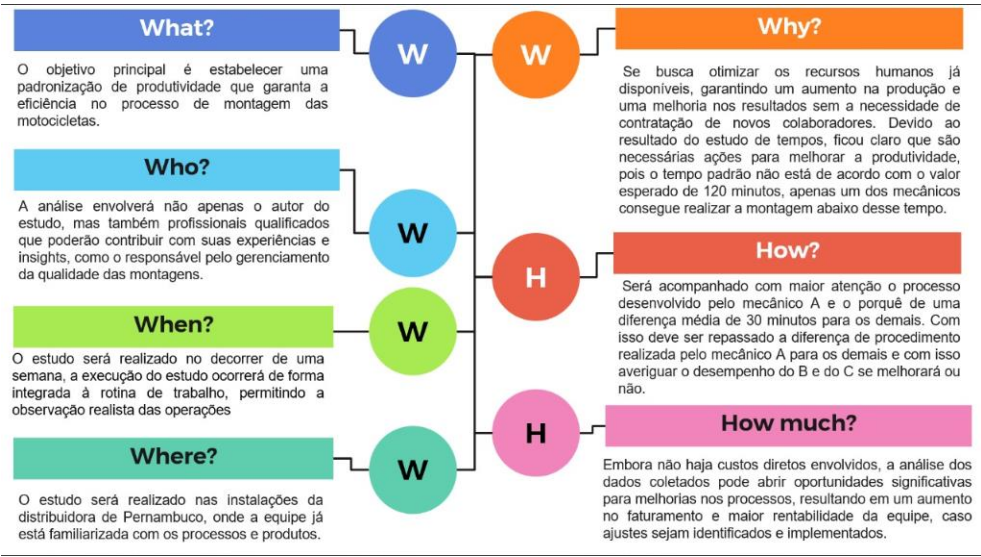
Fonte: Autor (2024)

O que nos leva a utilizar o 5W2H para planejar uma estratégia de padronização de produtividade.

5.3 EXECUÇÃO DO 5W2H

O resultado do estudo de tempos será analisado utilizando a metodologia 5W2H, que nos permitirá estruturar e analisar o projeto de padronização da produtividade da equipe de montagem de forma clara e eficiente. A seguir, serão apresentados os resultados da análise realizada na figura 15:

Figura 15 – Ilustração da execução do 5W2H



Fonte: Autor (2024)

Dessa forma, ao aplicar a metodologia 5W2H, garantimos uma abordagem estruturada e orientada a resultados, que poderá trazer benefícios significativos para a equipe de montagem e para a empresa como um todo.

6 CONCLUSÃO

Foi possível analisar todo o processo da montagem do ciclomotor, que é o foco deste trabalho. Com estas análises pôde-se avaliar o processo como um todo e conseguir implementar ou planejar mudanças para avanço dos processos existentes. Este trabalho contribuiu para obter dados da operação de montagem que anteriormente só eram supostos, com isso será possível planejar mudanças necessárias para que a empresa possa implementar e conseguir melhorar o desempenho da produtividade da montagem de suas motos. Temos como limitação justamente a não implementação imediata de melhorias, apenas uma análise do que deve ser feito posteriormente.

Com os resultados obtidos do estudo de tempos e da análise comparativa foi perceptível a diferença de produtividade entre o mecânico A para o B e C. O tempo estabelecido como base de 2 horas por montagem não foi atingido como padrão da equipe, o que demonstra oportunidades de melhoria. O que deve ser feito pela empresa é uma análise profunda do porque da diferença do tempo do mecânico A para os demais e implementar mudanças para que a padronização de produtividade seja alcançada. Entender o que está sendo feito de diferente positivamente e implementar com padrão e analisar as mudanças de produtividade. Essa é uma oportunidade que foi diagnosticada por conta do objetivo desse estudo, que era verificar a padronização da produtividade da montagem. Esse estudo mais aprofundado não foi realizado ainda e não está no escopo deste estudo.

Realizando esse estudo posterior e analisando essas melhorias que devem ser implementadas, podemos prever outras decorrentes do bom serviço da equipe, como menos retornos por problemas de montagem, menos insatisfações dos clientes finais, aumento da credibilidade da marca Avelloz e ser um case de sucesso para ajudar revendedores em outros estados a também prosperarem desta mesma forma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Autorização para conduzir ciclomotor (ACC). Detran SP. 2020. Disponível em: [https://www.detran.sp.gov.br/wps/portal/portaldetran/cidadao/habilitacao/fichaservico/permissoao/autorizacao%20para%20conduzir%20ciclomotor%20\(acc\)/5259d133-2cb5-4576-bb95-22596a076417/](https://www.detran.sp.gov.br/wps/portal/portaldetran/cidadao/habilitacao/fichaservico/permissoao/autorizacao%20para%20conduzir%20ciclomotor%20(acc)/5259d133-2cb5-4576-bb95-22596a076417/) Acesso em: 08 de outubro de 2022

BALARDIM, E. Lean Manufacturing: O que é, objetivos e princípios. FIA, 2019. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/lean-manufacturing/> Acesso em: 02 de outubro de 2024.

Boer, J., & Blaga, P. (2012). A more efficient production using quality tools and human resources management. *Procedia Economics and Finance*, 3, 681-689

BITENCOURT, C.; MARINS, C.; SOUZA, D.; SANTOS, R.; RAMOS, R. **Análise dos resultados obtidos por meio de implantação parcial do programa 5S em uma empresa metalúrgica de Barra Mansa**, 2012. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/22416784.pdf> Acesso em: 05 de outubro de 2022

CALDEIRA, A. **Papel das motos na mobilidade urbana do Brasil**, Estadão, 2021. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/meios-de-transporte/papel-das-motos-na-mobilidade-urbana-do-brasil/> Acesso em: 13 de outubro de 2022.

CRAVO, E. Linha de produção industrial: o que é, tipos e como organizar. **Kalatec**, 2019. Disponível em: <https://blog.kalatec.com.br/linha-de-producao/> Acesso em: 08 de outubro de 2022.

CORANO, BRUNO. *Uncategorized. Best Riders*, 2022. Disponível em: <https://www.bestriders.com.br/1%C2%AA-moto-com-combustao-interna-era-patenteada-ha-127-anos/> Acesso em: 04 de outubro de 2022

Empresa. Aveloz Motos. 2022. Disponível em: <https://www.aveloz.com.br/home/empresa/> Acesso em: 10 de outubro de 2022

FAVARO, C. **Integração da cadeia de suprimentos interna e externa através do kanban**, 2003. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/296833996.pdf> Acesso em: 08 de outubro de 2022

FOGLIATTO, Flávio Sanson; RIBEIRO, José Louis Duarte. *Confiabilidade e manutenção industrial*. Rio de Janeiro (Elsevier, 2009).

GUIMARÃES, L.; FALSARELLA O. **Uma análise da metodologia Just-In-Time e do sistema de Kanban de produção sob o enfoque da ciência da informação**, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/xKDfbLhRK3gS7r9VKrDpvLp/?lang=pt> Acesso em: 08 de outubro de 2022

HABU, N.; KOIZUMI Y.; OHMORI Y. Implementação do 5S na prática. Campinas: Editora Iacea, 1992. **Kanban: conceito, como funciona, vantagens e implementação.** TOTVS. 2021. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/negocios/kanban/> Acesso em: 08 de outubro de 2022

Indústria de motocicletas registra alta de 10,3% no primeiro trimestre de 2024. Abraciclo, 2024. Disponível em: <https://www.abraciclo.com.br/site/press-releases-2024/2024/industria-de-motocicletas-registra-alta-de-103-no-primeiro-trimestre-de-2024/#:~:text=Segundo%20a%20Abraciclo%2C%20assim%20como,12%25%20em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20a%20fevereiro.> Acesso em: 10 de setembro de 2024

JUNIOR, Luiz N. **Raridade Moto Honda 1982 encontrada na caixa de fábrica vai a leilão.** Aglomerado Digital, 2022. Disponível em: <https://aglomerado.digital/raridade-moto-honda-1982-encontrada-na-caixa-de-fabrica-vai-a-leilao/> Acesso em: 27 de outubro de 2022.

LAPA, R. Programa 5S. Rio de Janeiro: **Qualitymark**, 1998

LIMA, S. **A ferramenta 5S e suas implicações na gestão da qualidade total**, 2005. Disponível em: https://www.academia.edu/download/56204646/Campos_R_A_FERRAMENTA_5S_E_SUAS.pdf. Acesso em: 08 de outubro de 2022

Linha de produção: o que é, principais tipos e como ter um processo produtivo. Kaufmann, 2024. Disponível em: <https://www.kaufmann.com.br/novidades/noticias/linha-de-producao-o-que-e-principais-tipos-e-como-ter-um-processo-produtivo#:~:text=A%20linha%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o%20manual,baixo%20volume%2C%20como%20joias%20artesanais.> Acesso em: 16 de outubro de 2024

NAKAGAWA, Marcelo. **5W2H-plano de ação para empreendedores**, 2014.a Disponível em: <https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/5W2H.pdf>. Acesso em: 01 de outubro de 2024

MILLER, Jerry P. **O Milênio da Inteligência Competitiva.** Porto Alegre: Bookman, 2002.

Moto Yamaha de 1981 é encontrada nova e dentro da caixa. Uol, 2022. Disponível em: <https://autopapo.uol.com.br/curta/yamaha-1981-nova/> Acesso em: 27 de outubro de 2022.

Motocicletas se firmam como fonte de renda e opção segura para mobilidade urbana, Estúdio Folha, 2022. Disponível em: <https://estudio.folha.uol.com.br/99app/2022/01/motocicletas-se-firmam-como-fonte-de-renda-e-opcao-segura-para-mobilidade-urbana.shtml#top> Acesso em: 13 de outubro de 2022.

O que são ciclomotores e qual é a legislação para pilotá-los. **Estadão**. 2020. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-para-que/o-que-sao-ciclomotores-e-qual-e-a-legislacao-para-pilota-los/> Acesso em: 08 de outubro de 2022

PEINALDO, J.; GRAEML, A. **Administração da produção (operações industriais e de serviços)**. UnicenP. 2007.

RAEBURN, A. **Análise SWOT/FOFA: o que é e como usá-la**, Asana, 2022. Disponível em: <https://asana.com/pt/resources/swot-analysis> Acesso em: 08 de outubro de 2022.

SILVEIRA, Henrique. SWOT. IN: Inteligência Organizacional e Competitiva. Org. **Kira Tarapanoff**. Brasília. Ed. UNB, 2001.

Sistema de Produção Manual. **Fluipress**. 2022. Disponível em: <https://fluipress.com.br/solucoes/linhas-de-montagem/sistema-de-producao-manual/> Acesso em: 04 de outubro de 2022

Venda de motos cresce 32% no 1º bimestre de 2024. Estadão, 2024. Disponível em : <https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-para-que/venda-de-motos-cresce-32-no-1o-bimestre-de-2024/> Acesso em: 08/07/2024

WERKEMA, M. C. C. Lean Seis Sigma – Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing. 1. ed. Belo Horizonte, 2006.

What is a Standard Operating Procedure (SOP)?. 2022. Disponível em: [https://www.brampton.ca/EN/Business/BEC/resources/Documents/What%20is%20a%20Standard%20Operating%20Procedure\(SOP\).pdf](https://www.brampton.ca/EN/Business/BEC/resources/Documents/What%20is%20a%20Standard%20Operating%20Procedure(SOP).pdf) Acesso: 04 de outubro de 2022

5w2h: o que é, para que serve e por que usar na sua empresa. Sebrae, 2023.

Disponível em: [https://www.sebrae-sc.com.br/blog/5w2h-o-que-e-para-que-serve-e-por-que-usar-na-sua-](https://www.sebrae-sc.com.br/blog/5w2h-o-que-e-para-que-serve-e-por-que-usar-na-sua-empresa#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20a%20ferramenta,os%20envolvidos%20em%20um%20projeto.)

[empresa#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20a%20ferramenta,os%20envolvidos%20em%20um%20projeto.](https://www.sebrae-sc.com.br/blog/5w2h-o-que-e-para-que-serve-e-por-que-usar-na-sua-empresa#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20a%20ferramenta,os%20envolvidos%20em%20um%20projeto.) Acesso em: 28 de setembro de 2024