

APLICAÇÕES DE TÉCNICAS DA ENGENHARIA DE MÉTODOS EM UMA LANCHONETE UNIVERSITÁRIA: UM ESTUDO DE CASO

Adriene Gonçalves de Lima (UnP) – adrileg@hotmail.com
Geobervagner Albano da Silva (IEL/AM) – geoberwagner@yahoo.com.br

Resumo

O presente artigo irá apresentar a aplicação do estudo de tempos e movimentos em uma lanchonete universitária, localizada na cidade de Mossoró-RN, onde seu produto principal é o cachorro quente, que será o alvo desta pesquisa. O objetivo dessa aplicação é cronometrar o tempo de execução da tarefa, visando um baixo custo e técnicas padronizadas para a produção do cachorro-quente, com isso serão apresentadas possíveis melhorias no processo produtivo, bem como a identificação de gargalos de produção. Para isso foi realizada uma revisão teórica dos conceitos de engenharia de tempos e movimentos, bem como uma pesquisa quanti-qualitativa, onde foram cronometrados os tempos referente ao processo produtivo e análise dos mesmos. Por fim, foi feita as aplicações desse estudo e os resultados obtidos auxiliaram na identificação de fatores que necessitam de melhorias relacionado aos tempos e movimentos no desenvolvimento do cachorro-quente.

Palavras-Chaves: Cachorro-Quente; Cronometragens; Tempos e Métodos.

1. Introdução

Nos dias atuais, é notório que o aumento da competitividade no comércio está cada dia mais substancial, o que faz com que as empresas busquem alternativas para o avanço e melhoria contínua dos seus processos de forma eficiente. É de suma importância observar os processos produtivos, pois, ao identificar gargalos, estes podem ser eliminados e a produtividade aumentada.

O estudo de tempos e movimentos visa o desenvolvimento de um sistema de método produtivo onde desejamos buscar o melhor tempo e o menor custo para a execução de uma determinada atividade, e logo em seguida, a padronização da mesma. Partindo dessa pressuposição, faremos um estudo de caso em uma lanchonete situada na Universidade Potiguar (UNP), na cidade de Mossoró-RN, onde o seu produto carro-chefe é o cachorro quente, logo, a análise feita no decorrer deste artigo será sobre a produção deste produto.

Esse artigo mostra o quão importante é o estudo de tempos e métodos para que se possa obter dados confiáveis no que se refere ao tempo padrão, visto também que esses dados servirão como base para a definição de novos parâmetros dentro da empresa, tais como: indicadores de qualidade e produtividade, tempo, entre outros relacionados as ferramentas engenharia de métodos.

O foco desse trabalho é aplicar técnicas do estudo de tempos e movimentos, buscando cronometrar o tempo de execução das atividades, otimizar este tempo em que se é realizada a montagem de cachorros quentes, e propor melhorias e formas de padronização para o processo de produção, isso também, sem perder a qualidade do produto e do atendimento.

1. Referencial Teórico

No tópico a seguir, serão apresentados conceitos e ideias de autores que são relevantes para o estudo da engenharia de métodos e para o desenvolvimento deste artigo.

1.1 Engenharia de métodos

“O campo da engenharia dos métodos estuda a concepção e a seleção da melhor organização da atividade, ainda avalia o melhor método de produção, dos processos, do uso das ferramentas e equipamentos e das competências operacionais para produzir um produto.” (Grace, *et al.*, 2013)

A engenharia de métodos dedica-se em estabelecer o método de trabalho mais eficiente, aprimorando o local de trabalho com alterações de máquinas e equipamentos, layout, implementação de atividades padronizadas, medição do tempo e racionalização dos movimentos.

De acordo com Peinaldo (2007), a engenharia de 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.

1.2 Estudo de Tempos

Ainda de acordo com Peinaldo (2007), as primeiras aplicações do estudo de tempos utilizando os métodos estatísticos, foram realizadas na metade do século XX, por Frederick Taylor e o casal Frank e Lilian Gilberth, o objetivo da mensuração do tempo era determinar a melhor e mais eficiente forma de desempenhar uma tarefa específica.

Taylor (1990), afirma que o estudo de tempos é o elemento da administração científica que torna possível a transferência da habilidade da administração para os operários. Este estudo é dividido em duas fases: Analítica e construtiva.

A fase analítica consiste em dividir o trabalho do operador para analisar os movimentos elementares; medir o tempo de execução das tarefas; eliminar movimentos desnecessários; já a fase construtiva fundamenta-se em definir tempo padrão, fator de tolerância e o percentual de eficiência.

O tempo padrão é determinado da seguinte forma:

- 1) São realizadas medições do tempo que o operador utiliza para realizar determinada tarefa. Pode-se calcular o número de medições através da fórmula:

Equação 1 – Número de medições

$$N = \left(\frac{Z * R}{Er * d2 * Xbarra} \right)^2$$

Fonte: Peinaldo (2007)

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;

d2 = coeficiente em função do número de cronometragens realizadas preliminarmente;

X barra = média dos valores das observações.

- 2) O tempo cronometrado é multiplicado pelo ritmo do operador: tal que:

R > 100% - Ritmo acima do normal

R = 100% - Ritmo normal

R < 100% - Ritmo abaixo do normal

Logo, tempo normal é definido pela multiplicação do tempo médio cronometrado e o ritmo do trabalhador.

- 3) O tempo padrão é calculado através da multiplicação do tempo normal e o fator de tolerância. Este fator pode ser definido pela tolerância pessoal.

1.3 Fluxograma

De acordo com Lucinda (2010), o fluxograma é uma ferramenta que mostra de forma gráfica as etapas de um processo, desde o seu início até a sua finalização. ” Para Dantas (2007), “o fluxograma mostra também: atividades desnecessárias ou que não agregam valor, gargalos e

atrasos, evidenciando o desperdício, identifica clientes que passam despercebidos e identifica oportunidades para melhoria.

2. Caracterização da empresa

A empresa já está no mercado a oito anos, é composta por 4 funcionários e pertence a apenas um proprietário, que gerencia todos os setores do estabelecimento. A empresa teve início através de carrinhos de lanches alocados nas ruas, chamados de camelô, e atualmente está situada em um dos quiosques que compõem a praça de alimentação em uma universidade localizada na cidade de Mossoró-RN. A mesma atua no ramo de preparação de lanches de variados tipos e o principal e mais vendido lanche que a empresa produz é o cachorro-quente, na qual de acordo com o proprietário é produzido e vendido cerca de 500 unidades por semana.

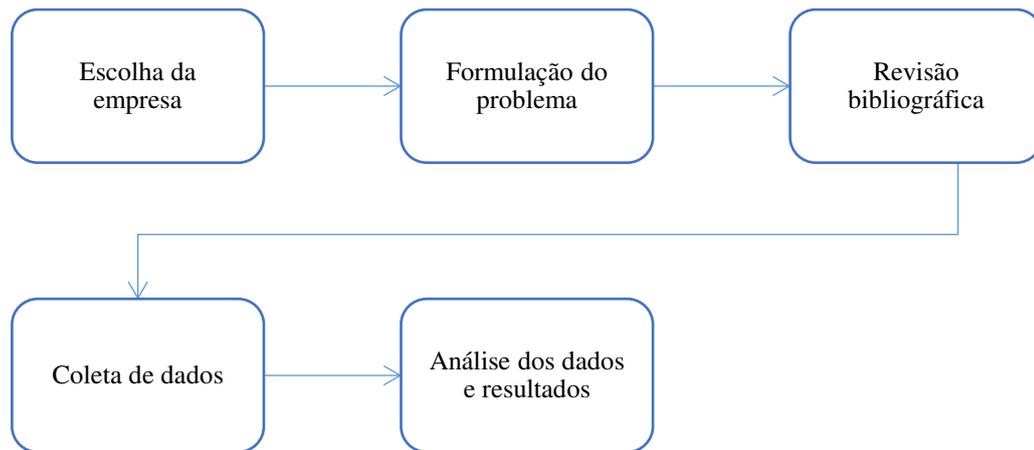
3. Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como exploratória, pois, de acordo com Gil (2002), tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema analisado, o aprimoramento de ideias, tem o planejamento bastante flexível, possibilitando a consideração dos mais variados aspectos, acerca do problema estudado.

É considerado um estudo de caso, tal que, o mesmo autor Gil (1999), relata que é caracterizado pelo estudo profundo de um ou poucos objetos, de maneira a permitir o conhecimento amplo e detalhado. É aplicado em diversas situações como: explorar situações da vida real na qual os limites não estão claramente definidos; descrever um contexto que está sendo realizada uma investigação; explicar variáveis de um determinado fenômeno, etc.

Do ponto de vista da natureza, a pesquisa é aplicada, visto que de acordo com Silva (2001), objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Sua abordagem determina-se como quanti-qualitativa, pois envolve aspectos quantitativos e qualitativos, com ênfase aos aspectos quantitativos, assim como descreve Marques (2006).

Fluxograma 1 – Processo de desenvolvimento do estudo



Fonte: Os autores (2018)

O fluxograma acima representa as etapas de desenvolvimento do estudo de caso, onde:

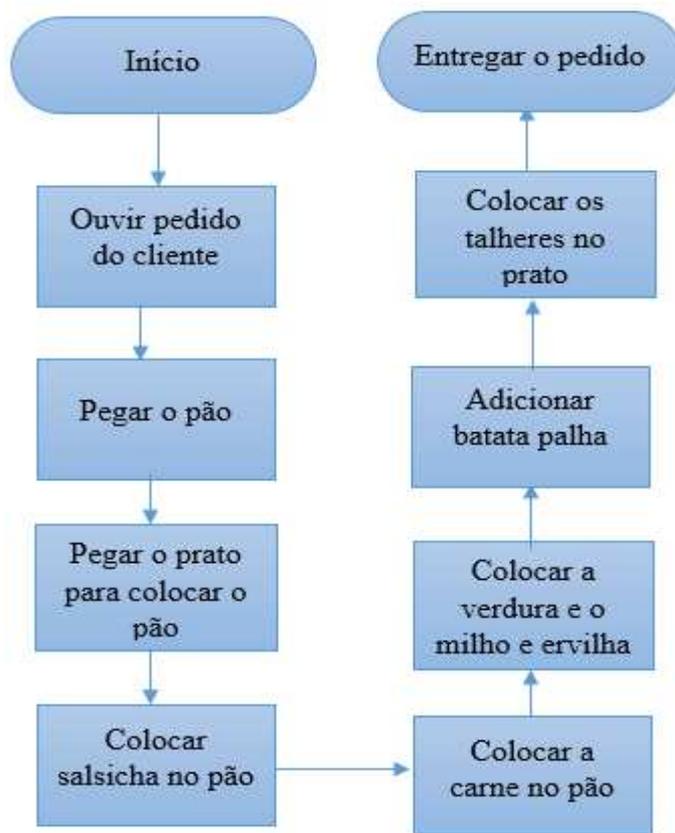
- 1º Escolha da empresa: Se deu através de observações, onde foi identificado que os clientes passavam um certo período de tempo em filas esperando para serem atendidos;
- 2º Formulação do problema: Realizou-se uma visita ao local, onde foi possível entrevistar os funcionários e foi percebido que há uma discrepância entre os tempos de montagem dos cachorros quentes;
- 3º Revisão bibliográfica: Com o objetivo de buscar referências e padrões técnicos para a elaboração do estudo foram realizadas as pesquisas bibliográficas;
- 4º Coleta de dados: Foram realizados questionários abertos com os funcionários, fez-se cronometragens do tempo de execução da montagem dos cachorros quentes, vale enfatizar que o tempo foi medido em segundos com o auxílio de um cronômetro.
- 5º Análise dos dados e resultados: Com o uso das técnicas estatísticas da engenharia de métodos foi possível analisar e estudar minuciosamente os dados coletados e obter os resultados.

4. Análises e resultados

4.1 Processo da produção de Cachorro-Quente

Na Figura abaixo está representado o processo de montagem do cachorro-quente como é realizado atualmente na empresa estudada.

Figura 1 – Fluxograma do processo de produção do cachorro-quente



Fonte: Os autores (2018)

A montagem do cachorro-quente se dá através de várias etapas como pode-se observar na Figura 1, é importante ressaltar que o pão já é cortado e também para cada ingrediente a ser colocado no pão tem um pegador e panelas individuais com tampas, onde no início e no final o operador retira e coloca a tampa da panela respectivamente.

4.2 Cronometragens

Inicialmente, foram feitas 10 medições de tempo, sendo estas divididas em elementos, para a maior precisão dos dados, como representado na Figura 2.

Figura 2 – Medições divididas por elementos

Ciclos	Ouvir pedido	Pegar o pão	Pegar o prato	colocar a salsicha no pão	colocar a carne no pão	Adicionar a verdura e milho	Adicionar a batata palha	Colocar os talheres no prato e entregar o pedido	Tempo total
1,00	5,79	1,39	4,75	3,47	3,27	3,69	5,05	8,30	35,71
2,00	1,31	1,37	2,52	3,02	3,04	3,25	3,43	7,20	25,14
3,00	3,25	2,04	1,35	5,59	6,84	8,30	6,20	8,38	41,95
4,00	2,13	1,01	1,87	5,57	5,78	6,04	3,43	7,00	32,83
5,00	2,25	2,10	3,50	4,60	4,80	5,20	4,20	6,50	33,15
Tempo Médio	2,95	1,58	2,80	4,45	4,75	5,30	4,46	7,48	33,76

Fonte: Os autores (2018)

4.3 Número de Ciclos, Tempo Padrão e Tempo Normal

Para o cálculo do número de cronometragens a serem feitas, utilizou a fórmula da Equação 1. Onde foi usado 10 cronometragens como amostra inicial, estipulado um grau de confiança de 93% e um erro relativo de 7%, tal qual determina um coeficiente de distribuição normal de 1,81, o resultado está demonstrado na figura abaixo:

Figura 3 – Cálculo da quantidade de medições

$$N = \left(\frac{1,81 * 17}{0,07 * 3,9 * 30,98} \right)^2$$
$$N = 13,22 \cong 14 \text{ Medições}$$

Fonte: Os autores (2018)

Para maior precisão e aproveitamento dos dados, além das 10 medições do estudo preliminar, foram feitas 19 medições, totalizando um tempo médio de 32,71 segundos para a preparação do cachorro-quente.

Com muitas observações foi possível estipular um ritmo de velocidade de 97%, após isto calculou-se o tempo normal da operação sendo:

Figura 4 – Cálculo do tempo normal

$$TN = Tc * v$$
$$TN = 32,71 * 0,97$$
$$TN = 31,73$$

Fonte: Os autores (2018)

Com o tempo normal já determinado, faz-se necessário calcular o tempo padrão da atividade, levando em consideração o fator de tolerância a fadiga e necessidades pessoais.

Figura 5 – Cálculo do tempo padrão

$$TP = TN * FT$$
$$TP = 31,73 * 1+0,32$$
$$TP = 32,10$$

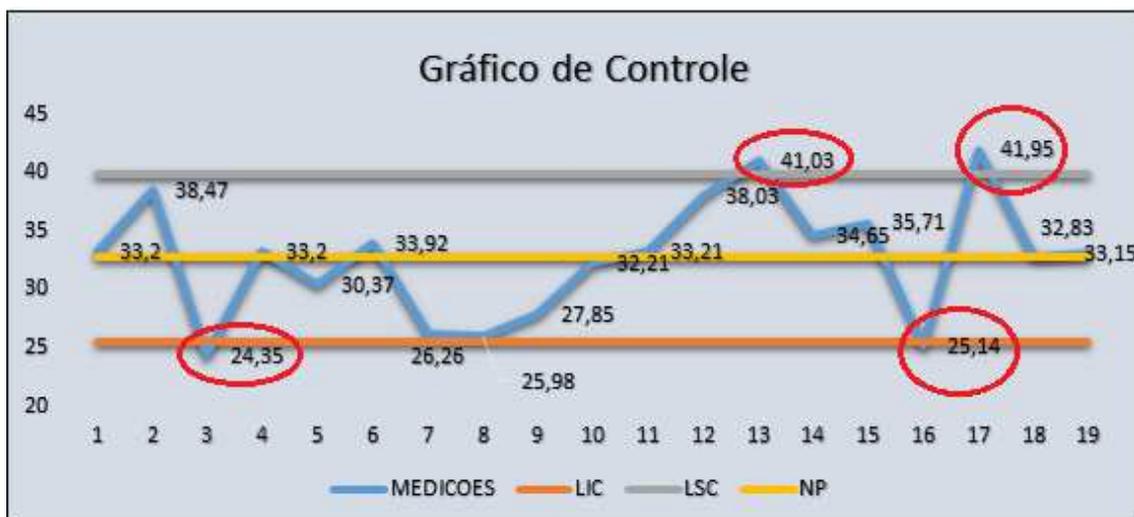
Fonte: Os autores (2018)

O Fator de tolerância foi determinado através da tabela de fadiga muscular do estudo de tempos e métodos. O valor percentual do fator de tolerância 32%, foi definido por que a operação se caracteriza como uma atividade com pouco esforço físico e pouco esforço mental.

4.4 Gráfico de Controle

Com base nas cronometragens, foi possível ainda, construir um gráfico de controle com os limites superiores e inferiores determinados. Onde: LIC = 29,504; LSC = 39,916; NP = 32,71.

Figura 6 – Gráfico de Controle



Fonte: Os autores (2018)

Através do gráfico representado acima, pode-se perceber os pontos grifados, os quais destacam as amostras de cronometragens que estão fora dos limites de controle. Percebe-se ainda que há um grau de dispersão relativamente alto entre os dados, para comprovar está afirmação, realizou-se o cálculo do desvio padrão com o auxílio da ferramenta Excel, o resultado foi 5,14. Assim sendo, pode-se afirmar que os tempos de produção dos cachorros-quentes não têm regularidade, pois, de acordo com os princípios estatísticos quanto mais próximo de zero for o valor do desvio padrão, mais homogêneo serão os dados, o que não é o caso considerando os dados acima.

Por meio das observações foi identificado que não há um padrão para a montagem dos cachorros-quentes, atualmente não existe uma quantidade definida de cada material para a adicionar no pão, por exemplo: uma vez o operador coloca 2 colheres de carne no pão, outra coloca 3. Reparou-se também que muitas vezes durante a produção há desvio de atenção com conversas fora de hora.

5. Considerações Finais

Este estudo de caso teve como objetivo aplicar as técnicas da engenharia de métodos em uma lanchonete universitária, através de cronometragens do tempo de produção de cachorros-quentes, e mediante os dados analisados propor melhorias e sugestões de padronização para a atividade.

Como dito no tópico 5.4, há alguns fatores que influenciam na execução da atividade estudada, desse modo, sugere-se para a empresa que padronize suas atividades, principalmente em relação às quantidades de cada ingrediente que compõe o cachorro-quente, pois movimentos

desnecessários acabam aumentando o tempo para finalizar a produção, ocasionando filas e como consequência a insatisfação do cliente.

Do mesmo modo, as conversas fora de hora também prejudicam não só a produtividade do operador, mas também a qualidade do produto, e o prazo de entrega. Portanto, é de suma importância que o gestor da empresa inspecione o trabalho do operador para garantir que o mesmo esteja atendo à atividade que está sendo exercida, para melhor aproveitamento do tempo e melhor qualidade do produto.

A importância do estudo de tempos e padronização das atividades está relacionado com o bom desempenho do negócio, é essencial para o aumento da produtividade. Perante o exposto, este artigo pode ser aperfeiçoado e útil para outros estudos. Pode ser analisado a possibilidade do desenvolvimento de um estudo com as técnicas de teoria das filas na mesma organização.

REFERENCIAS

GIL, Antônio Carlos – **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. – São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos – **Métodos e técnicas de pesquisa social**. – 5 Ed. –São Paulo: Atlas 1999.

GRACE, M. T, *et al.* **Aplicação De Conceitos De Engenharia De Métodos Em Uma Panificadora. Um Estudo De Caso Na Panificadora Monza**. Enegep, 2013.

PEINALDO, Jurandir, *et al.* **Administração da Produção: Operações Industriais e de serviços**. Curitiba:UnicenP, 2007.

LUCINDA, Marcos Antônio. **Qualidade: fundamentos e práticas para cursos de graduação**. RJ: Brasport, 2010.

MARQUES, Heitor Romero, *et al.* **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. Campo Grande: UCDB, 2006.

SILVA, Edna Lúcia da, *et al.* **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. – 3. ed. rev. atual. – Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

TAYLOR, Frederick Winslow. **Princípios de Administração Científica**. Tradução de Arlindo Vieira Ramos. 8ª Ed. São Paulo: Atlas, 1990