

Aplicação da cronoanálise para a otimização do processo de produção de pães franceses em uma panificadora de pequeno porte

Julia Augusta Kaefer Seyboth (UTFPR-MD): juliaseyboth@hotmail.com

Anelly Cristina Cruz (UTFPR-MD): anyelly.c93@hotmail.com

Peterson Diego Kunh (UTFPR-MD): petersond@utfpr.edu.br

Reginaldo Borges (UTFPR-MD): rborges@utfpr.edu.br

Resumo:

O presente artigo possui como objetivo a aplicação da técnica de cronoanálise no processo de divisão de pães franceses de uma micro empresa situada no oeste do Paraná, tornando assim possível a definição do tempo padrão de corte de cada pão e a otimização do processo em questão. Para que este procedimento ocorresse, se fez necessária a análise inicial da operação, o registro do método atual de trabalho utilizando um modelo de padrão operacional, a medição da operação e de seus elementos com o auxílio de um cronômetro, a aplicação destes dados em uma folha de observação, análise final das amostras e definição do tempo padrão de corte de um pão. Efetuado este estudo, se pode sugerir mudanças no processo produtivo que poderão acarretar em melhorias significativas e minimização do tempo da operação. Demonstrando assim que, técnicas utilizadas normalmente em grandes empresas e processos produtivos, podem ser aplicadas com eficiência e eficácia nas mais variadas operações e portes de empresas.

Palavras chave: Cronoanálise, Produção, Pães, Tempo Padrão.

Application of Time Study Analysis for the optimization of French bread production process in a small bakery

Abstract

This paper aims the application of time study analysis technique in the process of division of French breads in a small company located in western Parana, thus making it possible to setting the standard time of each bread cutting, and optimization of the process in question. For this procedure occurs, it was necessary an initial analysis of the operation, the record of the current work method using a standard operating model, the measurement of the operation and its elements with the aid of a stopwatch, the application of these data in an observation sheet, the final analysis of the samples, and setting the default time of a bread cutting. Conducted this study, it may suggest changes in the production process that may result in significant improvements and minimizing the time of the operation. Thus demonstrating that techniques commonly used in big business and production processes can be applied efficiently and effectively in a variety of operations and size of business.

Keywords: Time Study, Production, Breads, Standard Time.

1. Introdução

A cronoanálise é uma ferramenta que pode e deve ser aplicada nas mais diversas atividades, auxiliando no aperfeiçoamento das técnicas empregadas, buscando otimizar a operação analisada. O aperfeiçoamento de todas as operações em um determinado processo faz com que este se torne mais rápido, eficaz, eficiente e gere maiores lucros para a organização através da redução do tempo de execução das tarefas, isto se dá independentemente do tamanho do processo.

No presente artigo, será analisada a operação de divisão de massas em um processo de produção de pães franceses de uma panificadora de pequeno porte na cidade de Medianeira-PR. Este estudo tem por objetivo, efetuar a cronoanálise de uma operação do processo de produção de pães, registrando o atual método de trabalho será possível realizar a determinação do tempo padrão de divisão do pão francês e sugerir alterações que possam fazer com que a atividade se torne mais rápida e fácil de executar, gerando retornos positivos para a empresa.

2. Estudo de tempos e métodos

O estudo de tempos e o estudo de movimentos foram introduzidos e desenvolvidos por Taylor e pelo casal Gilbreth, respectivamente. Com isso, o estudo de tempos foi usado para a determinação de tempos-padrão e o estudo de movimentos foram empregados na melhoria de métodos de trabalho (BARNES, 1997).

Os dois trabalhos foram desenvolvidos na mesma época, entretanto somente a partir de 1930 que o estudo de tempos e de movimentos foram utilizados em conjunto, um completando o outro.

Segundo Moura e Liu (2014) o estudo de tempos e métodos “permite aumento dos rendimentos e da eficiência operacional, proporciona melhor postura ergonômica, otimização de procedimentos e realização do balanceamento da linha de produção.”

O objetivo do estudo de tempos e métodos é:

Desenvolver o sistema e o método preferido, usualmente aquele de menor custo; padronizar esses sistema e método; determinar o tempo gasto por uma pessoa qualificada e devidamente treinada, trabalhando num ritmo normal, para executar uma tarefa ou operação específica; e orientar o treinamento do trabalhador no método preferido. (BARNES, 1997).

A decomposição da operação em elementos possibilita eliminar movimentos inúteis e ainda facilitar, racionar ou unir os movimentos úteis proporcionando economia de tempos e esforço do operário, melhorando assim a eficiência do trabalho. Com isso, determina-se o tempo para execução das tarefas por meio do uso de um cronômetro e então se pode analisar, projetar e/ou modificar o processo produtivo em questão.

Segundo Moura e Liu (2014) “O método de trabalho deve ser projetado de modo a permitir que o operador realize a tarefa no menor tempo possível e com maior facilidade e satisfação”, devendo o trabalho ser adaptado as características fisiológicas de cada trabalhador, evitando o surgimento de doenças como o Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao trabalho.

3. Cronoanálise

A cronoanálise analisa os métodos, ferramentas, materiais e instalações utilizadas para a execução de um trabalho buscando encontrar uma forma mais econômica de se realizar um trabalho, e determinar de forma exata e confiável o tempo necessário para um operário realizar um trabalho em um ritmo normal, levando em consideração as tolerâncias (fadiga, necessidades fisiológicas, entre outras) para a determinação do tempo padrão (Miranda, 2009).

A cronoanálise é uma ferramenta utilizada para avaliação e o registro dos tempos gastos na área de produção da empresa, que visa identificar uma sequência lógica do fluxo operacional mais apropriado e eficiente ao trabalho. Com este instrumento também é possível verificar a existência de gargalos na produção. (ROCHA e NAVARRO, 2014).

O objetivo da cronoanálise é analisar os tempos padrões dos produtos fabricados e realizar um balanceamento do fluxo produtivo, determinando assim qual a exata proporção de máquinas e pessoas para atender as necessidades da empresa.

Ferramenta indicada quando existe a necessidade de melhorar a produtividade, pois a cronoanálise detalha o processo, a capacidade da produção, eficiência do balanceamento, pontos de ineficiência, interações entre os postos de trabalho, desperdícios de tempo, entre outros.

De acordo com Oliveira (2012), as principais técnicas e princípios de que consiste um trabalho de cronoanálise são “cronometragens, avaliação de ritmo de trabalho, determinação de carga homem-máquina, avaliação da fadiga de trabalho, cálculo do tempo padrão, avaliação ergonômica, redução de setup, aperfeiçoamento de layout, determinação do melhor método de trabalho, entre outras.”

4. Número de ciclos de medida e coeficiente de variação

Peinado e Graeml (2007, apud BORTOLI) afirmam a necessidade de se realizarem várias tomadas de tempo para obter uma média aritmética que forneça dados confiáveis. Com a obtenção do tempo padrão de divisão de um pão, pode-se elaborar a análise dos dados coletados e definir se a quantidade de amostras adquiridas é suficiente para garantir um certo grau de confiança, com uma determinada margem de erro.

Assim, o número de medidas mínimas que devem ser efetuadas poderá ser obtido através da seguinte fórmula:

$$N = \frac{100 * Z * s^2}{a * x}$$

Onde:

z = número de desvios padrão da normal padronizada, correspondente ao grau de confiança C desejado.

s = desvio padrão da amostra de medidas.

a = precisão final desejada, em porcentagem.

x = média da amostra de medidas.

Para que a análise do número de medidas mínimas se torne mais simples, pode-se inicialmente avaliar coeficiente de variação das amostras coletadas de cada elemento, este se dá pela divisão do desvio padrão da amostra (s) pela média da mesma. É válido ressaltar que o desvio padrão se dá pela raiz quadrada da variância, que nada mais é do que a soma da diferença entre cada medida e a média de medidas ao quadrado, dividida pela quantidade de medidas menos 1. Conforme Amaral et al (1997) este coeficiente é a medida estatística mais utilizada pelos pesquisadores quando se trata da avaliação de precisão dos experimentos e permite a comparação destes sem necessidade de igualdade de medidas.

Assim:

Var: $[(X1-X)^2 + (X2-X)^2 + \dots + (Xn-X)^2] / (n-1)$

Onde:

X é a média das medidas;

X1, X2, Xn são os valores de cada medida; e

N é o número de medidas efetuadas.

5. Metodologia

Inicialmente realizou-se um levantamento teórico do tema proposto relacionado ao processo produtivo, estudo dos tempos e métodos e da cronoanálise, o qual forneceu subsídios para posteriormente elaborar um estudo qualitativo e quantitativo do processo analisado. Este ultimo, realizado através de análise e descrição do processo, definição de elementos da operação, medições efetuadas com o auxílio de um cronometro e de uma folha de observação, fórmulas preestabelecidas de análise de processos produtivos e atribuições de coeficientes através da comparação dos fatores preestabelecidos na literatura e as condições reais de trabalho.

Assim, pode-se determinar qual a produção máxima diária da empresa estudada e propor possíveis pontos de melhoria no método de trabalho.

6. A produção de pães

O pão é um alimento amplamente difundido entre todas as classes sociais brasileiras e tem em estabelecimentos de micro e pequeno porte sua maior concentração de produção: em torno de 96,3% (WACHHOLZ apud ABIP, 2011).

O Pão do dia apresenta grande peso na formação do lucro de uma empresa de panificação, representando entre 20% e 30% da margem de contribuição total ou do lucro bruto da padaria (SEBRAE, p. 3).

Para empresas de panificação, a produção de pães é umas das peças chaves, devido à venda deste produto ser responsável pelo movimento diário e pela atração dos clientes. O estudo desta operação torna-se, portanto vital para assegurar a saúde financeira de uma empresa que atua neste ramo.

7. A empresa e o método de produção de pães em estudo

A empresa analisada neste trabalho é de pequeno porte, situa-se em Medianeira-PR e está no mercado a cerca de 15 anos. A empresa produz os pães da seguinte forma:

1. Inicialmente ocorre a seleção dos ingredientes, que consiste na separação da quantidade certa de farinha, água, fermento biológico e demais itens necessários para a produção da quantidade necessária de pão francês, quantidade esta que varia conforme o dia da semana, a estação do ano e o horário do dia;

2. Posteriormente é efetuada a mistura da massa, que é realizada por uma masseira trifásica e dura em média 20 minutos, este tempo depende da quantidade de pão que será produzido e do tempo que a massa leva para apresentar as características básicas para a retirada da mesma, que é então transportada até uma mesa de inox onde é trabalhada e transformada em pães;
3. Então se realiza a pesagem e o corte da massa, estes ocorrem através da utilização de uma balança mecânica e de uma faca. É muito importante que esta atividade seja feita com cuidado para que não ocorram acidentes e para que cada pedaço de massa tenha o mesmo peso (normalmente 2 quilos);
4. Após a pesagem, ocorre a divisão das massas, efetuada através de uma divisora mecânica, é uma atividade crítica dentro deste processo, pois é esta que faz com que os pães possuam tamanhos e pesos iguais, peso este que deve ser no mínimo de 50 g segundo o padrão da empresa (Peso médio de 65g) e segundo a legislação vigente (mínimo de 50g). Cada pedaço de massa inteiro tem cerca de 2 quilos e é dividida em 30 partes, ou seja, 30 pães;
5. Então se efetua a modelagem dos pães, essa operação ocorre através da introdução dos pães, já divididos, em uma modeladora que se encarrega em enrolar os mesmos de modo a proporcionar a estes a forma apropriada do pão.
6. Posteriormente alocam-se os pães em esteiras, estas são guardadas em estufas e o pão cresce durante cerca de 4 horas (caso seja assado à tarde) ou 8 horas (caso seja assado pela manhã).
7. Por último, o pão é enfeitado e assado.
8. É válido ressaltar que esta operação é efetuada duas vezes diariamente e a produção diária de pães desta panificadora é de cerca de 600 pães.

8. Estudo da operação

Dentre todas as operações, analisou-se neste estudo a divisão das massas, uma vez que a eficiência desta operação depende muito mais do desempenho do operador em questão do que da máquina.

Após analisar a forma como essa operação é efetuada atualmente, efetuou-se a criação de um padrão operacional de produção, documento que apresenta de forma sistemática, como a divisão da massa deve ocorrer.

Efetuada o padrão operacional, realizou-se a análise da operação seguindo as etapas descritas a seguir:

Inicialmente dividiu-se a operação em pequenos elementos definindo de forma clara os pontos de início e término, para que a cronometragem dos mesmos pudesse ser realizada:

1. Amassar a massa, levar a mesma até a divisora (localizada em frente à mesa (atrás do operador)), alocar a massa no suporte da divisora, amassar a mesma mais uma vez para que ocupe todo o espaço do suporte e alocar este corretamente (elemento acaba quando a mão do operador deixa de tocar o suporte);
2. Trancar as lâminas da divisora, pressionar a massa através da utilização do cabo da divisora fazendo com que a mesma fique melhor distribuída, evitando que os gases presentes no suporte saiam, soltar a massa, liberar as lâminas e cortar a massa (elemento acaba quando a mão do operador deixa de tocar o cabo da divisora);

3. Retirar o suporte da divisora, levar o mesmo junto com a massa até a mesa, despejar a massa já dividida na mesa e retornar o suporte para a divisora (elemento acaba quando a mão do operador deixa de tocar o suporte).

Realizada a divisão, desenvolveu-se a cronometragem da duração dos elementos, esta ação foi efetuada por 3 vezes através da utilização de um cronometro digital, assim obteve-se 29 amostras de tempo de cada elemento, é importante ressaltar que algumas dessas amostras foram excluídas do estudo por apresentarem variação muito grande com relação a média das medidas, sendo assim ponto discrepante. Estes pontos discrepantes podem ter sido causados por desatenção do cronometrista, algum erro do operador, a dificuldade em se trabalhar com a massa e de alocar a mesma no suporte da divisora, entre outros.

Ao mesmo tempo em que se cronometraram os elementos, houve o preenchimento da folha de cronometragem, efetuada analisando o tempo total de operação e de cada elemento;

Após a cronometragem, foi possível efetuar o cálculo do tempo médio de cada elemento que se dá pela soma das medidas analisadas dividida pelo número de medidas;

Através do tempo médio e determinando a eficiência do operador, a qual analisa sua habilidade e o esforço, ou seja, eficiência igual a 1 (100%), pode-se calcular o tempo normal de cada operação que se dá através da multiplicação do tempo médio pela eficiência.

Outra questão que deve ser levada em consideração é a fadiga e tolerâncias pessoais do operador, onde utilizando a literatura chegou-se ao valor de 11%, sendo 5% relacionado ao tempo pessoal, 4% a fadiga básica de um trabalhador e 2% a baixa iluminação do local.

A porcentagem correspondente à troca de ferramentas e ajustes nas máquinas equivale a 0% uma vez que não há troca de ferramentas durante o processo e nem tempo de Setup.

Assim, calculou-se o tempo normalizado levando em consideração as tolerâncias. Este tempo é estipulado através da soma do tempo normal mais o tempo normal multiplicado pela soma da fadiga, tolerâncias pessoais, tempo de troca de ferramentas e ajustes.

A frequência se dá pelo número de pães que são produzidos em cada elemento, assim em cada elemento desta operação 30 pães são manuseados, portanto a frequência é de 1:30.

Obtendo-se todos os itens descritos anteriormente, foi possível calcular Tempo Padrão de divisão de cada pão francês, este valor dá-se pela multiplicação do tempo normalizado pela frequência, neste caso, pela multiplicação do tempo normalizado por 0,03333.

Abaixo apresenta-se a folha de observação utilizada na realização deste estudo:

		ELEMENTOS DA OPERAÇÃO				
		Observações	Amassar a massa, levar até a divisora, alocar a mesma	Amassar a massa com a divisora e dividir a massa	Retornar a massa para a mesa de inox e o suporte para a divisora	
N.	1	2	3			
1	15,615	15,6145	13,193	28,8075	12,0407	40,8482
2	16,784	57,6317	11,1222	68,7539	13,4101	82,164
3	17,552	99,7157	12,5918	112,3075	13,4936	125,801
4	19,739	145,5405	13,5604	159,1009	11,6399	170,741
5	18,888	189,6285	11,5063	201,1348	11,022	212,157
6	13,56	225,7172	11,7401	237,4573	10,7548	248,212
7	14,813	263,025	9,9365	272,9615	11,6065	284,568
8	14,613	299,1805	12,0073	311,1878	12,3747	323,563
9	16,45	340,012	13,3433	353,3553	13,5103	366,866
10	11,59	378,4554	10,3373	388,7927	10,9051	399,698
11	15,982	415,6797	9,1182	424,7979	12,9258	437,724
12	17,118	454,8412	11,1389	465,9801	10,3039	476,284
13	14,095	490,3788	11,3727	501,7515	12,9258	514,677
14	18,37	533,0473	11,189	544,2363	14,3954	558,632
15	14,947	573,5782	10,9385	584,5167	10,9719	595,489
16	16,349	611,8379	11,4729	623,3108	11,5063	634,817
17	15,848	650,6654	10,1536	660,819	12,0073	672,826
18	14,345	687,1716	9,8196	696,9912	10,7214	707,713
19	16,784	724,4961	9,0514	733,5475	10,5711	744,119
20	14,446	758,5641	10,7715	769,3356	10,2538	779,589
21	15,247	794,8365	9,4689	804,3054	15,4976	819,803
22	18,37	838,173	9,1516	847,3246	10,2872	857,612
23	17,435	875,0466	10,1035	885,1501	9,9866	895,137
24	21,025	916,162	11,0721	927,2341	10,9385	938,173
25	13,076	951,2487	9,8363	961,085	10,0534	971,138
26	21,593	992,7315	9,9031	1002,635	9,5357	1012,17
27	15,114	1027,284	10,6045	1037,888	10,0868	1047,98
28	17,902	1065,878	10,8383	1076,716	9,3019	1086,02
29	18,053	1104,07	11,4729	1115,543	10,5878	1126,13
328,0715		307,6975	318,1183	Total de tempo dos elementos		
21		29	28	Número de observações		
15,62245238		10,6	11,4	Tempo Médio		
1		1	1	Fator de eficiência		
15,62		10,61	11,36	Tempo Normalizado		
11		11	11	% fadiga + tolerâncias pessoais		
0		0	0	% troca de ferramentas + ajustes		
17,34		11,78	12,61	Tempo normalizado + tolerâncias		
1/30		1/30	1/30	Frequência		
1,16		0,39	0,42	Tempo Padrão		

Figura 1 – Folha de observação elaborada pelo autor

Com o objetivo de obter um tempo padrão com um grau de confiança de 99% e uma margem de erro de 5%. Calculou-se o número mínimo de medidas aplicando a equação apresentada anteriormente para cada um dos elementos, obteve-se diferentes valores para o coeficiente de variação devendo-se utilizar aquele que apresente o maior valor de variação, para o qual realizou-se o cálculo do número mínimo de medidas.

Calculando-se estes itens obteve-se:

ELEMENTO	VARIANCIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO
1	1,857340998	1,362842983	0,12
2	1,605390444	1,267040032	0,1194
3	0,108695243	0,329689616	0,029018479

Tabela 1 – Coeficiente de variação dos elementos. Fonte: Autoria própria

Como o elemento 1 apresenta o maior coeficiente de variação, é para este elemento que deve-se calcular o número de medidas mínimas a serem efetuadas.

Portanto:

Z se dá pelo grau de confiança que neste caso é 99%, assim $z = 2,58$ (valor este retirado da literatura);

A representa a margem de erro, neste caso é de 5%;

S é o desvio padrão, neste caso é 1,3628; e

X é a média das medidas, ou seja, o tempo médio do elemento que neste caso é 15,62.

Assim:

$$N = \frac{100 \cdot 2,58 \cdot 1,3628^2}{5 \cdot 15,62}$$

Efetuando-se o cálculo, obteve-se que $N = 20,268$ medidas.

9. Análise dos resultados

Analisando os resultados é possível verificar que o tempo padrão de divisão de um pão é a soma dos tempos padrões de cada elemento. Abaixo tabela demonstrativa destes tempos:

Elemento	Tempo Padrão
1	0,0116
2	0,0039
3	0,0042
Total	0,0197

Tabela 2 – Tempo Padrão. Fonte: Autoria própria

Com esses tempos, portanto, o tempo padrão de divisão de um pão é de 0,0197 centésimos de minuto. Dessa forma, em uma hora seria possível dividir 3045,69 pães efetuando-se a operação da forma apresentada no padrão operacional anteriormente citado.

O número de medidas tomado para o elemento 1, elemento com o maior grau de variação, foi de 21 medidas, valor este maior do que o número de medidas mínimas calculado no item anterior, portanto o tempo padrão operacional da operação obtido possuindo uma margem de erro de 5% e grau de confiança de 99%.

Observando os dados obtidos, propõe-se as seguintes alterações no método de trabalho:

- Mudança de posição da divisora: atualmente a divisora situa-se em frente à mesa de inox (utilizada para o trabalho da massa) estando assim atrás do operador, desta forma o trabalhador precisa virar-se e deslocar-se da mesa até a divisora todas as vezes que for dividir uma massa ou levar a mesma já dividida até a mesa. A solução proposta é posicionar a divisora ao lado da mesa de inox, isso faria com que o deslocamento do operador fosse menor e com que ele não precisasse virar-se para alcançar a máquina, reduzindo assim o tempo de transporte da massa da mesa para a divisora e vice-versa;
- Mudança no processo de divisão: no padrão de produção empregado hoje, ao efetuar a divisão da massa o operador leva o apoio da divisora até a mesa, despeja a massa, leva o apoio até a divisora, volta para a mesa, pega outra massa e então a leva até a divisora. Desta forma, a mudança sugerida é que o operador efetue a divisão da massa, leve o apoio até a mesa, despeje a massa, deixe o apoio em cima da mesa, aloque a massa neste e só então retorne para a divisora, já com o apoio e com a massa.

Implementadas as mudanças, deve ser realizada uma nova coleta de tempos para que a comparação entre o método de trabalho antigo e o atual seja efetuada, verificando assim se houve ou não redução no tempo da operação.

10. Conclusão

Verifica-se que o cálculo do tempo padrão é de extrema importância para o estudo das operações de um processo produtivo.

Através do tempo padrão pode-se efetuar, por exemplo, a análise da capacidade máxima de produção de uma operação em um dia de trabalho normal, valor este primordial para se efetuar o sequenciamento e observação dos gargalos da produção, sendo possível dar um maior foco nas operações que representam maior importância dentro do processo e para que ocorram modificações relevantes na operação diminuindo o tempo desta, aumentando assim a capacidade produtiva da empresa.

Por fim, vale a pena ressaltar que a ferramenta de análise da operação aqui apresentada é fundamental para a otimização de processos, onde busca-se o menor tempo possível para a conclusão de cada tarefa. Este processo ótimo só é obtido através da análise cíclica e contínua da operação onde se efetua a cronometragem de cada elemento, o cálculo do tempo padrão e então se realiza as mudanças que parecerem pertinentes à melhoria do processo. Empregadas as melhorias propostas, a cronometragem e o cálculo do tempo padrão devem ocorrer novamente, para que haja assim comparação entre os tempos obtidos com o método de produção antigo e assim a escolha do método que apresentar o menor tempo.

Referências

AMARAL, A. M. do; MUNIZ, J. A; SOUZA, M, de; *Avaliação do coeficiente de variação como medida da precisão na experimentação com citros*. 1997, Lavras: Universidade Federal de Lavras. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/viewFile/4774/7248>>. Acesso em: 31/08/2015.

BARNES, R. M. *Estudo de movimento e de tempos: projeto e medida do trabalho*. Tradução por Sérgio Luis O. Assis, José S. Guedes Azevedo e Arnaldo Pallotta, revisão técnica Miguel de Simoni e Ricardo S. Da Fonseca – São Paulo: Blucher 1977.

BORTOLI, H. W. *Aplicação da cronoanálise para melhoria do processo de suprimento da linha de montagem de uma empresa de grande porte do ramo agrícola.* 2013, Horizontina. Disponível em: <http://www.fahor.com.br/publicacoes/TFC/EngPro/2013/Pro_Henrique.pdf>. Acesso em 02 de setembro de 2015.

PEINADO, J.; GRAEML, A.R. *Administração da produção (Operações Industriais e de Serviços).* Curitiba: [s.n.], 2004.

MIRANDA, Douglas. *Cronoanálise E O Lean Manufacturing.* Disponível em: <<http://www.artigonal.com/ciencias-artigos/cronoanalise-e-o-lean-manufacturing-897751.html>> . Acesso em: 02 set. 2015.

OLIVEIRA, Julio Cesar Gravito de. *Estudo dos Tempos e Métodos, Cronoanálise e Racionalização Industrial.* Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/estudo-dos-tempos-e-metodos-cronoanalise-e-racionalizacao-industrial/63820/>> Acesso em: 04 set. 2015.

WACHHOLZ, L. *Análise e simulação do processo de produção de pão francês em uma panificadora de pequeno porte: um estudo de caso.* 2013, Medianeira: Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1633/1/MD_COENP_%202013_1_15.PDF>. Acesso em: 01 de junho de 2015.

MOURA, D. A. de, LIU, R. D. *Sistemas de produção, o uso de ferramentas adequadas para aumento de competitividade na área de tempos e métodos.* Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, v. 10, n 01: pag 178 – 199, 2014.

ROCHA, J. A. V. da, NAVARRO, A. *A importância da capacidade produtiva e cronoanálise para empresas do polo moveleiro de Ubá.* In: SAEPRO: Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção, IX. 2014, Viçosa.

SEBRAE. *A importância do Pão do Dia (Tipo Francês) para o segmento da Panificação no Brasil.* Encarte técnico, p. 3. Disponível em: <<http://www.abip.org.br/imagens/file/encarte6.pdf>>. Acesso em: 10 de junho de 2015.