

DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE PRODUTIVA EM UMA INDÚSTRIA DE FARINHA DE TAPIOCA NO NORDESTE DO PARÁ: UMA APLICAÇÃO DA ENGENHARIA DE MÉTODOS

Antonio Andrei Braga (UEPA) andreibragamz@gmail.com
Denilson Ricardo de Lucena Nunes (UEPA) denilson.lucena@ibest.com.br
Edullis Garcia Rodrigues (UEPA) edullisrodrigues@gmail.com
Igor Santos Costa (UEPA) igor.santos.costa10@gmail.com
Jonathas Sampaio dos Santos (UEPA) jonathas-sampaio@hotmail.com

Resumo:

Este artigo tem por objetivo, por meio da aplicação de ferramentas da engenharia de métodos, com foco no estudo de tempos, obter conhecimento da capacidade produtiva de uma indústria de farinha de tapioca e propor melhorias para o processo produtivo. Para tal, foram determinados fluxogramas, tempo padrão da operação e a capacidade produtiva. Posteriormente, os resultados adquiridos foram analisados e, baseado nestes, propostas de possíveis melhorias foram feitas, em busca do aumento da produtividade e da eficiência no processo.

Palavras chave: Engenharia de métodos, Estudo de tempos, Capacidade produtiva, Farinha de tapioca

CAPACITY DETERMINATION IN A PRODUCTIVE TAPIOCA FLOUR INDUSTRY IN NORTHEASTERN PARÁ: AN APPLICATION OF METHODS OF ENGINEERING

Abstract

This article aims, through the application of engineering methods tools, focusing on study time, to get knowledge of the productive capacity of a industry of farinha de tapioca and to propose improvements to the production process. In order to do it, it was determined flowcharts, standard operation time and production capacity. Subsequently, the acquired results were analyzed and based on them, proposals for possible improvements have been made in pursuit of increased productivity and efficiency in the process.

Key-words: Engineering methods, Study times, Production capacity, Tapioca flour

1. Introdução

Atualmente, a empresa que deseja sobreviver no mercado e apresentar resultados positivos, precisa ter uma gestão consistente e conhecer, sobretudo, os seus processos produtivos. No entanto, ainda existem organizações em que a forma como se dá sua gestão fabril é muito empírica e arcaica, e este tipo de visão acaba prejudicando a própria organização, pois tal postura pode acarretar em decisões equivocadas que, em alguns casos, levarão ao declínio da empresa.

Para se manter constantemente competitivo em um mercado que é crescentemente concorrido, se faz necessário o uso de ferramentas que dão aos gestores da organização uma visão mais abrangente do que se passa no seu chão de fábrica. Baseado nisso, as organizações estão cada vez mais interessadas na apropriação e utilização de tais ferramentas da administração da produção, para que satisfaçam as necessidades dos clientes e mantenha seu lugar no mercado.

Nessa visão, a aplicação de ferramentas da engenharia de métodos, como estudo de tempos e a determinação da capacidade produtiva se apresentam como uma excelente alternativa, visto que essas proporcionarão aos gestores da organização o fluxo detalhado das atividades, os tempos padrões de cada operação e a capacidade produtiva da empresa. Esse tipo de conhecimento permitirá um melhor planejamento da fábrica para que a mesma utilize com eficácia os recursos disponíveis.

Segundo Barnes (1977), os principais impulsos para o desenvolvimento dos estudos de tempos partiram de Frederick Taylor, em 1881 na usina de *Midvale Steel Company*. Taylor organizou o estudo de tempos cronometrados com o propósito de medir a eficiência individual de um operador (MARTINS; LAUGENI, 2005).

O objetivo deste trabalho foi analisar as operações do processo de fabricação de uma empresa de farinha de tapioca, aplicar o estudo de tempos e movimentos, determinar a capacidade produtiva de cada operação e buscar possíveis melhorias para a empresa.

O interesse de estudo a cerca desse produto se deu devido a sua natureza regional e a pouca exploração científica. A farinha de tapioca é derivada da mandioca, sendo esta uma importante geradora de renda para a economia do Pará, fazendo com que o estado seja o maior produtor nacional desta raiz, com participação de 22% da produção brasileira (GROXKO, 2013). Ela faz parte da cultura gastronômica da região.

2. Referencial teórico

Nesta seção é apresentado o referencial teórico com o objetivo de dar suporte ao estudo realizado, salientando as ferramentas da engenharia de métodos, como o estudo de tempos e a capacidade produtiva, e caracterizando brevemente o conceito de ergonomia.

2.1 Fluxograma

Fluxograma é uma ferramenta representada graficamente que ajuda o gestor a visualizar e mapear os processos no seu fluxo e em sua forma organizacional, tanto administrativa quanto abstrata. Serve também para auxiliar nos padrões de atividades (PARANHOS FILHO, 2007).

Barnes (1977) relata que em 1947 a American Society Mechanical Engineers (ASME) padronizou cinco símbolos para representação de um processo, conforme apresenta o quadro 1.

O fluxograma vertical é o mais utilizado em pesquisas científicas, pois ele permite uma visualização definida sobre o processo e uma melhor possibilidade de melhoramento, devido a clareza que essa ferramenta proporciona na apresentação e leitura da operação.

Símbolo	Operação	Definição da Operação
	Operação	Uma operação existe quando um objeto é modificado intencionalmente numa ou mais das suas características. A operação é a fase mais importante no processo e, geralmente, é realizada numa máquina ou estação de trabalho.
	Transporte	Um transporte ocorre quando um objeto é deslocado de um lugar para outro, exceto quando o movimento é parte integral de uma operação ou inspeção.
	Inspeção	Uma inspeção ocorre quando um objeto é examinado para identificação ou comparado com um padrão de quantidade ou qualidade.
	Espera	Uma espera ocorre quando a execução da próxima ação planejada não é efetuada.
	Armazenamento	Um armazenamento ocorre quando um objeto é mantido sob controle, e a sua retirada requer uma autorização.

Fonte: Banes (1977)

Quadro 1 - Símbolo das operações

2.2 Estudo de tempos

O estudo de tempos é uma das ferramentas mais usadas na engenharia quando o objetivo é determinar a eficiência no trabalho e padrões de operação, com consequência na redução dos custos da mesma (OLIVEIRA et al; 2012).

O estudo de tempos é utilizado para determinar o tempo necessário que uma pessoa bem instruída e capacitada, trabalhando em um ritmo normal, utiliza para executar um trabalho específico. Dentre as finalidades que essa análise leva estão o cálculo do tempo padrão, capacidade produtiva, melhor planejamento do trabalho, preparo de orçamentos, estimação do custo do produto, determinação da eficiência das máquinas e os fatores que interferem na produção (BARNES, 1977).

Barnes (1977), Martins e Laugen (2005) afirmam que o procedimento a ser seguido na execução do estudo de tempos possui alguns passos necessários:

- Coleta de dados;
- Divisão da operação em elementos;
- Determinação do número de ciclos a serem cronometrados;
- Avaliação de ritmo do operador;
- Determinação do tempo normal;
- Determinação das tolerâncias;
- Determinação do tempo-padrão para a operação.

2.2.2 Divisão da operação em elementos

Segundo Barnes (1997), a cronometragem de uma operação inteira em um único elemento, na maioria das vezes, é insatisfatória. A operação total, portanto, deve ser dividida em partes (elementos) menores para que os resultados do estudo de tempos sejam precisos. Entretanto, torna-se necessário o cuidado de não dividir a operação em excessivamente muitos ou demasiadamente poucos elementos (GRAEML e PEINADO, 2007).

2.2.3 Determinação do número de ciclos a serem cronometrados

Peinado e Graeml (2007) sugerem que a quantidade de ciclos pode ser obtida por meio de uma equação geral, onde quem está realizando o estudo, por meio de análise subjetiva, pode identificar o nível de confiança e aplicá-lo, obtendo por meio da tabela de distribuição normal. Segue a equação 1.

$$n = \left(\frac{z \cdot R}{E_r \cdot d_2 \cdot \bar{X}} \right)^2 \quad (1)$$

Em que:

- a) n: número de ciclos a serem cronometrados;
- b) z: coeficiente de distribuição normal;
- c) R: amplitude da amostra;
- d) E_r : erro relativo;
- e) d_2 : coeficiente em função do número de cronometragens realizada preliminarmente;
- f) $\bar{X}$: média das observações.

2.2.4 Avaliação de ritmo do operador

Segundo Peinado e Graeml (2007), a avaliação da velocidade do operador é o processo no qual o cronometrista compara o ritmo do operário em observação com o seu próprio conceito de ritmo normal.

A avaliação da velocidade ou ritmo com o qual o operador trabalha é uma das análises mais importantes e que exige maior grau de atenção do avaliador no estudo de tempos, pois ela pode apresentar caráter subjetivo (PEINADO e GRAEML, 2007).

Existe também a possibilidade de o avaliador se apropriar de métodos mais quantitativos para a avaliação do ritmo. Destes, frequentemente se utiliza o método das cartas, que consiste em repartir um baralho em quatro pilhas idênticas e cronometrar o tempo em que o operador realiza esta atividade (BARNES, 1977). O tempo ideal para esta distribuição é de 30 segundos, sendo o ritmo (V) do operador a razão entre o tempo ideal e a média dos tempos cronometrados, como descreve a equação 2.

$$V = \frac{30}{\text{Tempo cronometrado}} \quad (2)$$

2.2.5 Determinação do tempo normal

Após a avaliação do ritmo do operador, é possível calcular o tempo normal. Para Slack, Chambers e Johnston (2009), este é o tempo levado por um operador qualificado executar um determinado trabalho com desempenho padrão. O tempo normal é obtido por meio da equação 3.

$$TN = TC \times V \quad (3)$$

Em que:

- a) TN: tempo normal;
- b) TC: tempo cronometrado;
- c) V: velocidade do operador.

2.2.6 Determinação das tolerâncias

Não se pode contar com a execução de tarefas ininterruptamente por um operador durante todo o período de produção. O operador pode dispender seu trabalho descansando, aguardando o tempo de uma máquina ou por motivos fora de controle, e tudo isso consome um tempo onde não há operações que agregam valor ao produto. Essas interrupções são chamadas de tolerâncias (BARNES, 1977).

Segundo Peinado e Graeml (2007) existem três principais tipos de tolerâncias. Estas são:

- a) Tolerância para atendimento às necessidades pessoais;
- b) Tolerância para alívio da fadiga;
- c) Tolerância para espera.

As tolerâncias são avaliadas subjetivamente pelas pessoas que estão realizando o estudo, por meio de uma análise do local e da forma com que o trabalho é executado. Os fatores destes são descritos no quadro 2.

Depois de efetuada a somatória de todas as tolerâncias, a equação 4 é utilizada para determinação do fator de tolerância:

$$FT = \frac{1}{1 - p} \quad (4)$$

Em que:

- a) FT: fator de tolerância;
- b) p: tempo de intervalo dado dividido pelo tempo de trabalho.

DESCRIÇÃO	%	DESCRIÇÃO	%
A. Tolerâncias invariáveis:		4. Iluminação deficiente:	
1. Tolerâncias para necessidades pessoais	5	a. ligeiramente abaixo do recomendado	0
2. Tolerâncias básicas para fadiga	4	b. bem abaixo do recomendado	2
B. Tolerâncias variáveis:		c. muito inadequada	5
1. Tolerância para ficar em pé	2	5. Condições atmosféricas	0-10
2. Tolerância quanto à postura		(calor e umidade) – variáveis	
a. ligeiramente desajeitada	0	6. Atenção cuidadosa	
b. desajeitada (recurvada)	2	a. trabalho razoavelmente fino	0
c. muito desajeitada (dettada, esticada)	7	b. trabalho fino ou de precisão	2
3. Uso de força ou energia muscular		c. trabalho fino ou de grande precisão	5
(erguer, puxar ou levantar)		7. Nível de ruído:	
Peso levantado em quilos		a. contínuo	0
2,5	0	b. intermitente – volume alto	2
5,0	2	c. intermitente – volume muito alto	5
7,5	2	d. timbre elevado – volume alto	5
10,0	3	8. Estresse mental	
12,5	4	a. processo razoavelmente complexo	1
15,0	5	b. processo complexo, atenção abrangente	4
17,5	7	c. processo muito complexo	8
20,0	9	9. Monotonia:	
22,5	11	a. baixa	0
25,0	13	b. média	1
27,5	17	c. elevada	4
30,0	22	10. Grau de tédio	
		a. um tanto tedioso	0
		b. tedioso	2
		c. muito tedioso	5

Fonte: Stevenson (2001)

Quadro 2 - Tolerâncias de trabalho

2.2.7 Determinação do tempo padrão para a operação

O tempo padrão para um elemento é uma extensão do tempo normal. Ele leva em consideração as tolerâncias para pausas e descansos (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Para obtê-lo, efetua-se o produto entre o tempo normal e o fator de tolerância (GRAEML e PEINADO, 2007). Segue a equação 5, do tempo padrão.

$$TP = TN \times FT \quad (5)$$

2.3 Ergonomia

Ergonomia pode ser definida como o estudo das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de se otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema (IEA, 2000).

Pode-se afirmar então que a aplicação desses conceitos em processos produtivos dos mais diversos aspectos, em decorrência de um maior conforto do trabalhador, maiores adequações do sistema ao homem e redução de execução de movimento desnecessário, acarreta de forma significativa o aumento na eficiência do processo.

2.4 Capacidade produtiva

A capacidade produtiva de uma operação é o máximo nível de atividade de valor adicionado em um determinado período de tempo que o processo pode realizar sob condições normais de operação (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). A capacidade produtiva é determinada de acordo com a equação 6.

$$CP = \frac{TD}{TP} \quad (6)$$

Em que:

- a) CP: capacidade produtiva;
- b) TD: tempo disponível de trabalho;
- c) TP: tempo padrão.

3. O estudo de caso

A empresa escolhida para o presente estudo foi uma fábrica de tapioca localizada no nordeste paraense, município de Santa Isabel do Pará, na vila de Americano. A localização da empresa é importante para o grande número de vendas da farinha, por estar próxima de grandes centros consumidores da região, como Belém, Ananindeua e Castanhal. Ela também não apresenta processo totalmente padronizado e é conduzida por uma gerência que possui apenas conhecimentos empíricos sobre suas atividades.

A vila de Americano é o maior centro produtor de Farinha de Tapioca do Brasil, com uma produção de, aproximadamente, 2 milhões de litros mensais (Portal G1, 2015). Porém, os casos de indústrias que possuem uma planta organizada e instalações adequadas para a produção ainda são minoria na região, fator que contribui para que a quantidade de farinha produzida não seja maior.

3.1 Aplicação do estudo de tempos

O estudo de tempos foi aplicado somente nos 4 últimos elementos do processo de produção da farinha de tapioca de tamanho médio.

Primeiramente, foram coletadas informações das operações necessárias para a produção de farinha de tapioca. A partir disso, foi possível construir o fluxograma das operações do processo, representado no quadro 3.

Etapa	Símbolo	Descrição das operações
1	➡	Transportar grãos para máquina de separação de grãos
2	●	Efetuar processo de separação de grãos
3	➡	Transportar grãos separados para o armazem de grãos
4	▼	Armazenar grãos separados em um tanque
5	➡	Transportar grãos separados para o forno de espocamento
6	●	Efetuar processo de espocamento dos grãos separados
7	▼	Armazenar grãos separados espocados(farinha de tapioca)
8	➡	Transportar farinha de tapioca para máquina de separação de farinha de tapioca
9	●	Efetuar processo de separação de farinha de tapioca
10	▼	Armazenar farinha de tapioca
11	●	Empacotamento da farinha de tapioca
12	●	Expedição

Fonte: Autores (2016)

Quadro 3 - Fluxograma do processo

3.1.1 Divisão da operação em elementos

Utilizando o segundo passo do procedimento, fez-se necessário dividir as operações em elementos, formando assim um fluxograma mais enxuto, o que ,posteriormente, facilitaria no processo de cronometragem e traria resultados mais condizentes com a realidade. A descrição destes elementos está descrita no quadro 4.

Etapa	Símbolo	Descrição dos elementos
1	●	Separação de grãos
2	●	Espocamento
3	●	Separação da farinha de tapioca
4	●	Empacotamento

Fonte: Autores (2016)

Quadro 4 - Elementos do processo

3.1.2 Determinação do número de ciclos a serem cronometrados

O terceiro passo do procedimento consistiu na determinação do número de ciclos a serem cronometrados. Devido ao baixo grau de padronização do processo produtivo, utilizou-se para o cálculo do N um erro relativo de 10% e grau de confiabilidade igual a 90%. A tabela 1 mostra as cronometragens, a média das cronometragens e o valor resultante de N para cada elemento.

Como o valor de N em todos os elementos foi inferior ao número de cronometragens (8), concluiu-se que o número de cronometragens seria suficiente para o prosseguimento do estudo de tempos.

Elementos	Cronometragens (minutos)								Média das cronometragens (minutos)	N
	Amostra 01				Amostra 02					
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a		
1º Separação de grãos	7,87	8,12	8,75	9,23	6,25	7,37	7,25	7,32	7,77	4,95
2º Espocamento	27,17	29,05	25,07	20,00	22,83	23,78	19,90	22,05	23,73	4,99
3º Separação da farinha de tapioca	16,72	15,22	12,07	13,23	14,07	16,95	15,28	18,90	15,30	6,70
4º Empacotamento	1,17	1,13	1,08	1,02	0,83	1,20	1,13	0,87	1,05	4,06

Fonte: Autores (2016)

Tabela 1 - Médias das cronometragens e número de ciclos

3.1.3 Avaliação de ritmo do operador

Para a medição dos ritmos dos operadores responsáveis pelo processo produtivo, utilizou-se a metodologia das cartas de baralho. O teste foi realizado 5 vezes para a cada operador. Posteriormente, calculou-se a média das cronometragens dos testes para cada um deles. Após isso, foi possível encontrar o ritmo de cada operador por meio da divisão do tempo ideal pela média das cronometragens. Os dados estão descritos na tabela 2.

Operador	Cronometragens (segundos)					Média das cronometragens (segundos)	V (%)
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a		
Operador 01	28,05	28,44	27,27	28,18	28,21	28,03	107,03
Operador 02	25,88	26,74	28,39	26,29	28,81	27,22	110,20

Fonte: Autores (2016)

Tabela 2 - Média das cronometragens e Avaliação de Ritmo

3.1.4 Determinação do tempo normal

Com os valores de ritmo de cada operador, obtiveram-se os tempos normais para cada elemento. Vale ressaltar que o 1º, 3º e o 4º elemento são realizados pelo operador 02, enquanto que o 2º elemento é realizado pelo operador 01. Os resultados dos tempos normais estão descritos na tabela 3.

Elementos	Média das cronometragens (minutos)	V (%)	Tempo normal (minutos)
1º Separação de grãos	7,77	110,20	8,56
2º Espocamento	23,73	107,03	25,40
3º Separação da farinha de tapioca	15,30	110,20	16,87
4º Empacotamento	1,05	110,20	1,16

Fonte: Autores (2016)

Tabela 3 - Tempo Normal

3.1.5 Determinação das tolerâncias

Para determinar as tolerâncias de cada operador, a equipe que estava realizando o estudo analisou de maneira conjunta as variáveis de tolerância. Utilizou-se como auxílio o quadro de tolerâncias do trabalho. Os resultados das tolerâncias para cada operador estão descritos na tabela 4.

Operador	Fator Tolerância (%)
Operador 01	25
Operador 02	24

Fonte: Autores (2016)

Tabela 4 - Tolerâncias

Pontua-se que o fator tolerância igual a 25 do operador 01 é devido, principalmente, a estrutura precária de trabalho referente as condições atmosféricas (calor e umidade) na qual este é exposto no 2º elemento. Já o fator de tolerância igual a 24 do operador 02 pode ser explicado devido ao uso excessivo da força no 1º e 4º elemento.

3.1.6 Determinação do tempo-padrão

Com o valores do fator tolerância de cada operador, foi possível obter os tempos padrões para cada elemento descritos na tabela 5.

Elementos	Tempo normal (minutos)	Fator Tolerância (%)	Tempo padrão (minutos)
1º Separação de grãos	8,56	24	10,62
2º Espocamento	25,40	25	31,75
3º Separação da farinha de tapioca	16,87	24	20,91
4º Empacotamento	1,16	24	1,44

Fonte: Autores (2016)

Tabela 5 - Tempo Padrão das Operações

3.3 Determinação da capacidade produtiva

Para o cálculo da capacidade produtiva, é necessário a escolha de uma unidade para o tempo padrão. O tempo padrão calculado no quadro acima está na unidade minutos por elemento. No entanto, com a escolha desta unidade, a capacidade produtiva seria resultada em elemento por dia. Porém, não se buscava a capacidade produtiva em elemento por dia, mas em saca por dia. Portanto, antes da determinação da capacidade, fez-se necessário a conversão da unidade de tempo padrão para minutos por saca. Os resultados estão descritos na tabela 6.

Elementos	Tempo padrão (minutos/elemento)	Unidade de conversão (elemento/saca)	Tempo padrão (minutos/saca)
1º Separação de grãos	10,62	2,54	26,93
2º Espocamento	31,75	0,30	9,43
3º Separação da farinha de tapioca	20,91	0,10	2,07
4º Empacotamento	1,44	1,00	1,44

Fonte: Autores (2016)

Tabela 6 - Determinação da Capacidade Produtiva

A unidade de conversão utilizada foi elemento por saca. Essa unidade foi obtida a partir da análise da proporção de quantos elementos eram necessários para começar um outro elemento.

Posteriormente, continuou-se com o procedimento de determinação da capacidade produtiva. Sabendo que os operadores trabalham 8,8 horas (528 minutos) diárias, foi possível calcular a capacidade produtiva de cada elemento. Os resultados estão descritos na tabela 7.

Elementos	Tempo padrão (minutos)	Tempo padrão (minutos/saca)	Capacidade Produtiva (saca/dia)
1º Separação de grãos	10,62	26,93	19,61
2º Espocamento	31,75	9,43	55,99
3º Separação da farinha de tapioca	20,91	2,07	254,99
4º Empacotamento	1,44	1,44	366,52

Fonte: Autores (2016)

Tabela 7 - Capacidade Produtiva parametrizada

Reitera-se que o presente estudo se refere somente a produção de farinha de tapioca média. O grão que será utilizado na produção desse tipo de farinha de tapioca é separado no 1º elemento (separação

de grãos). Entretanto, simultaneamente à separação dos grãos médios, também são separados mais 3 tipos de grãos. Caso fosse considerado os 4 tipos de grãos separados, a capacidade produtiva da separação de grãos aumentaria consideravelmente. Já os 3 últimos elementos não sofreriam alterações significativas quanto a capacidade produtiva, visto que o tempo para a realização dos 3 últimos elementos para os 4 tipos de farinha de tapioca são, praticamente, os mesmos.

Em vista disso e de posse dos resultados da capacidade produtiva, pôde-se concluir que o 2º elemento (espocamento) apresenta uma capacidade produtiva consideravelmente inferior à dos outros elementos. Em consequência, os 2 últimos elementos não conseguem atingir nem 25% da sua capacidade produtiva total.

A demanda por farinha de tapioca no estado do Pará é bem expressiva. Vale ressaltar que a indústria estudada apresenta um sistema de produção empurrado e que segundo informações repassadas pela empresa, tudo que é produzido é vendido rapidamente. Portanto, a aquisição de mais um forno de espocamento e a contratação de um operador aumentaria a produção da empresa em quase cem por cento.

Uma outra sugestão, refere-se a melhorias quanto as condições de trabalho (fatores ergonômicos). Por conta das operações envolverem fornos e o ambiente de trabalho apresentar poucas saídas de ar, o espaço se torna extremamente quente e abafado, afetando diretamente na capacidade produtiva da empresa. Portanto, a implantação de algumas saídas de ar tornaria o espaço mais arejado e amenizaria significativamente a alta temperatura.

4. Considerações finais

Com os resultados obtidos por meio da metodologia aplicada, foi possível observar a importância das informações que o estudo de Engenharia de Métodos gerou para a empresa. Os resultados e os dados apresentados – fluxograma, capacidade produtiva – dão à gerência uma visão mais ampla do processo e possibilitam o maior domínio de informações sobre suas próprias operações, o que a empresa possuía somente de maneira empírica. Foi possível também aferir a eficiência de cada elemento, comparando o que é produzido com a capacidade total das operações.

Estudos realizados com foco na produção da Farinha de Tapioca ainda são bastante escassos. Neste contexto, esse trabalho também tem grande importância, podendo trazer para os produtores de farinha, discentes ou engenheiros uma referência para futuros estudos ou para o conhecimento dos processos produtivos. É visível que a falta de estudos desse produto de natureza regional tem como consequência o baixo desenvolvimento tecnológico e estrutural desse setor produtivo.

Portanto, com o auxílio dos resultados obtidos e das sugestões de melhorias, pretende-se que estas possam influenciar positivamente a empresa estudada, resultando em um aumento da produtividade e nas melhorias das condições de trabalho.

Referências

BARNES, R. M. *Estudo de movimentos e de tempos: Projeto e medida do trabalho*. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

Dados IEA, 2000 <<http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>> acesso em 12/09/2016.

Dados **farinha** **de** **tapioca** **em** **americano,** 2015

<<<http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2015/07/vila-de-americano-pa-comemora-producao-da-farinha-de-tapioca.html>>> acesso em 09/09/2016.

FONSECA, R.C. *Metodologia do trabalho*. Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2009.

FILHO, Paranhos. *Gestão da produção industrial*. 20 ed. Curitiba: Ibplex, 2007.

GROXKO, M. *Mandiocultura*. Paraná: Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, Departamento de Economia Rural, 2013. Disponível em:<
http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/mandiocultura_2013_14.pdf>.

Acesso em 16/09/2016.

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

OLIVEIRA, C; FONTENELLE, N; BEZERRA, W. *Projeto de engenharia de métodos em uma indústria de sorvetes: um estudo de caso*. Mossoró, 2012.

PEINADO, J; GRAEML, A. R. *Administração da produção: operações industriais e de serviços*. Curitiba: Unicenp, 2007.

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