

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

THAIZA RENATA SANCHEZ

**ANÁLISE DO ESTUDO DE TEMPOS E MÉTODOS EM UMA
CONFECÇÃO INDUSTRIAL**

APUCARANA

2022

THAIZA RENATA SANCHEZ

**ANÁLISE DO ESTUDO DE TEMPOS E MÉTODOS EM UMA CONFECÇÃO
INDUSTRIAL**

Analysis of the study of times and methods in an industrial confection

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Têxtil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientadora Prof.^a Dr.^a Ariana Martins Vieira Fagan.

APUCARANA

2022



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

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins 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 de Engenharia Têxtil



TERMO DE APROVAÇÃO

Título do Trabalho de Conclusão de Curso:

ANÁLISE DO ESTUDO DE TEMPOS E MÉTODOS EM UMA CONFECÇÃO INDUSTRIAL

Por

Thaiza Renata Sanchez

Monografia apresentada às **09:00 horas do dia 06 de junho de 2022**, como requisito parcial, para conclusão do Curso de **Engenharia Têxtil** da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Apucarana. O(a) candidato(a) foi arguido(a) 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 APROVADO.

Banca examinadora:

PROF^a. DR^a ARIANA MARTINS VIEIRA FAGAN - ORIENTADOR(A)

PROF^a. DR^a. FABIA REGINA GOMES RIBEIRO - EXAMINADOR(A)

PROF^a. DR^a. DAIANE MARIA DE GENARO CHIROLI - EXAMINADOR(A)

*A Folha de aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso processo SEI 23064.026845/2022-08.

AGRADECIMENTOS

A elaboração deste trabalho de conclusão de curso obteve o auxílio de diversas pessoas, dentre as quais agradeço:

A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Ariana Martins Viera Fagan, por ter despendido muitas horas para contribuir com desenvolvimento do trabalho e todo o auxílio em tantas matérias durante a graduação.

A minha banca examinadora composta pelas professoras Fábria Regina Gomes Ribeiro e Daiane Maria de Genaro Chiroli, por todas as considerações feitas para tornar o trabalho melhor.

Aos professores do curso de engenharia têxtil que através de seus ensinamentos, sempre dispostos a ajudar quando foi necessário, permitiram que eu pudesse hoje estar concluindo este trabalho.

A minha mãe Leila Schmeregá, ao meu pai Renato Sanchez e ao meu irmão Jean Sanchez por todo o apoio e incentivo ao longo de toda a vida. Vocês são a minha maior riqueza!

A minha avó Inês (*in memoriam*), que se faz presente no meu coração em todos os dias da minha vida. Sei que, de algum lugar, você está olhando e cuidando de mim.

E aos meus amigos, por sempre estarem ao meu lado, me apoiando e me ajudando ao longe de todos estes anos de graduação, com muita alegria, parceria, carinho, com picos de estresse, mas sempre com muito amor. Vocês são incríveis!

RESUMO

O atual cenário de competição obriga as empresas a buscar e monitorar corretamente os dados da produção. Existem diversas maneiras de atender essa necessidade, nesse contexto, com o objetivo de determinar os tempos de produção para manter o planejamento e o controle da produção sem atrasos, o estudo visa realizar uma análise dos tempos e do método da produção no setor de costura em uma empresa de confecção situada na cidade de Apucarana – PR, utilizando o método de cronoanálise. O estudo mostra a metodologia dividida em três etapas, que são: diagnóstico do setor de cronoanálise, cronoanálise e proposta de melhorias. Como resultados, este estudo de caso, diagnosticou que a empresa não alcança as metas diárias, pelos seguintes motivos: falta de manutenção dos maquinários, falta de organização do PCP e também por falta de experiência dos colaboradores. Com esta avaliação, as propostas de melhorias foram realizar manutenção preventiva nos equipamentos para que possa diminuir a incidência de problemas, realizar um treinamento coletivo com todos os colaboradores para que possam realizar o trabalho com mais rapidez e eficiência e realizar um planejamento e controle de produção mais exato com menos alteração possível para conseguir a melhor eficácia dos trabalhos.

Palavras-chave: Cronoanálise; Estudo de tempos e métodos; Confecção.

ABSTRACT

The current competition scenario obliges companies to seek and carefully monitor production data. There are several ways to achieve this need, in this context, in order to determine production times to maintain production planning and control without delays, the study aims to carry out an analysis of production times and method in the sewing sector in a clothing company located in the city of Apucarana - PR, using the chronoanalysis method. The study shows the debt methodology in three stages, which are: diagnosis of the chronoanalysis sector, chronoanalysis and proposal for improvements. As a result, this case study, diagnosed that the company does not reach the goals, for the reasons: lack of maintenance of the following machinery, lack of organization of the PCP and also for lack of experience of the collaborators. With this, the proposals for improvements to carry out preventive maintenance on the equipment so that you can assess the difficulty of production, carry out training with all employees so that you can carry out the work more quickly and efficiently and efficiently and a production planning and control more accurate with less definition to achieve the best jobs work.

Keywords: Chronoanalysis; Study of times and methods; Confection.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma metodológico.	29
Figura 2 - Layout da empresa.....	33
Figura 3 - Sacola colmeia.	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Folha de cálculos do dia 02/12/2021.	52
Tabela 2 - Folha de cálculos do dia 07/12/2021.	53
Tabela 3 - Folha de cálculos do dia 10/12/2021.	54
Tabela 4 - Folha de cálculos do dia 15/12/2021.	55
Tabela 5 - Folha de cálculos do dia 18/12/2021.	56
Tabela 6 - Quantidade produzida por dia.	39
Tabela 7 - Comparativo de valores.	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fatores habilidade e esforço, no sistema Westinghouse.....	20
Quadro 2 - Trabalhos sobre estudo de tempos e métodos em confecções.	24
Quadro 3 - Sequência operacional.	35
Quadro 4 - Folha de cronometragem da peça piloto.....	37
Quadro 5 - Folha de cronometragem do dia 02/12/2021.	46
Quadro 6 - Folha de cronometragem do dia 07/12/2021.	47
Quadro 7 - Folha de cronometragem do dia 10/12/2021.	48
Quadro 8 - Folha de cronometragem do dia 15/12/2021.	49
Quadro 9 - Folha de cronometragem do dia 18/12/2021.	50

LISTA DE ABREVIATURAS

ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil
MRP	Planejamento de Recursos de Produção
PCP	Planejamento e Controle da Produção

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	JUSTIFICATIVA.....	14
3	OBJETIVOS	15
3.1	Objetivo geral	15
3.1.1	Objetivos Específicos	15
4	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
4.1	Estudo de métodos	16
4.2	Estudo de tempos	17
4.3	Ferramentas para o estudo de tempos.....	17
4.3.1	Cronômetro	17
4.3.2	Prancheta de Cronometragem	18
4.3.3	Folha de Cronometragem.....	18
4.4	Termos usados no estudo de tempos	18
4.5	Análise de estudos de casos	24
5	METODOLOGIA	28
5.1	Classificação da pesquisa.....	28
5.2	Sequência metodológica da pesquisa.....	29
6.	ESTUDO DE CASO	32
6.1	Caracterização da empresa	32
6.2	Caracterização do produto	34
6.3	Aplicação da cronoanálise	35
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
	REFERÊNCIAS.....	43
	APÊNDICE A – FOLHA DE CRONOMETRAGEM.....	45
	APÊNDICE B – FOLHA DE CÁLCULOS	51

1 INTRODUÇÃO

A indústria têxtil é constituída por diversos setores desde a fiação até a confecção. Segundo a Abit (2015), o Brasil ocupa a quarta posição entre os maiores produtores mundiais de artigos de vestuário e a quinta posição entre os maiores produtores de manufaturas têxteis.

A indústria brasileira têxtil está sofrendo a concorrência desleal que ocorre de algumas formas no setor: importações legais, importações ilegais, importações ilegais de “turistas” e compras em sites internacionais de produtos que só pagam impostos via amostragem (ABIT, 2015).

A partir de 2004 os produtos externos, principalmente asiáticos, garantiram espaço considerável e crescente no mercado das confecções devido às diversas facilidades de produção o que fez com que os impactos na indústria nacional aumentassem e fossem responsáveis pelo fechamento de algumas fábricas (DANTAS, 2015).

De acordo com a Abit (2015), a indústria de confecção de vestuário brasileira tem sido afetada pela concorrência frente aos produtos importados, sobretudo da Ásia, em especial, da China.

O atual cenário de competição obriga as empresas a buscar e acompanhar corretamente os dados da produção. O domínio de informações deixou de ser uma diferencial entre as organizações passando a ser uma exigência que sem a qual uma empresa não conseguiria sobreviver no mercado (ADRIANO *et al.*, 2011).

Existem diversas maneiras de atender essa necessidade. Nesse contexto, a elaboração de um estudo tempo e métodos se mostra com uma boa escolha. Segundo Milnitz (2018), o estudo de tempos e métodos tem como objetivo a identificação do tempo padrão, do ritmo, da eficiência e da capacidade produtiva de um posto ou de uma linha de manufatura.

O estudo de tempos, também conhecido como cronoanálise, apresenta-se como uma boa forma de ganho em produtividade e eficiência, pelo fato de proporcionar melhorias no processo e diminuição de falhas, com isso, ocorre um aumento da qualidade e volume de produção, já que permite uma melhor organização do trabalho, evitando desperdícios e minimizando erros (DIANIN, 2008).

Desta forma, este trabalho visa realizar uma análise do estudo de tempos e do método de trabalho no setor de costura de uma confecção na cidade de Apucarana – PR.

2 JUSTIFICATIVA

Utilizando o estudo de tempos e métodos é possível determinar o tempo padrão, o ritmo, a eficiência, a capacidade de produção, o dimensionamento da produção de uma estação de trabalho ou de uma linha de produção, entre outros benefícios existentes. O estudo tem como objetivo analisar os dados obtidos através da coleta de tempos de uma peça.

O tema deste trabalho parte da problemática de uma indústria de confecção que possui a necessidade de realizar um estudo de cronoanálise, pois ao determinar tempos de produção, a empresa consegue manter o planejamento e o controle da produção sem atrasos, com isso, pode-se cumprir as metas e melhorar a organização do PCP.

É necessário realizar um monitoramento e análise contínua da linha de produção para coletar os dados que são decisivos para a data de entrega do produto, pois na competitividade do mercado atual, o prazo de entrega é de extrema importância.

3 OBJETIVOS

Os objetivos do trabalho foram divididos em geral e específicos e serão apresentados a seguir.

3.1 Objetivo geral

Analisar os tempos e o método de trabalho do setor de costura de uma indústria de confecção localizada na cidade de Apucarana – PR.

3.1.1 Objetivos específicos

- Realizar um diagnóstico da situação atual do setor de cronoanálise;
- Cronometrar cada operação de um produto do setor de costura;
- Estipular o tempo padrão e a capacidade produtiva do setor de costura utilizando o método da cronoanálise;
- Propor melhorias necessárias para o setor quanto ao tempo e o método de trabalho.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico é necessário pois ele tem o objetivo de guiar a pesquisa com fundamentações da literatura de outras pesquisas e estudos que já foram realizadas.

No referencial teórico deste trabalho serão abordados os seguintes assuntos: estudo de métodos, estudo de tempos, ferramentas para o estudo de tempos, termos usados no estudo de tempos e análise de estudos de casos.

4.1 Estudo de métodos

O estudo de tempos e métodos possui sua origem fortemente atribuída aos trabalhos feitos por Frederik Taylor em 1881, Frank e Lilian Gilbreth em 1885 (DIANIN, 2008).

Segundo Barnes (1977), o casal Gilbreth fizeram pouco uso da cronometragem em si, concentrando-se na melhor maneira possível para a execução de um determinado trabalho, eles desejavam determinar o tempo mínimo em que uma tarefa poderia ser realizada.

De acordo com Lidório (2008), o estudo de métodos tem por finalidade determinar o melhor método de trabalho, através da melhoria dos movimentos manuais nele envolvidos.

A execução de um estudo dos métodos assenta na importância da padronização dos métodos de trabalho, garantido que a sua realização seja executada sempre do mesmo modo (GASPAR, 2016).

Concentra-se na operação individual procurando identificar os movimentos inúteis, através da aplicação dos princípios da economia dos movimentos (LIDÓRIO, 2008).

Segundo Lidório (2008), os princípios da economia dos movimentos em relação ao corpo humano levam em consideração os tipos de movimentos realizados na operação fazendo uma análise dos movimentos necessários e desnecessários e, do impacto físico causado pelo movimento.

4.2 Estudo de tempos

De acordo com Barnes (1977), o estudo de tempos foi introduzido por Taylor, onde obteve sua principal utilização na determinação de tempos-padrão.

O estudo dos tempos corresponde a uma técnica de medida do trabalho que possibilita registrar os tempos e os fatores da atividade para os elementos de uma dada operação ou tarefa (CUNHA, 2012).

Segundo Lidório (2008), o estudo de tempos é a análise de uma determinada operação para estabelecer o tempo necessário para executá-la com eficácia.

A utilização do estudo de tempos e métodos juntos é de extrema importância pois não tem como medir um tempo de produção e depois considerá-lo como padrão se não for encontrado o método correto para a execução de determinada tarefa.

Os objetivos do estudo de tempos e métodos, de acordo com Barnes (1977), são desenvolver o método preferido com menor custo, padronizar esse método, determinar o tempo gasto por uma pessoa treinada e trabalhando em ritmo normal para a execução da tarefa e orientar o treinamento do trabalhador no método preferido.

4.3 Ferramentas para o estudo de tempos

Para a execução de um estudo de tempos é necessário a utilização de um equipamento base que garanta a contabilização dos tempos e os registros necessários, e que seja adaptável às condições industriais (GASPAR, 2016).

Os principais equipamentos utilizados no estudo de tempo são o cronômetro, a prancheta e a folha de observação (MARTINS E LAUGENI, 2005).

4.3.1 Cronômetro

É a principal ferramenta do cronometrista, é utilizado para medição dos tempos das operações (LIDÓRIO, 2008). Existem diversos modelos, podem ser encontrados tanto no formato digital quanto no analógico, os mais comuns são:

- Sexagesimal: cronômetro cujo mostrador encontra-se dividido em 60 partes iguais, fornecendo os tempos em segundos.
- Centesimal ou decimal: cronômetro cujo mostrador encontra-se dividido em 100 partes iguais, cada uma dessas partes corresponde a um centésimo do minuto (0,01 min).

4.3.2 Prancheta de cronometragem

A prancheta é um suporte para as folhas de registo e pode ser suporte para o cronômetro integrado. É uma ferramenta bastante útil, porque facilita o registo dos dados (CUNHA, 2012).

4.3.3 Folha de cronometragem

É o material onde será realizado os registros dos dados coletados dos tempos e das demais informações. A folha de cronometragem pode conter diversas informações, como as operações a serem cronometradas, o número de ciclos, a data, qual tipo de máquina que está sendo utilizada para a operação, e os detalhamentos dos produtos, dentre outras informações que seja necessário.

Segundo Gaspar (2016) as folhas de cronometragem, devem estar corretamente identificadas e deverão ser de fácil acesso. Não existe um tipo de folha normalizado, portanto cada folha deve ser adaptada a cada tipo de indústria, processo e operação.

4.4 Termos usados no estudo de tempos

- Elemento

Elemento é uma subdivisão de um ciclo de trabalho composta de uma sequência de um ou vários movimentos fundamentais, é a decomposição de uma operação em etapas (DIANIN, 2008). Os seguintes tipos de elementos podem ser apresentados:

- Elemento Constante

Elemento para o qual o tempo cronometrado é sempre o mesmo independente das características da peça na qual é realizado, tanto quanto o método e as condições de trabalho (LIDÓRIO, 2008).

- Elemento Variável

Segundo Dianin (2008), é um elemento para o qual o tempo cronometrado é variável, embora o método e as condições de trabalho permaneçam as mesmas.

- Elemento Cíclico

É o elemento que se reproduz a cada vez que a tarefa é executada, ou seja, cada vez que um produto ou uma unidade é manufaturada em determinada máquina ou posto de serviço (MILNITZ, 2018).

- Elemento Não Cíclico

De acordo com Lidório (2008), é um elemento que não ocorre em cada ciclo. Uma parte necessária da operação. Pode, entretanto, ser realizada a cada cinco, dez ou mais peças, ou em intervalos regulares.

- Ciclo

Ciclo é uma série completa dos elementos necessários ao cumprimento de uma atividade ou de uma dada tarefa ou para a obtenção de uma unidade de produção (DIANIN, 2008). É a realização completa pelo operador de todos os elementos de uma tarefa, com início e fim definidos (MILNITZ, 2018).

- Tempo Total

O tempo total é a soma de todas as leituras consideradas em um determinado elemento (LIDÓRIO, 2008). A Equação 1 apresenta a forma de calcular o Tempo Total.

$$\text{Tempo Total} = \sum \text{Leituras} \quad (1)$$

Devendo-se atentar para as devidas transformações de unidade de tempo, como de segundos para minutos, pois estas variam de acordo com o tipo de cronômetro (DIANIN, 2008).

- Tempo Médio

De acordo com Dianin (2008), o tempo médio é o tempo total dividindo pelo número de leituras consideradas. O tempo médio pode ser calculado de conforme a Equação 2.

$$\text{Tempo Médio} = \frac{\text{Tempo Total}}{\text{N}^\circ \text{ Leituras}} \quad (2)$$

- Ritmo

O ritmo de trabalho é definido pelo julgamento pessoal do analista de estudo de tempos, e infelizmente não há uma maneira de se estabelecer um tempo padrão para uma operação, que não seja esse julgamento feito pelo analista (SANTOS *et al.*, 2015).

De acordo com Silva e Coimbra (1980), o ritmo de trabalho é influenciado pela habilidade e pelo esforço do trabalhador. A Quadro 1 apresenta os fatores de habilidade e esforço no sistema *Westinghouse*.

Quadro 1 - Fatores habilidade e esforço, no sistema Westinghouse

Classificação	Habilidade	Esforço
F – Fraca	Não adaptado ao trabalho, comete erros e seus movimentos são inseguros.	Falta de interesse ao trabalho e utiliza métodos inadequados.
R – Regular	Adaptado relativamente ao trabalho, comete erros e seus movimentos são quase inseguros.	As mesmas tendências, porém, com menos intensidade.
N – Normal	Trabalha com exatidão satisfatória e ritmo se mantém razoavelmente constante.	Trabalha com constância e se esforça razoavelmente.
B – Boa	Tem confiança em si mesmo e ritmo se mantém constante com raras hesitações.	Trabalha com constância e confiança, muito pouco ou nenhum tempo perdido.
E – Excelente	Precisão nos movimentos, nenhuma hesitação e ausência de erros.	Trabalha com rapidez e com movimentos precisos.
S – Superior	Movimentos sempre iguais, mecânicos, comparáveis ao de uma máquina.	Lança-se numa marcha impossível de manter. Não serve para estudo de tempos.

Fonte: Silva e Coimbra (1980)

- Tempo Normal

O tempo normal de uma operação compreende simplesmente o tempo necessário para que um operador qualificado execute a tarefa em um ritmo normal (DIANIN, 2008). De acordo com Barnes (1977), a Equação 3 apresenta a forma de calcular o tempo normal.

$$\text{Tempo Normal} = \text{Tempo Médio} * \text{Ritmo} \quad (3)$$

O tempo normal é o processo de avaliar a velocidade de trabalho do trabalhador relativamente ao conceito do observador a respeito da velocidade correspondente ao desempenho padrão (SANTOS *et al.*, 2015).

- Tolerância

As tolerâncias são os acréscimos de tempo adicionados no tempo normal de uma tarefa com a finalidade de compensar o operador pela produção perdida devido a fadiga e as interrupções normalmente previstas, por exemplo as paradas pessoais e as inevitáveis (MILNITZ, 2018).

- Tempo Padrão

É o tempo utilizado para a determinação da capacidade de trabalho em centros de produção onde há atividades de operações, seja em atividades manuais, seja na interface homem-máquina (CAMAROTTO, 2007). De acordo com Dianin (2008), o tempo padrão pode ser calculado de acordo com a Equação 4.

$$\text{Tempo Padrão} = \text{Tempo Normal} \times (1 + \text{Tolerância}) \quad (4)$$

Segundo Milnitz (2018), o tempo padrão é uma das medidas do tempo na produção mais comum, porém, somente esta medida não é o bastante para esclarecer as variações no desempenho dos sistemas produtivos, que geralmente são influenciados por diversos elementos relacionados à medida do tempo.

- Cota de Produção

De acordo com Lidório (2008), a cota de produção, também chamada de produção padrão, é o número de unidades que um operador pode produzir em

um período de tempo. Segundo Andrade (2018), a Cota de produção é dada pela Equação 5.

$$\text{Cota de Produção} = \frac{\text{Período de Tempo}}{\text{Tempo Padrão}} \quad (5)$$

- Eficiência

A eficiência de um sistema pode ser definida como sendo a capacidade desse sistema de utilizar, da melhor maneira possível, os recursos disponíveis e de aproveitar, ao máximo, as condições ambientais para obter o desempenho ótimo em alguma dimensão (MARIANO, 2007). De acordo com Lidório (2008), o cálculo da eficiência pode ser realizado utilizando a Equação 6.

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Produção Real}}{\text{Cota de Produção}} \times 100 \quad (6)$$

Produção real é a produção efetivamente realizada pela operadora num certo período considerado. Esta produção é normalmente anotada nas fichas de controle de produção (LIDÓRIO, 2008).

- Capacidade Produtiva

A capacidade de produção relaciona-se à quantidade máxima de produtos ou serviços que a organização ou um determinado posto de trabalho, em um espaço de tempo, conseguem produzir (MILNITZ, 2018). A Equação 7 apresenta a forma de calcular a capacidade produtiva.

$$\text{Capacidade Produtiva} = \text{Cota de Produção} \times \text{N}^\circ \text{ Máquinas} \quad (7)$$

- Prêmio de Produção

As recompensas salariais e os prêmios de produção, influenciam o ser humano profundamente, fazendo com que ele desenvolva o máximo de produção de que é fisicamente capaz de atingir para obter um ganho maior (BONOME, 2009).

- Métodos de Leitura

Segundo Dianin (2008), em cronometragem, existem três métodos pelos quais o cronometrista pode registrar as leituras a fim de chegar ao tempo padrão, que são leitura contínua, leitura repetitiva e a leitura acumulada.

- Leitura Repetitiva

De acordo com Camarotto (2007), a leitura dos elementos é feita individualmente. Ao fim do elemento é feita a leitura, retorna-se o ponteiro ao zero e reinicia as leituras.

A principal vantagem do método repetitivo é que nos fornece tempos sem necessidade de substituições, muito embora exista a desvantagem de da exigência de maior concentração para o registro dos tempos (LIDÓRIO, 2008).

- Leitura Contínua

A leitura começa no primeiro elemento e não para até que o estudo acabe. O tempo de cada elemento é determinado pela diferença ou pela média (CAMAROTTO, 2007).

Segundo Lidório (2008), a leitura continua apresenta a vantagem de assegurar o registro de todas as ocorrências que possam aparecer durante o estudo muito embora tenha a desvantagens das numerosas subtrações a serem efetuadas, a fim de obter os tempos individuais de cada leitura.

- Leitura Acumulada

O método da leitura acumulada permite a leitura direta do tempo, para cada elemento, através do uso de dois cronômetros (SILVA, 2006).

São utilizados dois ou três cronômetros, unidos mecanicamente ou eletronicamente, de modo que no final de cada elemento um cronômetro para e outro reinicia a contagem de tempo (CAMAROTTO, 2007).

- Execução da Cronometragem

De acordo com Barnes (1977), o procedimento a ser seguido na execução da cronometragem pode variar com alguma liberdade, dependendo do tipo de operação em estudo e da aplicação a ser dada aos dados obtidos. Os oito passos que devem ser seguidos são:

- 1 – Obtenha e registre informações sobre a operação e o operador em estudo;
- 2 – Divida a operação em elementos e registre uma descrição completa do método;
- 3 – Observe e registre o tempo gasto pelo operador;

- 4 – Determine o número de ciclos a ser cronometrados;
- 5 – Avalie o ritmo do operador;
- 6 – Verifique se for cronometrado um número suficiente de ciclos;
- 7 – Determine as tolerâncias;
- 8 – Determine o tempo-padrão para as operações.

4.5 Análise de estudos de casos

A cronoanálise tem sido utilizada em inúmeros estudos, com o propósito de solucionar problemas e melhorar processos, em diversas áreas industriais, até mesmo na indústria de confecção. Neste tópico serão apresentados estudos de casos de aplicação de cronoanálise em indústrias.

Para a auxiliar na construção deste trabalho, o Quadro 2, apresenta informações de trabalhos acadêmicos realizados entre os anos de 2008 e 2018 que aplicaram o estudo de tempos e métodos em empresas têxteis e de confecções.

Quadro 2 - Trabalhos sobre estudo de tempos e métodos em confecções

AUTORES	ANO	TEMAS
Antônio Henrique Dianin	2008	Estudo de tempos e métodos - uma visão estatística voltado a confecção industrial.
Cássia Luciana Pfister Alves de Oliveira	2009	Análise e controle da produção em empresa têxtil, através da cronoanálise.
Silvia Wilk Stival, Thainara Danielle Barbosa, Anderson Clayton Lima Alencar, Rayanne Silva Dias, Ricardo Ribeiro Moura	2010	Estudo de tempos e movimentos: análise do processo produtivo na confecção de camisetas.
Fellipe Facanha Adriano, Maxweel Veras Rodrigues, Carmelio Araujo Abou El Hossn, Marcos Luiz Soares Moreira, Cristiane de Mesquita Tabosa	2011	Determinação da capacidade produtiva de uma confecção de pequeno porte através do estudo de tempos sob o enfoque da teoria das restrições.
Vinícius Abreu Teles dos Reis	2011	Cronoanálise: Estudo de caso em uma indústria de confecção.

Adélia Denísia Felipe, Maycon Roger Custodio, Neseli Dolzan, Edson Sidnei Maciel Teixeira	2012	Análise descritiva do estudo de tempos e métodos: uma aplicação no setor de embaladeira de uma indústria têxtil.
Ana Carla de Souza Gomes dos Santos, Layanne Andrade Mendonca, Danielle Manhaes Barros, Juliana Manhaes Barros, Marcus Vinicius Pacheco Peixoto	2015	Estudo de tempos e movimentos no processo de confecção de jalecos.
Marianne Paula Gonçalves de Andrade	2018	Estudo de tempos e métodos no setor de confecção de gomos de uma fabricante de bolas.

Fonte: Autoria própria (2021)

O trabalho de Dianin (2008), tem como objetivo geral não apenas a simples descrição de uma técnica para aumentar a produtividade e qualidade, mas analisar por meio de ferramentas estatísticas o método de cronoanálise e verificar se os dados utilizados para as tomadas de decisão são realmente confiáveis, ou se apenas dão uma estimativa da realidade. O trabalho foi realizado em algumas organizações presentes na região de Maringá – PR.

O estudo de Oliveira (2009), tem como objetivo mostrar como a cronoanálise pode estabelecer-se como método funcional na organização criando caminhos mais rápidos para se obter resultados desejáveis. O estudo foi realizado em uma empresa têxtil situada em Arcos – MG. O trabalho obteve como conclusão de que a cronoanálise tem papel fundamental no planejamento, pois através dela é possível fazer cronogramas de entregas de mercadorias sem supostas datas e sim com datas certas para o cliente ficar satisfeito e a empresa obter fidelidade do mesmo.

O trabalho de Stival *et al.* (2010), possui como objetivo utilizar a aplicação do estudo de tempos e métodos em uma empresa do ramo de confecção localizada no sudeste goiano. A empresa estudada neste trabalho está situada no sudeste goiano. E como conclusão, a obtenção do tempo padrão possibilita a descrição do processo, enriquecendo o estudo com dados e outras informações, que podem ser utilizados com o objetivo de aprimorar a gestão, tornando possível a tomada de decisões gerenciais por meio da analogia com o tempo efetivo de trabalho.

O estudo de Andriano *et al.* (2011), teve como objetivo aplicar o estudo de tempos sob a luz da teoria das restrições para determinar a capacidade de

produção da empresa. O estudo foi realizado em uma empresa de confecção localizada em Fortaleza – CE. O estudo mostra a aplicação das seis etapas que envolvem o cálculo do tempo padrão, que são: A divisão da operação em elementos, a determinação do número de ciclos a serem cronometrados, a determinação do ritmo, o cálculo do tempo normal, a determinação das tolerâncias, e o cálculo do tempo padrão. Baseado nos dados obtidos foi identificado que a operação gargalo, ou seja, aquela que limita a capacidade produtiva é a atividade de revisão das peças.

O trabalho de Reis (2011), tem como objetivo geral obter os tempos de produção de uma peça usando o método da cronoanálise. O estudo foi realizado em uma empresa na área de indústria e comércio de confecção, situada na cidade de Maringá – PR. A implementação da cronoanálise foi realizada em 6 etapas, são elas: implantação da cronoanálise, análise do processo e do produto, coleta dos dados, análise e interpretação dos dados, obtenção de novas metas e melhorias para a empresa. E como conclusão, o trabalho pode averiguar que a cronoanálise tem um papel fundamental no planejamento, pois obteve tempos mais concretos para elaboração das metas, com isso, a empresa irá ter maior lucratividade, além desta técnica fazer cronogramas de entregas de mercadorias com datas certas para que o cliente fique satisfeito.

O artigo de Felipe *et al.* (2012), tem como objetivo descrever a aplicação do estudo de tempos e métodos em uma aplicação prática no setor de uma embaladeira de uma na empresa têxtil da região do Vale do Itajaí, em Santa Catarina. Com a utilização da cronometragem foi possível definir o tempo padrão real para cada etapa do processo e estudo dos tempos, enquanto que com a cronoanálise tratou-se as observações das melhorias possíveis deste estudo de tempo aplicado ao setor em análise.

O trabalho de Santos *et al.* (2015), tem como objetivo de analisar o processo produtivo que envolve a confecção de um jaleco, onde através do levantamento de informações das etapas referentes ao estudo de tempos, é possível se obter o tempo padrão acompanhando a rotina de trabalho de um funcionário devidamente treinado e qualificado, na fabricação de um jaleco.

A tese de Andrade (2018), tem por objetivo entender a dinâmica de funcionamento do setor de confecção de gomos de bolas para propor melhorias nas etapas envolvidas, através do estudo de tempos e métodos. A tese foi

realizada em uma empresa no setor de gomos. O estudo de tempos e métodos conferiu a possibilidade de conhecer os tempos padrões das atividades de confecção de gomos, tornando possível o cálculo da capacidade produtiva das mesmas, comprovando que as melhorias propostas trariam esses resultados desejados.

Com base em todos os autores estudados, pode-se observar que através da aplicação do estudo de tempos e métodos utilizando o método de cronoanálise é de extrema importância para a obtenção do tempo padrão e da capacidade produtiva e se faz necessário para o cumprimento das datas e também das metas de produção.

5 METODOLOGIA

A metodologia é um conjunto de abordagens, técnicas e processos utilizados pela ciência para formular e resolver problemas de aquisição objetiva do conhecimento, de uma maneira sistemática (RODRIGUES, 2007).

A metodologia do presente trabalho tem por objetivo coletar e analisar os tempos e o método da produção utilizando o estudo de cronoanálise no setor costura.

5.1 Classificação da pesquisa

De acordo com Silva *et al.* (2001), as pesquisas são classificadas por quatro pontos de vista, sendo elas relacionadas com a natureza do problema, sua abordagem, quanto aos objetivos e os procedimentos técnicos. A seguir é apresentada a classificação da pesquisa para este trabalho:

- Natureza

Este trabalho é classificado como uma pesquisa aplicada que tem por objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos que envolve verdades e interesses locais (SILVA *et al.*, 2001).

Neste trabalho os dados foram coletados e analisados para que possam ser colocados em prática, com o intuito de gerar benefícios para a indústria de confecção.

- Abordagem

O trabalho é classificado como pesquisa qualitativa que considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números, não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas (SILVA *et al.*, 2001).

O trabalho também é classificado como uma pesquisa quantitativa que considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em número opiniões e informações para classificá-las e analisá-las (SILVA *et al.*, 2001).

- **Objetivos**

O estudo é classificado como pesquisa exploratória que envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão (SILVA *et al.*, 2001).

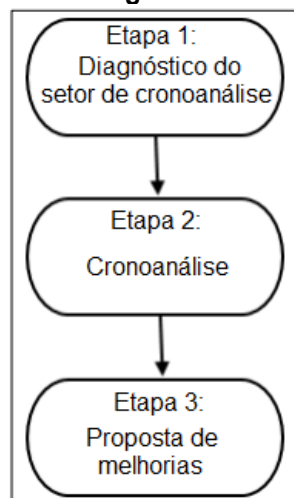
- **Procedimentos técnicos**

Este trabalho é classificado como estudo de caso que envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento (SILVA *et al.*, 2001).

5.2 Sequência metodológica da pesquisa

A sequência metodológica da pesquisa descreve as etapas dos objetivos específicos incluídas no trabalho. É essencial o diagnóstico do setor de cronoanálise e a cronometragem para a determinação do tempo padrão do setor de costura para posteriormente sugerir melhorias no setor. Estas etapas estão apresentadas no fluxograma da Figura 1 e descritos na sequência.

Figura 1 - Fluxograma metodológico



Fonte: Autoria própria (2021)

Etapa 1 – Diagnóstico do setor de cronoanálise

Nesta etapa foi realizado um diagnóstico do setor de cronoanálise onde foi possível identificar como o setor estava organizado e como são realizadas as cronometragens e os cálculos de tempo padrão, ritmo, eficiência e a capacidade produtiva.

O diagnóstico foi realizado através de entrevista não estruturada com o responsável pelo setor, na qual foram realizadas as seguintes perguntas:

- Quantidade de funcionários no setor de cronoanálise;
- Quantidade de funcionários no setor de costura;
- Funções exercidas pelo cronometrista;
- Frequência das realizações das cronometragens;
- Como era realizada as planilhas de análise dos dados;
- Como era o sistema da empresa.

Etapa 2 – Cronoanálise

Em seguida, foi realizada a definição do produto do estudo de caso e na sequência utilizando os oito passos de Barnes (1977), foram registradas as informações sobre todas as operações e sobre os operadores.

Logo após, foi realizada a análise visual em relação aos movimentos realizados pelos colaboradores na confecção da sacola colmeia e dos postos de trabalho em cada operação, também foi realizada as avaliações dos ritmos dos colaboradores utilizando o método de observação direta.

Posteriormente, com o auxílio de uma prancheta, cronômetro e folha de cronometragem, foi realizada a cronometragem de todas as etapas de montagem de um produto, utilizando a leitura repetitiva e 10 ciclos de registros.

A partir dos dados obtidos na cronometragem, foi realizada a elaboração de uma planilha para determinar o tempo padrão para as operações, eficiência e a capacidade produtiva.

Etapa 3 – Proposta de melhorias

Com a análise dos movimentos e a cronometragem foi possível propor melhorias no setor de cronoanálise e também no setor de costura com o objetivo de aumentar o desempenho das etapas de montagem da peça.

6 ESTUDO DE CASO

Este tópico apresenta inicialmente a caracterização da empresa e do produto, englobando informações da empresa, do produto e também relacionadas tanto ao setor de cronoanálise quanto ao setor de costura da empresa. Logo após, apresenta a aplicação da cronoanálise no setor de costura. Por último, o estudo apresenta propostas de melhorias ao setor de cronoanálise e ao setor de costura.

6.1 Caracterização da empresa

O estudo de caso foi realizado em uma empresa situada na cidade de Apucarana – PR, fundada em 1991, atua na área da indústria e comércio de confecção, é uma empresa de porte médio.

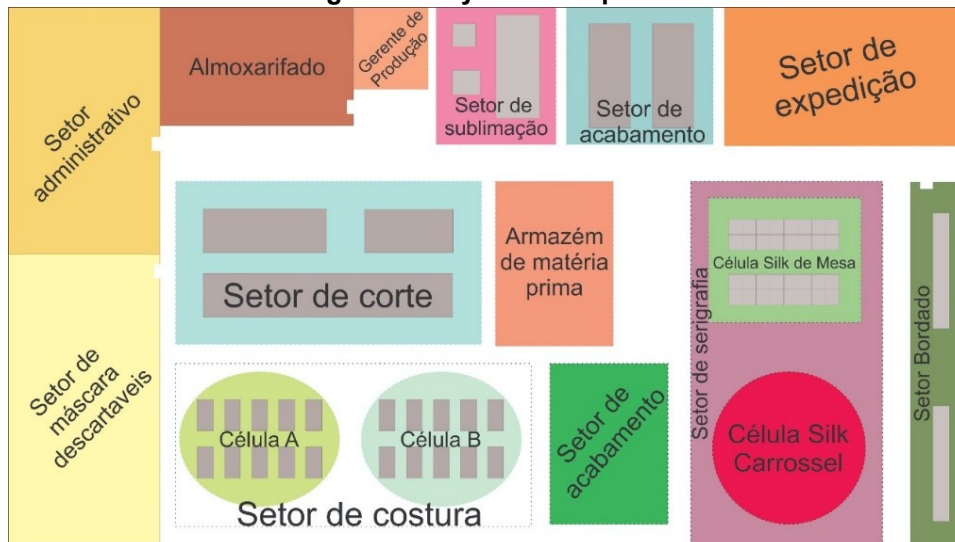
A empresa possui em torno de 80 colaboradores, trabalha em escala tipo 5 x 2 que trabalha de segunda a sexta, das 7:30 às 12:00 e 13:00 às 17:18 contando com 10 minutos de lanche no período da tarde. A indústria está instalada em um parque industrial na zona norte da cidade de Apucarana.

Atua na fabricação de produtos promocionais como: bonés, viseiras, chapéus, aventais, bolsas, camisas polo, camisetas, máscaras, mochilas, necessaire, sacolas, uniformes e jalecos.

A missão desta empresa é oferecer produtos de qualidade, que gerem conforto, levem a auto estima, o tornem diferente, a preços competitivos de mercado e atendimento que surpreendam o cliente sempre, além de gerar emprego para a comunidade, respeitar o meio ambiente e os seres humanos.

A empresa conta com os setores administrativo, almoxarifado, corte, costura, serigrafia, sublimação, bordado, acabamento e expedição, todos os setores dispõem de um encarregado e a empresa possui um gerente de produção. Na Figura 2 a seguir representa o layout da empresa.

Figura 2 - Layout da empresa



Fonte: Autoria própria (2022)

O setor administrativo da empresa é responsável pela parte contábil, RH, licitações, logística, compras e PCP. Já o setor de corte é responsável por todas as programações de corte, que são realizadas no programa Audaces e pelo corte em si. Já o setor de almoxarifado é responsável por organizar o recebimento de matéria prima, armazenar os rolos de tecidos, aviamentos e peças de máquinas e abastecer todos os setores da empresa com os componentes do produto.

Na empresa, o setor de costura é dividido em duas células devido as suas especialidades de costura. A célula de costura A, tem a especialidade de produção de bonés, chapéus e viseiras; já a célula de costura B, tem a especialidade de produção de aventais, bolsas, jalecos, mochilas, necessaire e sacolas.

O setor de serigrafia também é dividido em duas células devido as suas especialidades de serigrafia. A célula 1 tem a especialidade no *silk* de mesa onde são responsáveis por estampas de desenhos pequenos; a célula 2 tem a especialidade no *silk* carrossel onde são responsáveis por estampas de desenhos grandes.

No setor de sublimação, são realizadas estampas em tecidos sintéticos utilizando a máquina calandra para estampas grandes ou a prensa para pequenas estampas. O setor de bordado é responsável por realizar bordados com alto ou baixo relevo em diversos produtos como: bonés, chapéus, camisetas, camisas, etc.

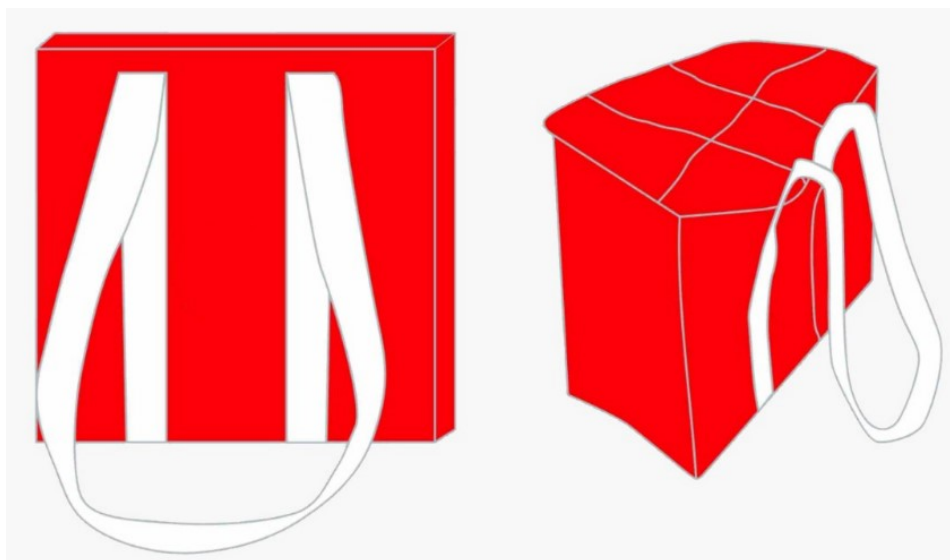
O setor de acabamento é responsável por realizar a retirada de fiapos de linha, dobrar e embalar os produtos produzidos na empresa. O setor de expedição fica responsável por separar, embalar, realizar o faturamento, emitir nota fiscal e despachar os produtos para os clientes.

6.2 Caracterização do produto

A peça que foi escolhida para o estudo é uma sacola colmeia, um produto promocional utilizado para o carregamento de garrafas de cervejas de 600 mL, que foram encomendadas por duas grandes cervejeiras brasileiras, sendo possível armazenar 6 unidades de garrafas em cada sacola desse modelo.

Devido a solicitação deste pedido ser uma experiência nova para a empresa, através do estudo de caso, pôde-se obter os tempos de produção desse produto. Na Figura 3 é apresentada a ilustração do modelo da sacola colmeia.

Figura 3 - Sacola colmeia



Fonte: Autoria própria (2022)

A sacola colmeia, recebeu encomendas por meio de licitações com empresas cervejeiras. Uma cervejeira encomendou 5030 unidades na cor amarela, já a outra cervejeira encomendou 3840 unidades na cor vermelha, tendo um total de 8870 unidades que foram produzidas ambas com o mesmo modelo.

A sacola possui as dimensões 18 cm de largura, 20 cm de altura e 26 cm de comprimento, é feita com tecido plano de algodão e a alça com fita de poliéster. O processo de costura desta peça é dividido em 10 operações de costura.

A primeira etapa do processo de costura da sacola colmeia é overlocar as partes internas da peça, em seguida é passar viés na parte interna maior e depois na parte menor, logo após é unir as partes interna maior com a menor. Na sequência é fechar e aplicar as alças, depois é aplicar a parte interna e as laterais. Por último, é unir e passar viés nas laterais e na boca da sacola. A sequência operacional de costura para a produção da sacola colmeia está descrita no Quadro 3.

Quadro 3 - Sequência operacional

Nº	Descrição das operações
1	Overlocar partes internas
2	Passar viés na parte interna maior
3	Passar viés na parte interna menor
4	Unir as partes internas
5	Fechar a alça
6	Aplicar alça
7	Aplicar parte interna
8	Aplicar as laterais
9	Unir e passar viés nas laterais
10	Passar viés na boca

Fonte: Autoria própria (2022)

6.3 Aplicação da cronoanálise

Etapa 1 – Diagnóstico do setor de cronoanálise

Na primeira etapa foi realizado um diagnóstico do setor de cronoanálise onde foi possível identificar que o setor estava com apenas um cronometrista que exerce outras funções como: realizar as cronometragens, fazer os cálculos de tempo padrão e elaborar as planilhas de tempos que a empresa utilizava no setor de PCP.

O diagnóstico foi realizado através de entrevista não estruturada com o responsável pelo setor, na qual foram realizadas perguntas questionando a quantidade de funcionários no setor de cronoanálise e costura, quais as funções que o cronometrista exercia, como eram realizadas as cronometragens e as planilhas para análise dos dados e como era o sistema que a empresa utilizava.

Através desta entrevista foi possível identificar que nem todos os produtos que havia um banco de dados de tempos já coletados, com a análise das planilhas e sistemas de cronoanálise da empresa observou-se que as planilhas são bem completas quanto aos tempos de alguns produtos, já o sistema da empresa possui algumas falhas e necessita de reajustes e modernizações.

Com o diagnóstico foi possível observar que a empresa não costuma realizar a cronoanálise em todos os setores e produtos, normalmente é realizado quando o trabalho está atrasado, então a frequência de coleta de tempos é relativa à necessidade que a empresa está passando no momento.

Etapa 2 – Cronoanálise

Já na segunda etapa, foram registradas as informações sobre as 10 operações de costura e sobre os operadores. Foi identificado que a empresa não possui um setor de desenvolvimento de produtos e também não possui uma pilotista, com isso, a empresa se adapta devido as suas necessidades.

A peça piloto sempre é feita pela líder do setor de costura, pois conta com muitos anos de experiência com a costura, porém não é realizada a cronometragem da fabricação da peça piloto.

Em seguida, foi realizada a análise dos movimentos pelo método de observação, para a eliminação dos desperdícios de tempo e de movimento em cada operação. Também foi realizada as avaliações dos ritmos dos colaboradores, utilizando os fatores de habilidade e esforço no sistema *Westinghouse* foi possível adotar o valor de 100% no ritmo.

Foi identificada que a tolerância adotada pela empresa é 20%. Na Quadro 4 é possível observar os tempos das operações para a confecção da peça piloto da sacola colmeia.

Quadro 4 - Folha de cronometragem da peça piloto

FOLHA DE CRONOMETRAGEM			
Produto: Sacola		Referência: Sacola Colmeia	
Data: 19/11/2021			
Nº	Descrição das operações	Tempos (em segundos)	Colaborador
		1	
1	Overlocar partes internas	48	Líder do setor
2	Passar viés na parte interna maior	20	Líder do setor
3	Passar viés na parte interna menor	20	Líder do setor
4	Unir as partes internas	40	Líder do setor
5	Fechar a alça	20	Líder do setor
6	Aplicar alça	160	Líder do setor
7	Aplicar parte interna	180	Líder do setor
8	Aplicar as laterais	80	Líder do setor
9	Unir e passar viés nas laterais	80	Líder do setor
10	Passar viés na boca	60	Líder do setor
Tempo padrão total (s)		708	
Período de tempo (s):		31080	
Cota de produção		43,9	
Número de colaboradores		15	
Capacidade produtiva		658	

Fonte: Autoria própria (2022)

Logo após, com o auxílio de uma prancheta, cronômetro digital do celular caneta e folha de cronometragem, foram realizadas as cronometragens de todas as etapas de montagem de um produto em 5 dias aleatórios, utilizando a leitura repetitiva e 10 ciclos de registros.

A empresa trabalha de segunda a sexta das 7:30 às 17:18 com intervalo de 1 hora para almoço e 10 minutos de lanche da tarde, com isso, adota-se o período de tempo de 31080 segundos diários trabalhados. Utilizando o referencial teórico, a forma de calcular o tempo padrão total é o tempo normal multiplicado por 1 mais a tolerância.

A cota de produção é o período de tempo dividido pelo tempo padrão total. Desta forma, a capacidade produtiva é a cota de produção multiplicado pelo número de máquinas. Os Quadros presentes no Apêndice A são calculados da mesma forma do Quadro 4.

Os dias que foram realizadas as coletas de tempos foram dia 02, 07, 10, 15 e 18 do mês de dezembro do ano de 2021. No Apêndice A estão dispostos

os Quadros 5, 6, 7, 8 e 9 onde mostram as folhas de cronometragens com os valores coletados nos 5 dias diferentes.

A partir dos dados obtidos na etapa de cronometragem, foram realizados os cálculos para a obtenção do tempo padrão total em segundos, também foram calculadas as eficiências dos 5 dias coletados. No Apêndice B estão dispostas as Tabelas 1, 2, 3, 4 e 5 onde é possível observar como foram realizados os cálculos de cada dia de coleta.

A capacidade produtiva calculada no Quadro 4 torna-se a meta de produção apresentadas nas Tabelas no Apêndice B. A produção real é a quantidade realmente produzidas em um dia de trabalho. A eficiência é a produção real dividida pela meta de produção.

Na avaliação do ritmo foi adotado um valor de 100% para todos os colaboradores, por conta disso, foi possível desprezar porque não iria interferir nos cálculos, da mesma forma, o tempo normal também não foi calculado pois não iria alterar o resultado.

Ao realizar a análise dos movimentos dos colaboradores, foi possível identificar que algumas colaboradoras ficavam mais nervosas com a presença de um cronometrista realizando coleta com o cronômetro, isso era perceptível na coleta dos tempos, algumas colaboradoras ficavam mais rápidas e outras ficavam mais lentas no momento da cronometragem.

A partir dos valores calculados foi possível observar que a eficiência varia bastante conforme os dias, causas prováveis para isso são que com o passar dos dias as costureiras conseguiam adquirir mais habilidade com a função que lhe foi concebida, com isso, os tempos de produção diminuem e a eficiência aumenta.

A empresa realizou um planejamento da produção das 8870 unidades da sacola colmeia para serem fabricadas em 14,4 dias, começando no dia 30 de novembro e terminando no dia 16 de dezembro, porém ocorreram atrasos e os produtos foram costurados até o dia 18 de dezembro totalizando 16 dias de costura. Na Tabela 6 mostra a quantidade de sacolas colmeias costuradas em cada dia de trabalho.

Tabela 6 - Quantidade produzida por dia

DIAS TRABALHADOS	QUANTIDADES PRODUZIDAS
30/nov	21
01/dez	396
02/dez	474
03/dez	413
04/dez	542
06/dez	560
07/dez	600
08/dez	740
09/dez	658
10/dez	550
13/dez	725
14/dez	601
15/dez	700
16/dez	634
17/dez	677
18/dez	631

Fonte: Autoria própria (2022)

A partir dos dados apresentados na Tabela 6, observa-se que a partir do oitavo dia as costureiras conseguiram alcançar as metas de 658 unidades diárias impostas ao setor.

Essas metas diárias interferem diretamente nos prêmios de produção da equipe, as recompensas salariais da empresa não levam em conta apenas um produto produzido, é feita uma média mensal de produção, nesse produto em específico a equipe de costura não foi muito produtiva pois o produto tem um alto grau de dificuldade, porém em trabalhos com baixo grau de dificuldade elas cumpriram as metas e por isso no mês de dezembro as colaboradoras receberam os prêmios de produção. Na Tabela 7, são apresentados os valores de cada dia de coleta de tempos.

Tabela 7 - Comparativo de valores

COMPARATIVO	DIA				
	02/dez	07/dez	10/dez	15/dez	18/dez
Tempo padrão total (s)	885,24	838,56	805,68	780,72	759,12
Produção real	474	600	550	700	631
Meta de produção	658	658	658	658	658
Eficiência	72,04%	91,19%	83,59%	106,38%	95,89%

Fonte: Autoria própria (2022)

Etapa 3 – Proposta de melhorias

Com a análise dos setores de costura e de cronoanálise foi possível observar que a empresa não consegue fazer um planejamento preciso quanto ao tempo de produção de cada produto pois não possui um setor de desenvolvimento de produtos para conseguir fazer a peça piloto com precisão. Isso pode acarretar atrasos nos prazos de entrega dos produtos.

Tendo isso em vista, uma das propostas de melhorias seria implementar um setor de desenvolvimento de produtos juntamente com uma pilotista na empresa para que assim, a empresa consiga ter os tempos e métodos de produção dos produtos mais precisos e o PCP consiga realizar um planejamento mais preciso.

Ao analisar o setor de cronoanálise foi possível identificar que o setor conta apenas com um funcionário que fica sobrecarregado com o trabalho que realiza. A proposta de melhoria nesse setor seria colocar um auxiliar no setor para que desta forma o trabalho seja realizado de forma mais eficaz.

Realizando a análise no setor de costura foi possível constatar que a empresa não possui um procedimento operacional padrão e alguns colaboradores não contam com a mesma agilidade e eficiência. A proposta de melhoria nesse caso seria realizar um treinamento coletivo com todos os colaboradores para que possam realizar o trabalho com mais rapidez e eficiência.

Também foi possível identificar que alguns atrasos ocorreram porque alguns maquinários de costura quebraram ou tiveram algum defeito. Com base nesse problema, a proposta de melhoria seria realizar manutenção preventiva nos equipamentos para que possa diminuir a incidência de problemas e com isso não gerar atrasos no processo.

Ao analisar a empresa no geral, foi possível observar que o planejamento e controle da produção são realizados para o dia de trabalho, não contém um PCP de forma semanal, então quando a empresa recebe um produto com prazo curto, ela prioriza este trabalho e isso atrapalha na produção, pois demora um tempo para fazer o *set up* do setor.

Para esse problema, a proposta de melhoria seria instalar um MRP na empresa e realizar um planejamento e controle de produção mais exato com menos alteração possível para conseguir a melhor eficácia dos trabalhos.

Analisando o espaço físico da empresa, foi possível observar que os colaboradores ficavam incomodados com diversos problemas ergonômicos como: altas temperaturas no interior da empresa, iluminação com algumas falhas como: lâmpadas queimadas ou mal posicionadas, cadeiras com defeitos como: tortas ou quebradas, problemas no bebedouro como: água quente ou falta de água, isso atrapalha de forma direta no bem-estar e na produção.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste estudo de caso, pôde-se atingir o objetivo geral de analisar os tempos e o método de trabalho do setor de costura de uma indústria de confecção localizada na cidade de Apucarana – PR e os objetivos específicos propostos de realizar um diagnóstico da situação atual do setor de cronoanálise, cronometrar cada operação do setor de costura, estipular o tempo padrão e a capacidade produtiva do setor de costura utilizando o método da cronoanálise e propor melhorias necessárias para o setor quanto ao tempo e o método de trabalho.

Desta forma, utilizando o método de cronoanálise, foi possível observar que a empresa não consegue alcançar as metas impostas diariamente, isso se deve a diversos possíveis problemas como: falta de manutenção dos maquinários, falta de organização do PCP e também por falta de experiência dos colaboradores.

Durante o estudo também foi possível observar que a empresa conta com colaboradores muito sobrecarregados o que acarreta problemas na execução de suas devidas atividades, foi possível detectar que a empresa necessita de um setor de desenvolvimento de produtos e um pilotista para realizar fabricação da peça piloto com tempos e métodos de costura mais precisos.

As principais dificuldades encontradas para o desenvolvimento do estudo de caso foi que a presença de um cronometrista pode atrapalhar na realização da cronometragem dos processos de costura, pois algumas pessoas ficam mais nervosas e os tempos podem melhorar ou piorar dependendo do colaborador.

Como propostas de pesquisas futuras, pode-se expandir o estudo realizando uma análise mais aprofundada sobre a ergonomia no setor de costura em uma indústria de confecção. Outra proposta seria realizar um estudo sobre a interferência que o cronometrista tem sobre os tempos de produção, desta forma, realizar a cronometragem antes e após a apresentação da importância da cronoanálise na indústria têxtil.

REFERÊNCIAS

- ABIT. **O poder da moda – Agenda de competitividade da indústria têxtil e de confecção brasileira.** 2015.
- ANDRADE, M. P. G. **Estudo de tempos e métodos no setor de confecção de gomos de uma fabricante de bolas.** Dourador, 2018.
- ADRIANO, F. F.; RODRIGUES, M. V.; MOREIRA, M. L. S.; TABOSA, C. M. **Determinação da capacidade produtiva de uma confecção de pequeno porte através do estudo de tempos sob o enfoque da teoria das restrições.** Belo Horizonte, 2011.
- BARNES, R. M. **Estudos dos movimentos e dos tempos: Projeto e medida do trabalho.** 1977.
- BONOME, J. B. V. **Teoria geral da administração.** Curitiba, 2009.
- CAMAROTTO, J. A. **Projeto do trabalho: Métodos, andamentos, modelos, postos de trabalho.** 2007.
- CUNHA, O. M. C. **Implementação da metodologia 5S e análise de tempos e métodos numa linha de montagem de carroçarias.** 2012.
- DANTAS, M. P. **Estratégias competitivas da indústria de confecção: Um estudo de caso de Apucarana.** Apucarana, 2015
- DIANIN, A. H. **Estudos de tempos e métodos – Uma visão estatística voltado a confecção industrial.** Maringá, 2008.
- FELIPPE, A. D. *et al.* **Análise descritiva do estudo de tempos e métodos: Uma aplicação no setor de embaladeira de uma indústria têxtil.** 2012.
- GASPAR, V. L. M. **Análise de tempos e métodos numa linha de produção de autocarros.** 2016.
- LIDÓRIO, C. F. **Tecnologia da confecção.** Araranguá, 2008.
- MARIANO, E. B.; **Conceitos básicos de análise de eficiência produtiva.** 2007.
- MARTINS, P.G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção.** São Paulo, 2005.
- MILNITZ, D. **Tempos e métodos aplicados à produção.** 2018.
- OLIVEIRA, C. L. P. A. **Análise e controle da produção em empresa têxtil, através da cronoanálise.** 2009.
- PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: Operações industriais e de serviços.** Curitiba, 2007.

SANTOS, A. C. S. G.; MENDONÇA, L. A.; BARROS, D. M.; BARROS, J. M.; PEIXOTO, M. V. P. **Estudo de tempos e movimentos no processo de confecção de jalecos**. Fortaleza, 2015.

REIS, V. A. T. **Cronoanálise**: Estudo de caso em uma indústria de confecção. 2011.

RODRIGUES, W. C. **Metodologia científica**. Paracambi, 2007.

SANTOS, A. C. S. G. *et al.* **Estudo de tempos e movimentos no processo de confecção de jalecos**. Fortaleza, 2015.

SILVA, A.V.; COIMBRA, R.R.C. **Manual de tempos e métodos**: Princípios e técnicas do estudo de tempos. 1980.

SILVA, D. G. **O Estudo de tempos e movimentos**: Estudo de caso no setor moveleiro. Maringá, 2006.

SILVA, E. L. S. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 2001.

STIVAL, S. W. *et al.* **Estudo de tempos e movimentos**: Análise do processo produtivo na confecção de camisetas. Goiás, 2010.

APÊNDICE A – FOLHA DE CRONOMETRAGEM

Quadro 5 - Folha de cronometragem do dia 02/12/2021

FOLHA DE CRONOMETRAGEM												
Produto: Sacola			Referência: Sacola Colmeia				Quantidade: 8870			Data: 02/12/2021		
N°	Descrição das operações	Tempos (em segundos)										Colaborador
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Overlocar partes internas	44	43	43	43	44	42	43	41	39	40	Costureira 1
		45	46	44	42	47	43	44	45	45	48	Auxiliar 1
2	Passar viés na parte interna maior	16	15	19	20	22	24	17	19	20	21	Costureira 2
		19	22	21	19	20	25	20	17	24	19	Costureira 3
3	Passar viés na parte interna menor	21	18	16	19	22	20	23	18	24	19	Costureira 4
		20	21	20	18	22	17	18	24	23	20	Costureira 5
4	Unir as partes internas	46	40	41	45	48	41	42	41	39	38	Costureira 6
		40	39	41	39	38	40	41	40	39	40	Costureira 7
5	Fechar a alça	18	17	15	20	21	34	24	27	25	19	Auxiliar 2
		17	16	15	18	21	20	23	21	16	15	Auxiliar 3
6	Aplicar alça	176	167	174	170	169	177	169	170	171	175	Costureira 8
7	Aplicar parte interna	80	86	83	89	90	81	87	86	86	89	Costureira 9
8	Aplicar as laterais	55	50	54	55	53	52	55	51	50	55	Costureira 10
9	Unir e passar viés nas laterais	89	82	87	86	79	81	84	84	78	83	Costureira 11
10	Passar viés na boca	55	57	57	53	59	54	51	52	57	51	Costureira 12

Fonte: Autoria própria (2022)

Quadro 6 - Folha de cronometragem do dia 07/12/2021

FOLHA DE CRONOMETRAGEM												
Produto: Sacola		Referência: Sacola Colmeia				Quantidade: 8870			Data: 07/12/2021			
N°	Descrição das operações	Tempos (em segundos)										Colaborador
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Overlocar partes internas	45	42	41	48	43	40	47	45	39	41	Costureira 1
		42	45	47	40	43	41	43	44	49	41	Auxiliar 1
2	Passar viés na parte interna maior	20	16	19	15	25	21	18	18	22	20	Costureira 2
		19	20	22	20	19	23	22	19	21	20	Costureira 3
3	Passar viés na parte interna menor	18	22	20	17	21	20	25	17	16	19	Costureira 4
		19	22	21	20	19	16	18	15	20	21	Costureira 5
4	Unir as partes internas	41	42	40	43	41	46	40	42	41	42	Costureira 6
		39	41	38	37	41	40	46	40	39	41	Costureira 7
5	Fechar a alça	18	16	18	21	20	19	20	22	19	18	Auxiliar 2
		15	15	15	17	15	21	15	14	16	14	Auxiliar 3
6	Aplicar alça	168	160	165	155	163	163	167	169	161	168	Costureira 8
7	Aplicar parte interna	79	79	80	78	77	76	78	79	80	76	Costureira 9
8	Aplicar as laterais	51	50	51	49	52	54	53	55	52	51	Costureira 10
9	Unir e passar viés nas laterais	62	58	75	82	59	67	58	64	78	69	Costureira 11
10	Passar viés na boca	57	58	54	59	51	59	54	56	53	57	Costureira 12

Fonte: Autoria própria (2022)

Quadro 7- Folha de cronometragem do dia 10/12/2021

FOLHA DE CRONOMETRAGEM												
Produto: Sacola			Referência: Sacola Colmeia				Quantidade: 8870			Data: 10/12/2021		
N°	Descrição das operações	Tempos (em segundos)										Colaborador
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Overlocar partes internas	41	40	39	40	38	41	38	39	41	40	Costureira 1
		40	38	41	39	37	40	41	39	35	44	Auxiliar 1
2	Passar viés na parte interna maior	19	18	19	16	17	20	19	21	20	21	Costureira 2
		18	21	20	17	18	19	21	22	20	19	Costureira 3
3	Passar viés na parte interna menor	19	17	21	22	19	17	18	21	20	17	Costureira 4
		17	20	22	19	18	21	20	17	16	20	Costureira 5
4	Unir as partes internas	40	39	41	38	39	41	40	41	40	38	Costureira 6
		38	40	39	39	40	42	41	39	40	40	Costureira 7
5	Fechar a alça	16	18	17	20	21	20	17	21	20	19	Auxiliar 2
		18	17	15	14	18	17	20	21	14	19	Auxiliar 3
6	Aplicar alça	158	156	149	155	161	160	158	153	157	151	Costureira 8
7	Aplicar parte interna	78	76	79	74	75	78	75	78	76	79	Costureira 9
8	Aplicar as laterais	48	51	52	48	50	51	52	53	49	50	Costureira 10
9	Unir e passar viés nas laterais	70	68	64	69	61	68	61	60	63	60	Costureira 11
10	Passar viés na boca	53	52	50	51	55	57	51	52	51	54	Costureira 12

Fonte: Autoria própria (2022)

Quadro 8 - Folha de cronometragem do dia 15/12/2021

FOLHA DE CRONOMETRAGEM												
Produto: Sacola			Referência: Sacola Colmeia				Quantidade: 8870			Data: 15/12/2021		
N°	Descrição das operações	Tempos (em segundos)										Colaborador
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Overlocar partes internas	38	36	41	38	37	40	41	37	40	38	Costureira 1
		37	39	40	39	41	37	40	41	39	36	Auxiliar 1
2	Passar viés na parte interna maior	17	19	18	15	18	21	17	20	17	16	Costureira 2
		19	20	22	16	15	17	20	21	21	19	Costureira 3
3	Passar viés na parte interna menor	18	20	17	19	20	21	19	20	16	18	Costureira 4
		19	17	21	20	17	20	16	18	17	21	Costureira 5
4	Unir as partes internas	37	40	39	40	41	37	38	40	36	40	Costureira 6
		40	39	34	41	38	3	40	41	39	38	Costureira 7
5	Fechar a alça	15	14	18	21	20	17	20	18	17	19	Auxiliar 2
		17	16	18	20	17	19	21	22	20	17	Auxiliar 3
6	Aplicar alça	146	148	145	150	151	145	146	151	154	142	Costureira 8
7	Aplicar parte interna	76	75	78	71	79	73	79	72	75	78	Costureira 9
8	Aplicar as laterais	52	49	50	49	47	48	50	51	47	48	Costureira 10
9	Unir e passar viés nas laterais	71	69	63	67	62	65	68	61	67	58	Costureira 11
10	Passar viés na boca	51	48	52	53	49	51	50	53	50	49	Costureira 12

Fonte: Autoria própria (2022)

Quadro 9 - Folha de cronometragem do dia 18/12/2021

FOLHA DE CRONOMETRAGEM												
Produto: Sacola			Referência: Sacola Colmeia				Quantidade: 8870			Data: 18/12/2021		
N°	Descrição das operações	Tempos (em segundos)										Colaborador
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Overlocar partes internas	36	39	40	37	39	38	36	37	38	39	Costureira 1
		38	35	37	38	34	36	39	40	37	38	Auxiliar 1
2	Passar viés na parte interna maior	18	16	19	17	18	20	19	15	16	18	Costureira 2
		16	17	18	14	15	19	18	20	17	18	Costureira 3
3	Passar viés na parte interna menor	19	21	18	16	17	19	20	18	17	16	Costureira 4
		16	18	17	21	20	17	17	16	18	20	Costureira 5
4	Unir as partes internas	36	37	39	38	40	39	36	37	35	38	Costureira 6
		38	37	39	40	36	37	39	40	37	39	Costureira 7
5	Fechar a alça	16	15	16	18	17	20	19	21	18	18	Auxiliar 2
		18	17	19	18	20	16	20	17	18	19	Auxiliar 3
6	Aplicar alça	134	145	142	151	147	132	148	150	136	147	Costureira 8
7	Aplicar parte interna	69	67	70	73	69	71	68	68	70	71	Costureira 9
8	Aplicar as laterais	49	48	42	46	41	47	43	41	49	46	Costureira 10
9	Unir e passar viés nas laterais	68	70	68	61	67	63	64	60	70	61	Costureira 11
10	Passar viés na boca	48	50	51	57	46	58	51	54	51	51	Costureira 12

Fonte: Autoria própria (2022)

APÊNDICE B – FOLHA DE CÁLCULOS

Tabela 1 - Folha de cálculos do dia 02/12/2021

FOLHA DE CÁLCULOS DO DIA 02/12/21					
Nº das operações	Tempo total (s)	Nº leitura	Tempo médio (s)	Tolerância	Tempo padrão (s)
1	422	10	42,2	20%	50,64
	449	10	44,9	20%	53,88
2	193	10	19,3	20%	23,16
	206	10	20,6	20%	24,72
3	200	10	20	20%	24
	203	10	20,3	20%	24,36
4	421	10	42,1	20%	50,52
	397	10	39,7	20%	47,64
5	220	10	22	20%	26,4
	182	10	18,2	20%	21,84
6	1718	10	171,8	20%	206,16
7	857	10	85,7	20%	102,84
8	530	10	53	20%	63,6
9	833	10	83,3	20%	99,96
10	546	10	54,6	20%	65,52
Tempo padrão total (s)				885,24	
Produção real				474	
Meta de produção				658	
Eficiência				72,04 %	

Fonte: Autoria própria (2022)

Tabela 2 - Folha de cálculos do dia 07/12/2021

FOLHA DE CÁLCULOS DO DIA 07/12/21					
N° das operações	Tempo total (s)	N° leitura	Tempo médio (s)	Tolerância	Tempo padrão (s)
1	431	10	43,1	20%	51,72
	435	10	43,5	20%	52,2
2	194	10	19,4	20%	23,28
	205	10	20,5	20%	24,6
3	195	10	19,5	20%	23,4
	191	10	19,1	20%	22,92
4	418	10	41,8	20%	50,16
	402	10	40,2	20%	48,24
5	191	10	19,1	20%	22,92
	157	10	15,7	20%	18,84
6	1639	10	163,9	20%	196,68
7	782	10	78,2	20%	93,84
8	518	10	51,8	20%	62,16
9	672	10	67,2	20%	80,64
10	558	10	55,8	20%	66,96
Tempo padrão total (s)				838,56	
Produção real				600	
Meta de produção				658	
Eficiência				91,19 %	

Fonte: Autoria própria (2022)

Tabela 3 - Folha de cálculos do dia 10/12/2021

FOLHA DE CÁLCULOS DO DIA 10/12/21

N° das operações	Tempo total (s)	N° leitura	Tempo médio (s)	Tolerância	Tempo padrão (s)
1	397	10	39,7	20%	47,64
	394	10	39,4	20%	47,28
2	190	10	19	20%	22,8
	195	10	19,5	20%	23,4
3	191	10	19,1	20%	22,92
	190	10	19	20%	22,8
4	397	10	39,7	20%	47,64
	398	10	39,8	20%	47,76
5	189	10	18,9	20%	22,68
	173	10	17,3	20%	20,76
6	1558	10	155,8	20%	186,96
7	768	10	76,8	20%	92,16
8	504	10	50,4	20%	60,48
9	644	10	64,4	20%	77,28
10	526	10	52,6	20%	63,12
Tempo padrão total (s)				805,68	
Produção real				550	
Meta de produção				658	
Eficiência				83,59 %	

Fonte: Autoria própria (2022)

Tabela 4 - Folha de cálculos do dia 15/12/2021

FOLHA DE CÁLCULOS DO DIA 15/12/21

N° das operações	Tempo total (s)	N° leitura	Tempo médio (s)	Tolerância	Tempo padrão (s)
1	386	10	38,6	20%	46,32
	389	10	38,9	20%	46,68
2	178	10	17,8	20%	21,36
	190	10	19	20%	22,8
3	188	10	18,8	20%	22,56
	186	10	18,6	20%	22,32
4	388	10	38,8	20%	46,56
	353	10	35,3	20%	42,36
5	179	10	17,9	20%	21,48
	187	10	18,7	20%	22,44
6	1478	10	147,8	20%	177,36
7	756	10	75,6	20%	90,72
8	491	10	49,1	20%	58,92
9	651	10	65,1	20%	78,12
10	506	10	50,6	20%	60,72
Tempo padrão total (s)				780,72	
Produção real				700	
Meta de produção				658	
Eficiência				106,38 %	

Fonte: Autoria própria (2022)

Tabela 5 - Folha de cálculos do dia 18/12/2021

FOLHA DE CÁLCULOS DO DIA 18/12/21

N° das operações	Tempo total (s)	N° leitura	Tempo médio (s)	Tolerância	Tempo padrão (s)
1	379	10	37,9	20%	45,48
	372	10	37,2	20%	44,64
2	176	10	17,6	20%	21,12
	172	10	17,2	20%	20,64
3	181	10	18,1	20%	21,72
	180	10	18	20%	21,6
4	375	10	37,5	20%	45
	382	10	38,2	20%	45,84
5	178	10	17,8	20%	21,36
	182	10	18,2	20%	21,84
6	1432	10	143,2	20%	171,84
7	696	10	69,6	20%	83,52
8	452	10	45,2	20%	54,24
9	652	10	65,2	20%	78,24
10	517	10	51,7	20%	62,04
Tempo padrão total (s)				759,12	
Produção real				631	
Meta de produção				658	
Eficiência				95,89 %	

Fonte: Autoria própria (2022)