

ESTUDO DE TEMPOS E MÉTODOS NA PRODUÇÃO LEITEIRA NO OESTE PARANAENSE

GRASIELLY BRUNA VINCENZI ROCKENBACH (UTFPR)

grasirockenbach@hotmail.com

Géssica Carine Kranz (UTFPR)

gessica_kranz@hotmail.com

Eloise Pamela Pusch (UTFPR)

elopamela__@hotmail.com

Gabriel Antonio Smaniotto (UTFPR)

smaniotto@alunos.utfpr.edu.br

**Peterson Diego Kunh (UTFPR - Universidade Tecnológica Federal
do Paraná)**

petersonkunh@utfpr.edu.br



Estudo baseado na análise de tempos e métodos do processo de ordenha mecânica, realizado na cidade de Missal, no estado do Paraná, em uma agricultura familiar. O foco do estudo era calcular a capacidade produtiva da unidade. Para isso, utilizou-se fórmula

Palavras-chave: Procedimento Operacional Padrão; Cronoanálise; Capacidade; Tempo padrão.

1. Introdução

Na atualidade, um dos recursos mais importantes e mais escassos das organizações é o tempo. Para melhor aplicar esse recurso, uma das melhores ferramentas encontradas é a cronoanálise. Porém, entender somente os tempos não é suficiente para melhorar o desempenho de todo um processo. É indispensável que seja estudado os tempos e os métodos, e todos movimentos necessários para a realização de um produto ou serviço.

O estudo dos tempos e métodos pode ser dividido em: Tempo das operações, tempo total, ritmo do operador e dos movimentos. Vai depender do foco do estudo específico. Neste estudo, foi utilizado o tempo de todas operações, os movimentos, e o ritmo do operador.

Dentre os objetivos presentes neste estudo de caso, foi-se utilizado a cronoanálise para determinação do tempo padrão e capacidade por hora de trabalho. Outra ferramenta utilizada foi o fluxograma vertical e o Procedimento Operacional Padrão (POP), para a padronização de movimentos, assim mantendo uma regularidade na cronoanálise.

Com estas ferramentas, este trabalho tem o objetivo de mostrar a influência do Estudo de Tempos e Métodos na busca do melhor desempenho produtivo, definindo os melhores métodos, tempos, e também a capacidade produtiva da unidade estudada.

2. Estudo de tempos e métodos

O estudo de tempos e métodos aborda técnicas que levam a uma precisa análise de uma determinada atividade, com o objetivo de eliminar todo item desnecessário e encontrar o método mais eficiente e melhor para ser executado.

Se não houver uma forma de quantificar o trabalho, as atividades e operações por meio da estimativa de tempos, não seria possível saber a melhor forma de se dividir o trabalho através de equipes. Deste modo, não seria possível estimar o tempo necessário para o término de uma atividade, ou saber se o trabalho está progredindo da forma correta, e tão pouco entender seus custos. (SLACK, 2015)

Moreira (2008) observa que as técnicas e métodos associados à melhoria da produtividade, podem e devem funcionar como um termômetro, tanto para auxiliar no diagnóstico de uma situação atual, como para acompanhar os efeitos de mudanças nas práticas gerenciais e na rotina de trabalho.

Segundo Furlani (2011), o estudo de tempos e métodos pode ser definido como um estudo de sistema que possui pontos identificáveis de entrada, transformação e saída, estabelecendo padrões que facilitam as tomadas de decisões. Levando assim, meio para favorecer a produtividade e decidir sobre qual o melhor método a ser utilizado nos trabalhos de produção. Para Barnes (1977), o estudo em questão caracteriza-se por um estudo sistemático dos sistemas de trabalho, com os objetivos de desenvolver o método preferido, sendo ele o de menor custo, padronizar esse método, determinar todos os tempos gastos por uma pessoa qualificada e devidamente treinada e orientar o treinamento do trabalhador no método escolhido.

2.1 Cronoanálise

De acordo com Martins e Laugeni (2006), os processos são as partes em que uma determinada operação pode ser dividida. Essa divisão deve verificar o método de trabalho compatível com a medida precisa, evitando dividir a operação em muitos ou poucos processos.

Peinado & Graeml (2007) apontam que a cronoanálise é de vital importância para se determinar o tempo de operações de uma empresa, desta forma tem a propensão de determinar a sua capacidade produtiva e conceder parâmetros para a elaboração de planos estratégicos de produção.

Para a determinação do tempo cronometrado é necessário verificar o tempo normal que um operador qualificado trabalhando em ritmo normal leva para executar a tarefa analisada.

Barnes (1977) afirma que o processo de operação de cada elemento varia de ciclo para ciclo, mesmo que o operador trabalhe em um ritmo constante, nem sempre irá conseguir atingir exatamente o mesmo tempo. A variação pode acontecer de acordo com a posição das peças e ferramentas usadas pelo operador, assim como variações na leitura do cronômetro e diferenças no ponto de término da cronometragem.

2.1.1 Eficiência

A eficiência está relacionada à melhor utilização dos recursos para atingir um objetivo. Fernando Prestes Motta e Bresser Pereira (1980) a definem como a coerência dos meios em relação com os fins visados, e se traduz no emprego de esforços para a obtenção de um máximo de resultados.

2.1.2 Tolerância

São analisados e separados toda a porcentagem necessária de tolerância para cada atividade realizada, levando em consideração a ergonomia, a fadiga básica, o uso de força muscular, a

iluminação e o ruído. Barnes (1997) cita que, o mínimo de tolerância para um funcionário exercer seu trabalho é de 5% mas, quando o trabalhador se submete a trabalhos mais pesados, é necessário um fator de tolerância maior, sendo considerado $FT = 1 + \text{Tolerância}$.

2.1.3 Tempo padrão

O tempo padrão é a quantidade de tempo necessário para a execução de uma tarefa específica por um operário, sendo realizada em um determinado ambiente, incluindo o tempo requerido para necessidades pessoais, descanso e atrasos. (Tardin et al. 2013)

Após a coleta dos dados, é realizado o cálculo do tempo padrão com base nas cronometragens válidas. O tempo padrão se diferencia do cálculo do tempo normal, que leva apenas em consideração o ritmo do funcionário.

O cálculo do tempo normal (TN) é definido como:

$$TN = TC \times V$$

Onde:

TC = tempo cronometrado

V = velocidade do operador

O tempo padrão é gerado pela multiplicação do tempo normal pelo fator de tolerância (valor que corresponde a tolerância pessoal, como necessidades fisiológicas, por fadiga e espera). Finalmente para o cálculo do tempo padrão:

$$TP = TN \times FT$$

2.2 Procedimento operacional padrão (POP)

O Procedimento Operacional Padrão (POP) é um documento onde é adicionada uma tarefa repetitiva do colaborador, na maneira e sequência que deve ser executada. Nele contém: tarefa, executante, objetivo da tarefa, materiais necessários, processos, cuidados especiais, resultados esperados, ações corretivas e aprovação.

É essencial para uma organização a padronização de tarefas, uma ferramenta que busca minimizar os erros da rotina de trabalho e faz com que cada funcionário tenha condições de executar sua tarefa sozinho e com qualidade.

Segundo o Manual de Padronização de POP's, são documentos imprescindíveis para o exercício de qualquer tarefa realizada com qualidade, eficiência e eficácia, obedecendo critérios técnicos e observando normas e legislação das áreas pertinentes. Os POP's servem de veículo para que as informações acerca dos mais diversos processos cheguem com segurança ao executor.

Desta forma, o POP é preparado pela e para as pessoas diretamente ligadas ao processo com o objetivo de atingir, de forma eficiente e segura, a qualidade. (VIEIRA FILHO, 2010)

A padronização de tarefas possibilita a previsibilidade do processo, garantindo que as tarefas serão executadas de modo idêntico, independente de quem as execute. Importante assim a saber identificar os objetivos, conhecer os produtos e entender o processo. (DAVENPORT, 1994)

3. Métodos de pesquisa

A coleta de dados foi realizada em uma propriedade rural na cidade de Missal, no Oeste Paranaense. Para o desenvolvimento do estudo foram cronometrados os tempos diretamente observando a ordenha completa de 20 vacas, realizados por trabalhador especializado. Nesta época do ano as vacas produzem em média 15 litros de leite por dia.

A produção leiteira é muito ampla e complexa, então, para simplificar, neste trabalho optou-se por estudar apenas a atividade de ordenha.

A atividade foi segmentada em elementos para identificação das etapas do ciclo de trabalho e separação dos elementos passíveis de cronometragem. Foram cronometrados elementos com tempo superior a 3 segundos.

4. Resultados e discussão

4.1 A propriedade

A propriedade se dedica à agricultura familiar, e todas as atividades são realizadas pelo grupo familiar. Os membros possuem alto grau de conhecimento e habilidade para realização da tarefa, em decorrência do tempo de atuação nesta área da agricultura.

O leite é comercializado in natura para um laticínio do município, que se dedica principalmente a produção de queijos. Os padrões de qualidade exigidos pelo laticínio são seguidos à risca pelos produtores. Para conseguir eficiência e seguir as boas práticas para o manejo de gado leiteiro os produtores atentam-se:

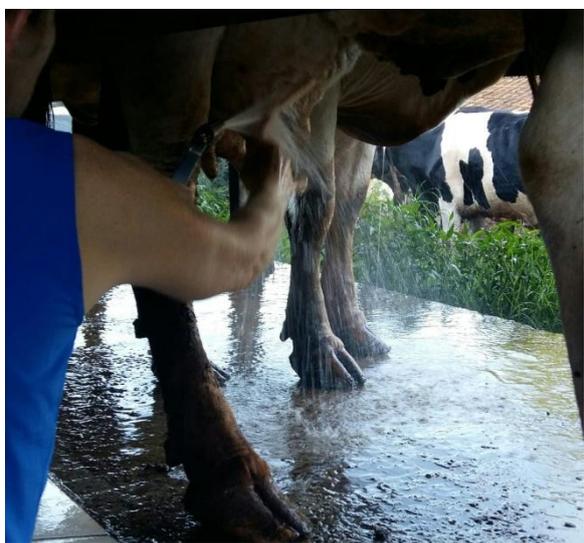
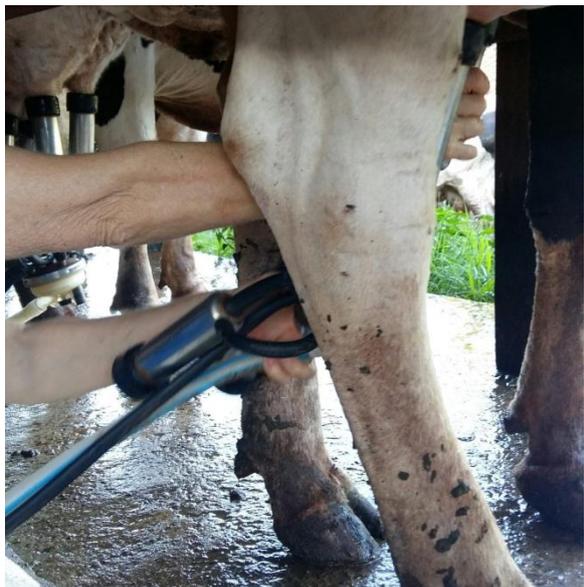
- À dieta dos animais, com uma alimentação balanceada e acompanhada por equipe técnica;
- À melhora do rebanho, buscando sempre a melhora genética para alcançar maior potencial de produção;

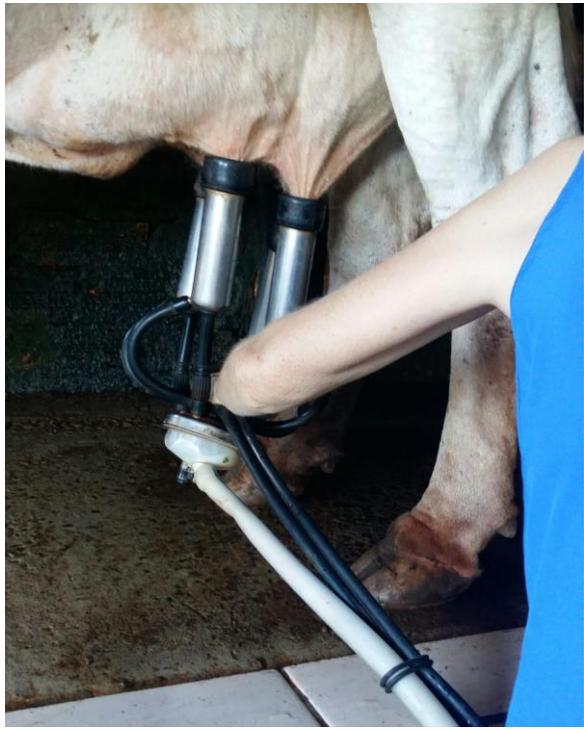
- Ao controle sanitário na propriedade, priorizando técnicas preventivas, mas contando também com possíveis correções necessárias;
- À higiene dos equipamentos e sala de ordenha, utilizando água à temperaturas moderadamente elevadas, detergentes alcalino e ácido.

4.2 Procedimento operacional padrão (POP)

O Quadro 1 apresenta o procedimento operacional padrão do processo de ordenha.

Quadro 1 – Procedimento operacional padrão

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	
Limpar os tetos	
<p>Pegar o esguicho com a mão esquerda e acionar o jato, com a mão direita massagear os tetos para checar se há mastite e lavá-los.</p>	
<p>Garantir boa lavagem dos tetos e ausência de mastite.</p>	
Colocar o conjunto de ordenha	
<p>Com a mão esquerda segurar o conjunto de ordenha e abrir o vácuo na central. Com a mão direita colocar as teteiras nos tetos uma a uma.</p>	
<p>Garantir o ajuste da unidade de ordenha.</p>	

Acompanhar a ordenha	
<p>Observar a ordenha, assegurando que o leite flua de cada teto. Caso a teteira perca o vácuo com a entrada de ar, mas continue junto ao úbere, pegar a central da teteira com a mão esquerda e erguer em direção ao úbere, reajustando o conjunto. Caso a teteira perca o vácuo e caia, segurar o conjunto de ordenha e abrir o vácuo na central novamente, com a mão direita colocar as teteiras nos tetos uma a uma.</p>	
<p>Garantir que o fluxo de leite ocorra normalmente.</p>	
Retirar o conjunto de ordenha	
<p>Com a mão esquerda pressionar a central da teteira para baixo, a fim de esgotar o leite do úbere. Com a mão direita fechar o vácuo e puxar o conjunto de teteira com a mão esquerda.</p>	
<p>Garantir a retirada total de leite dos tetos para evitar infecções.</p>	

Fonte: Autores (2018)

4.3 Cronoanálise

Conforme Silva (2007), a cronometragem do tempo é utilizada para verificar o tempo que um funcionário gasta para concluir uma operação específica, onde é controlado o seu tempo para as necessidades pessoais, interrupção do processo entre outros. Este resultado encontrado na cronoanálise resulta no tempo padrão (TP) da tarefa executada.

Para a cronoanálise, considerou-se adaptações conforme citado no POP, sendo feita a cronometragem individual, por tarefas. Nos tópicos que segue, existe maior detalhamento das atividades envolvidas.

4.3.1 Elementos

O processo da ordenha de leite foi dividido em elementos a fim de tornar mais precisa a obtenção dos tempos e possibilitar a identificação de movimentos desnecessários durante a realização da tarefa. A partir disso, foi possível sequenciar os elementos, criando a estrutura do processo. Foram consideradas quatro etapas, conforme a Figura 4, a seguir.

Figura 4 - Etapas de estudo de análise do processo, separação dos elementos

Nº	Descrição dos elementos das operações	Frequência
1	Realizar a limpeza dos tetos das vacas	1/1
2	Colocar o conjunto de ordenha	1/1
3	Acompanhar a ordenha	1/1
4	Retirar o conjunto de ordenha	1/1

Fonte: Autores (2018)

A fim de dar sequência nas atividades de cronoanálise, definiu-se pontos de separação das atividades, a fim de garantir que o correto início e fim das atividades seja identificado pelo cronoanalista, conforme apresentado na Figura 5, a seguir.

Figura 5 - Etapas de estudo de análise do processo, pontos de separação

Nº da etapa	Descrição dos elementos das operações	Pontos de separação
1º etapa	Limpar os tetos	Início: Tocar no esguicho Fim: Soltar os tetos
2º etapa	Colocar o conjunto de ordenha	Início: Tocar no conjunto de ordenha Fim: Soltar o conjunto de ordenha
3º etapa	Acompanhar a ordenha	Início: Soltar o conjunto de ordenha Fim: Tocar na central do conjunto de ordenha
4º etapa	Retirar o conjunto de ordenha	Início: Tocar na central do conjunto de ordenha Fim: Desencaixar o conjunto de ordenha dos tetos

Fonte: Autores (2018)

4.3.2 Tempos

A leitura de cada etapa foi efetuada de forma repetitiva, onde os ponteiros do cronômetro foram retornados a zero ao fim de cada elemento, fornecendo tempos diretos, conforme apresentado na folha de observação. Tais tempos se referem à medição de vinte ciclos, seguindo quatro operações; em casos de pontos discrepantes, houve exclusão das referidas medidas, apresentadas em vermelho na Figura 6.

O processo de ordenha está sujeito a variáveis que podem interferir no desempenho do operador. Para realização do estudo do tempo-padrão foram utilizadas correções de tolerâncias e eficiência do operador, visando obtenção dos tempos normais e padrões por etapa.

Para o cálculo da eficiência foi analisado a habilidade e o esforço do operador. Com um ritmo constante, o operador adaptado relativamente ao trabalho, com raras hesitações, com movimentos seguros e confiantes, com pouca perda de tempo na atividade, utilizou-se uma Habilidade Boa C-1 e um Esforço Bom C-1.

$$EF = 1 + H + E$$

$$EF = 1 + 0,06 + 0,05$$

$$EF = 1,11$$

Para o cálculo das tolerâncias na operação foram utilizadas as tolerâncias constantes, tempo pessoal com 5% e fadiga básica com 4%, além da monotonia média com 1%. A tolerância do processo é de 10%.

4.3.3 Folha de verificação

Na folha de observação apresentada na Figura 6, calculou-se o tempo padrão médio de cada ciclo.

Figura 6 – Folha de observação para os tempos coletados

N.	ELEMENTOS DA OPERAÇÃO									
	Observações		Limpeza dos tetos		Colocar o conjunto de ordenha		Acompanhar a ordenha		Retirar o conjunto de ordenha	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	5	6	6	300	300	49	49		
2	7	7	5	5	300	300	49	49		
3	6	6	7	7	360	360	38	38		
4	10	10	7	7	360	360	50	50		
5	9	9	8	8	420	420	41	41		
6	9	9	7	7	360	360	45	45		
7	8	8	7	7	600	600	40	40		
8	9	9	6	6	300	300	16	16		
9	9	9	6	6	360	360	41	41		
10	11	11	7	7	360	360	35	35		
11	6	6	8	8	420	420	37	37		
12	9	9	7	7	300	300	44	44		
13	8	8	8	8	420	420	56	56		
14	18	18	7	7	360	360	52	52		
15	13	13	8	8	420	420	44	44		
16	14	14	6	6	480	480	43	43		
17	10	10	5	5	300	300	47	47		
18	6	6	7	7	360	360	49	49		
19	9	9	10	10	540	540	60	60		
20	12	12	6	6	240	240	41	41		
	188		138		7560		877		Total de tempo dos elementos	
	16		19		18		17		Número de observações	
	11,75		7,26		420		51,59		Tempo Médio	
	111%		111%		111%		111%		Fator de eficiência	
	13,04		8,06		466,20		57,26		Tempo Normalizado	
	10%		10%		10%		10%		% fadiga + tolerâncias pessoais	
	14,34		8,86		512,82		62,98		Tempo normalizado + tolerâncias	
	1/1		1/1		1/1		1/1		Frequência	
	14,34		8,86		512,82		62,98		Tempo Padrão	

Fonte: Autores (2018)

Após os cálculos para encontrar os tempos padrões individuais de cada elementos, foi calculado o tempo padrão total que consiste em somar os tempos individuais, resultando em:

$$\text{Tempo Padrão} = 599 \text{ segundos}$$

4.3.4 Número de amostras

Verificou-se se o número de medidas coletadas foi o suficiente utilizando as vias estatísticas. Para um grau de confiança de 96% e um erro amostral de 10%, foi verificado que o mínimo de medidas a serem realizadas foi de 19,69 medidas, que, arredondado, equivale a 20 medidas.

Tal conclusão se deve ao fato de o terceiro elemento ter apresentado maior coeficiente de variação, conforme cálculos apresentados na Figura 7. Assim, foi possível concluir que o número de amostras coletadas foi exato, levando em conta os cálculos necessários para essa determinação.

Figura 7 – Dados utilizados para o cálculo do número de amostras necessárias (N)

Nº da etapa	Elemento 1	Elemento 2	Elemento 3	Elemento 4
Média	11,75	7,26	420	51,59
Desvio padrão	1,75	0,93	90,90	4,97
Coefficiente de variação	0,149	0,129	0,216	0,096
N	9,28	6,95	19,69	3,89

Fonte: Autores (2018)

4.3.5 Capacidade produtiva

Foi possível calcular a capacidade desta operação, levando em consideração uma hora de trabalho. Conforme o tempo padrão, a ordenha de uma vaca é realizada em 599 segundos, logo, em 3600 segundos (1 hora), pode-se ordenhar seis vacas.

$$1 \text{ vaca} - 599 \text{ segundos}$$

$$x \text{ vacas} - 3600 \text{ segundos}$$

$$x = 6,01 = 6 \text{ vacas/hora}$$

Agora sabendo que cada vaca produz cerca de 7,5 litros por ordenha, e que a ordenha de uma vaca é realizada em 599 segundos, tem-se que:

$$7,5 \text{ litros} - 599 \text{ segundos}$$

$$1 \text{ litro} - x \text{ segundos}$$

$$x = 79,86 \text{ segundos/litro}$$

Logo, para ordenhar 1 litro de leite leva-se 79,86 segundos, o que equivale a 1,33 minutos.

5 Considerações finais

Após as coletas dos tempos de operação, padronização dos movimentos e realização dos cálculos com o auxílio das ferramentas POP e cronoanálise, concluiu-se que o número de amostras realizadas foi ideal para este estudo.

A capacidade produtiva desta unidade é de 45 litros de leite por hora, vindos da ordenha de seis vacas, com cada uma produzindo em média 7,5 litros de leite por ordenha. Esses dados foram analisados sobre o trabalhador operando em seu ritmo normal de trabalho.

A implementação da metodologia serviu para analisar os tempos e métodos cruciais no processo, com o intuito de evitar movimentos desnecessários, diminuindo o esforço e alcançando melhores tempos de produção.

REFERÊNCIAS

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

DAVENPORT, Thomas H. **Reengenharia de Processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

FURLANI, Kleber. **Estudo de tempos e métodos**. Disponível em <http://www.kleberfurlani.com/2011/01/estudo-de-tempos-e-metodos_5257.html> Acesso em: 18 nov.2018.

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

MOTTA, F. C. P.; PEREIRA, L. C. B.; **Introdução à Organização Burocrática**, São Paulo, SP, Ed. Brasiliense, 1980.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba :UnicenP, 2007.

SLACK, N.; BRANDON-JONES A. & JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

TARDIN, M. G. et al. **Aplicação de conceitos de engenharia de métodos em uma panificadora: um estudo de caso na panificadora Monza**. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, 8 a 11 out. 2013, Salvador/BA. Anais... Salvador/BA, 2013, p. 1-19.

VIEIRA FILHO, Geraldo. **Gestão da qualidade total: uma abordagem prática**. 3. ed. Campinas, São Paulo: Alínea, 2010.