

Aplicação de estudos de tempos e métodos em uma indústria de laticínios

Yara Patrícia Ginane de Araújo, Richardson Bruno Carlos Araújo, Luiza Lorenna de Sousa Cavalcante, Guilherme Silva de Moraes, Rafael de Azevedo Palhares

Resumo: O crescente nível de exigência dos consumidores e da dinamicidade do mercado exigem que as indústrias atendam a especificações mais rigorosas a fim de garantir a qualidade dos produtos. Nesse sentido, o setor de alimentos é um dos ramos mais representativos da economia brasileira. Nessa esfera do mercado, a indústria de laticínios representou, em 2018, 1% do Produto Interno Bruto brasileiro. Assim este trabalho analisa por meio do estudo de tempos e movimentos, o tempo padrão do processo de envase de leite em uma indústria de laticínios, localizada no município de Angicos-RN, a 171 km de Natal, capital do estado. E se classifica, quanto ao método, como um estudo de caso de natureza aplicada, com objetivo exploratório, abordagem combinada. A primeira ação efetuada foi a caracterização da empresa, posteriormente foi analisado o processo produtivo da empresa e realizado o mapeamento do processo, assim, definindo os inputs e outputs. Na cronoanálise foi feito determinado o tempo padrão de operação de transporte do produto da máquina de selagem para a câmara fria, em 24 segundos. Por fim, realizou-se a análise de interação homem-máquina no processo de envase do leite, visto que é uma operação que ocorre a interação do operador e o maquinário. Concluiu-se que não são possíveis implementar melhorias quanto ao percentual de utilização dos envolvidos porque o processo é semiautomatizado.

Palavras chave: Indústria de Laticínios, Mapeamento de Processos, Diagrama Homem-Máquina.

Application of time and method studies in a dairy industry

Abstract: The level of excellence of customers and the dynamics of the market is one of the strictest elements to guarantee product quality. In this sense, the food sector is one of the most representative branches of the Brazilian economy. In this sphere of the market, the dairy industry represented, in 2018, 1% of the Brazilian Gross Domestic Product. Thus, the work was analyzed through the study of times and times, as a standard pattern of milk transport in a dairy industry, located in Angicos-RN, 171 km from Natal, state capital. And is classified, as the method, as a case study of applied nature, with exploratory objective, combined approach. The first action applied was the characterization of the company, then the productive process of the company and the process mapping process, defining the inputs and outputs. In the cronoanalysis, the standard operation time of transporting the product from the sealing machine to a cold chamber was determined in 24 seconds. For example, an analysis of human-machine interaction in the process of sending data is produced, since it is an operation that occurs an interaction between the operator and the machinery. It was concluded that they were not the type of process by which the percentage of use is applied because the process is semi-automated.

Keywords: Dairy Industry, Process Mapping, Human Machine Diagram

1. Introdução

A Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (ABIA), revela que a indústria de laticínios faturou, em 2018, 68,7 bilhões de reais, figurando a quarta posição, entre as principais indústrias alimentares do país. O faturamento da indústria de laticínios representou 1% de todo o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, em 2018. (BRASIL, 2019).

Estes resultados refletem-se na região Nordeste, uma vez que a produção no setor de laticínios vem crescendo nas últimas décadas, em virtude do estímulo da pecuária em alguns estados e a implementação de políticas voltadas a esse setor. O Rio Grande do Norte (RN), apesar de não se encontrar presente entre os maiores produtores da região, apresenta um aumento significativo na produção de leite, nos últimos anos (IBGE, 2006).

Arelado a este fenômeno, os consumidores estão ficando cada vez mais exigentes devido as informações estarem cada vez mais acessíveis. Esta mudança de protótipo fez com que as organizações passassem a buscar aceleradamente por novos conceitos de sistemas produtivos, em detrimento do sistema de produção em massa, julgado como vantajoso em relação aos demais sistemas de produção, com isso, as organizações devem conhecer o passo a passo da sua produção (FRANÇA, 2013).

Para a identificação dos processos industriais, utiliza-se a ferramenta de mapeamento da produção, pois a mesma atua como forma de descrever todas as atividades e a relação presente no fluxo de trabalho, detectando problemas e permitindo melhorias (WOLSKI *et al.*, 2018). Assim o presente estudo objetiva realizar uma análise de tempos e movimentos na indústria de laticínios localizada na cidade de Angicos/RN, a fim de analisar o processo de envase do leite.

Então, esse trabalho é composto de cinco partes: introdução, que apresenta a contextualização do tema, objetivos e justificativa da pesquisa; referencial teórico, com os principais autores e conceitos da temática abordada; método de pesquisa, com a classificação e etapas do estudo; resultados e discussão, no qual é abordado o estudo de caso; e as conclusões do estudo.













2. Mapeamento de Processos

O processo industrial pode ser definido como um conjunto de atividades que seguem etapas definidas que utiliza os recursos da empresa e gera resultados que estruturam as decisões a serem realizadas. Dessa forma, para uma boa administração dos processos, se faz necessário que as organizações utilizem um mapeamento dos processos (CORRÊA; CORRÊA, 2005).

O mapeamento de processos atua como ferramenta de melhoria do setor produtivo porque se baseia na aplicação de conceitos e técnicas, que se empregadas de forma correta permitem a documentação dos elementos que compõem um processo e a correção de problemas detectados (MELO, 2008).

De acordo com Barbará (2008), diversos softwares são utilizados no mapeamento de processos que simulam as atividades produtivas da empresa ou órgão estudado. Em versões que apresentam comandos mais aprimorados é permitido a simulação do comportamento do negócio, alguns desses softwares são: ARIS, *Microsoft Visio*, *BizAgi Modeler*, *ARPO Process Modeler*.

Nesta pesquisa utilizou-se o *BizAgi Modeler* por possuir uma configuração simples e por ser gratuito que segue os padrões da *Business Process Modeling and Notation* (BPMN), notação para modelagem de processo amplamente aceita. Esta, fornece às empresas a capacidade de compreender seus processos internos por meio de uma representação gráfica (PAVANI JÚNIOR; SCUCUGLIA, 2011; BPMN, 2018). No Quadro 1 elenca a simbologia do padrão BPMN.

Operação	Descrição	Notação
Evento de início	Indica que um determinado processo foi iniciado.	
Tarefa	É uma atividade dentro de um fluxo de processo. É usado quando o trabalho no processo não pode ser dividido em um nível de detalhe.	
Tarefa de usuário	É uma tarefa de fluxo de trabalho típica em que uma pessoa executa a tarefa com a ajuda de um <i>software</i> aplicativo.	
Tarefa de serviço	É uma tarefa que usa algum tipo de serviço que pode ser um serviço da <i>web</i> ou um aplicativo automatizado.	
Tarefa enviar	É uma tarefa projetada para enviar uma mensagem para um participante externo (relativo ao processo).	
Loop padrão	As tarefas podem ser repetidas sequencialmente, comportando-se como um <i>loop</i> . Tem uma expressão booleana que é avaliada após cada ciclo para continuar.	
Decisões (Gateway)	Como divergência: é utilizado para criar caminhos alternativos para o processo, mas apenas um é escolhido. Convergência: usado para convergir caminhos alternativos.	
Evento de tempo	Indica um atraso dentro do processo. É usado dentro do fluxo sequencial indicando um tempo de espera entre as atividades.	
Sequência do fluxo	É usado para mostrar a ordem em que as atividades serão realizadas no processo.	
Raia	É uma subdivisão dentro do processo. É usada para diferenciar elementos com funções internas como departamentos. Representa áreas funcionais que podem ser responsáveis por tarefas.	
Milestone	É uma subpartição dentro de um processo.	
Evento de fim	Indica onde o processo terminará.	




Fonte: Adaptado do software *BizAgi* (2019)

Quadro 1 – Simbologia utilizada pelo *BizAgi Modeler*

3. Gráfico de Operações ou diagrama homem – máquina

Segundo Barnes (1977), mesmo que o mapeamento de processos ilustre diversos passos do processo produtivo, é desejável uma subdivisão do processo em uma série de operações, expressas em função do tempo porque em alguns tipos de trabalho, quando o operador e a máquina trabalham intermitentemente, é necessário eliminar as esperas a fim de otimizar o processo produtivo. Com este fim é confeccionado o Gráfico de Operações ou diagrama homem – máquina.

Para obtenção de uma representação mais clara da inter-relação entre o tempo do homem e o tempo da máquina deve-se plotar o gráfico em escala. No gráfico são ilustradas as operações combinadas da máquina e do funcionário, como também as atividades distintas entre eles e suas esperas (BARNES, 1977). A seguir são descritos, os símbolos utilizados para descrever as ações:

-  Atividades independentes: são realizadas sem a necessidade de máquina ou operador;
-  Atividades combinadas: quando ação precisa do operador e da máquina para ser executada;
-  Espera: a máquina está parada esperando o término do processo do operador ou o operador está parado aguardando a máquina parar.

De forma similar, no auxílio da compreensão e melhoria do processo produtivo é realizado o estudo de tempos com a cronoanálise.

4. Estudo dos tempos: Cronoanálise

Devido à grande competitividade entre as empresas, as organizações buscam desenvolver processos que sejam cada vez mais otimizados e enxutos (PEINADO; GRAEML, 2007). Uma forma de atingir esse objetivo é a realização de um estudo dos tempos, que trata-se da determinação do tempo para realização de uma tarefa no processo produtivo. Tem como finalidade básica, além de estabelecer a melhor forma de trabalho, encontrar um padrão de referência para: determinar a capacidade produtiva da empresa, elaboração dos programas de produção, determinação do valor da mão-de-obra direta no cálculo do custo do produto vendido, estimativa do custo de um novo produto durante seu projeto e criação e balanceamento das linhas de montagem (PEINADO; GRAEML, 2007).

No estudo dos tempos, é utilizado o método de cronoanálise, que objetiva cronometrar, calcular e estudar o tempo que um operário realiza uma operação, sem dificuldades e em ritmo normal de trabalho. Posteriormente é proposta o tempo padrão da operações (BARNES, 1977).

Consoante o mesmo autor os setes passos para realização da cronoanálise são:

- Obter e registrar as informações sobre a operação e o operador em estudo;
- Dividir a operação em elementos;
- Observar e registrar o tempo gasto pelo operador;
- Determinar o número de ciclos a serem cronometrados;

Peinado e Graeml (2007) destacam a importância da realização de várias tomadas de tempo para obtenção de uma média aritmética ente eles. O número de ciclos são obtidos de acordo com a Equação 1.

$$n = \left(\frac{Z \cdot R}{Er \cdot d_2 \cdot x} \right)^2 \quad \text{Equação (1)}$$

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;

d_2 = coeficiente em função do número de cronometragens realizadas preliminarmente;

x= média dos valores das observações.

No estudo de tempos, o grau de confiabilidade utilizado fica entre 90% e 95% e o erro aceitável varia entre 5% e 10%. Isso significa dizer que com 95% de probabilidade, a média dos valores não diferirá mais de 5% do valor verdadeiro (PEINADO; GRAEML, 2007).

- Avaliar o ritmo do operador;
- Determinar as tolerâncias;
- Determinar o tempo padrão para a operação.

Alicerçados nesses pressupostos teóricos, a próxima seção descreverá a classificação desta pesquisa e as etapas de elaboração deste estudo.

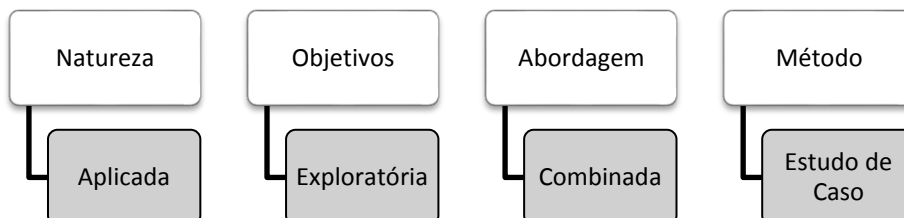
5. Método de pesquisa

Nesta seção será abordado como ocorreu a classificação da estrutura metodológica da pesquisa, seguida das etapas da pesquisa, no qual foi detalhado como ocorreu a escolha da empresa, as visitas, a coleta e análise de dados, por fim foi elaborado a caracterização da

empresa.

5.1 Caracterização da pesquisa

Segundo Marconi e Lakatos (2003) a pesquisa científica se caracteriza como um procedimento formal que impulsiona a reflexão com uso de tratamentos científicos a fim de explicar verdades parciais ou globais. Igualmente o presente estudo é classificado quanto à natureza, objetivos, abordagem e método, como ilustrado na Figura 1.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Figura 1 – Classificação estrutural da metodologia

Em análise da Figura 1, este artigo possui natureza aplicada em razão do interesse prático de analisar o sistema de produção da cooperativa e propor melhorias, quando identificadas. Em conformidade Silva e Menezes (2005) delineiam a pesquisa aplicada com a finalidade de solucionar problemas específicos a partir das informações extraídas da pesquisa.

No que se refere aos objetivos, o estudo é de caráter exploratório, consoante a Turrioni e Mello (2012) que afirmam que a pesquisa exploratória forma critérios e métodos sobre o assunto a ser analisado para promoção de um melhor entendimento. Neste caso, o mapeamento dos processos na empresa e a padronização dos tempos de operação.

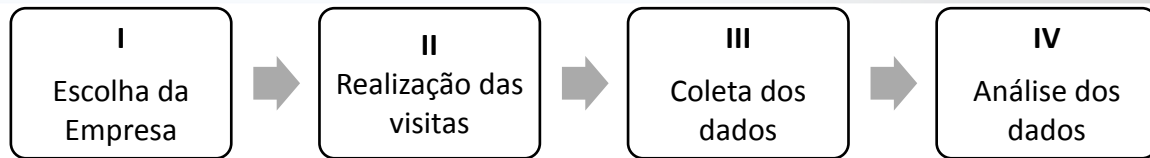
Quanto à abordagem, esta pesquisa é caracterizada como combinada, já que utiliza métodos e técnicas estatísticas em algumas etapas da pesquisa. Já em outras, a análise tem como foco a compreensão das atividades no ambiente de trabalho e funcionamento da empresa (TURRIONI; MELLO, 2012).

Em virtude do escopo da pesquisa, o método é o estudo de caso pois consiste em uma investigação empírica e aprofundada um único objeto, o processo produtivo do leite, com objetivo possibilitar um conhecimento mais detalhado e amplo do assunto (GIL, 2010; TURRIONI; MELLO, 2012).

5.2 Etapas da pesquisa

A princípio, foi feito um levantamento das empresas presentes na cidade de Angicos-RN. Após a análise das empresas escolheu-se a empresa de laticínios, a qual atua como Associação dos Pequenos Agropecuaristas da região, compreendendo assim a etapa (I). Na etapa (II), houve a realização de visitas *in loco* a empresa, ao todo foram duas visitas com o intuito de analisar todo o processo produtivo do leite e a fim de identificar problemáticas na empresa, a partir da observação e discussões com os gestores e os operários.

Arelado a essas visitas foram realizadas as coletas de dados, etapa (III), e a análise dos mesmos, etapa (IV), permitindo o mapeamento do processo de envase do leite e a realização do estudo de tempos e movimentos, com a cronoanálise a fim de determinar o tempo padrão de operação. Posteriormente, foi estudado a relação de tempo de operação entre o operador e a máquina no processo de envase do leite, como demonstrado na Figura 2.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Figura 2 – Etapas da pesquisa

5.3 Caracterização da empresa

O presente artigo foi desenvolvido em uma empresa de laticínios, localizada na cidade de Angicos-RN. A organização pode ser classificada como pequeno porte, pois possui 28 funcionários que são alocados em diversos departamentos da corporação, existe um alto contato entre os gerentes. O maior relacionamento ocorre entre a gerência de produção e a gerência administrativa, já que o gerente de produção necessita de informações da demanda do produto para fabricação, informação fornecida pelo gerente administrativo.

Na indústria estão inseridos todos os maquinários e instrumentos necessários para realização do processo do leite, na qual constam: 8 tanques de resfriamento e estocagem, 1 padronizadora, 1 pasteurização e 2 máquinas de envase. Seus principais produtos ofertados são: o leite e seus derivados, tais como o queijo, bebida láctea, requeijão e manteiga.

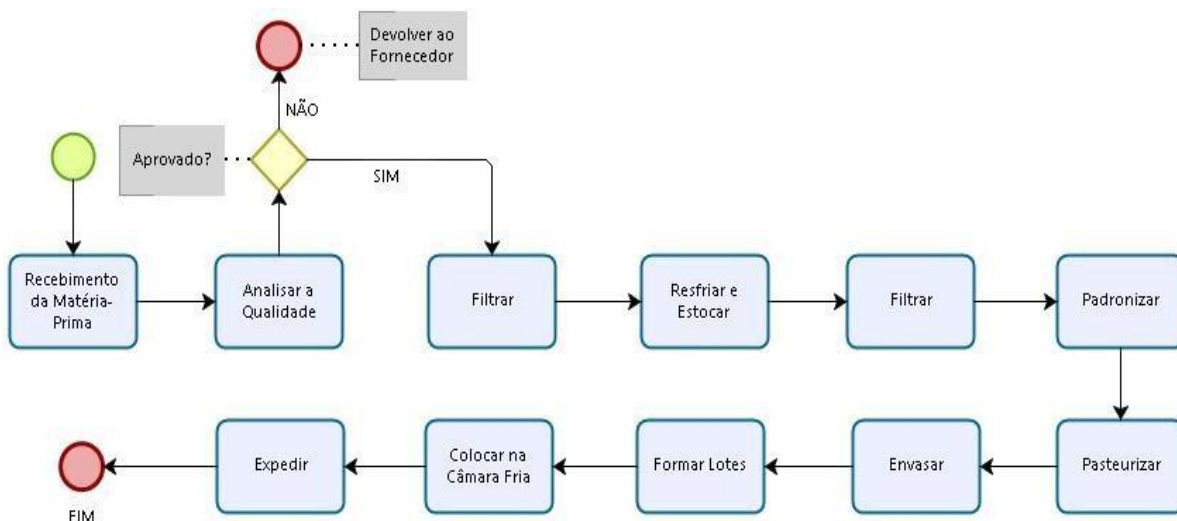
Assim pode-se classificar o modelo geral de produção da organização com os *inputs*: o leite como recurso transformado, os operários como recurso transformador; processamento como envase, pasteurizador, padronizadora; e os *outputs* sendo o seu produto final.

6 Resultados e discussões

Este tópico abordará os resultados e discussões com base nas análises dos dados citadas anteriormente, composto pelo mapeamento do processo produtivo, estudo de tempos e Análise da interação Homem-Máquina.

6.1 Processo Produtivo

Como primeiro passo da cronoanálise foi realizado o fluxograma do processo produtivo do leite pode ser mostrado na Figura 3.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Figura 03- Fluxograma do processo produtivo do leite

O mapeamento dos processos possibilita à empresa identificar se os processos estão em conformidade ao que é pré-estabelecido. E caso necessário fazer alguma alteração, como também treinamento de novos funcionários, é uma ferramenta que esquematiza como os processos ocorrem durante a produção.

Com o fluxograma, foi possível realizar o segundo passo da cronoanálise, classificado como a divisão das operações em elementos. Com isso, a primeira operação identificada foi o recebimento da matéria-prima (leite) que é proveniente de produtores e fornecedores associados à empresa. Esta, representa a maior parte da comercialização pela empresa, totalizando 91 mil litros de leite produzidos semanalmente. Diariamente são coletados em média 17.000 litros de leite bovino e 2.000 litros de leite caprino. A capacidade de produção de leite por dia é de 18.000 litros.

A partir da chegada do leite à empresa é feita uma análise quanto a qualidade da matéria-prima. Este procedimento é realizado por testes a fim de checar a quantidade de água em sua composição e o nível de acidez, por crioscopia e do acidimetria, respectivamente. Caso o leite não passe nos testes, retorna ao o produtor que poderá ser usado como ração animal.

Após a análise de qualidade, o leite segue em uma tubulação para ser filtrado. Nesse processo o leite é filtrado para prevenir impurezas, a fim de garantir a qualidade do produto. Depois, o leite segue para o resfriamento e estocagem.

No processo do resfriamento, o leite é resfriado a uma temperatura de 4°C a 5°C para prevenir que desenvolvimento de microrganismos com a temperatura ambiente. Em seguida o leite é filtrado novamente, para ser enviado para o processo da padronizadora.

O processo de padronização visa à retirada da gordura do leite antes de enviar para pasteurização. Este processo é realizado na padronizadora. O creme retirado do leite neste processo serve para a fabricação de requeijão. O processo de pasteurização realizado na empresa de laticínio é a pasteurização rápida que ocorre de 72°C a 75°C, realizado aproximadamente em 15 segundos.

No processo de envase o produto ocorre em circuito fechado no menor tempo possível, sob condições que não venham a contaminar o produto. Após o envase do produto, são formados lotes que seguem para câmara fria, aonde ficam armazenados com temperatura de 1°C a 8°C. Posteriormente, ocorre a expedição do produto acabado.

6.2 Estudo de tempos

Após a separação das operações do leite, o terceiro passo da cronoanálise é o registro do tempo gasto pelo operador do setor de transportes dos produtos recém-saídos da máquina de selagem para o setor de armazenamento, câmara-fria. Para estabelecer o tempo padrão de operação foram realizadas inicialmente 6 tomadas de tempo, valor estabelecido empiricamente. Os valores obtidos foram, (20,2s); (19,6s); (21,0s); (20,5s); (20,1s); (20,0s), que servirão para compor a média dos valores a fim de determinar o número de ciclos necessários. A fim de garantir a confiabilidade do processo, foi calculado o número de ciclos realmente necessários a essa operação, conforme a Equação (1), e proposta por Peinaldo e Graeml (2007). Para este cálculo foram utilizados grau de confiança de 95%, conforme a distribuição normal e valor de d_2 para $N=6$, que representa a quantidade inicial de tomadas de tempo, conforme a Tabela 01.

Coeficientes de distribuição normal										
Probabilidade	90%	91%	92%	93%	94%	95%	96%	97%	98%	99%
Z	1,65	1,70	1,75	1,81	1,88	1,96	2,05	2,17	2,33	2,58

Coeficiente d_2 para o número de cronometragens iniciais										
N	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
d_2	1,128	1,693	2,059	2,326	2,534	2,704	2,847	2,970	3,078	

Fonte: Adaptado de Peinado e Graeml (2007)

Tabela 01 – Tabela de referência dos coeficientes para a determinação de “n”

Com os dados obtidos, e mediante a Equação 1 realizou-se o quarto passo que é determinar o número de medidas de tempo confiável estatisticamente, demonstrada a seguir.

$$n = \left(\frac{1,96 \cdot 1,4}{0,05 \cdot 2,534 \cdot 20,23} \right)^2 \rightarrow n = 1,1461 \text{ Cronometragens}$$

Então como, $n < N$ pode-se afirmar que a média estabelecida inicialmente corresponde ao tempo cronometrado, o que torna o teste aceito estatisticamente. Como obteve-se $n = 1,14$ sabe-se que 2 cronometragens iniciais seriam necessárias para determinar o tempo cronometrado, com 95% de confiança.

O quinto passo é avaliar o ritmo do operador. Inicialmente, calcula-se o tempo normal de operação (TN), obtido pelo produto do tempo cronometrado pela velocidade de produção. A gerência de produção informou que devido a presença dos analisadores no posto os operadores trabalharam em um ritmo acima do considerado habitual, portanto adotou-se, empiricamente, velocidade de produção de 8% acima do ritmo normal, ou seja ($v = 1,08$). Portanto,

$$TN = TC \cdot v \rightarrow TN = 20,23 \cdot 1,08 \rightarrow TN = 21,84 \text{ segundos}$$

Para o sexto passo, foi necessário calcular o fator de tolerância (p), que é o tempo destinado para o descanso do trabalhador. Para empresa, foi adotado como tempo ocioso 10% da jornada de trabalho de 6h/dia. Com isso, pode-se calcular :

$$p = \frac{\text{Tempo Ocioso}}{\text{Jornada de Trabalho}} \rightarrow p = \frac{36}{360 \text{ minutos}} \rightarrow p = 0,10$$

E assim, calcular o Fator de Tolerância (FT):

$$FT = \frac{1}{1 - p} \rightarrow FT = \frac{1}{1 - 0,1} \rightarrow FT = 1,11$$

De posse dos valores, mensura-se o Tempo Padrão (TP) desta operação, dado por:

$$TP = TN \cdot FT \rightarrow TP = 21,84 \cdot 1,11 \rightarrow TP = 24,2424 \text{ segundos}$$

A informação do TP é útil para a empresa porque permite estabelecer um padrão e assim mensurar o desempenho dos operadores, quanto ao transporte realizado por outros funcionários. E assim, além de poder mensurar a eficiência dos colaboradores, pode ser tomado como um indicador para a tomada de decisão.

6.3 Análise da interação Homem-Máquina

A etapa produtiva analisada é o envase do leite por ser uma atividade homem/máquina classificada como de espera e independente, na qual há a interação do operador e do maquinário. Esta operação possui as etapas de preparação, execução e disposição que

segundo Barnes (1977), são as etapas básicas das operações nas quais há a interação que possibilita classificar as atividades homem/máquina como independentes, combinadas ou espera. Neste sentido, elaborou-se o Gráfico Homem – Máquina como ferramenta de análise do trabalho para verificar o balanceamento do trabalho do operador e da máquina. A Figura 04 demonstra esta análise, no qual percebe-se a relação entre a máquina e o operador.

Atividade de envase do leite			
Homem	Tempo (min)	Máquina	Tempo (min)
Espera	0,667	Recepção do leite	0,667
Preparação da máquina	40,000	Espera	40,000
Set up da máquina	3,250	Espera	3,250
Espera	0,467	Processamento	0,467

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Figura 4 – Gráfico Homem-Máquina da atividade de envase do leite

Ainda assim a Tabela 1 ilustra o resumo das conclusões do Gráfico Homem-Máquina da Figura 04.

Resumo		
	Homem	Máquina
Tempo parado (min)	1,13	40,67
Tempo de trabalho (min)	43,25	3,72
Tempo total do ciclo (min)	44,38	44,38
Utilização (%)	97,45	8,37

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Tabela 1 – Percentual de utilização Homem/Máquina no ciclo produtivo do envase do leite

Na Tabela 1 percebe-se um percentual de 97,45% de utilização do homem nesta operação nas etapas de preparação e descarga das máquinas. Portanto, não há como melhorar o percentual de utilização da máquina ou trabalhador, visto que trata-se de um processo semiautomatizado.

7 Conclusões

O trabalho teve como objetivo realizar uma análise de tempos e movimentos no processo de envase de leite em uma indústria de laticínios no município de Angicos, situado no Rio Grande do Norte. O objetivos foram alcançados, visto que foi realizado o mapeamento dos processos e posteriormente foram obtidos os dados referentes ao processo produtivo, e realizado o estudo de tempos e análise da interação homem-máquina, através das ferramentas de cronoanálise, fluxograma e do gráfico homem-máquina, com os quais foi possível estabelecer o tempo padrão de operação.

Sugere-se para futuros trabalhos a análise de cada microprocesso da empresa a fim de identificar oportunidades de melhoria. Além disso, sugere-se uma análise ergonômica do trabalho (AET), que estuda a adaptação das condições de trabalho as características do trabalhador, o que pode aumentar a eficiência do processo; analisar a capacidade produtiva

da empresa; identificar os gargalos da produção; qual número ideal de operadores por posto de trabalho.

Referências

BARBARÁ, S. **Gestão por processos**: fundamentos, técnicas e modelos de implementação: foco no sistema de gestão de qualidade com base na ISO 9000:2000. 2ª ed. – Rio de Janeiro : Qualitymark, 2008.

BARNES, R. M. **Estudo de movimentos e tempos**: projeto e medida de trabalho. trad 6. ed. São Paulo, Edgard Blücher, 1977.

BIZAGI. **Bizagi Modeler User Guide**. Disponível em: <<http://help.bizagi.com/process-modeler/en/>> Acesso em: 26 jul. 2019.

BPMN. Disponível em: <<http://www.bpmn.org/>> Acesso em: 26 jul. 2019.

BRASIL. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS. **Números do setor**. 2019. Disponível em: <<https://www.abia.org.br/vsn/anexos/faturamento2018.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2019.

CORRÊA, H.L.; CORRÊA, C.A. **Administração de Produção e Operações**. Ed. São Paulo: Atlas, 2005.

FRANÇA, S. **Implementação de Ferramentas de Lean Manufacturing e Lean Office**, Dissertação Mestrado, FEUP – Faculdade Engenharia Universidade Porto, Portugal, 2013

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário de 2006**. Disponível: <http://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Agropecuario_2006/> Acesso em: 19 de julho de 2019.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas S. A., 2003.

MELO, A. E. N. S. **Aplicação do Mapeamento de Processo e da simulação no desenvolvimento de projetos de processos produtivos**. Itajubá: UNIFEI, 2008.

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

PAVANI JÚNIOR, O.; SCUCUGLIA, R. **Mapeamento e Gestão por processos – BPM**: Gestão orientada à entrega por meio de objetos. São Paulo: M.Books do Brasil Editorial Ltda. 2011. p. 50-136

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4.ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

TURRIONI, João Batista; MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção**. Itajubá: 2012

WOLSKI, P. H.; GORDIA, M. C.; FIGUEIRA, M. de O.; MALAQUIAS, M. da R.; GONÇALVES, M. C. Proposta de mapeamento do processo de produção da cerveja por meio da diagramação de processos. **Anais...** In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Ponta Grossa. 2018.