

# **MENSURAÇÃO DA CAPACIDADE PRODUTIVA ATRAVÉS DO ESTUDO DE TEMPOS CRONOMETRADOS EM UMA TAPIOCARIA EM MARABÁ-PA**

**Cynara Gabrielle Fernandes Pereira (UEPA)**

cynaraferpereira@gmail.com

**Yanna Larizza Ferreira Gama (UEPA)**

yanna.gama@gmail.com

**Samantha Costa De Sousa (UEPA)**

samanthacostadesousa2008@hotmail.com

**Raylana Mikaelem de Aviz Alencar (UEPA)**

mika\_aviz@hotmail.com



*O presente artigo tem como objetivo a aplicação do Estudo de Tempos Cronometrados em uma tapiocaria em Marabá-PA. O setor de tapiocarias tem sido crescente no Brasil, trazendo aos proprietários uma maior preocupação em atender a demanda. O Estudo de Tempos Cronometrados possibilitam determinar a capacidade produtiva da empresa através do cálculo do tempo padrão das operações, permitindo ao gestor se desvencilhar de atividades desnecessárias e analisar como o processo pode ser agilizado, aumentando a lucratividade da empresa e a satisfação dos consumidores. Ao aplicar o Estudo de Tempos, foi possível determinar a capacidade produtiva teórica da empresa, que foi maior que o dobro da capacidade real. Sugeriu-se melhorias ao gestor para que seja possível a otimização da produção, e calculou-se que a capacidade produtiva seria ainda maior*

*caso tais melhorias fossem aplicadas, ressaltando assim a importância do Estudo de Tempos nas empresas.*

*Palavras-chave: Engenharia de Métodos; Estudo de Tempos Cronometrados; Capacidade Produtiva; Tapiocaria;*

## 1. Introdução

O fluxo turístico e migratório do país transformou a tapioca, um alimento da culinária do norte e nordeste, em iguarias requisitadas em muitos restaurantes de outras regiões brasileiras. Todavia, a versatilidade da tapioca e sua possibilidade de combinação com múltiplos ingredientes conquistaram consumidores de todas as classes sociais, sendo assim servida em ambientes diversificados como shoppings centers segundo informações do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2015).

A indústria alimentícia, especialmente o setor de vendas de tapioca, vem apresentando um mercado promissor e crescente nos últimos três anos no País. No ano de 2015, a Associação Brasileira de Amido de Mandioca (ABAM, 2015) estimou a produção de 755 mil toneladas de fécula de mandioca, sendo 8% da produção destinada a geração de fécula de tapioca, o maior volume produzido no Brasil. As tapiocas têm se tornado parte do mercado de alimentação fora do lar, que tem apresentado um crescimento de 10% por ano no setor de Food Service, que movimentava aproximadamente 181,1 bilhões de reais no País (SEBRAE, 2015).

Diante deste cenário de crescente demanda, as empresas produtoras de tapioca necessitam gerenciar a capacidade produtiva a fim de conseguir atender às vendas. Um dos métodos que podem ser utilizados para mensurar a capacidade produtiva das empresas é a cronometragem através do Estudo de Tempos. O Estudo de Tempos foi inicialmente introduzido por Frederick Taylor, e é de suma importância nas empresas por possibilitar a análise das operações em que há desperdício de tempo, calcular a capacidade produtiva da empresa e auxiliar a gerenciar as operações a fim de que a capacidade produtiva aumente (BARNES, 1977).

O presente trabalho tem como objetivo identificar a capacidade produtiva de uma Tapiocaria localizada na cidade de Marabá, Estado do Pará, utilizando os conceitos de Engenharia de Métodos e aplicando a ferramenta de Estudo de Tempos Cronometrados. Espera-se ao final da pesquisa que seja identificada a capacidade produtiva da empresa, analisar os possíveis erros e sugerir melhorias em processos que podem ser otimizados.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1. Estudo de Tempos Cronometrados

Segundo Peinado e Graeml (2007), o Estudo de Tempos foi introduzido por Frederick W. Taylor no qual o seu principal objetivo era determinar a melhor e mais eficiente forma de desenvolver uma tarefa específica. No entanto, a mensuração do trabalho, realizada de forma científica, utilizando técnicas estatísticas, teve seu início na primeira metade do século passado, e era aplicada apenas em organizações do tipo industrial. Hoje em dia a cronometragem das tarefas continua a ser largamente utilizada na maioria das empresas brasileiras, com a finalidade de medir e avaliar o desempenho do trabalho.

De acordo com essa análise, Martins e Laugeni (2002), destacam que as principais finalidades do estudo de tempos são:

- Estabelecimento de padrões para os programas de produção de modo a permitir o planejamento da fábrica, utilizando com eficácia e eficiência os recursos disponíveis e avaliando o desempenho da produção em relação ao padrão existente;
- Fornecimento de dados para determinação de custos-padrão, para o levantamento de custos de fabricação, determinação de orçamentos e estimativa do custo de um produto novo;
- Fornecimento de dados para estudo de balanceamento de estruturas de produção, comparar roteiros de fabricação e analisar o planejamento de capacidade;

Dessa forma, Bonome (2009) afirma que os estudos de tempos proporcionam diversas vantagens, dentre elas destacam-se: a racionalização e seleção mais precisa em relação à escolha e treinamentos dos operários; maior eficiência no trabalho realizado pelos

funcionários; melhorias referentes aos salários e a determinação da capacidade produtiva da empresa.

### 2.1.1 Número de Ciclos

O estudo de tempos é um processo por amostragem, portanto quanto maior o número de ciclos cronometrados, maior será a representatividade dos resultados obtidos com esse estudo. (BARNES, 1977)

De acordo com Moreira (1998, p.97): "O conjunto de elementos que constituem uma tarefa recebem o nome de ciclo; o ciclo é, pois, a tarefa completa". Para determinar o número de ciclos a serem cronometrados, utiliza-se a expressão que contempla intervalo de confiança de uma média de uma variável distribuída normalmente, levando em consideração um erro relativo de 5% a 10% e procedimento de 90% a 95%, podendo assim obter o número de cronometragens necessárias para a realização dos cálculos de tempos, através da Equação 1:

$$N = \left( \frac{Z \cdot R}{E_r \cdot d_2 \cdot X} \right)^2 \quad (1)$$

Em que N, é o número de ciclos a serem cronometrados, Z é o coeficiente da distribuição normal para uma probabilidade determinada, R é a amplitude da amostra, Er é o erro relativo da medida, d2 é o coeficiente em função do número de cronometragens realizadas preliminarmente, e X é a média da amostra.

### 2.1.2 Gráficos de Controle

Após a determinação do número de ciclos a serem cronometrados e da realização das cronometragens, é necessário um tratamento destes dados para validar os resultados obtidos. Segundo Barnes (1977), os gráficos de controle são um meio bastante eficaz para avaliar a consistência dos dados do estudo de tempos. São importantes ferramentas para excluir cronometragens anormais, que ocorrem em momentos ou em dias atípicos. Tais

cronometragens não devem ser utilizadas no cálculo do tempo normal, pois indicam alterações no ritmo de produção do funcionário.

O gráfico de controle possibilita verificar se o processo está ocorrendo como planejado, ou seja, se está dentro dos limites de controle. O gráfico apresenta um limite superior de controle (LSC) e um limite inferior de controle (LIC), que são calculados a partir das Equações 2 e 3 do tempo médio e das amplitudes médias de cada amostra.

$$LSC = X + (A.R) \quad (2)$$

$$LIC = X - (A.R) \quad (3)$$

Sendo que X é a média dos tempos médios das amostras, A é o coeficiente tabelado em função do número de cronometragens e R a amplitude da amostra. Para o gráfico de controle e para a amplitudes são utilizadas as expressões 4 e 5 que determinam o limite superior e inferior.

$$LSC = D_4 . R \quad (4)$$

$$LIC = D_3 . R \quad (5)$$

Em que D3 e D4 são coeficientes tabelados em função do número de cronometragens e R média das amplitudes das amostras.

Martins e Laugeni (2002) relatam que, caso todas as médias e as amplitudes das amostras se situem dentro dos limites dos dois gráficos, tem-se segurança de que todas as cronometragens são válidas. Se alguma amostra apresentar um resultado fora dos limites de controle de um dos gráficos, as cronometragens daquela amostra serão descartadas e deverão ser realizadas novas cronometragens para substituí-las, verificando novamente todos os dados através dos gráficos de controle.

### 2.1.3. Avaliação de Velocidade do Operador

Segundo Martins e Laugeni (2015), a velocidade  $V$  do operador é determinada subjetivamente por quem executa a cronometragem, onde é atribuído um valor de 100% para a velocidade normal de operação.

Barnes (1977) desenvolveu um teste metódico que permite avaliar a velocidade do operador, esse teste é denominado como teste do baralho. Onde o operador precisa distribuir 52 (cinquenta e duas) cartas de baralho uniformemente na mesma direção, sobre um gabarito dividido em quatro partes. Esse teste precisa ser realizado 5 (cinco) vezes, e os ciclos são cronometrados, em que as duas primeiras cronometragens são descartadas e são retiradas as médias das cronometragens posteriores. O Tempo Internacional ideal para a distribuição das cartas é de 30 (trinta) segundos, podendo assim calcular a velocidade do trabalhador entre a razão do tempo ideal (30) e o tempo do operador ( $T_o$ ), como demonstra a Equação (6):

$$V = \frac{T_o(s)}{30} \quad (6)$$

#### 2.1.4 Determinação do tempo padrão e fator de tolerância

Através da determinação da velocidade do operador e da realização das cronometragens é necessário calcular o tempo normal de uma operação. Segundo Barnes (1977), o tempo normal para uma operação não contém tolerância alguma, é simplesmente o tempo necessário para que um operador qualificado execute a operação trabalhando em ritmo normal.

O cálculo do tempo normal ( $TN$ ) é definido como o produto entre o tempo médio ( $T_m$ ), que é a média de todas as cronometragens, e o ritmo ( $V$ ), de acordo com a Equação (7):

$$TN = T_m \cdot V \quad (7)$$

Segundo Martins e Laugeni (2015), é impossível esperar que uma pessoa trabalhe ininterruptamente o dia inteiro, logo faz-se necessário determinar o tempo destinado para as interrupções no trabalho, para que as necessidades pessoais dos operadores possam ser

atendidas e para proporcionar uma pausa para o descanso dos mesmos, buscando aliviar os efeitos da fadiga no trabalho. Esse tempo é determinado pela Equação (8), abaixo:

$$FT = \frac{1}{1-p} \quad (8)$$

Em que  $p$  é a razão entre os tempos de permissão que a empresa concede a seus funcionários e a jornada de trabalho.

Assim, pode-se determinar o tempo padrão, que segundo Peinado e Graeml (2007) é calculado multiplicando-se o tempo normal pelo fator de tolerância para compensar o período que o trabalhador, efetivamente não trabalha. Como visto na equação 9:

$$TP = TN . FT \quad (9)$$

## 2.2. Capacidade produtiva

Com a obtenção do cálculo de tempo padrão de um ciclo de operação pode ser calculada a capacidade produtiva da empresa. Segundo Moreira (2004), a capacidade produtiva pode ser determinada como a quantidade máxima de peças/produtos e/ou serviços que podem ser produzidos em alguma unidade produtiva, em um período de tempo já determinado. É obtido através da equação 10:

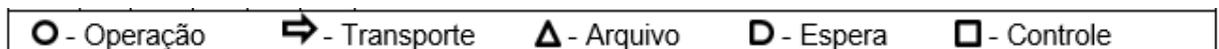
$$CP = \frac{TD}{TP} \quad (10)$$

Em que, TD é o tempo em minutos da jornada de trabalho de cada operador em um dia normal de trabalho e TP é o tempo padrão do processo.

### 2.3 Gráfico de fluxo do processo

O fluxograma é um diagrama utilizado para representar a sequência dos processos, através de símbolos gráficos. Os símbolos proporcionam uma melhor visualização do funcionamento do processo, ajudando no entendimento. Ele também auxilia a identificar atividades desnecessárias que geram gargalos e atrasos, que não agregam valor e geram desperdício, auxiliando no gerenciamento e otimização do processo da produção do item (DANTAS, 2007).

De acordo com Barnes (1977), em 1947 a American Society Mechanical Engineers (ASME) introduziu, como padrão, cinco símbolos conforme disposto no Quadro 01 a seguir:



Quadro 1 - Fluxo do Processo. Fonte: Barnes (1977)

### 3. Metodologia

O presente artigo trata de um estudo de caso cujo objetivo é aplicar o estudo de tempos cronometrados no processo de produção de tapioca recheada, a fim de mensurar a capacidade produtiva do estabelecimento analisado. A pesquisa é caracterizada exploratória quanto aos propósitos pois, segundo Reis (2008), possui objetivo de incorporar características inéditas de um assunto pouco explorado. Esse tipo de pesquisa pode ser desenvolvido através de levantamentos bibliográficos, entrevistas e análises de exemplos sobre o tema estudado. É considerada quantitativa uma vez que Bonat (2009) afirma que a pesquisa pode ser mensurada, calculada e medida.

Para realizar o estudo foi realizada uma pesquisa bibliográfica acerca do tema para embasamento da produção científica. Em seguida, foram feitas visitas ao estabelecimento para analisar o processo produtivo e levantar os dados necessários através de uma entrevista presencial dispondo de um questionário com o gerente da empresa e os colaboradores.

Através disso, foi possível identificar a tapioca recheada de maior demanda, a qual foi objeto do estudo, o tempo permitido para as necessidades pessoais dos funcionários e como se dava o processo produtivo em geral.

Posteriormente, com um baralho de 52 (cinquenta e duas) cartas, um gabarito e um cronômetro, cada colaborador realizou o teste do baralho cinco vezes, o qual foi cronometrado para escolha do funcionário-padrão. O funcionário-padrão escolhido foi o que apresentou menor variação nas três últimas cronometragens. Definido o funcionário, calculou-se sua velocidade de operação.

Para a coleta dos tempos, inicialmente foram efetuadas cinco cronometragens do processo com uma filmadora e um cronômetro com o intuito de determinar o número de ciclos ( $n$ ) do estudo. Desenvolveu-se um gráfico de fluxo de processos para melhor verificação do processo produtivo da tapioca de maior demanda. Cada etapa da operação foi analisada e filmada para uma obtenção mais precisa da cronometragem.

A partir das cronometragens pode-se efetuar os cálculos necessários para a elaboração do gráfico das médias e das amplitudes, em que foi possível verificar se havia deficiência ou incoerência nos dados coletados. Por meio dos dados obtidos, realizou-se o Estudo de Tempos através do cálculo da velocidade do operador, tempo normal, do fator de tolerância e do tempo padrão, analisando assim a capacidade produtiva da empresa e sugerindo melhorias a fim de otimizá-la.

#### 4. Análise e discussão de resultados

A microempresa estudada situa-se no Sudeste do Pará, em Marabá e vende tapiocas recheadas. A empresa conta com três colaboradores, dos quais apenas um colaborador cobre o turno de 10h às 16h, e os demais, o turno das 16h às 22h, já que a demanda é maior nesse horário.

De acordo com a entrevista *in loco* com o gerente e os colaboradores, foi possível destacar algumas dificuldades de realização do trabalho e descrever o processo produtivo da tapioca recheada com carne de sol, que é o produto com maior demanda. Através dos dados coletados e registrados em uma folha de verificação, foi possível montar o mapa do fluxo do processo (Quadro 3):

Quadro 3 - Descrição do Processo Produtivo da Tapioca Recheada de Carne de Sol.

Descrição do Processo						
1º	●	⇒	△	D	□	Lavar a carne de sol.
2º	●	⇒	△	D	□	Cortar a carne em pedaços pequenos.
3º	●	⇒	△	D	□	Colocar para cozinhar.
4º	●	⇒	△	D	□	Bater no liquidificador.
5º	●	⇒	△	D	□	Por em sacos de plásticos a quantidade certa para cada tapioca.
6º	●	⇒	△	D	□	Em um recipiente é misturado água, sal, e a massa da tapioca.
7º	●	⇒	△	D	□	Separar a massa pronta em sacos de 1 litro.
8º	○	⇒	△	D	□	Esperar o cliente fazer o pedido.
9º	●	⇒	△	D	□	Ligar a chapa.
10º	○	⇒	△	D	□	Esperar a chapa ficar quente.
11º	●	⇒	△	D	□	Pegar o saco de plástico com a carne de sol separada.
12º	●	⇒	△	D	□	Colocar em um prato preto e pequeno.
13º	●	⇒	△	D	□	Por em cima da carne o queijo.
14º	○	⇒	△	D	□	Levar até o micro-ondas.
15º	○	⇒	△	D	□	Esperar 30 segundos.
16º	●	⇒	△	D	□	Em um recipiente é despejado a massa.
17º	○	⇒	△	D	□	A massa da tapioca é movimentada para a chapa quente.
18º	●	⇒	△	D	□	Na chapa a massa é peneirada no aro.
19º	○	⇒	△	D	□	Esperar a tapioca ficar pronta
20º	●	⇒	△	D	□	Sobre a tapioca pronta é passado margarina.
21º	●	⇒	△	D	□	Em cima da tapioca pronta é colocado o recheio.
22º	●	⇒	△	D	□	A tapioca é fechada.
23º	●	⇒	△	D	□	A tapioca é colocada no prato.
24º	○	⇒	△	D	□	O cliente recebe a tapioca
25º	●	⇒	△	D	□	O pagamento do produto
○ - Operação    ⇒ - Transporte    △ - Arquivo    D - Espera    □ - Controle						

Fonte: Autores 2016

As etapas produtivas de 1 a 8 são realizadas anteriormente à jornada de trabalho no estabelecimento, de forma que as atividades cronometradas darão início da etapa 9 em diante. Vale ressaltar que a etapa 10 acontece no mesmo tempo que as etapas de 11 a 14 e a etapa 15 ocorre simultaneamente às etapas de 15 a 19, portanto as etapas 10 e 15 não constarão nos cálculos.

Através do teste do baralho, foi possível escolher o funcionário-padrão. Os resultados constam na Tabela 1:

Tabela 1 - Cronometragens do teste do baralho.

Colaborador	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Média
1	51 s	53 s	47 s	50,33 s
2	36 s	34 s	34 s	34,67 s
3	34 s	35 s	35 s	34,67 s

Fonte: Autores 2016

Para definição do funcionário padrão, foi escolhido o funcionário 3, pois se aproximou com a média preestabelecida de 30 segundos e obteve a menor variação entre os testes. Após a determinação do funcionário padrão, foram realizadas cinco cronometragens para cálculo do n:

$$N = \left( \frac{1,90 \cdot 10}{0,1 \cdot 2,326 \cdot 151,6} \right)^2 = 5,55$$

Foram realizadas seis cronometragens de cada etapa produtiva (etapas 9 a 23), obtendo o tempo médio de realização de cada atividade (TABELA 2):

Tabela 2: Tempos cronometrados da tapioca de carne de sol.

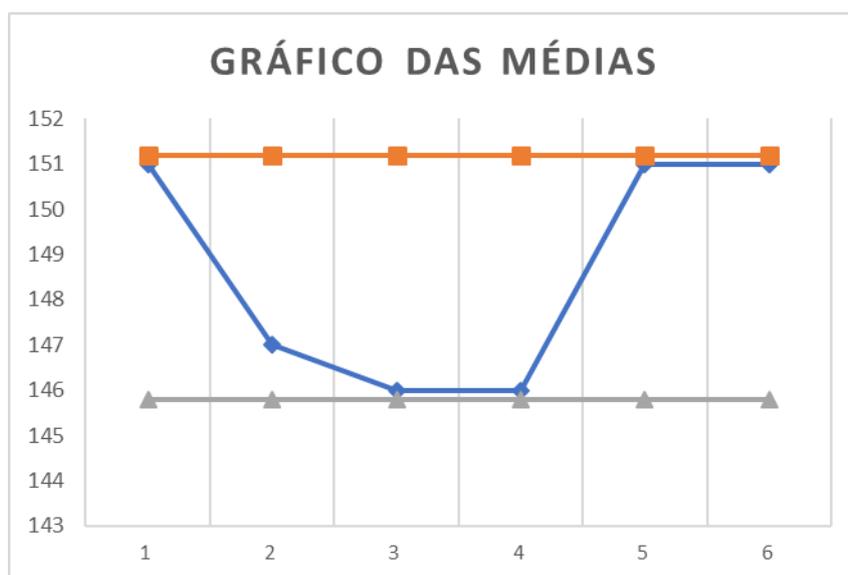
<b>ELEMENTOS</b>	<b>1°</b>	<b>2°</b>	<b>3°</b>	<b>4°</b>	<b>5°</b>	<b>6°</b>	<b>MÉDIA</b>
Ligar a chapa.	2	2	2	2	2	2	2
Esperar a chapa ficar quente.	62	60	59	64	58	63	61
Pegar o saco de plástico com a carne de sol separada.	7	9	8	12	10	9	9,16667
Colocar em um prato preto e pequeno.	10	8	7	9	12	6	8,66667
Por em cima da carne o catupiry.	10	12	9	8	13	10	10,3333
Levar até o micro-ondas.	8	3	6	6	5	7	5,83333
Esperar 30 segundos.	30	30	30	30	30	30	30

Em um recipiente é despejado a massa.	3	3	2	5	6	4	3,83333
A massa da tapioca é movimentada para a chapa quente.	4	2	4	3	6	4	3,83333
Na chapa a massa é peneirada no aro.	30	25	23	28	28	27	26,8333
Esperar a tapioca ficar pronta	50	55	52	55	51	58	53,5
Sobre a tapioca pronta é passado margarina.	6	8	8	3	5	8	6,33333
Em cima da tapioca pronta é colocado o recheio.	10	10	11	6	7	8	8,66667
A tapioca é fechada.	4	7	7	5	3	5	5,16667
A tapioca é colocada no prato.	7	3	7	4	3	3	4,5
<b>TEMPO TOTAL (EXCLUI ESPERAR A CHAPA ESQUENTAR)</b>	<b>151</b>	<b>147</b>	<b>146</b>	<b>146</b>	<b>151</b>	<b>151</b>	<b>148,667</b>

Fonte: Autores 2016.

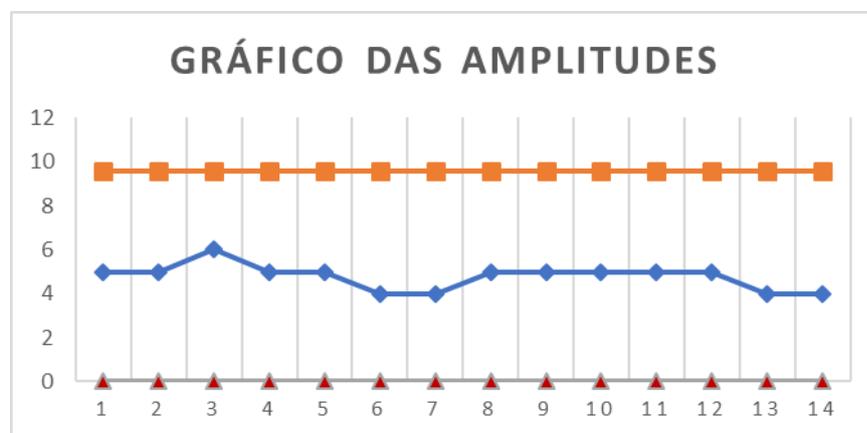
Para validação das cronometragens, expõe-se os gráficos de controle das amostras e das amplitudes (GRÁFICO 1, GRÁFICO 2).

Gráfico 1: Gráfico das médias das cronometragens.



Fonte: Autores 2016

Gráfico 2: Gráficos das amplitudes das cronometragens.



Fonte: Autores 2016

Foi possível dessa maneira calcular o tempo padrão da realização da produção (TABELA 3):

Tabela 3 - Tempo Médio, Tempo Normal e Tempo Padrão.

TM	TN	TP
148,67 s	172 s	203,82 s

Fonte: AUTORES 2016

De acordo com o Tempo padrão foi possível calcular a capacidade produtiva, que é de 105 tapiocas recheadas por cada funcionário e por cada turno, o que resultaria em teoricamente 105 tapiocas de manhã e 105 tapiocas a noite, já que há apenas uma chapa disponível, resultando em 210 tapiocas por dia. Entretanto, o gerente afirmou que em dias produtivos eram vendidas cerca de 100 tapiocas. É possível notar a discrepância entre a capacidade produtiva teórica e a capacidade produtiva real.

Das situações apresentadas pelos colaboradores e gerente na entrevista, a primeira situação colocada foi que em dia de maiores demandas, a quantidade de funcionários era insuficiente,

o espaço não contribuía para as diversas atividades a serem realizadas, de modo que causava atraso na entrega dos pedidos e uma fila grande, impossibilitando também uma pausa para refeições, descanso e tempo para atender as necessidades individuais, às vezes estendendo o horário de trabalho até às 23h.

Esse fator é claramente observável pela diferença da capacidade teórica e a real, pois os colaboradores precisam diversas vezes interromper a produção de tapioca para atender a outras demandas dos clientes como atender o caixa, entregar o pedido, chamar o cliente e receber o pagamento. Todos esses fatores acarretam em atraso na entrega dos pedidos, aumento na fila, a insatisfação do cliente e a exaustão do colaborador que por diversas vezes é tolhido do direito de pausas para atender as demandas do estabelecimento, assim como uma diminuição brusca da capacidade produtiva diária.

Foi realizado uma simulação de quanto a microempresa produziria a mais se não precisassem peneirar a massa da tapioca durante o processo produtivo, se os funcionários não precisassem atender a outras demandas por causa da contratação de mais um colaborador e caso houvesse mais uma chapa disponível. Diante desses dados, foi possível chegar na capacidade produtiva de 129 tapiocas por turno e por funcionário.

Dessa maneira, se forem produzidas 129 tapiocas pela manhã e 258 pela tarde (caso os dois colaboradores utilizassem as duas chapas), a capacidade produtiva real iria ser de 387 tapiocas por dia, aumentando consideravelmente a capacidade e diminuindo a espera, o que reduziria insatisfações por parte dos clientes.

## 5. Considerações Finais

O presente artigo atingiu o objetivo que consistia em calcular a capacidade produtiva através do Estudo de Tempos Cronometrados. Observou-se a importância da técnica utilizada pois, sendo aplicado na tapiocaria, possibilitou a análise das operações desnecessárias, o gerenciamento da capacidade produtiva e melhorias que podem ser implantadas para otimização do processo, tornando-o mais ágil. Sugere-se ao gestor que adote as melhorias

indicadas para possibilitar uma maior satisfação aos clientes e funcionários e aumento da lucratividade da empresa.

Propõe-se para trabalhos futuros o estudo de Teoria das Filas, onde será analisado o ritmo que a fila é formada e o ritmo de trabalho do funcionário que realiza essa atividade e também o Layout do espaço, proporcionando melhor adequação do espaço físico, lucro e facilidade no processo produtivo.

## REFERÊNCIAS

BARNES, R. M. Estudo de Movimentos e de Tempos: projeto e medida do trabalho. 6. ed. São Paulo: Edgard Blüchen, 1977.

BONAT, D. Metodologia da pesquisa. 3 ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

BONOME, J. B.V. Teoria Geral da Administração. Curitiba IESDE. Brasil S.A, 2009.

DANTAS, Alexandre Carvalho (2007). Organização, Sistemas e Métodos. Notas de aula. Faculdades Integradas Einstein de Limeira. Limeira/SP.

PEINADO, J. & GRAEML, A. R. Administração da Produção: operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

MACHADO, C. M. **Gestão de Operações IV**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2012. Disponível em: [http://marciocmac.dominiotemporario.com/doc/GOIV\\_2Bim\\_12.pdf](http://marciocmac.dominiotemporario.com/doc/GOIV_2Bim_12.pdf). Acesso em: 13-09-2016.

MOREIRA, D. A. Introdução à Administração da Produção e Operações. São Paulo: Pioneira, 1998.

MOREIRA, D. A. Introdução à Administração da Produção e Operações. São Paulo.: Pioneira, 2004

MARTINS, P. G. & LAUGENI, F. P. Administração da Produção. São Paulo: Saraiva, 2002.

REIS, L. G. Produção de monografia: da teoria à prática. 2. Ed. Brasília: Senac-DF, 2008, p.55

Consumo de tapioca pode impulsionar a produção brasileira de mandioca. Disponível em: <[http://www.faeb.org.br/index.php?id=121&tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=10971&cHash=bc943d956edb3e4299748c0e1fd1815f](http://www.faeb.org.br/index.php?id=121&tx_ttnews%5Btt_news%5D=10971&cHash=bc943d956edb3e4299748c0e1fd1815f)>. Acesso em: 13-09-2016.

Como montar uma tapiocaria. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-tapiocaria,22297a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 13-09-2016.

## ANEXO

Entrevista realizada com o gestor:

- 1– Quantos funcionários fazem parte da empresa?
- 2 – Qual a jornada de trabalho e o intervalo de cada funcionário?
- 3 – Qual a quantidade de tapiocas vendidas no dia de maior demanda?
- 4 – Qual o sabor de tapioca com maior demanda?
- 5 – Qual o procedimento passo a passo?
- 6 – Quais são as dificuldades encontradas no dia a dia da empresa?