



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**THAYSE DÁDIVA SOARES NOGUEIRA**

**APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE MELHORIAS PARA AUMENTO  
DA PRODUTIVIDADE: UM ESTUDO DE CASO EM UM FAST-  
FOOD.**

**SUMÉ - PB  
2018**

**THAYSE DÁDIVA SOARES NOGUEIRA**

**APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE MELHORIAS PARA AUMENTO  
DA PRODUTIVIDADE: UM ESTUDO DE CASO EM UM FAST-  
FOOD.**

**Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Produção.**

**Orientador: Professor Me. Daniel Oliveira de Farias.**

**SUMÉ - PB  
2018**

N778a Nogueira, Thayse Dádiva Soares.

Aplicação de técnicas de melhorias para aumento da produtividade : Um estudo de caso em um fast-food. / Thayse Dádiva Soares Nogueira. - Sumé - PB: [s.n], 2018.

57 f.

Orientador: Professor Me. Daniel Oliveira de Farias.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Produção.

1. Engenharia de produção. 2. Aumento da produtividade. 3. Redução de desperdícios. 4. Empresa de fast food. 5. Cronoanálise. 6. Engenharia de Métodos. I. Título.


CDU: 658.5(043.1)

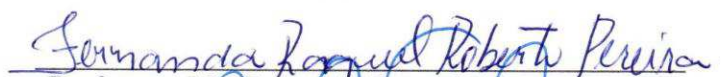
**THAYSE DÁDIVA SOARES NOGUEIRA**

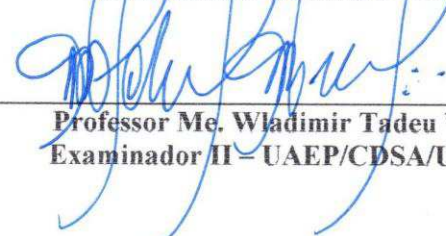
**APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE MELHORIAS PARA AUMENTO  
DA PRODUTIVIDADE: UM ESTUDO DE CASO EM UM FAST-  
FOOD.**

**Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Produção.**

**BANCA EXAMINADORA:**

  
\_\_\_\_\_  
**Professor Me. Daniel Oliveira de Farias.**  
**Orientador – UAEP/CDSA/UFCG**

  
\_\_\_\_\_  
**Professora Ma. Fernanda Raquel Roberto Pereira.**  
**Examinadora Externa I – ETE.**

  
\_\_\_\_\_  
**Professor Me. Wladimir Tadeu Viesi.**  
**Examinador II – UAEP/CDSA/UFCG**

**Trabalho aprovado em: 19 de dezembro de 2018.**

**SUMÉ - PB**

*Dedico esse trabalho a Deus e  
a minha mãe intercessora Nossa Senhora  
que nunca me desampararam e,  
posteriormente ao meu alicerce,  
minha família.*

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus e a Nossa Senhora, por estarem presentes em todos os dias na minha vida, fortalecendo constantemente a minha fé, realizando vitórias e intercedendo por mim em todos os momentos.

Eu não chegaria tão longe onde estou hoje se não fosse pela força da minha mãe Marisete, por toda oportunidade que ela me concedeu, pelos esforços e abdições da vida dela pela minha, pela fé que ela tem em minhas conquistas que em diversas vezes eu não tive, por todo apoio, carinho, companheirismo, pela pessoa que ela é e sempre foi comigo, muito obrigada por absolutamente tudo, a senhora é o amor da minha vida e estou concluindo essa etapa na minha vida por tudo que a senhora fez e faz por mim.

Pelo amor de vóvó Hilda por mim, por todos os ensinamentos e oportunidades que ela enfrentou junto com a minha mãe para que eu estivesse aqui, por todas as ligações de apoio e por estar presente em todos os dias da minha vida, obrigada por me fazer ser forte e me mostrar a garra para vencer todos os caminhos, eu te amo.

Pelas minhas irmãs, Chayse e Chayenn, por todo apoio em todos os momentos da minha vida (até mesmo quando não nos falamos), por toda fé depositada em mim, nessa Thaysinha, por todas as vezes que foi necessário falar: para com isso Thaysinha deixa de ser besta, tu vai conseguir, não desiste!!! Pelas ligações de conforto ou quando diziam me liga depois pra me contar como foi, pelo amor que nós temos, por todas as vitórias em meu caminho, por todos os dias que eu enfrentei pela força que vocês me passaram, pela fé que vocês tinham que eu não tive em mim, obrigada por serem tão presentes em minha vida, eu dou minha vida por vocês.

Pelo apoio que eu recebi do meu noivo, Christopher, por tudo que fazemos um pelo outro, por todo amor e carinho que só ele tem, por toda força que ele me passa do jeito dele, por estar presente em todos os momentos da minha vida, por acreditar nas minhas vitórias e vibrar junto comigo, por me amar e cuidar todos os dias de nós, eu te amo.

Um obrigada em especial a Tia Joselma *in memoriam*, Marcone, Tia Nada e João Vitor por acreditar nos meus sonhos junto comigo, por me amarem e estarem torcendo pelas minhas vitórias.

A minha avó Querubina e ao meu pai Expedito, por todo amor sempre.

Agradeço a todos da minha família e pela família do meu noivo que me acolheram, que acreditaram que eu chegaria aqui e agradecer nesses últimos meses que pude conviver mais com pessoas que me acolheram como filha, sobrinha, prima e irmã, gostaria de agradecer por

todo o carinho, fé, conselhos e o mais importante, o amor que eu recebi, muito obrigada Tio Evandro, Tia Deusinha, Mama, Filho e Aluska.

Se não fosse pelas pessoas que me acompanham desde à infância, como minhas irmãs de coração, minhas amigas de fé e de alma, eu não estaria onde estou, eu não seria quem eu sou, obrigada por todo o choro junto com o meu, todo abraço que se encaixou na minha vida e toda alegria quando estamos juntas torcendo pelas vitórias uma da outra, Thala, Re, Mary e Rafa.

Pelas amigas que eu conquistei com a vida, que foram anjos em momentos que eu mais precisei, que me acolheram em seus corações e em todos os momentos, Inha, Bina, Aline, Nanda e Estelinha.

Minha caminhada em Sumé ainda não terminou e não seria mais fácil se não fosse pelas pessoas que eu conquistei até aqui, não seria mais fácil se vocês não estivessem comigo, nada disso seria capaz, nada disso seria normal, não teria graça, nem choro, nem raiva, nem desespero e não teria amor, o quanto eu sei que sou amada e consigo amar, o quanto vocês conquistaram um espaço na graduação e agora para o resto da minha vida, muito obrigada por todos os conselhos e por estarem presentes em tudo, Rava e Alê.

Agradeço ao meu orientador e meu amigo Farias, que aceitou o meu convite, que acreditou na conclusão desse trabalho e no meu potencial para concluí-lo, orientando e instruindo essa caminhada, muito obrigada!

E ,por todos os Mestres e Doutores, por todos os conhecimentos adquiridos ao longo dessa jornada, muito obrigada!

*Enquanto houver você do outro lado  
Aqui do outro eu consigo me orientar.  
(O teatro mágico)*



## **RESUMO**

Constantemente as empresas necessitam-se adaptarem ao mercado e suas exigências para que consigam ultrapassar os seus concorrentes. Com isso, o objetivo desse trabalho foi realizar a aplicação da cronoanálise e a engenharia de métodos em uma empresa alimentícia para determinar e melhorar os seus processos, evitando a realização de movimentos desnecessários, balanceando e reduzir o tempo de produção. Essa redução foi observada a partir da análise dentro do gargalo de produção realizando a implementação do tempo padrão de acordo com procedimentos operacionais padrão (POP) estabelecidos com base no diagrama de ishikawa e executando o plano de ação com ferramentas da qualidade. Os resultados obtidos foram satisfatórios e possibilitaram um aumento em sua capacidade produtiva de 312%.

Palavras-Chave: Cronoanálise. Engenharia de Métodos. Tempo Padrão. Ferramentas da qualidade.

## **ABSTRACT**

The tourist companies are constantly accessing the market and are proposed to side their competitors. With this, the objective of this work was to carry out an application of chronoanalysis and method engineering in a food company to determine and improve their processes, avoiding unnecessary tasks, balancing and reducing production time. This reduction was observed in the analysis within the production bottleneck with the implementation of the standard time according to the standard movement patterns. The results were satisfactory and provided an increase in their productive capacity of 312%

Keywords: Chronoanalysis. Methods Engineering. Standard Time. Quality tools.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Diagrama 1</b>	- Diagrama de Ishikawa sobre o gargalo da produção.....	36
<b>Fluxograma 01</b>	- Etapas da Pesquisa.....	25
<b>Fluxograma 02</b>	- Etapas do processo produtivo.....	27
<b>Gráfico 01</b>	- GBO Tempo de ciclo anterior.....	34
<b>Gráfico 02</b>	- Tempo das etapas anteriores x tempo das etapas atuais.....	49
<b>Gráfico 03</b>	- TT anterior x Etapas atuais.....	49
<b>Gráfico 04</b>	- TT, tempo anterior das etapas x tempo atual.....	51
<b>Ilustração 1</b>	- Plano de reconhecimento da empresa.....	44
<b>Ilustração 2</b>	- Modelo de equipamento.....	45
<b>Imagem 01</b>	- Imagem Exaustores Adquiridos.....	45
<b>Imagem 02</b>	- Ventiladores Adquiridos.....	46
<b>Layout 01</b>	- Empresa antes da implementação.....	28
<b>Layout 02</b>	- Empresa Layout atual.....	47
<b>Organograma 01</b>	- Organograma do carro chefe da empresa.....	26
<b>Quadro 01</b>	- Simbologia usada pelas normas ANSI para construir fluxogramas.....	23
<b>Quadro 02</b>	- Quadro causas e efeitos no gargalo da produção.....	37
<b>Quadro 03</b>	- Plano de ação 5W2H.....	38
<b>Quadro 04</b>	- POP preparar.....	40
<b>Quadro 05</b>	- POP rechear.....	41
<b>Quadro 06</b>	- POP Assar.....	42

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01 -</b>	Coeficiente de distribuição normal.....	19
<b>Tabela 02 -</b>	Coeficiente $d_2$ para número de cronometragens iniciais.....	19
<b>Tabela 03 -</b>	Condição de velocidade.....	20
<b>Tabela 04 -</b>	Porcentagem de tolerância de trabalho.....	21
<b>Tabela 05 -</b>	Dados iniciais cronometrados das etapas do processo.....	30
<b>Tabela 06 -</b>	Cronometragens necessárias para realizar esse estudo.....	31
<b>Tabela 07 -</b>	Média do operário por operação, velocidade da operação e TN e TP	32
<b>Tabela 08 -</b>	Tolerâncias de trabalho pessoal e ambiental.....	33
<b>Tabela 09 -</b>	Capacidade produtiva das operações.....	34
<b>Tabela 10 -</b>	Redução do fator de tolerância.....	48
<b>Tabela 11 -</b>	TM, RITMO, TN, FT E TP atual.....	48
<b>Tabela 12 -</b>	Produtividade anterior x produtividade atual.....	50
<b>Tabela 13 -</b>	Produtividade diária total anterior x atual.....	50

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	13
1.2	OBJETIVO GERAL.....	13
<b>1.2.1</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>13</b>
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	13
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
2.1	ENGENHARIA DE MÉTODOS.....	15
<b>2.1.1</b>	<b>Padronização.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Estudo de tempos, movimentos e métodos.....</b>	<b>16</b>
2.2	CRONOANÁLISE.....	17
<b>2.2.1</b>	<b>Tempo de ciclos.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Tempo normal.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Tempo padrão.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.4</b>	<b><i>Tack time</i>.....</b>	<b>22</b>
2.3	ISHIKAWA.....	22
2.4	DIAGRAMA DE FLUXO DO PROCESSO.....	23
2.5	5W2H.....	23
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
3.1	LOCAL DE ESTUDO.....	25
3.2	AVALIAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	26
3.3	IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA.....	27
3.4	COLETA DE DADOS.....	28
3.5	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	28
3.6	FERRAMENTAS UTILIZADAS.....	28
3.7	<i>SOFTWARES</i> UTILIZADOS.....	29
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>30</b>
4.1	IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA.....	30
<b>4.1.1</b>	<b>Análise do problema.....</b>	<b>35</b>
4.2	PLANO DE AÇÃO 5W2H.....	37
<b>4.2.1</b>	<b>Realizar simultaneidade nas atividades.....</b>	<b>39</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Controle dos processos.....</b>	<b>39</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Treinamento de funcionários.....</b>	<b>43</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Plano de reconhecimento da empresa.....</b>	<b>43</b>
<b>4.2.5</b>	<b>Troca de equipamento.....</b>	<b>44</b>
<b>4.2.6</b>	<b>Aumento da iluminação e ventilação.....</b>	<b>45</b>
<b>4.2.7</b>	<b>Melhorar o Layout.....</b>	<b>46</b>
4.3	VERIFICAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA DO PLANO DE AÇÃO.....	47
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>52</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>57</b>
	<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>55</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Assegurar um produto de qualidade que gere um grande retorno financeiro é a expectativa de qualquer organização, para que isso se consolide, estas, necessitam buscar sempre inovações que atraiam novos consumidores e conseqüentemente estarão fortemente condicionadas frente a sua concorrência. Por isso, Juran *et al* (2008) consideram que os produtos e serviços são elementos fundamentais para sua competitividade e as organizações devem garantir seu produto ou serviço direcionado a atender a necessidade do consumidor superando suas expectativas iniciais.

Segundo o SEBRAE (2016) as pesquisas realizadas pelo Instituto de *Food Service* Brasil (IFB) apontam que 37% da população compra alimentos prontos para consumir em sua residência, movimentando cerca de R\$242,8 bilhões de reais ao ano, representando cerca de 2,4% do PIB e correspondendo a 31% de gastos dos brasileiros em 2013 e com projeção de 45% em 2020. Essa representatividade no mercado financeiro, trouxe para o estudo a importância da Cronoanálise do método de preparo de pizzas, demonstrando que os consumidores exigem menor tempo para o seu preparo já que esses procuram alimentos prontos ou semi-prontos.

Alvensleben (2002) afirma que quando os consumidores buscam evitar esforços de preparo ou possuem falta de habilidade para produzir, tornando-se preferível o consumo desses alimentos ou até para algum tipo de reconhecimento entre determinadas faixas de consumidores ou grau dos mesmos.

Com isso, o presente estudo foi realizado em uma empresa do setor alimentício fast-food que está localizada na cidade de Monteiro – PB em atuação desde 2014, referência de mercado pela qualidade de seus produtos, onde foi possível realizar a aplicabilidade da Cronoanálise na sua produção de pizzas, visando o aumento de sua eficiência com a redução de desperdícios a partir dos dados coletados, e resultando em uma melhoria no desempenho e redução do tempo de espera dos consumidores.

De acordo com Martinelli (2009), as empresas não toleram gargalos ou desperdícios em sua produção, sendo necessário eliminar atividades que não agregam valor ao produto ou serviço ofertado. Para que as empresas busquem o melhoramento contínuo do seu processo, o conhecimento do mesmo torna-se fundamental para encontrar os melhores métodos de desempenho para realizar suas atividades, tornando-se aplicável o uso de ferramentas e a realização do estudo no meio operacional .

Os consumidores dos produtos *fast-food* exigem determinados avanços de produtividade para satisfazê-los, necessitando que as empresas adaptem e sempre inovem nos seus produtos para aumentar de sua demanda e conseqüentemente o aumento de sua produtividade. Para que a produção atinja a demanda exigida, tornou-se necessário para a empresa em questão a análise do seu método de produção e melhoria do mesmo com aplicação da Cronoanálise, métodos e posteriormente a aplicação de um plano de ação.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

A qualidade do produto afeta diretamente o consumidor e o seu grau de confiança com a empresa e, para que esse produto seja ofertado confiavelmente, a empresa necessita buscar melhorias contínuas em sua produção. Essas melhorias aumentam o nível de desempenho da empresa que busca estabilidade no mercado e posteriormente fornecerá seu produto há um maior público.

## 1.2 OBJETIVO GERAL

- Aplicar técnicas de melhorias para aumento da produtivo e redução de desperdício em *fast-food* na cidade de Sumé - PB

### 1.2.1 Objetivos específicos

- Realizar a caracterização da empresa.
- Diagnosticar eliminando desperdícios de produção.
- Aplicação de estudo de Cronoanálise e métodos.
- Aplicar técnicas de balanceamento de produção
- Aplicar um plano de ação.

## 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Essa seção foi elaborada para melhor compreensão de como está caracterizado o estudo de caso, dividido em 5 seções dispostos da seguinte maneira: a seção 1 apresenta uma breve introdução ao tema proposto; na seção 2 está apresentada a fundamentação teórica do

estudo; a Seção 3 apresenta os aspectos metodológicos de pesquisa ; na Seção 4 são apresentados os resultados e discussões; e, por fim, na Seção 5 são apresentadas as conclusões para o estudo.



## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 ENGENHARIA DE MÉTODOS**

A utilização do melhor método, de acordo com o sistema produtivo da empresa, consiste na Engenharia de Métodos. Segundo Souto (2004), a Engenharia de Métodos busca a melhor forma de desenvolver, padronizar e melhorar os processos, implementando técnicas dentro das operações, tornando-as mais produtivas. É necessário a análise de todo o processo dentro da produção e as relações existentes entre eles. Souto (2002) afirma, a Engenharia de Métodos atenta para a relação do homem em um processo produtivo. Preocupa-se em estabelecer o método de trabalho mais eficiente, ou seja, procura otimizar o local de trabalho com relação a ajuste de máquinas, manuseio e movimentação de materiais, leiaute, ferramentas e dispositivos específicos, medição de tempos e racionalização de movimentos (PEINADO; GRAEML, 2007). Assim, quando se estuda a melhoria de produtividade homem/máquina, com determinados estudos para eliminar operações desnecessárias dentro da produção e conseqüentemente reduzindo os custos dessa, a engenharia de métodos visa de forma eficiente a necessidade de padronizações de determinados esforços da produção.

#### **2.1.1 Padronização**

A busca freqüente de uma maior produtividade, trás para as organizações a necessidade de padronizar os seus produtos e serviços, buscado um melhor gerenciamento e controle de qualidade destes, garantindo ao seu consumidor sempre a mesma qualidade do que está ofertando. Segundo Ungan (2006), a compatibilidade ofertada é proporcionada pela padronização dos processos. Realizado dessa maneira continuamente por uma produção eficiente e eficaz, e de acordo com Moura (1997), a padronização é o ponto de partida para a melhoria contínua da organização.

A padronização deve ser entendida como peça fundamental para a garantia do mesmo serviço dentro dos padrões estabelecidos e ofertados para o consumidor, sem ocorrência de variações, quanto mais um produto assemelha-se a outro, maior será a redução de variáveis que implicam nas falhas e no controle de qualidade final desse produto, segundo Stevenson (2001), quer afirma as vantagens da padronização relacionado a redução dos custos da produção e o aumento da produtividade. Beimborn *et al.* (2009), reforçam que o

desenvolvimento de padrões contribui com aumento da performance operacional, porque elimina erros, reduz custos e facilita a comunicação. Por outro lado, de acordo com Yoshida (2010) ocorrem certas dificuldades na implementação da padronização como o nível de participação dos funcionários no processo, métodos e abrangência aos padrões estabelecidos. A participação dos colaboradores para avaliar o processo de produção da empresa é vantajoso para ambos os lados, tanto a empresa analisa e estuda a melhoria do seu processo, quanto o trabalhador consegue reconhecer a sua participação e importância do mesmo e, será a partir do reconhecimento que esses estarão dispostos a melhorarem sua atividade operacional e também a realizarem treinamentos propostos pela instituição estando portanto, aptos para realizarem as implementações das melhorias propostas do estudo realizado pela organização.

Portanto, para que determinados estudos e melhorias do processo sejam realizados é fundamental o estudo da análise de tempos, movimentos e métodos da operação sendo o primeiro passo para implementação das ferramentas do controle de qualidade.

### **2.1.2 Estudo de tempos, movimentos e métodos**

O estudo de tempos, movimentos e métodos aborda técnicas que submetem a uma detalhada análise cada operação de uma dada tarefa, com o objetivo de eliminar qualquer elemento desnecessário à operação e determinar o melhor e mais eficiente método para executá-la (Peinado e Graeml, 2007).

Segundo Taylor (1990), é necessário buscar o meio mais econômico para realizar a operação, principalmente nas atividades manuais, determinando a quantidade de trabalho utilizado para um dado período de tempo. Para a quantidade de trabalho em determinado tempo e esse desempenho Slack *et al.* (2009) afirma, o estudo de tempos é uma técnica de medida do trabalho que visa registrar os tempos e o ritmo da atividade exercida para os elementos de uma tarefa especializada, na qual é realizada sob condições especificadas, e para análise dos dados de forma a estimar o tempo necessário para realização do trabalho com um nível definido de desempenho. Esse estudo fornece a empresa a sua capacidade de quanto conseguirá produzir de acordo com os seus recursos disponíveis.

Peinado e Graeml (2007) ainda dizem que, o estudo de tempos não tem apenas a finalidade de estabelecer a melhor forma de trabalho. O estudo de tempos procura encontrar um padrão de referência que servirá para:

- Determinação da capacidade produtiva da empresa;
- Elaboração dos programas de produção;
- Determinação do valor da mão-de-obra direta no cálculo do custo do produto vendido (CPV);
- Estimativa do custo de um novo produto durante seu projeto e criação;
- Balanceamento das linhas de produção e montagem. (PEINADO; GRAEML, 2007, p.96)

E, de acordo com Martins e Laugeni, (2005) para a realização desse estudo os materiais necessários são: um cronômetro, filmadora, folha de observações e prancheta para observações.

## 2.2 CRONOANÁLISE

Peinado & Graeml (2007) consideram que a Cronoanálise mensura o trabalho por métodos estatísticos, permitindo calcular o tempo padrão (TP) utilizado para determinar a capacidade produtiva da empresa, elaborando programas de produção e concedendo parâmetros de elaboração de pra plano estratégico da produção.

Quando se torna necessário que a produção estabeleça novas metas ou padronizações, a Cronoanálise facilita a realização do estudo para que se implementem novos métodos de produção. Oliveira (2012) afirma, a Cronoanálise é utilizada quando há necessidade de melhorar a produtividade e o que ocorre dentro do processo produtivo. Porém, Barnes (2013) ressalta que a Cronoanálise não só aperfeiçoa o processo da empresa como também, beneficia os colaboradores das atividades que são realizadas dentro desta, e de acordo com a observação dessas atividades é possível avaliar sua disposição de layout e a melhoria do mesmo, buscando ergonomicamente o meio viável para o operador realizar suas operações.

Para Toledo (2002), a Cronoanálise gera parâmetros tornando o sistema eficiente e racionalizado que possui como atividade primordial, a cronometragem do tempo de produção. Essa cronometragem que irá mensurar e determinar o TP do processo, Mundel (1966). Moreira (1993) afirma que após a determinação do TP ao menos dois fatores de grande importância serão obtidos que são, o estudo posterior que determina o custo industrial

associado ao produto e a viabilidade de se poder avaliar através de resultados obtidos no TP se houve melhorias significativas no método de trabalho.

Segundo Barnes (1977); Peinado & Graeml (2007), os procedimentos devem ser realizados em etapas e individuais e com alguns critérios/etapas:

- 1- A operação deve ser dividida em um número de elementos mensuráveis e que possam ser descritos de forma separada e com tempo suficiente para serem medidas com o cronômetro, devendo contar no mínimo de cinco segundos;
- 2- O ritmo de trabalho de um operador pode sofrer uma variação ocasionando atraso no decorrer do seu ciclo, o estudo fragmentado permite a análise de todos os ritmos, devendo definir essa variação do operador e equipamento separadamente;
- 3- Determinação do TP das atividades envolvidas na operação;
- 4- O estudo pode diferenciar o gasto excessivo ou o menor de tempo na execução de certos elementos, como pode ser o caso de uma atividade de inspeção por isso, as operações dos operadores são medidas diferentes da máquina, para estudo ;
- 5- O ritmo de trabalho de um operador pode sofrer uma variação ocasionando atraso no decorrer do seu ciclo, o estudo fragmentado permite a análise de todos os ritmos, devendo definir essa variação do operador e equipamento separadamente.

### 2.2.1 Tempo de ciclos

Segundo Barnes (1977), a execução varia de ciclo para ciclo, mesmo quando trabalhada em ritmo constante, essas variações resultam nas posições ou ferramentas usadas de maneira diferente pelo operador ou até na leitura exata do término da cronometragem, mesmo quando for um processo totalmente padronizado ou mesmo com o operador bem treinado e equipamentos em condições ideais, haveria certa variabilidade.

Para saber a quantidade de tomadas de tempo necessárias para a amostragem da operação, deve-se usar a equação 1 proposta por Peinado e Graeml (2007) :

$$N = ( Z \cdot R / Er \cdot \bar{x} )^2 \text{ (Equação 1)}$$

Onde:

$N$  = número de ciclos a serem cronometrados

$Z$  = coeficiente de distribuição normal para uma probabilidade determinada

$R$  = amplitude da amostra

$Er$  = erro relativo da medida

**Erro! Fonte de referência não encontrada.** = coeficiente em função do número de cronometragens realizadas preliminarmente

$\bar{x}$  = média dos valores das observações

Os valores dos coeficientes  $Z$  e  $d_2$  utilizados nos cálculos são valores tabelados propostos por Peinado e Graeml (2007) que representam o grau de confiabilidade e cronometragens iniciais, apresentados de acordo com as tabelas 1 e 2 abaixo, respectivamente:

**Tabela 1** – Coeficiente de distribuição normal

Probabilidade	90%	91%	92%	93%	94%	95%	96%	97%	98%	99%
$Z$	1,65	1,70	1,75	1,81	1,88	1,96	2,05	2,17	2,33	2,58

**Tabela 2** – Coeficiente  $d_2$  para número de cronometragens iniciais

$N$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$d_2$	1,128	1,693	2,059	2,326	2,534	2,704	2,847	2,970	3,078

Fonte:

### 2.2.2 Tempo normal

Slack *et al* (2002) *apud* Peinado (2007) utilizam a seguinte definição para avaliar o ritmo dos tempos observados:

Processo de avaliar a velocidade de trabalho do trabalhador relativamente ao conceito do observador a respeito da velocidade correspondente o desempenho padrão. O observador pode levar em consideração, separadamente ou em combinação, um ou mais fatores necessários para

realizar o trabalho, como a velocidade de movimento, esforço, destreza, consistência etc. (SLACK *et al* 2002 *apud* PEINADO, 2007, p.99).

Esse tipo de avaliação deverá ser descrito pelo analista dependendo do desempenho do operador, se está acima ou abaixo da velocidade normal da operação quando comparado a outra velocidade de outro operador no desempenho da mesma, afirma Peinado e Graeml (2007). Para Bartoli (2013), quando se faz uma análise em condições normais de trabalho é possível realizar a racionalização do trabalho para o aumento da produtividade.

O tempo normal é determinado pela equação 2:

**Erro! Fonte de referência não encontrada.** (Equação 2)

Onde :

**Erro! Fonte de referência não encontrada.** = Tempo Normal

**Erro! Fonte de referência não encontrada.** = Tempo cronometrado

**Erro! Fonte de referência não encontrada.** = Velocidade da operação

Conforme Peinado e Graeml (2007), para a velocidade de operação é atribuída uma taxa de velocidade, de acordo com a tabela 3, apresentada a seguir :

**Tabela 3** - Condição de velocidade

Condição	Descrição da condição
$v < 100\%$	Ritmo abaixo do normal
$v = 100$	Ritmo normal
$v > 100$	Ritmo acima do normal

**Fonte:** Adaptado de Peinado e Graeml (2007).

### 2.2.3 Tempo padrão

Para o cálculo do tempo padrão é necessário encontrar o fator de tolerância (FT), demonstrado de acordo com a seguinte equação, Peinado e Graml (2007):

$$FT = \frac{1}{1-p} \text{ (Equação 3)}$$

Onde:

*FT* =Fator de Tolerância

p= tempo de intervalo dado dividido pelo tempo de trabalho (% do tempo ocioso)

Barnes (1997) analisa esse fator de tolerância de acordo com as necessidades pessoais, o consumo de energia que o operador exerce, e as necessidades de manutenção; espera de matéria prima ou outras situações que não sejam do domínio do operário também se enquadram como fatores de tolerância.

E não só as necessidades pessoais ou manutenções interferem nesse FT, Martins e Laugeni (2006) ainda afirmam que as condições ambientais do local de trabalho influenciam na dificuldade de realizar o mesmo, por isso a variação do muita tempo destinado ao descanso, entre 10% quando realizado em um bom ambiente e 50% do tempo quando o ambiente está em condições inadequadas. As % de variações de tolerância estão representadas na tabela 4.

**Tabela 4** - Porcentagem de tolerância de trabalho

Descrição	%
Necessidades pessoais	5
Fadiga	4
Ficar em pé	2
Postura	7
Uso de força	22
Iluminação	5
Condições Atmosférica	10
Atenção ao trabalho	5
Ruído	5
Estresse Mental	8
Monotonia	4
Grau de Tédio	5

**Fonte:** Autor (2018), adaptado de Peinado e Graml (2007) apud Stevenson (2001, p. 247)

A partir do cálculo do FT é possível aplicar a equação 4 para encontrar o tempo padrão:

$$TP = TN \times FT \text{ (Equação 4)}$$

Onde:

$TP$  = Tempo Padrão

$TN$  = Tempo Normal

$FT$  = Fator de Tolerância

O tempo padrão  $TP$  é calculado multiplicando-se o tempo normal  $TN$  por um fator de tolerância  $FT$  para compensar o período que o trabalhador, efetivamente, não trabalha (PEINADO; GRAEML, 2007), sendo o tempo gasto por uma pessoa qualificada e treinada para exercer determinada tarefa, executada em ritmo normal, assegura Barnes (1999). Com a finalidade de calcular a capacidade de um setor ou linha de produção, Costa et al. (2008).

#### 2.2.4 Tack time

O *Takt Time* ( $TT$ ) corresponde ao tempo disponível de produção e unidades produzida nesse tempo (ROTHER & SHOOK, 1998), e necessita das especificações de minutos e segundos dentro dos quais cada produto realiza o processo de fabricação, Monden (2015).

O  $TT$  é representado pela equação 5:

**Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Equação 5

Onde:

$TT$  = Takt Time

$Td$  = Tempo disponível de produção

$Up$  = Unidades produzidas

Portanto, o *Takt Time* é definido pelas necessidades do cliente, sendo responsável pela simultaneidade do arranjo da demanda e da produção.

### 2.3 ISHIKAWA

É uma ferramenta da qualidade que busca as causas possíveis que podem ser relacionadas ao problema em questão. Para Souza (2006), o diagrama é utilizado caso queira





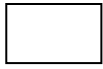


realizar a identificar, explorar e ressaltar a causa em questão de acordo com um problema relacionado.

São em um total de seis causas que podem ser relacionadas a esse problema, são essas: ao método relacionado à maneira como se executa o trabalho, medição as decisões relacionadas ao processo, máquina à maneira que executa a operação, meio ambiente o local do problema, material os *inputs* relacionados ao processamento e mão-de-obra às pessoas relacionadas àquele problema, identificam Batista e Gois (2013).

## 2.4 DIAGRAMA DE FLUXO DO PROCESSO

Para Tálamo (2016) o registro das atividades desde a entrada da matéria prima, até o produto final, evidenciando todas as etapas é realizado pelo diagrama do fluxo do processo. Ele facilita a visualização para descrever um processo produtivo e o seu entendimento, ressaltam (PEINADO; GRAEML, 2007). As simbologias utilizadas estão representadas no Quadro 1.

**Quadro 1** - Simbologia usada pelas normas ANSI para construir fluxogramas

Símbolo	Descrição
	Processo/Operação: mudança em um item.
	Espera: Aguardando processamento
	Inspeção: Objeto examinado para controle de qualidade
	Armazenagem: Estoque de um produto
	Transporte: Transferência de um objeto de um lugar para outro

**Fonte:** Adaptado (PEINADO; GRAEML, 2007).

## 2.5 5W2H

A criação dessa ferramenta foi para auxiliar ciclo PDCA denominado de acordo com as palavras em inglês: 1-What, 2-Where, 3- Who, 4- Why, 5- When, 6- How e 7- How Much, de

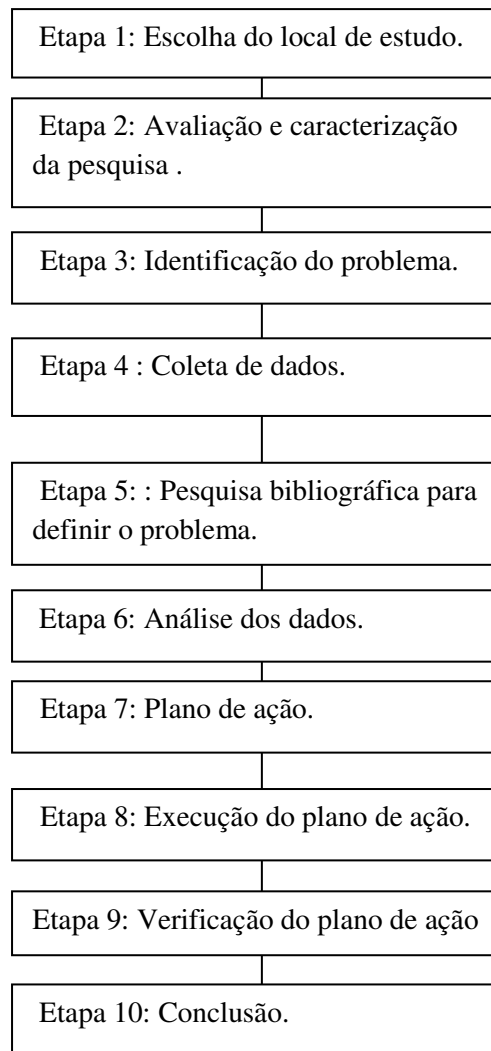
acordo com a tradução, essas perguntas devem ser respondidas para realizar a aplicação dessa ferramenta: - o que ? O que será desenvolvido, - quando? Quando será realizado, -onde ? onde aquela ação será realizada, - por que ? qual a finalidade dessa ação, - como? Qual será a implementação, - quem? Qual o responsável pela realização, - quanto ? quanto sera gasto para implementar.

De acordo com o Sebrae (2008), é uma o 5W2H é uma ferramenta prática que permite a identificação de dados e rotina mais importante de um projeto. Buscando elaborar os planos de ação, direcionando as atividades que serão executadas de maneira clara e objetiva para assegurarem as etapas estabelecidas de forma organizada (GROSBELLI, 2014).

### 3 METODOLOGIA

A metodologia apresentada para execução desse trabalho está representada de acordo com o Fluxograma 1.

**Fluxograma 1** - Etapas de pesquisa



**Fonte** Autor (2018).

#### 3.1 LOCAL DE ESTUDO

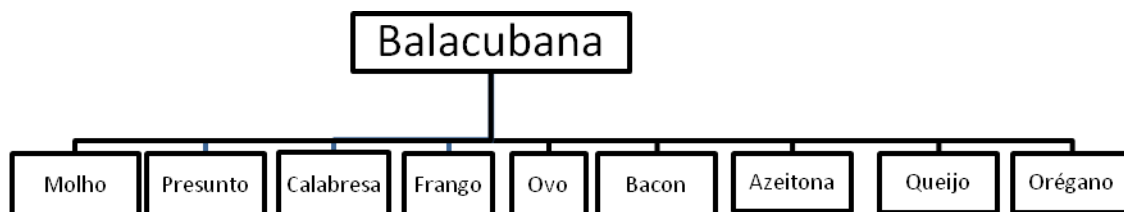
O estudo foi realizado em uma empresa do setor alimentício no Cariri Paraibano de pequeno porte, possuindo como nome fantasia Pizzaria Bell'Itália, atuando na cidade de Monteiro-PB desde março de 2017, portando um mix de sessenta e nove produtos, variados

entre massas e pizzas. A variedade de pizzas representa 82,60% dos produtos, equivalendo cinquenta e sete destes onde o estudo foi realizado.

Como a pizza é o produto mais vendido na empresa, essa tem como visão expandir-se em todas as cidades do interior da Paraíba, como sinônimo de melhor qualidade e variedade desse produto, fidelizado e atendendo as expectativas de todos os consumidores.

A estrutura organizacional divide-se nas seguintes áreas: Administrativa e operacional, dispondo de uma equipe de 8 funcionários que em diversas horas de produção tornam-se insuficientes para a demanda requerida. Essa produção é totalmente manual, necessitando sempre do operário em todas as etapas do processo do produto. O carro chefe da empresa é a Pizza Balacubana, representada pela ilustração 2 :

**Organograma 1** - Organograma do carro chefe da empresa



**Fonte:** Autor (2018).

### 3.2 AVALIAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

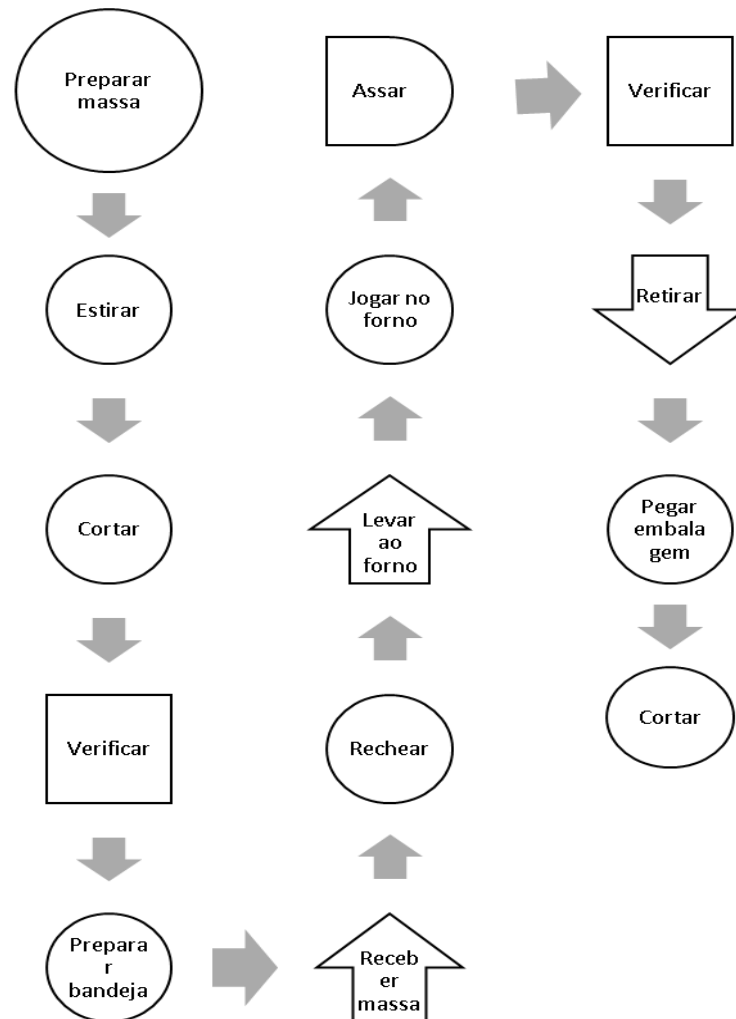
Segundo Vieira (2002), que caracteriza esse tipo de pesquisa em exploratória, pois visa proporcionar ao pesquisador uma maior familiaridade com o problema em estudo. E ainda de acordo com Gil (1999), ainda é classificada como :

- a) Aplicada, pois apresenta conhecimentos adquiridos relacionados à área de estudo;
- b) Explicativa a partir da identificação dos fatores relacionados ao problema e sua ocorrência;
- c) Bibliográfica de acordo com informações a partir de materiais elaborados;
- d) E, finalmente, é um estudo de caso, pois envolve um estudo profundo das paradas de produção com foco em detalhar o conhecimento.

### 3.3 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Para identificação do problema foram realizadas visitas para obter um diagnóstico a partir do mapeamento do processo representado pelo Fluxograma 2, em que realizou uma análise das variações de tempo de espera do consumidor pelo produto encontrando falhas em seu processo produtivo.

**Fluxograma 2** - Etapas do processo produtivo



Fonte: Autor (2018).

### Layout 1 - Empresa antes da implementação



**Fonte:** Autor (2018).

#### 3.4 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados de acordo com o Apêndice - A, a partir de visitas realizadas a empresa em um período de dois meses, para observação da variação da ociosidade entre dias e horários alternados, com uma margem maior de cronometragens.

#### 3.5 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Para realizar um referencial teórico em potencial, os materiais utilizados para consulta desse trabalho foram artigos publicados nacionais e internacionais, revistas, teses, livros e dissertações, que definiram os métodos e procedimentos que deveriam ser adotados para progredir no estudo e realização de um plano de ação.

#### 3.6 FERRAMENTAS UTILIZADAS

A utilização da Cronoanálise para realização de dados estatísticos desse trabalho foi de fundamental importância para estabelecer parâmetros de pesquisa e a partir dos dados

coletados foram utilizadas duas ferramentas da qualidade: Ishikawa para evidenciar as causas e efeitos relacionados ao problema e 5W2H como plano de ação para a proposta realizada de acordo com o gargalo de produção.

### 3.7 *SOFTWARES UTILIZADOS*

Foram utilizados os *softwares Microsoft Office Word*, para realização dos relatórios, compilar os dados coletados e realização dos gráficos, tabelas e quadros e o AUTOCAD, para realizar o layout da empresa em questão.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

O problema foi identificado a partir de observações realizadas, da coleta de dados iniciais realizados com o acompanhamento da produção para diagnosticar possíveis falhas existentes no meio e o plano de ação que deverá ser direcionado a empresa. O processo da produção de pizza foi dividido em quatorze micro processos desde a preparação da massa até o corte final. Inicialmente foram realizadas cinco cronometragens de cada um separadamente e o cálculo para saber a quantidade de ciclos necessários por operação. A Tabela 5 está representando cada coleta realizada.

**Tabela 5** - Dados iniciais cronometrados das etapas do processo

OPERAÇÃO/Nº DA CRONOMETRAGEM	1	2	3	4	5	R	X	$N=(Z.R/Er.d2.X)^2$
1.PREPARAR MASSA	22,28	25,86	25,14	21,13	24,26	4,73	23,734	11,28
2.ESTIRAR	102,93	92,64	87,3	93,77	85,42	17,51	92,412	10,19
3.CORTAR	15,49	15,37	14,55	15,3	16,48	1,93	15,438	4,43
4.VERIFICAR	13,46	11,63	12,09	13,72	13,13	2,09	12,806	7,56
5.PREPARAR BANDEJA	3,64	4,13	3,97	4,06	4,52	0,88	4,064	13,31
6.RECEBER MASSA	3,59	3,54	3,39	3,68	3,44	0,29	3,528	1,91
7.RECHEAR	164,89	159,52	149,2	171,7	145,81	25,89	158,224	7,60
8.LEVAR AO FORNO	5,58	5,71	6,18	6,09	5,73	0,6	5,858	2,97
9.JOGAR NO FORNO	4,49	4,1	4,18	3,87	4,33	0,62	4,194	6,20
10.VERIFICAR	50,78	52,24	63,02	53,72	50,65	12,37	54,082	14,85
11.ASSAR	449,63	434,04	399,59	384,07	432,87	50,04	420,04	4,0309
12.RETIRAR	7,35	7,67	8,06	7,16	6,48	1,58	7,344	13,14
13.PEGAR EMBALAGEM	44,9	43,72	45,1	41,64	42,93	3,46	43,658	1,78
14.CORTAR	38,91	39,12	46,77	46,17	41,59	7,86	42,512	9,70
TEMPO TOTAL em (s) :	827,92	799,29	768,54	766,08	777,64			

**Fonte:** Autor (2018)



Após os primeiros ciclos coletados utilizou-se a Equação 1, do cálculo estatístico de determinação do número de amostras necessárias que determinam a confiabilidade do estudo, utilizando o intervalo de confiança de acordo com a Tabela 1 de 95%  $Z = 1,96$ , representando a amplitude da amostra de cada etapa por R, para um intervalo de confiança de 95% o  $Er = 0,05$ , as cronometragens realizadas preliminarmente sendo um total de cinco de acordo com a tabela 2  $d_2 = 2,326$ , tornou possível observar que algumas operações necessitavam de maiores coletas para que a execução do estudo seja apresentada dentro de uma amostra confiável, essas novas coletas estão apresentadas na tabela 6.

**Tabela 6** - Cronometragens necessárias para realizar esse estudo

OPERAÇÃO/Nº DA CRONOMETRAGEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.PREPARAR MASSA	22,28	25,86	25,14	21,13	24,26	24,73	25,86	26,06	12,49	40,85	24,73	22,51			
2.ESTIRAR	102,93	92,64	87,3	93,77	85,42	97,32	84,14	86,35	94,59	92,67	97,63				
3.CORTAR	15,49	15,37	14,55	15,3	16,48										
4.VERIFICAR	13,46	11,63	12,09	13,72	13,13	15,27	7,44	14,09							
5.PREPARAR BANDEJA	3,64	4,13	3,97	4,06	4,52	3,75	5,55	3,97	3,28	4,06	4,02	3,79	4,16	4,23	
6.RECEBER MASSA	3,59	3,54	3,39	3,68	3,44										
7.RECHEAR	164,89	159,52	149,2	171,7	145,81	169,52	188,95	140,59							
8.LEVAR AO FORNO	5,58	5,71	6,18	6,09	5,73										
9.JOGAR NO FORNO	4,49	4,1	4,18	3,87	4,33	3,49	3,81								
10.VERIFICAR	50,78	52,24	63,02	53,72	50,65	30,44	46,54	38,86	45,38	66,63	62,79	51,63	49,96	48,21	40,48
11.ASSAR	449,63	434,04	399,59	384,07	432,87										
12.RETIRAR	7,35	7,67	8,06	7,16	6,48	9,06	7,29	5,6	9,61	4,37	6,54	6,17	7,72	8,14	
13.PEGAR EMBALAGEM	44,9	43,72	45,1	41,64	42,93										
14.CORTAR	38,91	39,12	46,77	46,17	41,59	45,17	41,59	42,93	31,38	35,62					

Fonte: Autor (2018)

Considerando o mapeamento do processo por etapa e análise das atividades realizadas com o tempo de cada ciclo necessário para a coleta, realizou-se a média de cada ciclo para encontrar o TN de cada um, representado pela Equação 2.

Para o cálculo do TP é necessário a utilização da Equação 4, considerando os fatores de tolerância pela tabela 7 relacionados às necessidades pessoais e ambientais de trabalho estabelecidos de acordo com a fundamentação teórica e considerando a opinião dos colaboradores foi determinado os fatores de 20 e 22% representados especificamente pela Tabela 8, obteve-se um TP de cada etapa do processo, de acordo com Martins e Laugeni (2005) o tempo padrão é a quantidade de tempo necessária para produzir um trabalho, a partir de certas condições, utilizando o equipamento com a metodologia necessária e com o trabalhador qualificado para realizar determinada operação.

**Tabela 7** - Média do operário por operação, velocidade da operação e TN e TP

Operação	Descrição	TM	Ritmo	TN	FT	TP
1	PREPARAR MASSA	24,65	0,85	20,953	1,2	25,143
2	ESTIRAR	92,25	0,9	83,025	1,2	99,63
3	CORTAR	15,43	1	15,43	1,2	18,516
4	VERIFICAR	12,6	0,95	11,97	1,2	14,364
5	PREPARAR BANDEJA	4,08	1	4,08	1,2	4,896
6	RECEBER MASSA	3,52	0,9	3,168	1,2	3,8016
7	RECHEAR	161,27	0,9	145,14	1,2	174,17
8	LEVAR AO FORNO	5,85	0,9	5,265	1,22	6,4233
9	JOGAR NO FORNO	4,03	1	4,03	1,22	4,9166
10	VERIFICAR	50,08	0,75	37,56	1,22	45,823
11	ASSAR	420,04	0,8	336,03	1,22	409,96
12	RETIRAR	7,23	0,8	5,784	1,22	7,0565
13	PEGAR EMBALAGEM	43,65	0,6	26,19	1,2	31,428
14	CORTAR	40,92	0,7	28,644	1,2	34,373

**Fonte:** Autor (2018).

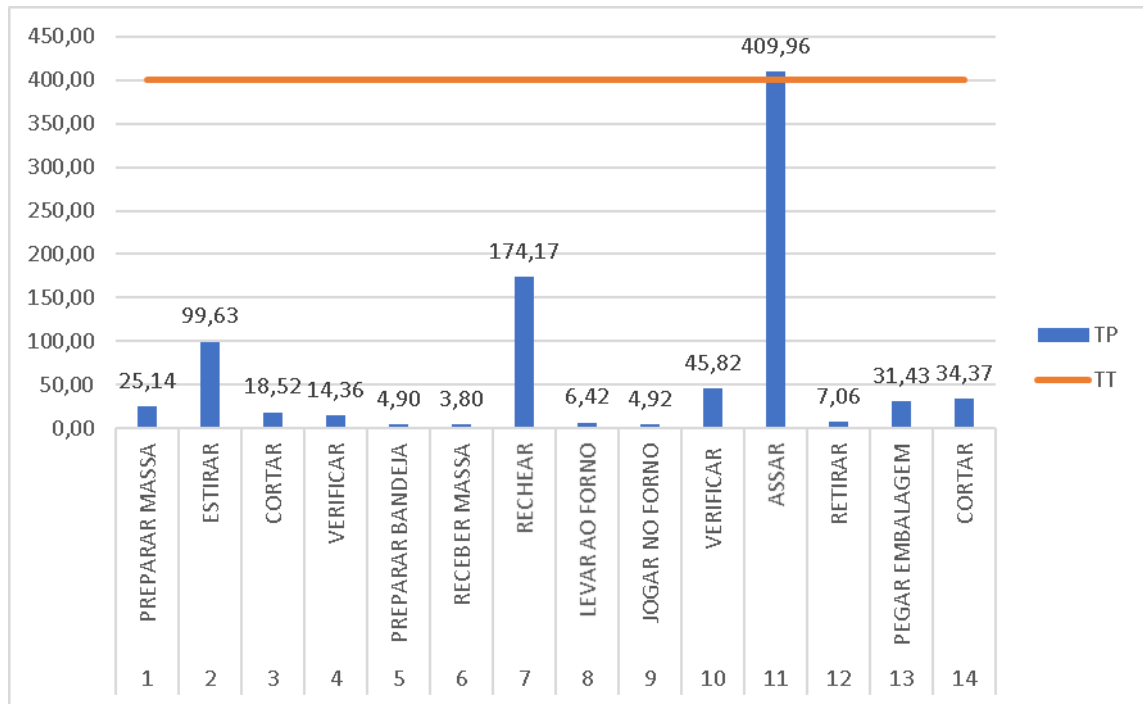
**Tabela 8** - Tolerâncias de trabalho pessoal e ambiental

Descrição	%
Necessidades pessoais	5
Fadiga	4
Ficar em pé	2
Postura	0
Uso de força	0
Iluminação	2
Condições Atmosférica	7
Atenção ao trabalho	0
Ruído	0
Estresse Mental	1
Monotonia	1
Grau de Tédio	0
Total	22

**Fonte:** Autor (2018).

Para encontrar o ritmo da operação ideal que atenda a demanda desejada é necessário calcular o TT, dado de acordo com a Equação 5. O tempo disponível da empresa são 5,5 horas diárias 19800 segundos, considerando que 10% desse tempo é relacionado às necessidades pessoais do operador equivalendo a 1980 segundos e ainda um tempo de 1800 *setup* de segundos resultou em um tempo disponível de 16020 segundos para as operações e a demanda exigida é de 40 pizzas/dia, totalizando 1200 pizzas no mês, o TT encontrado foi de 400,5 segundos/pizza.

Para atender à demanda exigida, o TT disponível para cada pizza produzida é de 400,5 segundos, o ideal para o processo é que o TT assemelha-se ao tempo de ciclo de cada etapa do processo, o gráfico 1 representa o GBO apresentando as etapas de trabalho com o tempo de ciclo.

**Gráfico 1 - GBO Tempo de ciclo anterior**

**Fonte:** Autor (2018).

Para analisar a capacidade de cada operação da produção, foi utilizado o cálculo através da teoria das restrições onde se dividiu a carga horária disponível do dia, pelo TP de cada operação. E, a partir da operação com menor capacidade produtiva é onde será determinada a capacidade limite do sistema. De acordo com o tempo disponível de 16020 segundos, será analisado cada operação de acordo com a Tabela 9. Considerando que algumas operação são realizadas pelo mesmo operador essas, foram divididas em três postos de trabalho representados por cada operador explorando o nível de desempenho de cada um: preparar (preparar, estirar, cortar e verificar), recheiar (preparar bandeja, receber massa, recheiar, levar ao forno), por fim, assar (jogar, assar, retirar, pegar embalagem, cortar),

**Tabela 9 - Capacidade produtiva das operações.**

Operação	Descrição	TP	Capacidade unitária
1,2,3,4,	PREPARAR (operador 1)	157,65	101,6155734
5,6,7,8	RECHEAR(operador 2)	189,29	84,63092833
9,10,11,12,13,14	ASSAR(operador 3)	533,56	30,02495782
Tempo Disponível	16020	--	--

**Fonte:** Autor (2018).

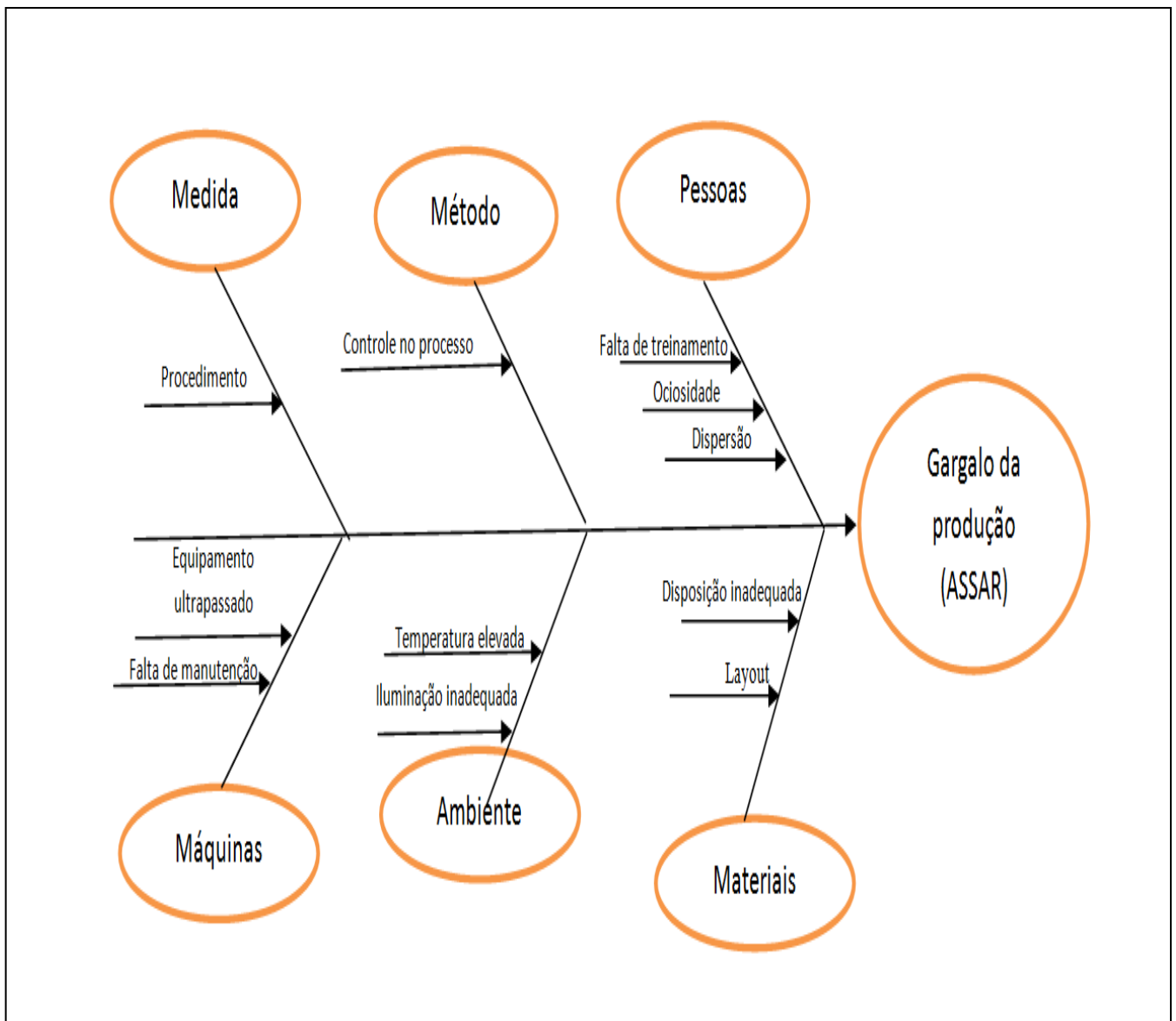
De acordo com o cálculo apresentado na tabela, observa-se que dois dos Operadores tem *outputs* superiores ao estipulado de produção demonstrando, portanto, a ociosidade que esses apresentam em seus postos de trabalho. Como também o excesso de atividades realizadas pelo Operador 3, constatando que gargalo de produção necessita de maior atenção para que haja o deslocamento de funcionários de outras etapas para essa. Esse desbalanceamento da capacidade da produção acarreta em não atender a demanda exigida, surgindo insatisfação do cliente e perda de mercado.

Para analisar melhor o nível de desempenho da operação foi realizado o cálculo de acordo com a equação X de porcentagem de ociosidade, encontrando uma porcentagem de 0,3779 % ociosidade =  $\sum$  tempo da ociosidade das estações/ n° das estações x tempo de ciclo (Equação X)

#### **4.1.1 Análise do problema**

A realização da análise do processo produtivo foi efetuada de acordo com diagnóstico dos dados coletados para estabelecer aplicações de melhoria no mesmo, onde foi detectado irregularidades no setor de assar de seu processo, esses serão apresentados no Diagrama 1 de Ishikawa que é uma ferramenta da qualidade, que fornece as ações detalhadas da origem do gargalo da produção bem como seus problemas relacionados.

**Diagrama 1** - Diagrama de Ishikawa sobre o gargalo da produção



Fonte: Autor (2018).

A falta de controle dentro do processo, ocasiona diversas irregularidades no produto final, desde o início da etapa até sua finalização. O Quadro 2 apresenta as causas e os seus efeitos, que impactam diretamente no processo do gargalo de produção.

**Quadro 2** - Quadro causas e efeitos no gargalo da produção

Causas	Causas	Modo de causa	Efeito da causa
Medida	1. Procedimento	Os executores não realizam atividades simultâneas.	Atraso no processo
Método	1. Controle do processo	Desatenção dos colaboradores.	Erro no produto
Pessoas	1. Falta de treinamento	Não possuem qualificações.	Produto de má qualidade, atraso e erro no pedido.
	2. Ociosidade	Passam muito tempo esperando chegar o produto em seu setor.	Acumulo de tarefa em outros setores
	3. Dispersão	Não possuem atenção no trabalho.	Erro no produto, perda de matéria prima e tempo.
Causas	Causas	Modo da causa	Efeito da causa
Máquina	1. Equipamento ultrapassado	Demora para produzir, falta de padronização no produto.	Atraso no processo
Ambiente	1. Temperatura elevada	Falta de ventilação e iluminação adequada.	Estresse e fadiga
	2. Iluminação inadequada		Produto sem conformidade.
Materiais	1. Disposição inadequada	Falta de planejamento.	Atraso em todo o processo.
	2. Layout		

Fonte: Autor (2018)

#### 4.2 PLANO DE AÇÃO 5W2H

A utilização da ferramenta 5W2H possibilitou orientar e traçar um plano de ação, bloqueando os efeitos do problema em questão, solucionando e otimizando o processo de

acordo com as situações demonstradas pela empresa, proporcionando melhoria na sua etapa de produção que resultou na redução de tempo de processamento, representada pelo Quadro 3.

**Quadro 3 - Plano de ação 5W2H**

5W2H						
WHAT ?	WHY?	WHERE?	WHEN?	WHO?	HOW?	HOW MUCH?
O que ?	Por que ?	Onde ?	Quando ?	Por quem ?	Como ?	Quanto ?
1.1 Realizar simultaneidade de atividades	Para os funcionários ajudarem em outras etapas no processo e para reduzir a ociosidade de algumas etapas.	Processo de fabricação no setor de assar	Out/2018	Encarregado do setor	Instruindo os funcionários para novas atividades	Q
Controle do processo	Melhorar a qualidade, reduzir o tempo de espera dos consumidores e evitar erros.	Processo de fabricação no setor de assar	Set/2018	Encarregado do setor	Seguindo minuciosamente as etapas de instrução	Q
Treinamento de funcionários	Qualificar os operários, aumentar a rentabilidade da empresa, melhorar o desempenho da empresa, evita erros e diminui custos.	Empresa	Constantemente	Gerência	Utilização de treinamento específico no setor	Q
Plano de reconhecimento pela empresa	Aumentar a motivação dos funcionários.	Empresa	Out/2018	Gerência	Analisando os funcionários.	Variável
Troca de equipamento	Reduzir o tempo de produção, melhorar o processo, reduzir custos.	Processo de fabricação no setor de assar	Nov/2018	Gerência	Comprando um equipamento mais moderno	R\$10.000,00
Aumento da iluminação e ventilação	Aumentar e melhorar a distribuição da iluminação, aumentar o nível de ventilação e reduzir a fadiga ocasionada pelo calor.	Cozinha	Set/2018	Gerência	Adquirindo novos pontos de iluminação, exaustores e ventilador	R\$ 772,00
Melhorar o layout	Melhorar a disposição dos materiais nas etapas e diminuir o tempo de processo.	Cozinha	Out/2018	Gerência	Modificando a disposição do layout	Variável

Fonte:




#### **4.2.1 Realizar simultaneidade nas atividades**

O Operador necessita realizar treinamentos para reduzir o tempo da atividade, com a junção de atividades que podem ser realizadas simultaneamente, como também, deve ser fundamental a integração de outros operadores ociosos dentro dessa etapa que necessitam estar capacitados para executá-la. O treinamento com os funcionários trouxe multifuncionalidade para os mesmos, agregando valor à mão de obra por estarem aptos a realizar quaisquer atividades dentro do processo.

#### **4.2.2 Controle dos processos**

O controle do processo é primordial para obter um produto de qualidade, um processo controlado reduz erros, tempo e custo. Esse controle apresentado pelos Quadros 4,5 e 6 resulta em padronização dentro dos processos (preparar, rechear, cortar), para evitar reclamações dos clientes por atraso de produto, fora do padrão (queimado ou cru), estabelecido a partir da análise do Operador para identificar o procedimento operacional padrão que esse deve estabelecer.

Quadro 04 - POP preparar

	<b>P</b> rocedimento  <b>O</b> peracional  <b>P</b> adrão	Setor: <b>PREPARAR</b>	Estabelecido em : <b>01/09/2018</b>
		Encarregado : <b>OPERADOR RESPONSÁVEL</b>	Elaborado por: <b>Pesquisadora</b>
		Revisado por :	Revisado em :
			Nº da revisão:
Objetivo: Realizar as atividades nesse setor de acordo com o estabelecido pela empresa.			
Materiais necessários: MASSA PRONTA, ROLO PARA ESTIRAR, RECIPIENTE COM TRIGO, CORTADOR, BANDEJAS PARA MEDIÇÃO.			
<b>PASSOS DO POP</b>			
1- REALIZE O BOLEAMENTO DAS MASSAS PARA DEIXAR AS QUANTIAS JÁ SEPARADAS, A MEDIDA QUE FOR ACABANDO NECESSITA IMEDIATAMENTE DE REPOSIÇÃO  2- UTILIZE O TRIGO EM CIMA DA BANCADA PARA PODER REALIZAR A PARTE DE ESTIRAR DO PRODUTO, ISSO EVITARÁ SUA DESCONFORMIDADE NA BANCADA.  3- COLOQUE AS BANDEJAS DE ACORDO COM O TAMANHO REALIZADO.  4- REALIZE O CORTE.  5- VERIFIQUE SE A MASSA ESTÁ NA EXPESSURA IDEAL.  6- ENTREGUE A MASSA A PROXIMA ETAPA.			
<b>CUIDADOS NECESSÁRIOS</b>			
1- REALIZE A LIMPEZA DA BANCADA ANTES DE PREPARAÇÃO  2- LAVE CONSTANTEMENTE AS MÃOS  3- NÃO DEIXE NENHUM MATERIAL FALTAR EM SUA ÁREA (EVITANDO ATRASOS)			
<b>EM CASO DE NÃO CONFORMIDADE</b>			
REALIZE A ETAPA NOVAMENTE ANTES DE PASSAR PARA A PRÓXIMA ETAPA  SE HOUVER ALGUM PROBLEMA, AVISE AO ENCARREGADO DA PRODUÇÃO			

Quadro 05 - POP rechear

	<b>P</b> rocedimento  <b>O</b> peracional  <b>P</b> adrão	Setor: <b>RECHEAR</b>	Estabelecido em : <b>01/09/2018</b>
		Encarregado : <b>OPERADOR RESPONSÁVEL</b>	Elaborado por: <b>Pesquisadora</b>
		Revisado por :	Revisado em :
			Nº da revisão:
Objetivo: Realizar as atividades nesse setor de acordo com o estabelecido pela empresa.			
Materiais necessários: MASSA, INGREDIENTES PARAR RECHEIO, ESPATULA PARA RECHEIO			
<b>PASSOS DO POP</b>			
<p>7- PREPARE A ESPÁTULA PARA RECEBER A MASSA, VERIFIQUE SE ESSA ESTÁ CONFORME</p> <p>8- UTILIZE OS INGREDIENTES NECESSÁRIOS PARA RECHEAR DE ACORDO COM O PEDIDO.</p> <p>9- DESLOQUE O PRODUTO PARA A PRÓXIMA ETAPA.</p> <p>10- JOGUE O PRODUTO NO FORNO.</p> <p>11- AVISE SE É PARA MESA OU ENTREGA.</p>			
<b>CUIDADOS NECESSÁRIOS</b>			
<p>4- REALIZE A LIMPEZA DA BANCADA ANTES DE PREPARAÇÃO</p> <p>5- LAVE CONSTANTEMENTE AS MÃOS</p> <p>6- NÃO DEIXE NENHUM MATERIAL FALTAR EM SUA ÁREA (EVITANDO ATRASOS)</p> <p>7- OBSERVE BEM O PEDIDO PARA NÃO OCORRER ERRO NO PREPARO</p>			
<b>EM CASO DE NÃO CONFORMIDADE</b>			
<p>REALIZE A ETAPA NOVAMENTE ANTES DE PASSAR PARA A PRÓXIMA ETAPA</p> <p>SE HOUVER ALGUM PROBLEMA, AVISE AO ENCARREGADO DA PRODUÇÃO</p>			

Quadro 06 - POP Assar

	<b>Procedimento</b>  <b>Operacional</b>  <b>Padrão</b>	Setor: <b>ASSAR</b>	Estabelecido em : <b>01/09/2018</b>
		Encarregado : <b>OPERADOR</b>	Elaborado por: <b>Pesquisadora</b>
		<b>RESPONSÁVEL</b>	Revisado em :
		Revisado por :	Nº da revisão:
Objetivo: Realizar as atividades nesse setor de acordo com o estabelecido pela empresa.			
Materiais necessários: ESPÁTULA PARA RETIRAR, EMBALAGENS, CORTADOR, FORNO E INGREDIENTES.			
<b>PASSOS DO POP</b>			
12- VERIFIQUE SE O FORNO ESTÁ EM TEMPERATURA IDEAL PARA ASSAR ( 200-250C) 13- OBSERVE SE O PRODUTO FOI COLOCADO DE ACORDO COM O ESTABELECIDO 14- PEGUE OS MATERIAIS NECESSÁRIOS ( EMBALAGEM, BANDEJA, INGREDIENTES ) 15- RETIRE O PRODUTO 16- COLOQUE-O DE ACORDO COM O TIPO DE CONSUMAÇÃO. 17- CORTE.			
<b>CUIDADOS NECESSÁRIOS</b>			
8- OBSERVE SE O PEDIDO É MESA OU ENTREGA 9- LAVE CONSTANTEMENTE AS MÃOS 10- NÃO DEIXE NENHUM MATERIAL FALTAR EM SUA ÁREA (EVITANDO ATRASOS) 11- OBSERVE BEM O PEDIDO PARA NÃO OCORRER TROCA			
<b>EM CASO DE NÃO CONFORMIDADE</b>			
NÃO ENTREGUE O PRODUTO AO CONSUMIDOR REALIZE UM NOVO PRODUTO SE HOUVER ALGUM PROBLEMA, AVISE AO ENCARREGADO DA PRODUÇÃO			

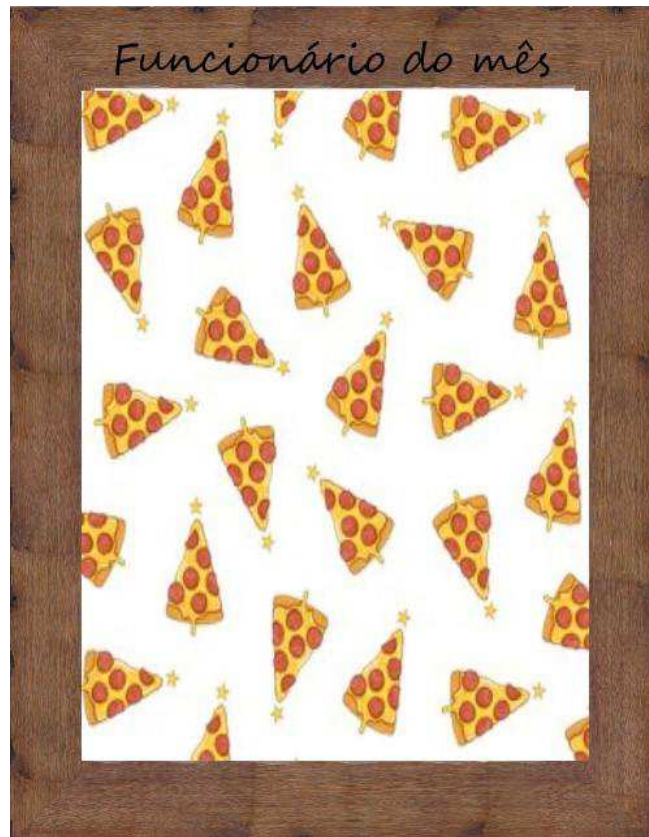
Fonte: Autora (2018)

### **4.2.3 Treinamento de funcionários**

O Colaboradores bem treinados para suas funções trazem benefícios para a empresa, além de estarem aptos para realizar suas atividades, esses se adéquam às necessidades da empresa. Os treinamentos estão sendo realizados constantemente com toda a equipe da empresa, trabalhando na reciclagem dos funcionários, em seus pontos fracos para serem melhorados, ressaltando os pontos fortes que esses adquiriram e realizando o *brainstorming* para colher idéias que possam agregar à empresa. A realização desse treinamento é feita pelos proprietários da empresa a fim de melhorar e implementar a padronização dos seus produtos e serviços ofertados.

### **4.2.4 Plano de reconhecimento da empresa**

Essa ação é bastante comum em grandes organizações quando buscam o entusiasmo constante do colaborador, segurando os colaboradores em potencial, esse reconhecimento motiva o colaborador a realizar seu trabalho corretamente, aumentando constantemente sua produtividade e confiança para estar apto a realizar sua atividade. Esse reconhecimento ocorreu com a implementação do funcionário do mês, que gera uma gratificação de folga extra e bônus salarial, como mostra a Ilustração 1.

**Ilustração 1 - Plano de reconhecimento da empresa**

Fonte: Autor (2018).

**4.2.5 Troca de equipamento**

A troca de equipamento é necessária para reduzir o tempo de produção, como demonstrada no decorrer desse estudo. É nessa etapa que se encontra o gargalo de produção, um novo equipamento acarreta na diminuição do tempo padrão, redução de custos, aumento da produtividade e redução dos processos de produção. É com essa troca de equipamento que o tempo de produção diminuiu consideravelmente e esse está representado na ilustração 2.

### Ilustração 2 - Modelo do equipamento

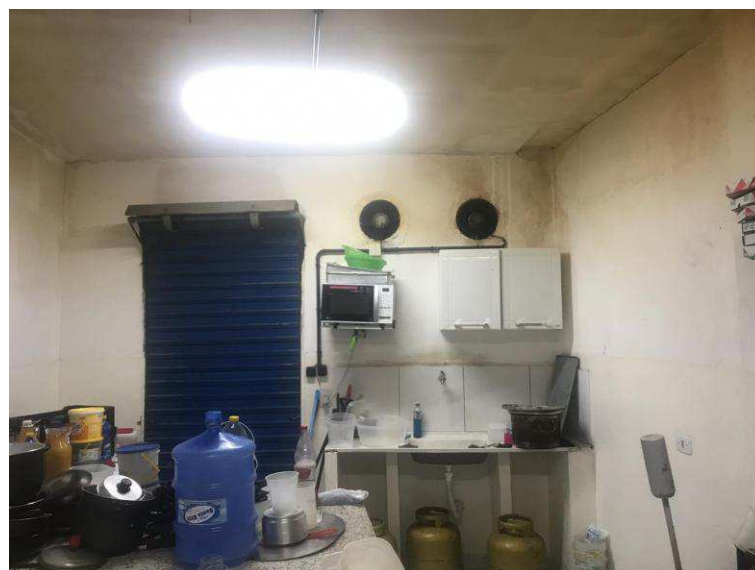


Fonte: Internet

#### 4.2.6 Aumento da iluminação e ventilação

O aumento da iluminação favoreceu uma maior padronização nos produtos que necessitavam de maior atenção para melhorar sua qualidade final. Pontos de iluminação de maior potência foram distribuídos na área de maior necessidade. O aumento da ventilação melhorou o desempenho dos colaboradores e esse aumento ocorreu a partir da obtenção de maiores saídas e circulação de ar, adquiridos pela compra de ventilador e exaustores para local, como representado nas Imagens 1 e 2.

#### Imagem 1 - Imagem Exaustores Adquiridos



Fonte: Autor (2018).

**Imagem 2 - Ventiladores Adquiridos**



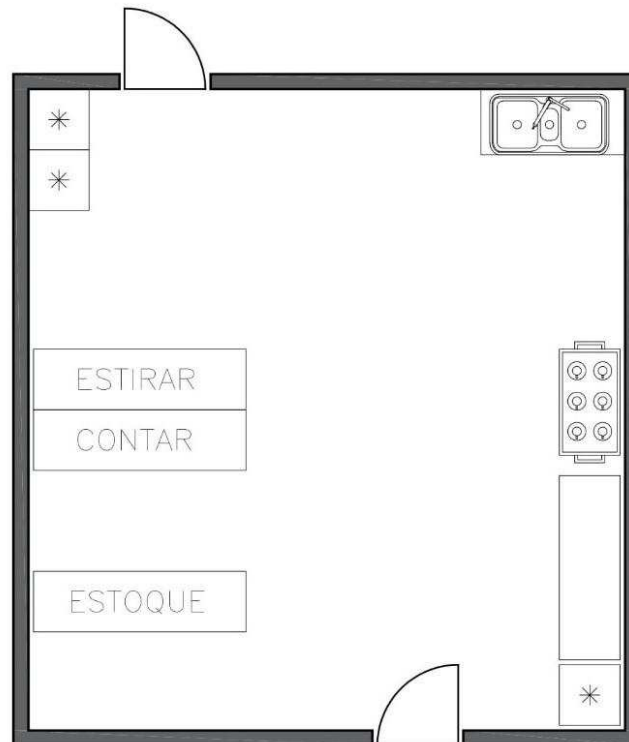
Fonte: Autor (2018).

#### **4.2.7 Melhorar o Layout**

A má disposição dos materiais acarretam em atraso no processo, esses devem ser agrupados de acordo com sua finalidade para melhorar o fluxo interno e com utilização de fácil acesso. Com isso, a melhora estabelecida foi realizada de acordo com o fluxo do processo para obter um melhor desempenho de produção, representando pelo novo Layout 2.



## Layout 2 - Empresa Layout atual



Fonte: Autor (2018).

### 4.3 VERIFICAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA DO PLANO DE AÇÃO

Com a implementação da proposta do plano de ação, foi possível realizar uma nova análise dos tempos de processo e efetuar uma comparação com os dados reais apresentados anteriormente. Será apresentado na Tabela 10 o novo fator de tolerância, onde será calculado o novo TP apresentado na tabela 11 e foram realizado o novo procedimento operacional, com a redução de algumas atividades realizadas simultaneamente a outras.

Nova Média dos processos = Média anterior x Velocidade anterior (Equação X)

**Tabela 10** - Redução do fator de tolerância

Descrição	%
Necessidades pessoais	5
Fadiga	2
Ficar em pé	2
Postura	0
Uso de força	0
Iluminação	0
Condições Atmosférica	2
Atenção ao trabalho	0
Ruído	0
Estresse Mental	1
Monotonia	1
Grau de Tédio	0
Total	13

**Fonte:** Autor (2018).

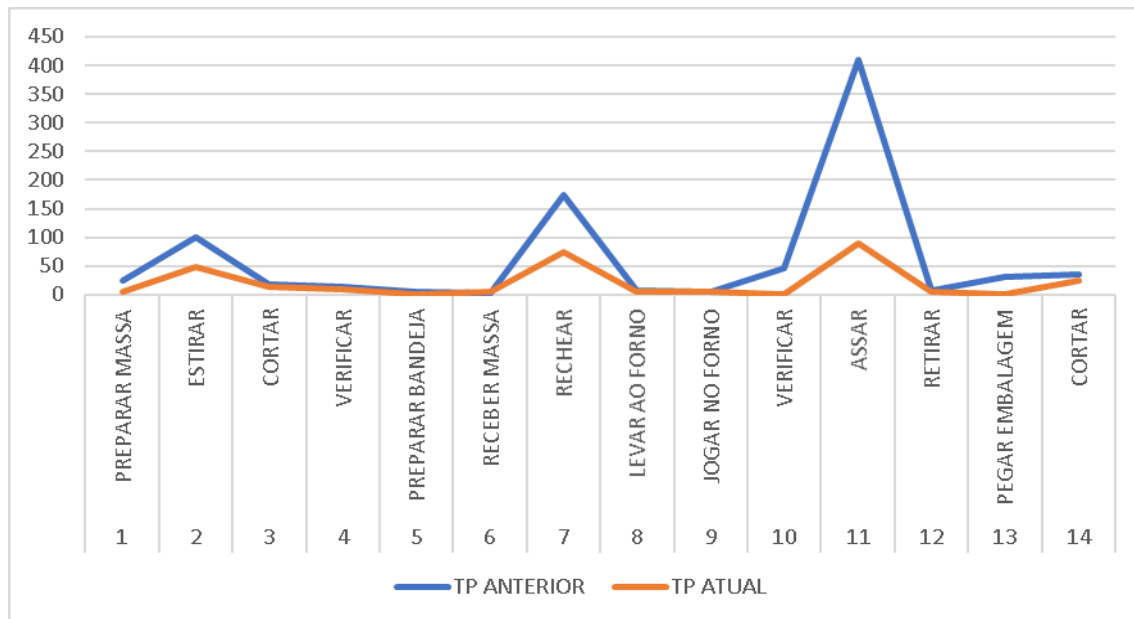
**Tabela 11** - TM, RITMO, TN, FT E TP atual

Operação	Descrição	TM	Ritmo	TN	FT	TP
1	PREPARAR MASSA	4,44	1	4,44	1,13	5,0172
2	ESTIRAR	42,13	1	42,13	1,13	47,6069
3	CORTAR	12,41	1	12,41	1,13	14,0233
4	VERIFICAR+ PREPARAR BANDEJA	8,17	1	8,17	1,13	9,2321
5	RECEBER MASSA	3,52	1	3,52	1,13	3,9776
6	RECHEAR	64,89	1	64,89	1,13	73,3257
7	LEVAR AO FORNO	3,72	1	3,72	1,13	4,2036
8	JOGAR NO FORNO	4,03	1	4,03	1,13	4,5539
9	ASSAR+ PEGAR EMBALAGEM	90	1	90	1	90
10	RETIRAR	5,41	1	5,41	1,13	6,1133
11	CORTAR	20,84	1	20,84	1,13	23,5492

**Fonte:** Autor (2018).

Realizando a comparação graficamente entre o tempo de produção anterior e atual, resulta no gráfico 2.

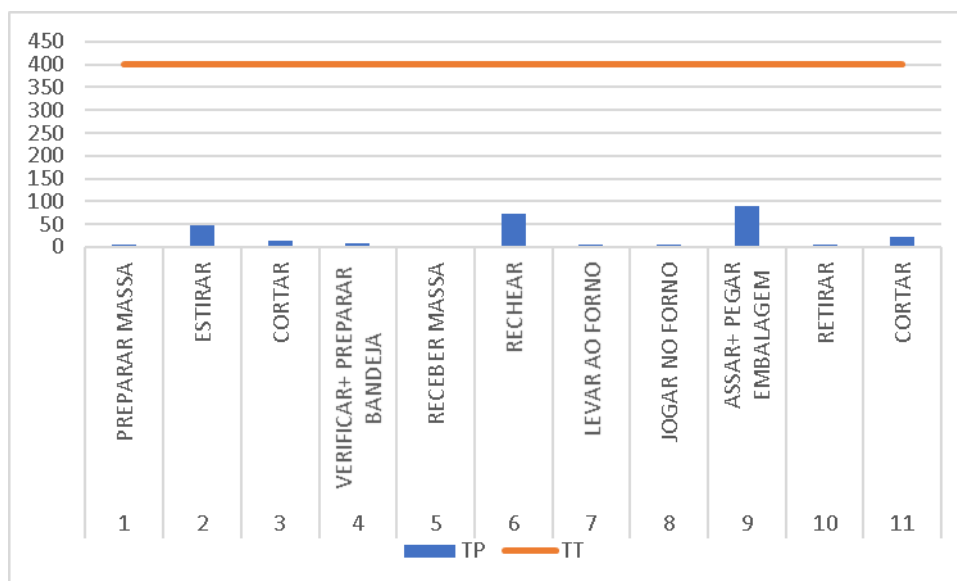
**Gráfico 2** - Tempo das etapas anteriores x tempo das etapas atuais



Fonte : Autor (2018).

Analisando as etapas de acordo com o TT anterior de 400,5, foi resultado o gráfico 3, demonstrando um melhor balanceamento das etapas de produção.

**Gráfico 3** - TT anterior x Etapas atuais



Fonte: Autor (2018).

Em termos de produtividade demonstrado na tabela 12, com a aplicação do plano de ação é possível realizar a comparação da produtividade anterior relacionada a capacidade máxima de acordo com o gargalo da produção e depois da implementação do plano de ação, tornando perceptível o aumento da produção dentro da empresa.

**Tabela 12** - Produtividade anterior x produtividade atual

Descrição	TP anterior	Capacidade unit. Anterior	TP atual	Capacidade unit. Atual
ASSAR (operador 3)	533,56	30,02495782	119,6625	133,8765277
Capacidade máxima diária	--	30,02495782		133,8765277
Capacidade máxima mensal	--	900,7487346		4016,295832
Tempo disponível	16020 s,			

Fonte: Autor (2018).

O desempenho da produção foi calculado a partir do tempo disponível dividido pelo tempo total padrão de uma unidade do produto acabada, representada de acordo com a tabela 13.

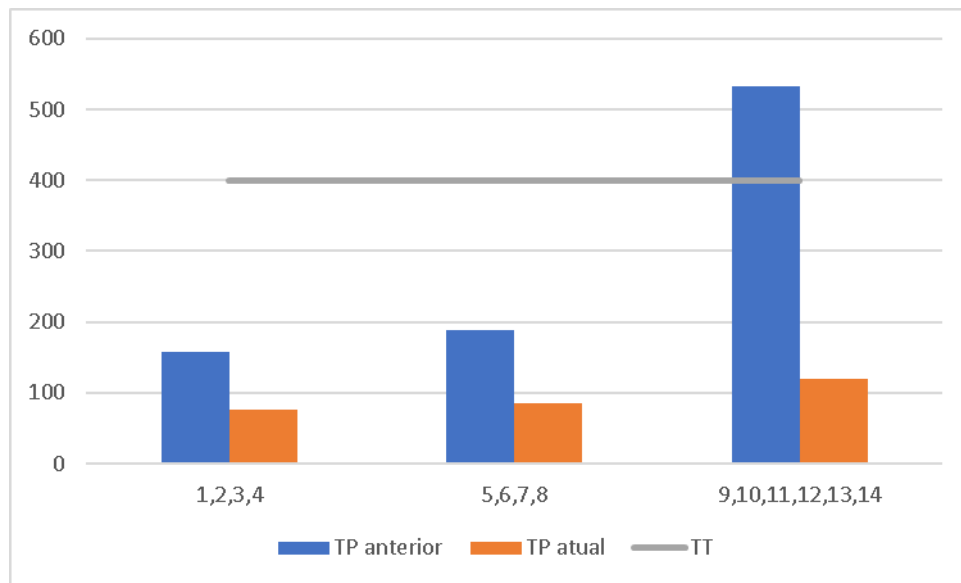
**Tabela 13** - Produtividade diária total anterior x atual

	Anterior	Atual
TP total de um produto	880,501	281,6028
Tempo disponível	16020	16020
Produção diária	18,19418717	56,88863889
Produção mensal	545,8256152	1706,659167

Fonte: Autor (2018).

O gráfico GBO para o nível de desempenho por setor de cada operador após a proposta, ficará de acordo com o Gráfico 4.

**Gráfico 4** - TT, tempo anterior das etapas x tempo atual.



**Fonte:** Autor (2018).

Analisando o gráfico 4, demonstrou que o estudo realizado atendeu à sua finalidade reduzindo o gargalo de produção, porém tornou notório a ociosidade dentro do processamento, exigindo que em propostas futuras ocorram mudanças no cenário atual.

A padronização no processo trouxe benefícios na estabilidade da empresa por ofertar um produto que satisfaça os clientes mantendo constante a qualidade do seu produto.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As empresas de pequeno porte não possuem uma padronização em seu processo, esse estudo objetivou a importância do conhecimento do processamento da empresa para observar as falhas que ocorrem dentro deste, e realizar um padrão operacional trazendo benefícios à empresa, diminuindo custos, aumentando a satisfação da cliente e primordialmente aumentando a qualidade do seus produtos e serviços.

A partir da utilização da Cronoanálise e o estudo de Engenharia de Métodos, foi possível observar e analisar o desempenho produtivo da empresa, encontrando o gargalo para tornar fundamental a aplicação do diagrama da causa e efeito (Ishikawa), para saber a origem do problema e a partir desse realizar a aplicação do plano de ação com a ferramenta da qualidade 5W2H proporcionando uma melhoria administrativa e operacional aumentando a eficiência da empresa, reduzindo o seu tempo de ciclo.

As mudanças implementadas ao longo desse estudo, trouxeram um aumento de 312,67% de produtividade, atendendo assim mais do que a demanda necessária, sendo de fundamental importância que a empresa realize constantemente o aperfeiçoamento do pessoal e implementação da modernização em seu processo.

Esse trabalho promoveu a interligação de conhecimentos teóricos e sua prática aplicada à empresa, proporcionando melhorias viáveis e eficientes, definindo o seu tempo padrão.

Como propostas para trabalhos futuros, sugere-se a implementação do ciclo PDCA e a redução da ociosidade evidente pelo gráfico 4, esse aumento pode ser relacionado ao aumento da demanda, visto que o novo processamento triplica a demanda anterior, diminuindo portanto o *takt time* da empresa.

## REFERÊNCIAS

ALVENSLEBEN, R. Consumerbehavior. In: PADBERG, D. J.; RITSON, C.; ALBISU, L. M. (eds.) **Agro-food marketing**. New York: CABI, 2002, p.209-224.

BARNES, M. R. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho**. São Paulo: Blucher, 1999.

BARNES, M. R. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho**. São Paulo: Blucher, 2013.

BARNES, R. M. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho**. 6. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1977.

BATISTA, D. S.; GOIS, J. V.; Busca da melhoria produtiva com auxílio de algumas das ferramentas da qualidade: estudo de caso realizado em uma indústria de confecção. ANAIS ELETRÔNICOS DA ABEPRO, 2013, Salvador.

BEIMBORN, D.; GLEISNER, F.; JOACHIM, N.; HACKETHAL, A. “The role of process standardization in achieving IT business value”, **Proceedings of 42° Hawaii International Conference on System Sciences**, Big Island, HI, 2009.

BORTOLI, Henrique Weber. **Aplicação da cronoanálise para melhoria do processo de suprimento da linha de montagem de uma empresa de grande porte do ramo agrícola**. 2013. Monografia. Faculdade Horizontina - Fador. Horizontina (RS), 2013.

GARCIA, J. A. C.; OLIVEIRA, M. B.; RODRIGUES, J. S.; ALBINO, J. P. Definição de framework para a padronização de processos em um periódico científico com base em revisão da literatura e nos objetivos de desempenho. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 9, nº 4, out-dez/2014, p. 153-170.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GROSELLI, A. C. **Proposta de Melhoria Contínua em um Almojarifado utilizando a ferramenta 5W2H**. 2014. 53 pp. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira - PR, 2014.

HERRMANN, Felipe Fehlberg. **Diagnóstico do uso da Ti em cadeias de suprimento: O caso da Indústria Calçadista Gaúcha.** 2012. 83f. Dissertação. ( Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas), Universidade do Vale do Rio dos Sino – UNISINOS, São Leopoldo, 2012. Disponível em: <<http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/4354>>. Acesso em : 04 nov. 2018.

JURAN, J. M. A função qualidade. In: JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M. **Controle da Qualidade: conceitos, políticas e filosofia da qualidade.** São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991. v. 1.

LAPPONI, J.C. **Avaliação de projetos de investimentos: modelos em Excel.** São Paulo: Lapponi Treinamento e Editora Ltda, 1996.

MARTINELLI, Fernando B. **Gestão da qualidade total.** São Paulo: Iesde, 2009. 202 p.

MARTINS, P. G. & LAUGENI, F. P. **Administração da Produção.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MARTINS, Petrônio G. LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção.** São Paulo: Saraiva, 2005.

MOURA, L. R. **Qualidade simplesmente total: uma abordagem simples e prática da gestão da qualidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

MUNDEL, M. E. **Estudo de movimentos e tempos – princípios e práticas.** São Paulo: Mestre Jou, 1966.

OLIVEIRA, Julio Cesar Gravito de. **Estudo dos tempos e métodos, Cronoanálise e racionalização industrial.** 2012. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/estudo-dos-tempos-e-metodos-cronoanalise-e-racionalizacao-industrial/63820/>. Acesso em: out de 2018.



ROTHER, M.; SHOOK, J. Learning to See – Value Stream Mapping add Value and Eliminate Muda, The Lean Enterprise Institute, Ma, USA, 1998.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Como montar uma pizzaria.** Disponível em<<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-pizzaria,cd187a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>> . Acesso em: 24 out 2018.

SHARMA, B; GADENE, D. An empirical investigation of the relationship between quality management factors and customer satisfaction, improved competitive position and overall business performance. **Jornal of Strategic Marketing**, v.16, n.4, p.301-14, 2008.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUTO, M. S. M. L. **Engenharia de Métodos.** Curso de especialização em Engenharia de Produção. PPGEP/UFPB, 2004.

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir. **Decisões Financeiras e Análise de Investimento.** São Paulo: Atlas, 2004.

SOUZA, S.S.B. **Curso de Gerência de Risco.** Recife: Universidade de Pernambuco – UPE – Apostila, 2006.

STEVENSON, W. J. **Administração das operações de produção.** 6 ed. Rio de Janeiro: Editora Livros Técnicos e Científicos (LTC), 2001.

TÁLAMO, J. Roberto. **Engenharia de métodos: o estudo de tempos e movimentos.** Curitiba: Intersaberes, 2016.

TAYLOR, F. W. **Princípios de Administração Científica.** 8.ed. São Paulo: Atlas, 1990.

TINOCO, M. A. C; RIBEIRO, J. L. D. Estudo qualitativo dos principais atributos que determinam a percepção de qualidade e de preço dos consumidores de restaurantes a La carte. **Gestão & Produção**, v.15, n.1, 2008.

TOLEDO, C. **Cronoanálise.** 14.ed. São Paulo: Itys Fides, 2002.

UNGAN, M. C.; “Standardization through process documentation”, **Business Process Management Journal**, v. 12, p. 135-148, 2006.

VIEIRA, V. A. As tipologias, variações e características da pesquisa de marketing. **Revista da FAE**. Curitiba, v.5, n.1, p.61-70, 2002.

YOSHIDA, Fernando Norio. **Análise de um modelo de padronização de processos para a construção civil**. 2010. 136f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento), Universidade Estadual de Londrina, 2010.

## **APENDICE A – FICHA DE CRONOANÁLISE**

