



## ESTUDO DE TEMPOS EM UMA EMPRESA DE EQUIPAMENTOS E PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

REIS, Sabrina Andrade Melo<sup>1</sup>  
SOUZA, Gabriely Lombardi<sup>2</sup>  
FERNANDES, Gabriela Freitas<sup>3</sup>  
COSTA, Flávio Henrique de Oliveira<sup>4</sup>  
TABAH, June<sup>5</sup>  
LEAL, Aleteia<sup>6</sup>

### Resumo

O artigo tem como objetivo estudar os tempos através da cronometragem nos processos de descarregar, montar, guardar e expor um determinado produto da empresa de produtos e equipamentos alimentícios afim de identificar possíveis desperdícios, utilizando a metodologia de estudo de caso de caráter exploratório. Foi realizada a cronometragem de cada etapa do processo e observação do *layout*, assim foi possível propor melhorias e ajustes na operação. Com o estudo dos tempos, o tempo total do processo teve uma redução significativa, evidenciando como a ferramenta tem muito para contribuir neste tipo de trabalho.

**Palavras-chave:** Melhoria, Estudo de tempo, Cronometragem.

---

<sup>1</sup> Graduando no 5º semestre de Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Municipal de Franca Uni-FACEF. Endereço eletrônico: [sabrinaandrade.sm8@gmail.com](mailto:sabrinaandrade.sm8@gmail.com)

<sup>2</sup> Graduando no 5º semestre de Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Municipal de Franca Uni-FACEF. Endereço eletrônico: [gabrielylombardi@gmail.com](mailto:gabrielylombardi@gmail.com).

<sup>3</sup> Graduando no 5º semestre de Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Municipal de Franca Uni-FACEF. Endereço eletrônico: [gabi.fernandes000@gmail.com](mailto:gabi.fernandes000@gmail.com).

<sup>4</sup> Coordenador da Engenharia de Produção do Centro Universitário Municipal de Franca Uni-FACEF. Endereço eletrônico: [flaviocosta91@hotmail.com](mailto:flaviocosta91@hotmail.com)

<sup>5</sup> Docente do Centro Universitário Municipal de Franca Uni-FACEF. Endereço eletrônico: [junetabah@gmail.com](mailto:junetabah@gmail.com).

<sup>6</sup> Docente do Centro Universitário Municipal de Franca Uni-FACEF. Endereço eletrônico: [aleteiacordero@facef.br](mailto:aleteiacordero@facef.br)

## 1 Introdução

Este artigo foi elaborado com o intuito de estudar os tempos por cronometragem para os processos de recebimento, montagem e exposição de um determinado produto em uma empresa de produtos e equipamentos alimentícios da cidade de Franca SP afim de analisar e propor melhorias. Por este produto ser o de maior venda, era necessário que todos estes processos fossem realizados com a maior eficiência o possível.

Foi cronometrado a entrega, a retirada da embalagem, montagem e exposição na área de vendas de fogões industriais, no qual o proprietário acreditava estar levando um grande tempo para serem realizados. Assim a ida até o local foi necessária para verificar quais mudanças seriam propostas e relevantes para melhorar e deixar mais rápidas as atividades.

Na realização deste trabalho, foi cronometrado os tempos de cada parte do processo e a operação como um todo. A cronometragem é um método desenvolvido pelo Frederik Taylor, no qual é medido o tempo que se leva para realizar uma determinada tarefa e o tempo ideal para realização dela.

Este estudo é importante para reduzir desperdícios e custos, auxilia para a melhoria do processo e identifica erros nos quais sem este trabalho não seriam identificados facilmente.

## 2 Metodologia

A metodologia utilizada neste artigo foi de estudo de caso de caráter exploratório realizado em uma loja de equipamentos e produtos alimentícios localizada na cidade de Franca-SP.

## 3 Referencial teórico e trabalho correlatos

Tempos e métodos



Segundo Slack et al. (2018), sem uma estimativa do tempo gasto em cada atividade e processo, não é possível determinar a quantidade de funcionários, qual sua capacidade máxima de produção, seu custo ou até mesmo o prazo de entrega e conclusão de uma certa atividade. Todos esses fatores colaboram para uma boa gestão e planejamento dos processos da empresa. Para conseguir analisar todos esses dados e apresentar uma boa proposta de melhoria a uma organização é necessário analisar, cronometrar e calcular determinados processos. De acordo com Barnes (1977), deve-se seguir uma ordem para alcançar o objetivo da análise de tempos e métodos, sendo eles projeto de métodos, padronização da operação, determinação do tempo padrão, e o treinamento dos funcionários.

#### A cronometragem

Segundo Barnes (1977), a cronoanálise é de grande importância para o setor produtivo na atualidade, pois é utilizada como ferramenta que, além de definir o tempo padrão, auxiliará na organização dos processos, sendo um instrumento que acompanha a evolução contínua das melhorias. Outra aplicação para a cronoanálise é a utilização do tempo padrão como um dos parâmetros para a constituição do custo industrial através da relação tempo padrão x custo minuto do setor produtivo. A cronoanálise tem sua origem no Estudo de Tempos e Métodos, ela define parâmetros tabulados de várias formas, coerentemente, culminam na racionalização industrial.

#### Projeto de métodos

O projeto de métodos, conforme é proposto e explicado por Barnes (1977), trata-se da identificação da técnica que será determinada no processo de produção, sendo uma linha de operações que irá se aproximar de uma possível solução real do problema.

#### Padronização

Segundo Morgan (2008) a padronização é uma arma poderosa sendo uma cultura disciplinada da organização. Com o objetivo de consolidar confiança, com um alto gerenciamento por meio de um rápido desenvolvimento, ela será implementada após a determinação do projeto de métodos, descrevendo detalhadamente cada atividade, o objetivo de cada funcionário, os equipamentos e ferramentas que serão utilizados, o tipo de processo, tudo de maneira clara e objetiva, a fim de não ter erros ou dúvidas sobre a função proposta.

#### Ritmo

O ritmo que será adicionado no tempo cronometrado trata-se do nível de agilidade e experiência do colaborador, que segundo Barnes (1977), refere-se à velocidade que o funcionário executará determinada tarefa. Neste momento o analista de estudos de tempos deve comparar o ritmo do operador analisado com um tempo que ele considera normal.

#### Tolerância

Após ser calculado o tempo normal, que é a multiplicação do tempo médio cronometrado com o ritmo do funcionário, deve-se determinar a tolerância, que irá conter um tempo para as necessidades pessoais do colaborador, a fadiga, e espera, segundo Barnes (1977). Essas necessidades devem ser calculadas por uma amostragem a fim de determinar um tempo justo as eventuais casualidades que ocorrem com o funcionário ao decorrer do dia, que não depende ou que não está totalmente no seu controle, mas que são essenciais.

De acordo com Rocha e NONOHAY (2016), a tolerância mínima calculada para a fadiga e necessidades básicas é de 9%, podendo ter um aumento de 2% a 7%, caso o serviço ou o ambiente de trabalho apresente má

iluminação, muito ruído, monotonia de atividades e postura inadequada. Além disso, poderá ser adicionado mais 20% caso seja um serviço pesado que demande esforço físico excessivo.

### Tempo padrão

Após definir os itens anteriores, precisamos calcular o tempo padrão, que de acordo com Slack et al. (2018), serve para calcular a quantidade de funcionários necessários, a quantidade máxima de produção em um período proposto e um balanceamento de função, na qual visa aproveitar todos os recursos e pessoas a fim de melhorar os resultados e processos.

Para calcular o tempo padrão é necessário cronometrar o tempo gasto do processo que já foi padronizado, depois deve-se considerar o ritmo do funcionário e a tolerância já pré-determinada pela empresa, tendo em vista que esses fatores irão alterar o valor analisado, a fim de proporcionar um tempo real e possível de ser seguido pelos colaboradores no momento que for proposto.

Determinando a tolerância, consegue-se então calcular o tempo padrão, que se encontra pela fórmula:

$$\textit{tempo padrão} = \textit{tempo normal} \times \left(1 + \frac{\textit{tolerância}}{100}\right)$$

### Balanceamento de linha

O balanceamento de linha, de acordo com Slack et al. (2018), tenta igualar cada operação de um arranjo em linha ou produção em massa. A partir do tempo padrão que foi calculado, conseguimos determinar o tempo de cada processo, com esse resultado, tenta-se diminuir a diferença de período entre as operações.

Este passo é extremamente necessário para reduzir os gargalos de uma produção, tendo em vista que ele é o processo que não trará nenhum benefício a empresa reduzindo assim sua eficiência.

#### 4 Materiais e métodos

##### Descrição do processo cronometrado

O processo observado vai da chegada dos produtos na loja até a exposição no interior dela. Na primeira parte do processo o caminhão chega com os produtos embalados e desmontados e o funcionário encarregado desce os do caminhão e, então, parte para a segunda etapa do processo: levar os produtos para o estoque 1.

Na figura abaixo pode-se observar o estoque 1 em questão:

**Figura 1 – Estoque 1**



**Fonte:** Autores, 2022

A partir daí, o equipamento é encaminhado para o estoque 2, que está localizado no segundo andar da empresa e é utilizado apenas para caixas menores.

Observe abaixo a imagem do estoque 2, que é composto por duas prateleiras grandes:

**Figura 2** – Estoque 2 (lado esquerdo).



**Figura 3** – Estoque 2 (lado direito).

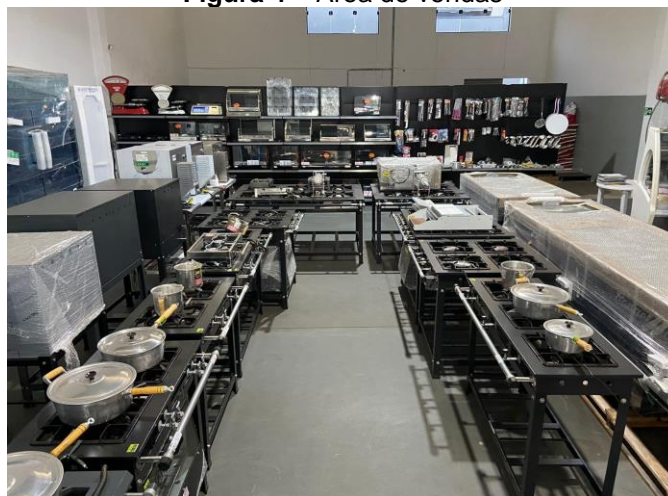


Fonte: Autores, 2022

Após chegar no estoque 2, o produto que ainda está na caixa “vai dependendo” da necessidade, para a área de montagem que é localizada na parte térrea da loja para que este produto possa ser montado e então, após a montagem, é levado ou para a área de venda ou entregue para o cliente final.

Após a montagem e, por fim, chegamos na última etapa do processo, na qual o equipamento é levado para a área de vendas, que pode ser observada na figura 4:

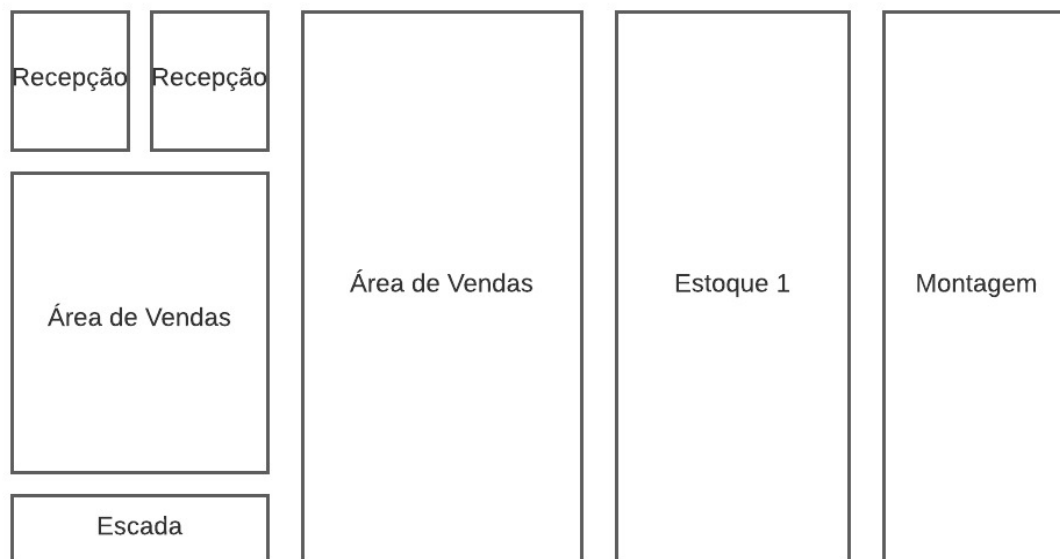
**Figura 4** – Área de vendas



Fonte: Autores, 2022

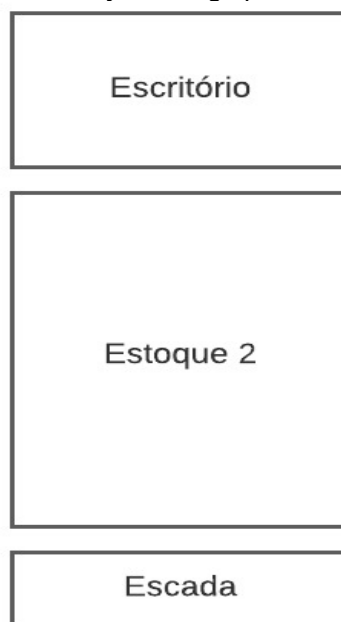
Nas figuras 5 e 6 abaixo são mostrados os *layouts* antigo da área térrea e do primeiro andar, respectivamente:

**Figura 5 – Layout antigo térreo**



Fonte: Autores, 2022

**Figura 6 – Layout antigo primeiro andar**



Fonte: Autores, 2022

Dois funcionários foram cronometrados realizando toda a atividade descrita. Foram tomados os tempos de que o colaborador levou para descer a





mercadoria, levar para o estoque 1, transferir para o estoque 2, montar os produtos que serão expostos e levar os produtos montados para a área de vendas. Foi utilizado o ritmo médio para o funcionário e como podemos ver o tempo das atividades foi relativamente alto principalmente para descarregar e montar o fogão.

Nas tabelas das figuras 7 e 8, é mostrado a cronometragem dos processos e o passo a passo até chegar ao tempo padrão. Foram calculados três tempos diferentes para os dois funcionários, a partir desses registros, calculou-se a média das operações que equivale a soma dos três tempos divididos pela quantidade de vezes cronometrada.

$$Média = \frac{Min\ 1 + Min\ 2 + Min\ 3}{3\ (quantidade\ de\ vezes\ cronometrada)}$$

Após o cálculo da média, foi dividido este resultado pela quantidade de produtos (fogões) que estavam sendo analisados no momento da cronometragem, neste caso foi utilizado 5 fogões nas atividades de “Descer os produtos do caminhão (chegada)”, “Levar os produtos para o estoque 1” e “Levar os produtos para o estoque 2”. Nas outras atividades “Levar os produtos do estoque 2 para a montagem”, “Montar os produtos de exposição da loja” e “Levar os produtos montados para o showroom”, foram utilizados 3 fogões, decorrentes a demanda de exposição e venda

Baseado no tempo por produto multiplicado pelo ritmo do funcionário obteve-se o tempo normal do processo de fogões, com este resultado mais a tolerância de 20% já determinada pela empresa devido ao excesso de esforço físico, chega-se no tempo padrão, que foi 31,8 minutos para o funcionário 1 e 26,4 minutos do funcionário 2, em relação ao processo de chegada até a exposição do fogão na área de vendas.

Abaixo, pode-se analisar os resultados da cronometragem do funcionário 1:

**Figura 7 – Cronometragem funcionário 1**

PLANILHA DE CRONOMETRAGEM E CRONOANÁLISE											
EMPRESA: JN Equipamentos				SETOR: Montagem							
FUNCIONÁRIO: Arnaldo				DATA FINAL: 08/08/2022							
Responsáveis: Gabriela de Freitas Fernandes, Gabriely Lombardi Souza e Sabrina Melo Reis											
DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS	MN	MQ	REGISTRO DOS TEMPOS			CÁLCULO POR PRODUTO				TOLERÂNCIA	TEMPO DISPONÍVEL
			MIN	MIN 2	MIN 3	MÉDIA	TEMPO POR PRODUTO	RITMO	TEMPO NORMAL	20%	528
										TEMPO PADRÃO	PRODUÇÃO/DIA
Descer os produtos do caminhão (chegada)	x		15,840	17,850	14,360	16,017	3,203	90%	2,883	3,460	153
Levar produtos para o estoque 1	x		7,320	9,540	7,980	8,280	1,656	95%	1,573	1,888	280
Levar produtos para o estoque 2	x		10,430	11,540	10,980	10,983	2,197	95%	2,087	2,504	211
Levar os produtos do estoque 2 a área de montagem	x		18,980	19,450	17,790	18,740	6,247	90%	5,622	6,746	78
Montar produtos de exposição em loja	x		38,270	47,290	35,730	40,430	13,477	90%	12,129	14,555	36
Levar produtos montados para o showroom	x		6,840	7,690	6,480	7,003	2,334	95%	2,218	2,661	198
<b>TOTAL</b>			<b>97,680</b>	<b>113,360</b>	<b>93,320</b>	<b>101,453</b>	<b>29,114</b>		<b>26,512</b>	<b>31,814</b>	

Fonte: Autores, 2022

Na figura 8 apresentada abaixo, notamos na tabela uma evolução nos tempos cronometrados. Este funcionário além de ter um ritmo maior, conseguiu se sair melhor nas atividades. No entanto sabe-se que sempre é possível melhorar, e foi a partir deste ponto que o estudo foi continuado.

Resultado da cronometragem do funcionário 2:

**Figura 8 – Cronometragem funcionário 2**

PLANILHA DE CRONOMETRAGEM E CRONOANÁLISE											
EMPRESA: JN Equipamentos				SETOR: Montagem							
FUNCIONÁRIO: Juliano				DATA FINAL: 08/06/2022							
Responsáveis: Gabriela de Freitas Fernandes, Gabriely Lombardi Souza e Sabrina Melo Reis											
DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS	MN	MQ	REGISTRO DOS TEMPOS			CÁLCULO POR PRODUTO				TOLERÂNCIA	TEMPO DISPONÍVEL
			MIN	MIN 2	MIN 3	MÉDIA	TEMPO POR PRODUTO	RITMO	TEMPO NORMAL	20%	528
										TEMPO PADRÃO	PRODUÇÃO/DIA
Descer os produtos do caminhão (chegada)	x		11,320	14,750	11,490	12,520	2,504	105%	2,629	3,155	167
Levar produtos para o estoque 1	x		5,020	6,170	5,120	5,437	1,087	110%	1,196	1,435	368
Levar produtos para o estoque 2	x		8,180	8,890	7,950	8,340	1,668	110%	1,835	2,202	240
Levar os produtos do estoque 2 a área de montagem	x		15,560	14,610	17,440	15,870	5,290	90%	4,761	5,713	92
Montar produtos de exposição em loja	x		24,680	35,870	27,630	29,393	9,798	100%	9,798	11,757	45
Levar produtos montados para o showroom	x		4,570	5,380	4,780	4,910	1,637	110%	1,800	2,160	244
<b>TOTAL</b>			<b>69,330</b>	<b>85,670</b>	<b>74,410</b>	<b>76,470</b>	<b>21,984</b>		<b>22,019</b>	<b>26,423</b>	

Fonte: Autores, 2022

## 5 Resultados e discussão

### Ideias de melhoria

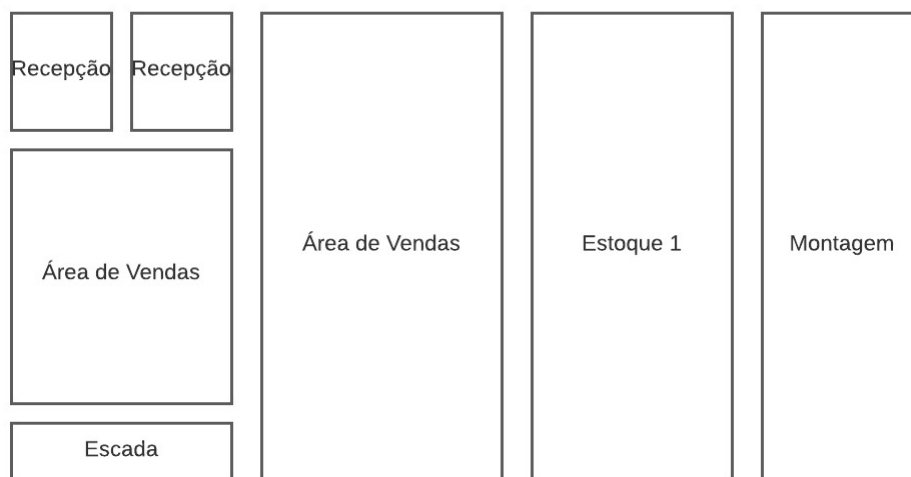
Ao observar os tempos e analisar cada etapa do processo, desde a chegada do caminhão na loja até a exposição do produto, concluiu-se que

algumas etapas deveriam ser mudadas para que houvesse um melhor aproveitamento do tempo e maior produtividade.

Uma proposta de melhoria para que reduzisse o desperdício de movimento e tempo, foi a mudança dos produtos que ficavam no estoque 2 para o do estoque 1. Antigamente, na empresa, o estoque 2 estava localizado na parte superior, o que exigia um gasto de tempo maior pela movimentação que era necessária ao levar as caixas até ele. O proprietário investiu no aumento e expansão da área de armazenagem da parte de baixo do local (estoque 1), e diminuiu a área de montagem para que os produtos coubessem, diminuindo assim o tempo que o funcionário utiliza para subir escadas e repetir o processo dependendo da quantidade de produtos.

Na figura 9 pode ser observada a nova proposta de *layout*.

**Figura 9** – Nova proposta de *layout* térreo.



**Fonte:** Autores, 2022.

Os resultados obtidos com essa proposta melhoraram 32,25% na produtividade do funcionário 1 e 33,27% no funcionário 2. Pode-se analisar essa melhora obtida pelas tabelas a seguir (Figura 10 e Figura 11), que utilizou das mesmas ferramentas de cronometragem na etapa anterior, modificando somente os elementos, devido ao fato de não levar os fogões mais ao estoque 2 e ter sido modificado o local de montagem, deixando-o mais perto da área de vendas.

Nas figuras 10 e 11 são observados os resultados da cronometragem do funcionário 1 e do funcionário 2, respectivamente, após a mudança de *layout*.

**Figura 10 – Cronometragem funcionário 1**

PLANILHA DE CRONOMETRAGEM E CRONOANÁLISE											
EMPRESA: JN Equipamentos				SETOR: Montagem							
FUNCIONÁRIO: Arnaldo				DATA FINAL: 08/06/2022							
Responsáveis: Gabriela de Freitas Fernandes, Gabriely Lombardi Souza e Sabrina Melo Reis											
DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS	MN	MQ	REGISTRO DOS TEMPOS			CÁLCULO POR PRODUTO				TOLERÂNCIA	TEMPO DISPONÍVEL
			MIN	MIN 2	MIN 3	MÉDIA	TEMPO POR PRODUTO	RITMO	TEMPO NORMAL	20%	528
										TEMPO PADRÃO	PRODUÇÃO/DIA
Descer os produtos do caminhão (chegada)	x		14,970	16,460	18,570	16,667	3,333	90%	3,000	3,600	147
Levar produtos para o estoque 1	x		8,490	8,150	9,160	8,600	1,720	95%	1,634	1,961	269
Montar produtos de exposição em loja	x		35,450	33,480	40,590	36,507	12,169	90%	10,952	13,142	40
Levar produtos montados para o showroom	x		5,890	6,460	6,120	6,157	2,052	95%	1,950	2,340	226
<b>TOTAL</b>			<b>64,800</b>	<b>64,550</b>	<b>74,440</b>	<b>67,930</b>	<b>19,274</b>		<b>17,536</b>	<b>21,043</b>	

Fonte: Autores, 2022

**Figura 11 – Cronometragem funcionário 2**

PLANILHA DE CRONOMETRAGEM E CRONOANÁLISE											
EMPRESA: JN Equipamentos				SETOR: Montagem							
FUNCIONÁRIO: Juliano				DATA FINAL: 08/06/2022							
Responsáveis: Gabriela de Freitas Fernandes, Gabriely Lombardi Souza e Sabrina Melo Reis											
DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS	MN	MQ	REGISTRO DOS TEMPOS			CÁLCULO POR PRODUTO				TOLERÂNCIA	TEMPO DISPONÍVEL
			MIN	MIN 2	MIN 3	MÉDIA	TEMPO POR PRODUTO	RITMO	TEMPO NORMAL	20%	528
										TEMPO PADRÃO	PRODUÇÃO/DIA
Descer os produtos do caminhão (chegada)	x		12,310	11,560	12,110	11,993	2,399	105%	2,519	3,022	175
Levar produtos para o estoque 1	x		6,890	4,690	7,340	6,307	1,261	110%	1,387	1,665	317
Montar produtos de exposição em loja	x		25,160	28,160	31,300	28,207	9,402	100%	9,402	11,283	47
Levar produtos montados para o showroom	x		3,540	3,980	3,850	3,790	1,263	110%	1,390	1,668	317
<b>TOTAL</b>			<b>47,900</b>	<b>48,390</b>	<b>54,600</b>	<b>50,297</b>	<b>14,326</b>		<b>14,698</b>	<b>17,638</b>	

Fonte: Autores, 2022

Com essas modificações conseguimos um tempo padrão de 21,04 minutos para o funcionário 1 e 17,63 para o funcionário 2, mostrando uma melhora significativa e uma redução de desperdício e movimentação para a empresa.

### Considerações finais

Ao final dos estudos, utilizando a metodologia de estudo de caso de caráter exploratório, foi chegada à conclusão de que a realização do estudo dos tempos e métodos foi essencial para uma análise melhor e mais eficaz para



a empresa. O primeiro ponto percebido foi a diferença dos tempos entre os funcionários 1 e 2, já que o segundo realiza operações com um tempo menor e com mais facilidade que o outro. Caso a empresa opte por deixar apenas um encarregado neste setor, o ideal seria aquele que traz resultados melhores em um menor prazo de tempo, evitando desperdícios e reduzindo custos, já que após realizada as tarefas cronometradas, o colaborador partiria para outra e faria mais coisas durante o dia de trabalho.

Também pode ser citado o enorme desperdício de movimento que o encarregado desta tarefa realizava ao ter que passar todos os produtos para do estoque 1 para o estoque 2, então o ideal foi investir em uma ampliação do estoque 1 para que ele realize o processo em um menor prazo de tempo.

### Referências

BARNES, R. M. **Estudo de movimentos e de tempos**. Editora Blucher, 1977. 9788521217312. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521217312/>>. Acesso em: 17 jun. 2022.

MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K. **Sistema Toyota de Desenvolvimento de Produto**. Grupo A, 2008. 9788577803651. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577803651/>>. Acesso em: 17 jun. 2022.

ROCHA, H.M.; NONOHAY, R.G.D. **Administração da Produção**. Grupo A, 2016. 9788569726654. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788569726654/>>. Acesso em: 17 jun. 2022.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 8ª edição. Grupo GEN, 2018. 9788597015386. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597015386/>>. Acesso em: 17 jun. 2022.