

# Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção 2

Carlos Alberto Braz  
Janaina Cazini  
(Organizadores)



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Carlos Alberto Braz  
Janaina Cazini  
(Organizadores)

# Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Rafael Sandrini Filho  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>
---

A287a Alinhamento dinâmico da engenharia de produção 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Carlos Alberto Braz, Janaina Cazini. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção; v. 2)
--

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-711-6

DOI 10.22533/at.ed.116191510

1. Engenharia de produção. I. Braz, Carlos Alberto. II. Cazini, Janaína. III. Série.

CDD 658.5

<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>
---

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

Atena  
Editora

Ano 2019

## APRESENTAÇÃO

Quem disse que a teoria de longe representa a prática é porque ainda trabalha de forma empírica, por tentativa e erro, e potencialize o erro nessa história. É fato que o avanço tecnológico que estamos vivenciando como: - IA: Inteligência artificial, nanotecnologias e 4G, são frutos de estudos teórico-práticos que inicialmente foram idealizados, pesquisados e testados e agora estão mudando não só a forma como trabalhamos, mas também como estudamos e vivemos, é a Revolução 4.0.

É nesse contexto que o e-book “ Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção 2” selecionou 20 artigos que apresentam estudos teórico-práticos – estudos de casos – que trazem resultados inquestionáveis da melhoria dos processos produtos e educacionais. Como o artigo “APLICAÇÃO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES EM UM SISTEMA DE CORTES DE FRASCO MÚLTIPLO” onde o estudo e aplicação da Teoria das Restrições no processo produtivo de 4 produtos em uma fábrica na Argentina, resultou em um aumento de 30% na produção e diminuição considerável nas horas ociosas de máquinas e processos.

Já o artigo “CAPACIDADE PRODUTIVA UTILIZANDO O ESTUDO DO TEMPO: ANÁLISE EM UMA METALÚRGICA DE EQUIPAMENTOS PARA NUTRIÇÃO ANIMA” de Goiás apresenta a cronoanálise de uma máquina e assim a eficácia de sua operação, clarificando para a organização dados para decisões de aumento ou diminuição da produção.

A necessidade de automatizar um setor ou processo, nasce da estratégia de manter-se no mercado e diminuir custos, entretanto, antes da decisão de robotizar uma área deve-se avaliar vários fatores: custos x benefícios, realocação de pessoal, clima organizacional, profissionais com expertise para operacionalizar e outros, neste sentido, o artigo “Viabilidade Econômica da Soldagem GMAW Robotizada em Intercooler de Alumínio na Substituição da Soldagem GMAW Manual” apresenta como ocorre um processo de mudança do operacional/manual para o robotizado com menor impacto para organização e seus colaboradores.

No âmbito educacional faz necessário transformações radicais na metodologia de ensino e nos conteúdos oficiais, para que os discentes possam acompanhar as mudanças tecnológicas e sociais, diante disso, tem-se nas práticas de extensão e atividades interdisciplinares possibilidades de promoção do empreendedorismo social e dos negócios de impacto social, bem como seu impacto para a vida acadêmica dos discentes e para as comunidades além dos muros das Universidades, como pode-se observar no artigo “UMA ANÁLISE DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA PROMOÇÃO DO EMPREENDEDORISMO SOCIAL E DOS NEGÓCIOS DE IMPACTO SOCIAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO UFAL”

A seleção e organização desses artigos atendem a expectativa dos leitores discentes de universidades – para apoiar-los na promoção de atividades teórico-práticas - bem como os leitores do universo corporativo que buscam incansavelmente

soluções inovadoras e prática para minimizar os custos e processos sem perde a essência da organização. Corroborando para o fortalecimento da parceria, EMPRESA-ESCOLA, como fonte propulsora do desenvolvimento social e tecnológico.

Carlos Alberto Braz

Janaina Cazini

# SUMÁRIO

## 1 | INDÚSTRIA 4.0

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

VIABILIDADE ECONÔMICA DA SOLDAGEM GMAW ROBOTIZADA EM INTERCOOLER DE ALUMÍNIO NA SUBSTITUIÇÃO DA SOLDAGEM GMAW MANUAL

Eduardo Carlos da Mota  
Alex Sandro Fausto dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.1161915101**

## 2 | FERRAMENTAS DA QUALIDADE

### **CAPÍTULO 2 ..... 15**

5W1H E 5 PORQUÊS: APLICAÇÃO EM PROCESSO DE ANÁLISE DE FALHA E MELHORIA DE INDICADORES

Kaique Barbosa de Moura  
Letícia Ibiapina Fortes  
Rhubens Ewald Moura Ribeiro  
Alan Kilson Ribeiro Araújo  
Carlos Alberto de Sousa Ribeiro Filho

**DOI 10.22533/at.ed.1161915102**

### **CAPÍTULO 3 ..... 25**

APLICAÇÃO DE METODOLOGIA PARA REDUÇÃO DO TEMPO DE PROGRAMAÇÃO DE FERRAMENTAS DE FORJAMENTO DE PORCAS E PARAFUSOS

Franciele Caroline Gorges  
Marcos Francisco Letka  
Renato Cristofolini  
Claiton Emilio do Amaral  
Rosalvo Medeiros  
Victor Rafael Laurenciano Aguiar  
Gilson João dos Santos  
Custodio da Cunha Alves  
Emerson Jose Corazza  
Ademir Jose Demétrio  
Paulo Roberto Queiroz  
Fabio Krug Rocha

**DOI 10.22533/at.ed.1161915103**

### **CAPÍTULO 4 ..... 38**

AVALIAÇÃO E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS EM UMA FÁBRICA DE SORVETES LOCALIZADA NA CIDADE DE ASSÚ-RN: UTILIZAÇÃO DO ESTUDO DE TEMPOS E MAPEAMENTO DE PROCESSOS

Paulo Ricardo Fernandes de Lima  
Luiza Lorenna de Souza Cavalcante  
Izabele Cristina Dantas de Gusmão  
Larissa Almeida Soares  
Mariane Dalyston Silva  
Richardson Bruno Carlos Araújo  
Thais Cristina de Souza Lopes  
Helisson Bruno Albano da Silva  
Felix De Souza Neto  
Christiane Lopes dos Santos

Rosineide Luzia Avelino da Silva  
DOI 10.22533/at.ed.1161915104

**CAPÍTULO 5 ..... 53**

BALANCEAMENTO DE LINHA DE PRODUÇÃO: APLICAÇÃO NA SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Kerolay Milesi Gonçalves  
Felipe Fonseca Cavalcante  
Carlos Eduardo Moreira Guarido  
Carlos Rogério Domingos Araújo Silveira  
Fabrício Polifke da Silva  
Paula Fernanda Chaves Soares

DOI 10.22533/at.ed.1161915105

**CAPÍTULO 6 ..... 64**

CAPACIDADE PRODUTIVA UTILIZANDO O ESTUDO DO TEMPO: ANÁLISE EM UMA METALÚRGICA DE EQUIPAMENTOS PARA PRODUÇÃO DE RAÇÃO ANIMAL

Jordania Louse Silva Alves  
Rodrigo Alves de Almeida  
Darlan Marques da Silva

DOI 10.22533/at.ed.1161915106

**CAPÍTULO 7 ..... 77**

ESTUDO DE CONFIABILIDADE EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE TELEFONES MÓVEIS

Natalia Gil Canto  
Ingrid Marina Pinto Pereira  
Bárbara Cortez da Silva  
Joaquim Maciel da Costa Craveiro  
Marcelo Albuquerque de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1161915107

**3 | GESTÃO**

**CAPÍTULO 8 ..... 90**

APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES EN UN SISTEMA DE MÚLTIPLES CUELLOS DE BOTELLA

Claudia Noemí Zarate  
María Betina Berardi  
Alejandra María Esteban

DOI 10.22533/at.ed.1161915108

**CAPÍTULO 9 ..... 100**

APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS DE CUSTEIO EM EMPRESAS DE SERVIÇOS DO SEGMENTO TÉCNICO-PROFISSIONAL

Rüdiger Teixeira Pfrimer  
Juliana Schmidt Galera

DOI 10.22533/at.ed.1161915109

**4 | LOGÍSTICA**

**CAPÍTULO 10 ..... 114**

AUDITORIA LOGÍSTICA EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS LOCALIZADAS NO LITORAL NORTE



PAULISTA

Roberto Costa Moraes  
Juliete Micol Gouveia Seles

**DOI 10.22533/at.ed.11619151010**

**CAPÍTULO 11 ..... 130**

CONSTRUÇÃO NAVAL BRASILEIRA: PERSPECTIVAS E OPORTUNIDADES A PARTIR DO DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE OPERACIONAL

Maria de Lara Moutta Calado de Oliveira  
Sergio Iaccarino  
Elidiane Suane Dias de Melo Amaro  
Daniela Didier Nunes Moser  
Eduardo de Moraes Xavier de Abreu

**DOI 10.22533/at.ed.11619151011**

**5 | GESTÃO**

**CAPÍTULO 12 ..... 143**

ERGONOMIA: ESTUDO DA QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DOS RECEPCIONISTAS DE UM HOSPITAL NO MUNICÍPIO DE REDENÇÃO-PA

Alana Pereira Santos  
Jheniffer Helen Martins da Silva  
Fábia Maria de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.11619151012**

**CAPÍTULO 13 ..... 157**

ESTUDO DA APLICAÇÃO DE RESÍDUOS NA FABRICAÇÃO DE PISOS TÁTEIS

Dayvson Carlos Batista de Almeida  
Bianca Maria Vasconcelos Valério  
Béda Barkokébas Junior  
Lorena Maria da Silva Gonçalves  
Amanda de Moraes Alves Figueira

**DOI 10.22533/at.ed.11619151013**

**CAPÍTULO 14 ..... 167**

FOMENTO DO CONTEÚDO NACIONAL E DESENVOLVIMENTO DA CADEIA PRODUTIVA: UM ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA NAVAL

Maria de Lara Moutta Calado de Oliveira  
Daniela Didier Nunes Moser  
Elidiane Suane Dias de Meloamaro  
Sergio Iaccarino  
Marcos André Mendes Primo

**DOI 10.22533/at.ed.11619151014**

**CAPÍTULO 15 ..... 183**

O CAPITAL INTELECTUAL NAS EMPRESAS - METODOLOGIAS PARA AVALIAÇÃO E MENSURAÇÃO FINANCEIRA

Roberto Righi

**DOI 10.22533/at.ed.11619151015**

**CAPÍTULO 16 ..... 194**

QUESTÕES ÉTICAS, RELIGIÃO E AS DIFERENTES PERSPECTIVAS DOS INDIVÍDUOS NA

GESTÃO EMPRESARIAL

Simone Maria da Silva Lima

Danielle Freitas Santos

DOI 10.22533/at.ed.11619151016

**CAPÍTULO 17 ..... 203**

SISTEMATIZAÇÃO DE ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE VALOR PELO PACIENTE EM SERVIÇOS DE SAÚDE

Maria Lydia Nogueira Espenchitt

Andrea Cristina dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.11619151017

**CAPÍTULO 18 ..... 215**

UMA ABORDAGEM DINÂMICA PARA O PROBLEMA DE AQUISIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS CONSIDERANDO INCERTEZAS DE PREÇO E DEMANDA

Guilherme Avelar Duarte

Marco Antonio Bonelli Junior

Matheus de Araujo Butinholi

Nathália Regina Silva Vieira

Williane Cristina Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.11619151018

**6 | INCLUSÃO SOCIAL**

**CAPÍTULO 19 ..... 227**

ESTUDO E APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR PARA O SERVIÇO 4.0 SUSTENTÁVEL NA GASTRONOMIA

Henrique Hideki Kato

Ricardo Luiz Ciuccio

DOI 10.22533/at.ed.11619151019

**7 | EMPREENDEDORISMO**

**CAPÍTULO 20 ..... 240**

UMA ANÁLISE DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA PROMOÇÃO DO EMPREENDEDORISMO SOCIAL E DOS NEGÓCIOS DE IMPACTO SOCIAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO UFAL

Danisson Luiz dos Santos Reis

Eliana Silva de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.11619151020

**CAPÍTULO 21 ..... 251**

A ESCOLHA DA ESTRATÉGIA DE POLICIAMENTO EM FUNÇÃO DA DEMANDA CRIMINAL: UM MODELO PROBABILÍSTICO DE TÓPICOS

Marcio Pereira Basilio

Valdecy Pereira

DOI 10.22533/at.ed.11619151021

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 265**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 266**

## AVALIAÇÃO E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS EM UMA FÁBRICA DE SORVETES LOCALIZADA NA CIDADE DE ASSÚ-RN: UTILIZAÇÃO DO ESTUDO DE TEMPOS E MAPEAMENTO DE PROCESSOS

**Paulo Ricardo Fernandes de Lima**  
**Luiza Lorena de Souza Cavalcante**  
**Izabele Cristina Dantas de Gusmão**  
**Larissa Almeida Soares**  
**Mariane Dalyston Silva**  
**Richardson Bruno Carlos Araújo**  
**Thais Cristina de Souza Lopes**  
**Helisson Bruno Albano da Silva**  
**Felix De Souza Neto**  
**Christiane Lopes dos Santos**  
**Rosineide Luzia Avelino da Silva**

**RESUMO:** A padronização dos processos é uma das estratégias utilizadas para que não ocorram erros de execução de tarefas. Para tanto, a Engenharia de Métodos e Processos, por meio do estudo de tempos, surge como uma ferramenta indispensável. O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo de tempos em uma fábrica de sorvetes localizada na cidade de Assú/RN. Para tanto, mapearam-se as principais operações de produção buscando uma padronização da cadeia produtiva e propondo sugestões de melhorias à empresa estudada. O estudo foi realizado em março de 2018 onde houve contato com representantes da empresa e, posteriormente, visitas técnicas a mesma. A coleta de dados foi realizada através de observações, anotações e registros fotográficos de dentro das instalações da

organização. Utilizou-se uma câmera fotográfica semiprofissional, um cronômetro digital, prancheta, lápis e papel. Dentro do estudo de tempos, utilizou-se a técnica de cronoanálise por meio de cálculo de tempos padrões através da equação proposta por Peinado e Graelm (2007). Devido à sua importância comercial, escolheu-se o processo de fabricação de picolés como alvo do estudo. Por suas características, a pesquisa classifica-se como aplicada, quantitativa, descritiva com aplicação de estudo de caso. Os resultados apontaram um mapeamento das atividades por meio do fluxograma padrão ANSI, a determinação dos tempos padrões das atividades, bem como suas padronizações. Por meio do diagrama Homem-Máquina verificou-se um alto índice de ociosidade do operador (95%). Por fim, elaborou-se um conjunto de medidas paliativas à realidade encontrada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mapeamento de Processos, Estudo de tempos, Diagrama Homem-Máquina, 5W2H, Fábrica de sorvetes.

### 1 | INTRODUÇÃO

O Ministério da Saúde juntamente com a Secretária de Vigilância Sanitária, por meio da portaria N° 379 de 26 de abril de 1999, define sorvete como gelados comestíveis, que são

produtos alimentícios obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes, ou uma mistura de açúcares, água e outras substâncias que sejam expostas ao congelamento, em condições tais que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante a armazenagem, o transporte, a entrega e o consumo. O picolé por sua vez, é reconhecido como uma variação do sorvete, em forma retangular ou cilíndrica.

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes (ABIS) no Brasil existem aproximadamente 8 mil empresas que se encaixam no setor de produção de gelados, cerca de 90% são micro e pequenas empresas, o brasileiro consome cerca de 1 bilhão de litros de sorvete anualmente, a proporção de consumo varia de região para região. Na Região Norte, há um consumo de 5%; no Nordeste, 19%; no Centro-Oeste, 9%; no Sudeste, 52% e no Sul 15%.

O crescimento do consumo de sorvetes e picolés fez com que as empresas buscassem maior desempenho produtivo por meio de melhorias contínuas em seus processos para produzir de forma eficiente e com menor desperdício de tempo em seus processos. A padronização dos processos é uma das estratégias utilizadas para que não ocorra erros de execução nas atividades, para isso, a Engenharia de Métodos e Processos por meio do estudo de tempos e movimentos surge como uma ferramenta indispensável.

O estudo de tempos e movimento é uma ferramenta que pode ser aplicada em todas as etapas do processo produtivo, desde o início da fabricação até a fase de finalização do produto. Este estudo analisa atentamente o local de trabalho, de forma a adequá-lo aos colaboradores, facilitando a movimentação do corpo, de pessoas e até mesmo de matérias-primas, procurando melhorar e padronizar os métodos de realização das atividades e o posto de trabalho (REVISTA LATINO-AMERICANA DE INOVAÇÃO E ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2017).

Tendo em vista a importância da padronização das atividades para a qualidade do processo, este trabalho tem o objetivo de avaliar e propor melhorias em uma fábrica de sorvetes localizada na cidade de Assú-RN. Para tanto, serão usados os conceitos de engenharia de métodos e processos e estudo de tempos.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Engenharia de Métodos: Estudo de Tempos

A engenharia de métodos estuda e analisa a sistematização do trabalho com o intuito de ampliar a praticidade e eficiência da realização das atividades, visando a padronização das operações. Dentre o instrumental utilizado pela engenharia de métodos, o projeto de métodos se destina a encontrar o melhor método para execução de tarefas, a partir do registro e análise sistêmica dos métodos existentes e previstos

para execução de determinado trabalho, busca idealizar e aplicar métodos mais cômodos que conduzam a uma maior produtividade. (SOUTO, 2002).

O estudo de tempos e movimentos pode ser definido como um estudo de sistema que possui pontos identificáveis de entrada – transformação – saída, estabelecendo padrões que facilitam as tomadas de decisões. Assim, pode-se favorecer o incremento da produtividade e prover-se de informações de tempos com o objetivo de analisar e decidir sobre qual o melhor método a ser utilizado nos trabalhos de produção (FURLANI, 2015)

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 ou aos funcionários. Deste modo, não teria como estimar o tempo necessário para o término de uma atividade, nem sequer saber se o trabalho está progredindo da forma correta, tão pouco entender os custos (SLACK, *et al.*, 2015).

## 2.2 Cronoanálise

A cronoanálise é um método utilizado para cronometrar e realizar análises do tempo que um operador leva para realizar uma tarefa no fluxo produtivo, permitindo um tempo de tolerância para as necessidades fisiológicas, possíveis quebras de maquinários, entre outras (OLIVEIRA, 2009).

Segundo Souza (2012), a cronoanálise é utilizada quando há necessidade de potencializar a produtividade e entender minuciosamente o que ocorre no processo produtivo. Por meio dela é possível identificar os pontos ineficientes do processo, bem como os desperdícios de tempo. Isso facilita a realização de estudo de melhoria de processos e o aumento da produtividade. A principal ferramenta para o registro do tempo é o cronômetro.

Para o estabelecimento do tempo padrão ( $T_p$ ) que é o intervalo de tempo tido como ideal para uma atividade o estabelecimento dos tempos cronometrados e do tempo normal. Barnes (1977) define o tempo normal como o tempo ajustado com base na velocidade cronometrada na qual um operador qualificado, em ritmo normal possa executar sem dificuldades a tarefa designada. Quanto à determinação deste tempo cronometrado, deve-se dividir a operação no menor número de elementos possível, contanto que seja suficientemente grande para permitir a mensuração, separando as ações da máquina daquelas do operador e definindo o atraso da máquina e do operador em separado (BARNES, 1977). O número de ciclos ideal ( $N_c$ ) é calculado a partir da Equação (1).

$$n = \left[ \frac{Z \cdot R}{E_r \cdot d_2 \cdot \bar{x}} \right]^2 \quad (1)$$

Em que:

$n$  = Número de ciclos a serem cronometrados;

$Z$  = Coeficiente de distribuição normal para uma probabilidade determinada;

$R$  = Amplitude da amostra;

$E_r$  = Erro relativo da medida;

$d_2$  = Coeficiente em função do número de cronometragens realizadas preliminarmente;

$\bar{x}$  = Média dos valores das observações;

Os valores do coeficiente de distribuição normal ( $Z$ ) e o de tomada de tempos inicial ( $d_2$ ) são tabelados e podem ser consultados nas tabelas expostas no Apêndice A. Segundo Peinado e Graelm (2007), após a determinação do número de ciclos é necessária a determinação do Tempo Cronometrado Tempo Normal, do Fator de Ritmo, do Fator de Tolerância e, por fim, do Tempo Padrão. As Equações de (2) a (5) mostram as variáveis envolvidas na técnica de cronoanálise.

$$T_c = \bar{x} \rightarrow N_{final} > N_{inicial} \quad (2)$$

$$TN = T_c \times v \rightarrow \text{onde } v = \text{fator de ritmo do operador} \quad (3)$$

$$FT = \frac{1}{1 - p} \rightarrow \text{onde } p = \frac{\sum \text{Tempo ocioso}}{\sum \text{Tempo total}} \quad (4)$$

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

Assim, pode-se estimar um valor considerado ideal e padronizado para o exercício de uma operação. Desta maneira, segundo Peinado e Graelm (2007), a organização é capaz de estipular e quantificar metas operacionais, além de ajudar no balanceamento e planejamento da produção.

## 2.3 Mapeamento e Padronização De Processos

O mapeamento de processos é uma ferramenta de melhoria que permite documentar todos os elementos que compõe um processo, auxiliando o entendimento do processo (MELO, 2011). Por se tratar de um componente essencial para o gerenciamento e comunicação, o mapeamento de processos pode permitir a redução de custos na prestação de serviços, a redução nas falhas de integração entre sistemas e melhora do desempenho da organização (GOMES, *et al.*, 2015).

Segundo Silva (2004), a padronização é a realização do processo de forma sistêmica, e possui como principal função manter as características de um determinado produto e ou serviço constantes, ou seja, com o mesmo padrão de qualidade. Um

sistema de padronização cria e controla padrões de desempenho e de procedimentos, o que geralmente acontece com a instituição de um eficaz sistema de informações para dar suporte à execução, controle e melhoria das operações (LUCENA; ARAUJO; SOUTO, 2006).

### 2.3.1 Fluxograma

Para Barnes (1982), o fluxograma é uma representação gráfica que registra as atividades envolvidas em um processo de maneira compacta, a fim de tornar possível sua melhor compreensão e posterior melhorias. O gráfico representa os diversos passos ou eventos que ocorrem durante a execução de um processo, identificando etapas de ação (realização de uma atividade), inspeção, transporte, espera e fluxo de documentos e registros. A Tabela 1 ilustra a simbologia utilizada.






SÍMBOLOS	DESCRIÇÃO
	Operação
	Inspeção
	Transporte
	Espera
	Armazenamento

Tabela 1 – Simbologia do fluxograma

Fonte: Adaptado de Barnes (1982)

Dentre as vantagens na utilização do fluxograma, segundo Mello (2008) estão: Permite verificar como se conectam e relacionam os componentes de um sistema, mecanizado ou não, facilitando a análise de sua eficácia; facilita a localização das deficiências, pela fácil visualização dos passos, transportes, operações e formulários; Propicia o entendimento de qualquer alteração que se proponha nos sistemas existentes pela clara visualização das modificações introduzidas.

### 2.3.2 Ferramenta 5W2H

Trata-se de uma ferramenta para elaboração de planos de ação que, por sua simplicidade, objetividade e orientação à ação, tem sido muito utilizada em Gestão de Projetos, Análise de Negócios, Elaboração de Planos de Negócio, Planejamento Estratégico e outras disciplinas de gestão (GROSELLI, 2014).

Segundo Polacinski *et al.*, (2012) essa ferramenta consiste em um plano de ação

para atividades pré-estabelecidas que tem a necessidade de serem desenvolvidas com a maior clareza possível, além de funcionar como um mapeamento dessas atividades. Também tem como objetivo principal responder a sete questões e organizá-las.

As questões a serem respondidas são:

**a)** O quê? Qual a atividade? Qual é o assunto? O que deve ser medido? Quais os resultados dessa atividade?

**b)** Quem? Quem conduz a operação? Qual a equipe responsável? Quem executará determinada atividade?

**c)** Onde? Onde a operação será conduzida? Em que lugar? Onde a atividade será executada? Onde serão feitas as reuniões presenciais da equipe?

**d)** Por quê? Por que a operação é necessária? Ela pode ser omitida? Por que a atividade é necessária?

**e)** Quando? Quando será feito? Quando será o início da atividade? Quando será o término? Quando serão as reuniões presenciais?

**f)** Como? Como conduzir a operação? De que maneira? Como a atividade será executada? Como acompanhar o desenvolvimento dessa atividade? Como A, B e C vão interagir para executar esta atividade?

**g)** Quanto custa realizar a mudança? Quanto custa a operação atual? Qual é a relação custo / benefício? Quanto tempo está previsto para a atividade?

Através dessas perguntas é possível direcionar, planejar, definir as responsabilidades e quantificar as ações.

### 3 | METODOLOGIA

#### 3.1 Identificação da Unidade de Produção

A empresa estudada atua no ramo de sorvetes (gelatos) e localiza-se na cidade de Assú-RN. Possui uma única unidade que atende de segunda a sábado das 07h30 da manhã às 17h30, com intervalo de duas horas para o almoço.

A sorveteria atua há 10 anos no mercado local e sua principal atividade é a fabricação de picolés e sorvetes. A produção pode ser classificada como empurrada, ou seja, produz quantidades padronizadas todos os dias sem levar em consideração a demanda. Além disso, oferta os seus produtos no atacado e no varejo, atendendo também cidades circunvizinhas. A empresa conta com a colaboração de seis funcionários, sendo quatro no chão de fábrica, um gerente e um subgerente. A Figura 1 ilustra o organograma da empresa.



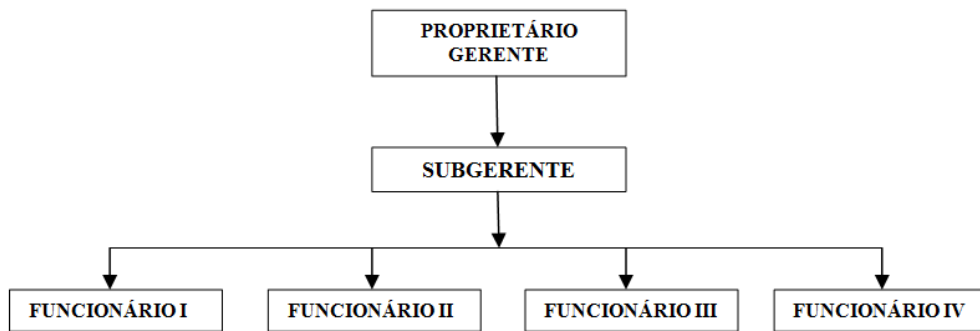


Figura 1 - Organograma da empresa

Fonte: Autoria própria (2018)

A empresa dispõe de 90 m<sup>2</sup> de área construída, levando em consideração as duas câmaras frias. Desta área construída, 27 m<sup>2</sup> são ocupados pela produção. As duas câmaras frias ocupam 27 m<sup>2</sup>, os 36 m<sup>2</sup> restantes correspondem à área de estoque de matéria-prima e comercialização em varejo. O seu piso é de fácil higienização e com pouco risco de derrapagem. O chão de fábrica não possui iluminação e ventilação natural para que a Picoleteira (uma das máquinas do processo) não sofra influência do meio externo.

### 3.2 Coleta e Tabulação dos Dados

Ocorreram visitas à empresa no mês de março de 2018. No primeiro momento houve um contato com o representante da mesma onde foi explicado o sentido da abordagem e de que forma aquele estudo poderia contribuir para os objetivos empresariais. Logo após, teve-se acesso aos departamentos contidos na organização, bem como o número e funcionários atuante em cada setor. A partir de então, escolheu-se o processo de produção de picolés devido a importância comercial que este produto possui dentro da empresa. Logo, conseguir a padronização das etapas, bem como melhoramentos nesta linha de produção acarretaria em ganhos substanciais à organização.

Os últimos momentos foram de conversas informais com os funcionários, com perguntas breves e abertas e levantamento de informações. A coleta de dados foi realizada através de observações, anotações e registros fotográficos de dentro das instalações da empresa. Os resultados e aplicações destes registros podem ser conferidos na Seção 4 deste trabalho. A maior parte das informações foi repassada pelo gerente do local através de uma entrevista aberta. Para a coleta de dados e imagens utilizou-se uma câmera fotográfica semiprofissional, um cronômetro digital, prancheta, lápis e papel. Todas as tomadas de tempos foram transformadas para o sistema internacional de unidades: segundos e minutos

### 3.3 Classificação da Pesquisa

Quanto à abordagem empregada, o estudo classifica-se com quantitativa. Silvia e Menezes (2005) colocam que este tipo de intervenção tem como principal característica a conversão de dados reais em variáveis e parâmetros numéricos que são mais fáceis de serem absorvidos pelos leitores. Já em relação aos objetivos, enquadra-se na categoria de pesquisa exploratória, que, segundo Gil (2007), são aquelas aplicações onde há uma aproximação do pesquisador com o objeto cuja finalidade é explicá-lo. Em relação à natureza científica o estudo é aplicado. Silvia e Menezes (2005) entendem que este tipo de pesquisa visa à formulação de conhecimentos aplicáveis que sirvam de base para a resolução de problemas e conflitos. Por fim, este trabalho configura-se como um estudo de caso, pois procura investigar com afinco uma situação real, possuindo condições de entender suas particularidades, como sugere Gil (2007).

## 4 | APLICAÇÃO, RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Descrição do Processo Produtivo

A empresa produz sorvetes e picolés. Entretanto, por possuir elevado número de operações, maior interferência humana e, conseqüentemente, mais susceptível a erros de padronização, o processo produtivo escolhido para a análise foi a fabricação de picolés.

O processo inicia-se com a seleção de matérias-primas para a obtenção do picolé. Posteriormente, adiciona-se ao misturador (Figura 2.a) 24L de água, 7,2 Kg de açúcar, 50g de G2 (componente responsável por dar uma consistência cremosa ao produto). Logo após, adicionam-se 12g de corante (essa quantidade varia de acordo com o picolé que está sendo produzido) e 96 mL de suco concentrado (de acordo com o sabor do picolé). Em seguida, ocorre a homogeneização dos componentes, que dura em média cinco minutos, até a obtenção de um líquido uniforme e um pouco consistente.

Após essa etapa, preenchem-se as formas de picolés com o líquido, ocorre o empalitanamento (ato de colocar o palito nos recipientes) e, em seguida, os produtos semiacabados são deslocados até a picoleteira (Figura 2.b), onde as formas ficam em repouso por trinta minutos.

Passado o tempo necessário, retiram-se os picolés da máquina, desenformam-os e coloca-os nas esteiras para embalar. Posteriormente, eles são colocados em caixas de papelão com capacidade para acomodação de 24 unidades. Em seguida, armazenam-se os produtos na câmara fria (Figura 2.c).

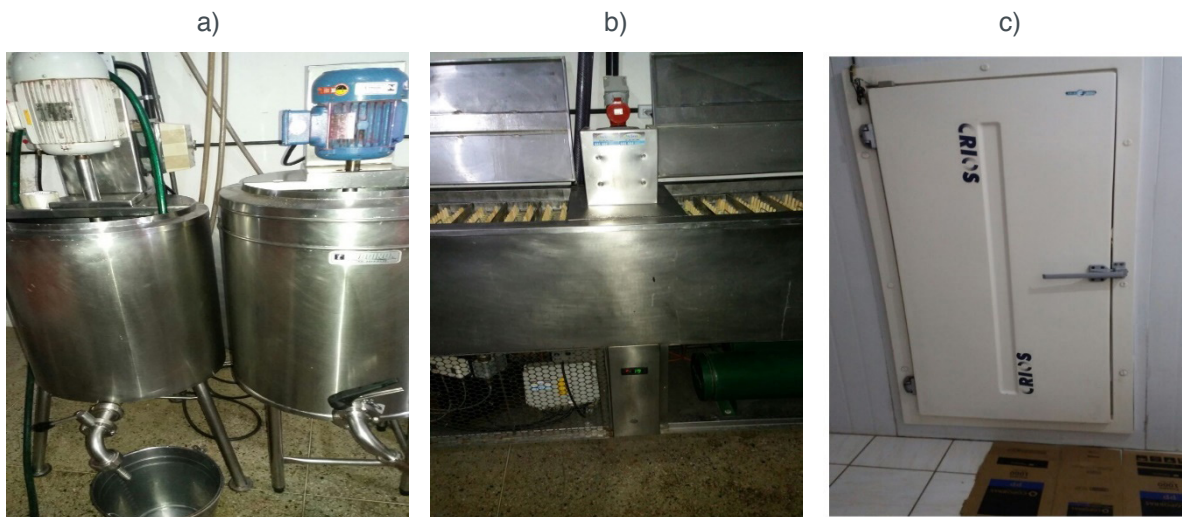


Figura 2 - Máquinas de produção: a) Misturador de matéria-prima; b) Picoleteira; c) Câmara frita  
 Fonte: Autoria própria (2018).

A picoleteira possui em capacidade produtiva de aproximadamente 1.000 unidades por hora. Porém, devido à falta de planejamento de produção, a empresa não é capaz de mensurar quantos dias é produzido apenas picolés, trabalhando apenas com a estimativa de venda de 50 mil picolés mensais. A Tabela 2 mostra o fluxograma detalhado as etapas do processo produção da empresa.

SÍMBOLOS	TEMPO DE OPERAÇÃO	DISTÂNCIA PERCORRIDA	OPERAÇÃO
■⇒DO▽	1 minuto	-	Selecionar matéria-prima
■⇒DO▽	5 minutos	20 m	Homogeneizar matérias-primas até formar um líquido consistente
□⇒●O▽	-	-	Esperar 5 minutos para a homogeneização completa
■⇒DO▽	0,7 minutos	5 m	Empalitamento
■⇒DO▽	0,15 minutos	1 m	Preencher as formas de picolé com o líquido homogeneizado
□⇒DO▽	0,1 minuto	1 m	Transportar as formas até a picoleteira
□⇒●O▽	30 minutos	-	Esperar 30 minutos até o congelamento do líquido para formar o picolé
■⇒DO▽	3 minutos	-	Retirar as formas da picoleteira
■⇒DO▽	0,5 minutos	1m	Retirar o picolé das formas e colocar dentro do isopor
□⇒DO▽	0,2 minutos	0,5 m	Levar para a esteira de embalagem
■⇒DO▽	0,072 minutos	-	Embalar o picolé
■⇒DO▽	0,4 minutos	0,2 m	Encaixotar os picolés embalados
□⇒DO▽	1 minuto	8 m	Armazenar as caixas de picolé na câmara fria

Tabela 2 - Fluxograma da produção de picolés  
 Fonte: Autoria própria (2018).

## 4.2 Estudo de Tempos: Cronoanálise

A fim de obter um tempo padrão para as principais atividades observadas, aplicou-se a técnica de cronoanálise nas operações de empalitanamento, preenchimento de formas, transporte do resfriador, empacotamento e encaxotamento. Adotou-se um nível de confiança de 95% para o estudo e um erro relativo de 5%

### 4.2.1 Cronoanálise: operação de empalitanamento

Foram feitas quatro cronometragens iniciais nesta operação, são elas: (41,60s); (41,38s); (43,73s); (40,41s). Calculando-se a média aritmética dos dados coletados (= 41,78s). Para um nível de confiança de 95% tem-se um  $Z_{Tab} = 1,96$  (ver Apêndice A). Como foram feitas quatro cronometragens iniciais, considera-se um coeficiente  $d_4 = 2,059$  (ver Apêndice A). Calculou-se uma amplitude de 3,32s ( $R = 43,73s - 40,41s$ ).

Aplicaram-se estes valores na Equação 1 para a determinação do número de ciclos ideal de cronometragem.

$$n = \left( \frac{Z \cdot R}{Er \cdot d_4 \cdot \bar{x}} \right)^2 \Rightarrow n = \left( \frac{1,96 \cdot 3,32}{0,05 \cdot 2,059 \cdot 41,78} \right)^2 \Rightarrow n \cong 3 \text{ cronometragens}$$

Como o número de ciclos foi menor do que a tomada de tempo inicial  $n_{inicial} = 4 > n_{final} = 3$ , então se adota como o Tempo Cronometrado a média aritmética inicial ( $TC = \bar{x} = 41,78s$ ). No momento das cronometragens nas visitas à empresa percebeu-se que os funcionários desempenhavam suas funções em um ritmo “normal”, ou seja, não aceleraram ou reduziram a velocidade das operações. Logo, adotou-se um fator de ritmo integral ( $v = 100\%$ ). Com isso calculou-se o Tempo Normal ( $TN$ )

$$TN = TC \cdot v \rightarrow TN = 41,78s \cdot 100\% \rightarrow TN = 41,78s$$

Foi necessário também o cálculo do fator de tolerância para esta atividade. Foram considerados tempos ociosos ou improdutivos os seguintes dados: 10 minutos por dia para o funcionário ir ao banheiro; 2 minutos para tomar água (hidratação); 120 minutos para almoço e 20 minutos para eventuais atrasos.

$$p = \frac{\text{Tempo Ocioso}}{\text{Tempo Total}} \Rightarrow p = \frac{(10+2+120+20)\text{minutos}}{8 \cdot 60 \text{ minutos}} \Rightarrow p = 0,317$$

Com este valor da fração do tempo ocioso sobre o tempo total de atividade pode-se calcular o fator de tolerância ( $FT$ ) a ser acrescido no tempo da atividade e posteriormente o tempo padrão ( $TP$ ).

$$FT = \frac{1}{1-p} \Rightarrow FT = \frac{1}{1-0,317} \Rightarrow FT = 1,46$$

$$TP = TN \cdot FT \Rightarrow TP = 41,78s \cdot 1,46 \Rightarrow TP = 61s$$

Portanto, após aplicação da técnica de cronoanálise definiu-se que a operação de empalitanamento possui um tempo padrão de atividade de 61 segundos.

### 4.2.2 Cronoanálise: resumo dos resultados

A mesma metodologia utilizada na seção anterior foi feita aplicada às outras operações (preenchimento das formas, retirada do produto do resfriador e empacotamento, encaixotamento). A Tabela 3 mostra de forma resumida os resultados dos tempos padrões destas atividades.

Operações	Cronometragens iniciais ( $n_{inicial}$ )	Nº de Ciclos ( $n_{final}$ )	Tempo Cronomet. (TC)	Fator Ritmo ( $v$ )	Tempo Normal (TN)	Fator Tolerânc. (FT)	Tempo Padrão (TP)
Preenchimento das formas	(9,5s); (9,13s) (9,17s); (9,19s)	3	9,21s	100%	9,21s	1,46	<b>13,31s</b>
Retirada produto resfriador	(5,20s); (5,13s) (5,17s); (5,63s)	4	5,28s	100%	5,28s	1,46	<b>7,71s</b>
Empacotamento	(4,20s); (4,44s) (4,17s); (4,33s)	3	4,32s	100%	4,32s	1,46	<b>6,31s</b>
Encaixotamento	(22,50s); (22,55s) (23,15s); (23,16s)	4	22,58s	100%	22,58s	1,46	<b>33,30s</b>

Tabela 3 - Resumo das cronoanálises das demais operações

Fonte: Autoria própria (2018).

Com a aplicação da técnica de cronoanálise pode-se estabelecer os tempos padrões para as principais atividades de processamento de picolé. Essa ação é válida na medida em que a partir de então tem condição de planejar melhor sua produção com a padronização das atividades. Além disso, facilita a transmissão dos conhecimentos operacionais a novos funcionários, já que agora há uma meta de tempo a ser cumprida.

### 4.3 Diagrama Homem-Máquina

Com base nos dados de tempos calculados anteriormente foi possível a construção do gráfico homem-máquina. Escolheu-se, para essa atividade, a picoleteira, já que ela representa a principal máquina dentro do fluxo produtivo. A Tabela 4 mostra a divisão temporal existente entre o operador (homem) e sua ferramenta de trabalho (máquina).

Homem		Máquina	
Atividade	Tempo Consumido	Atividade	Tempo consumido
Separar a matéria-prima	1 minuto	<i>Em espera</i>	-
<i>Em espera</i>	-	Homogeneização matéria-prima	5 minutos
Empalitar	0,7 minutos	<i>Em espera</i>	-
Preencher a forma	0,15 minutos	<i>Em espera</i>	-
<i>Em espera</i>	-	Congelamento	30 minutos
<b>Tempo total do ciclo</b>	<b>36,85 minutos</b>	<b>Tempo total do ciclo</b>	<b>36,85 minutos</b>
Tempo de trabalho	1,85 minutos	Tempo de trabalho	35 minutos
Tempo de espera	35 minutos	Tempo de espera	1,85 minutos
Percentual de utilização	5%	Percentual de utilização	95%
Percentual de ociosidade	<b>95%</b>	Percentual de ociosidade	<b>5%</b>

Tabela 4 - Gráfico Homem-Máquina da picoleiteira

Fonte: A autoria própria (2018).

A partir dos dados do gráfico homem-máquina percebe-se um alto índice de ociosidade do funcionário (95%). Este percentual aponta que em grande parte do tempo o operador fica “parado” esperando o maquinário encerrar sua ação. Assim, podem-se redistribuir as atividades da produção de modo que, enquanto a máquina estiver em atividade, o operador seja capaz de realizar outra função. Com isso pode-se otimizar o índice de utilização efetiva do colaborador.

#### 4.4 Pontos Críticos do Local

As indústrias alimentícias necessitam de controle adequado dos seus insumos. Podem ser considerados pontos críticos da fabricação o recebimento e a estocagem das matérias-primas, bem como a qualidade inicial da matéria-prima adquirida. A matéria-prima não pode ter níveis elevados de microrganismos, pois caso contrário, a proliferação destes organismos não poderá ser contida nas fases de fabricação, causando contaminação no produto, além de formar organismos termo resistentes.

Na empresa estudada, a armazenagem deve ser reformulada, a área destinada à armazenagem não é isolada, e existe trânsito constante de pessoas, além disso, a forma de armazenagem é incorreta, pois é realizada de forma desorganizada e no chão, sem estantes ou armários.

Além disso, os operadores em determinados processos transportam baldes pesados entre a produção estando submetidos a alto risco de acidentes por transitarem em um ambiente molhado e com obstáculos de mangueiras. O espaço físico constitui a maior limitação da empresa, fator que impossibilita inúmeras melhorias que

envolvem a disposição das máquinas e equipamentos, fluxos de materiais, locais para armazenamento, entre outros.

Alguns colaboradores utilizavam uniformes adequados, como calça e botas, porém, outros usavam chinelos e bermudas. Percebeu-se que alguns EPI's (Equipamentos de Proteção Individual), como luvas, máscaras e protetor auricular foram negligenciados.

#### 4.5 Propostas de melhoria

Utilizando-se a ferramenta 5W2H elaborou-se uma série de medidas para solucionar ou otimizar as situações encontradas na empresa. A Tabela 5 mostra de forma sucinta essas proposições.

O que?	Quem?	Por quê?	Como?	Onde?	Quando?	Quanto?
Armazenam. inadequado da matéria-prima	Gestor	Diminuir o risco de contaminação	Utilização de estantes, armários e <i>pallets</i>	Setor de armazenamento	Imediatamente	R\$ 800,00
Armazenam. distante da produção	Gestor	Diminuir o tempo de transporte da MP até o chão de fábrica	Remodelano o <i>layout</i>	Setor de armazenamento	Em curto prazo	R\$ 1.500,00
Layout do processo produtivo	Gestor	Melhorar a eficiência do processo	Sequenciano os postos de trabalho de acordo com as operações	Chão de fábrica	Imediatamente	-
Falta de planejamento da produção	Gestor	Quantificar a produção empresarial	Utilização do MRP	Gerência	Imediatamente	-
Utilização de EPI's	Colaboradores	Proteção à saúde do trabalhador	Aquisição de EPI's	Chão de fábrica	Imediatamente	R\$ 200,00
Iluminação	Gestor	Aumentar o número de lâmpadas e melhorar a distribuição	Aquisição de luminárias	Chão de fábrica	Imediatamente	R\$ 150,00
Qualificação	Gestor	Capacitação profissional	Oferta de cursos de qualificação	Todos os setores	Em curto prazo	R\$ 1500,00

Tabela 5 - Propostas de melhoria

Fonte: Autoria própria (2018).

## 5 | CONCLUSÕES

A organização do trabalho configura-se como uma etapa fundamental para que as metas estratégicas tenham condições de ser alcançadas. A padronização de atividades tem especial relevância, uma vez que auxilia o planejamento operacional a ser cumprido. Com o mapeamento das atividades principais, aplicação de um estudo

de tempos, bem como a sugestão de melhorias à empresa analisada, entende-se que o objetivo deste trabalho foi alcançado.

O cálculo dos tempos padrões da operação de fabricação de picolés determinou o intervalo de tempo ideal para cada atividade: empalitanamento (61s), preenchimento das formas (13,31s), retirada do refrigerador (7,71s), empacotamento (6,31s), encaixotamento (33,30s). Realizou-se também um diagrama homem-máquina no equipamento da picoleteira.

Os resultados apontaram um alto índice de ociosidade do operador em atividade, aproximadamente 95%. Por fim, sugeriram-se medidas paliativas, por meio da ferramenta 5W2H, com o intuito de contribuir com a empresa estudada.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS E DO SETOR DE SORVETES (São Paulo) (Org.). **Dados Estatísticos do Consumo de Sorvetes**. 2014. Disponível em: [http://www.abis.com.br/institucional\\_historia.html](http://www.abis.com.br/institucional_historia.html). Acesso em: 27 abr. 2018.
- BARNES, R.M. (1982) – **Estudo de movimentos e de tempos**. São Paulo, Edgard Blücher, 6ª ed.
- BRASIL. Sistema de Legislação da Saúde (1999). Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999. Brasília, DF.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GOMES, F. M.M.; FAUSTINO, G.G.; TONANI, M.; PORCINCULA, S.; SOMERA, S.C.; BEICKER, W.; PAZIN-FILHO, A. **Mapeamento do fluxo de trabalho**: Engenharia Clínica do HCFMRP-USP. Revista de Medicina USP, v. 48, n.1, 41-47, 2015.
- GROSBELLI, Andessa Carla. **Proposta de melhoria contínua em um almoxarifado utilizando a ferramenta 5W2H**. 2014. 54 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.
- LUCENA R. L.; DE ARAUJO M. M. S.; SOUTO M. S. M. L. **A padronização de processos operacionais como instrumento para a conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito**: estudo de caso na indústria têxtil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26., 2006, Fortaleza. Anais... Fortaleza, 2006.
- MELLO, A. E. N. S. **Aplicação do mapeamento de processos e da simulação no desenvolvimento de projetos de processos produtivos**. 2008. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá 2008. Disponível em: <https://www.iepg.unifei.edu.br/arnaldo/download/dissertacoes/Ana%20Emilia.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2018.
- MELO, A. E. N. S. **Aplicação do Mapeamento de Processo e da simulação no desenvolvimento de projetos de processos produtivos**. Itajubá: UNIFEI, 2011.
- OLIVEIRA, C. **Análise e controle da produção em empresa têxtil, através da cronoanálise**. Trabalho Final de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Centro Universitário de Formiga, Formiga, Minas Gerais, 2009.
- PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. 1. ed. Curitiba: UnicemP, 2007.
- POLACINSKI, E; VEIGA, R. S.; SILVA, B. V.; TAUCHEN, J.; PIRES, M. R. **Implantação dos 5Ss e proposição de um SGQ para uma indústria de erva-mate**. 2012 - Disponível em: < [http://www.admpg.com.br/revista2013\\_1/Artigos/14%20Implantacao%20dos%205Ss%20e%20proposicao%20de%20um%20SGQ.pdf](http://www.admpg.com.br/revista2013_1/Artigos/14%20Implantacao%20dos%205Ss%20e%20proposicao%20de%20um%20SGQ.pdf)>. Acesso em: 29 abr. 2018.
- REVISTA LATINO-AMERICANA DE INOVAÇÃO E ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: Estudos de tempos- análise da capacidade produtiva da operação da produção de picolés. São Paulo: Pearson, v. 5, n. 8, 2017.



SILVA, E. L., MENEZES, E. M. (Dr.), **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4a ed. revisada e atualizada. 2005.

SILVA, W. L. V. **Padronização: um fator importante para a engenharia de métodos**. *Qualitas Revista Eletrônica*, v. 3, n.1, 2004.

SLACK, N.; BRANDON-JONES A. & JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015. SOUTO, M. S. M. L. *Apostila de Engenharia de métodos*. Curso de especialização em Engenharia de Produção – UFPB. João Pessoa. 2002.

SOUZA, E. L. **Proposta e aplicação de um modelo de cronoanálise para os setores de soldagem e montagem de uma empresa de agronegócios**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) – Faculdade Horizontina (FAHOR), Horizontina, 2012.

## APÊNDICE A

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 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 Graelm (2007)

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alumínio 1, 2, 4, 5, 13

Análise de falhas 87

Automação 1, 2, 3, 5, 12, 13

### B

Balanceamento de linha 53, 54, 56

### C

Cadeia de produção naval 171, 179

Capacidade 4, 13, 20, 22, 45, 46, 51, 55, 57, 64, 65, 76, 77, 80, 82, 87, 117, 124, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 139, 140, 141, 146, 159, 173, 178, 179, 181, 185, 190, 206, 225, 229, 243, 244

Capacidade de produção 64, 65, 80

Confiabilidade 21, 36, 77, 78, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 163, 189, 196, 197

Conteúdo nacional 131, 167, 168, 175

Controle da produção 25, 26, 28, 37, 51

Cronoanálise 38, 40, 41, 47, 48, 51, 52

Custeio ABC 100, 102, 103, 113

Custos de Soldagem 1, 2, 3, 7, 8, 13

### D

Demolição 53, 54, 55, 56, 58, 161

Diagrama Homem-Máquina 38, 48, 51

### E

Eficiência 9, 10, 21, 23, 39, 50, 53, 54, 55, 60, 61, 62, 63, 67, 75, 108, 144, 149, 163, 188, 192, 204, 224, 265

Equipamentos para fábrica de ração 64

Estudo de tempos 38, 39, 40, 47, 50, 63, 64, 65, 67, 76

### F

Fábrica de sorvetes 38, 39

Falhas 18, 19, 23, 41, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 86, 87, 88, 115, 116, 118, 209

Ferramenta 5W1H 15, 16, 17, 20, 22

Ferramenta 5W2H 17, 38, 42, 50, 51

Ferramentas da qualidade 27, 36

Fluxo 4, 7, 40, 42, 48, 51, 55, 57, 58, 63, 102, 137, 163, 208, 209, 227, 228, 230, 231, 234, 238, 243

## G

Gestão de ativos físicos 90  
Gestão de estoques 114, 116, 117, 120

## I

Indicadores 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 80, 109, 116, 119, 120, 123, 151, 180, 188, 192, 226, 247  
Indústria 15, 17, 24, 51, 65, 77, 130, 139, 142, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 180, 181, 227, 228, 229, 230, 231, 234, 245  
Indústria 4.0 227, 228, 229, 230, 231, 234  
Intercooler 1, 4, 5, 7

## K

Kaizen 228, 234

## L

Lean Manufacturing 13  
Logística 57, 59, 81, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 127, 128, 129, 226, 248

## M

Mag 14  
Manutenção 7, 8, 9, 10, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 77, 78, 80, 81, 87, 88, 89, 101, 108, 109, 110, 117, 121, 123, 216, 219, 221, 245, 265  
Mapeamento 17, 38, 41, 43, 50, 51, 55, 58, 209, 227, 228, 230, 231, 232, 233, 234, 237, 238, 245  
Mapeamento de processos 38, 41, 51  
Meio ambiente 56, 140, 161, 166, 245  
Melhoria 15, 18, 23, 26, 30, 40, 41, 42, 50, 51, 53, 55, 57, 75, 76, 82, 116, 120, 126, 128, 130, 132, 135, 136, 137, 139, 140, 165, 167, 168, 169, 176, 177, 180, 185, 204, 209, 227, 228, 230, 234, 237, 238, 245, 247  
Melhoria contínua 23, 51, 55, 180, 204, 228  
Mig 14  
Mix de produtos 90  
Modernização 131, 169, 175

## O

Organização 18, 19, 21, 22, 38, 41, 44, 50, 63, 65, 103, 112, 117, 118, 121, 128, 133, 134, 140, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 152, 153, 154, 166, 176, 185, 186, 188, 192, 214, 229, 234, 237, 249  
Otimização 1, 53, 54, 55, 63, 212, 226, 227, 228, 248  
Otimização de processo 54

## P

PCP 25, 26, 27, 28, 29, 34, 36

PDCA 17, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 36, 37

Performance 18, 77, 78, 141, 142, 144, 195

Processo 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 65, 66, 70, 71, 72, 77, 78, 79, 82, 84, 85, 86, 87, 101, 102, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 118, 127, 128, 131, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 147, 158, 162, 166, 168, 171, 172, 173, 174, 176, 184, 187, 188, 194, 195, 196, 197, 207, 208, 209, 213, 214, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 237, 238, 240, 243, 244, 248, 253, 254, 255, 256, 257, 261, 262, 265

Processo GMAW 1, 4, 11, 12

## Q

Qualidade 2, 3, 13, 14, 17, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 36, 37, 39, 41, 49, 57, 75, 78, 80, 88, 117, 125, 127, 134, 137, 138, 139, 140, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 154, 155, 156, 163, 168, 172, 175, 180, 196, 204, 205, 206, 207, 208, 213, 214, 228, 229, 245, 248, 265

## R

Recepcionistas 143, 144, 150, 151, 152, 153, 154, 155

Resíduo de construção 53, 54, 55, 56

Robô 5

Robótica 1, 14

## S

Serviços 41, 51, 65, 76, 100, 101, 102, 103, 104, 111, 113, 115, 143, 151, 161, 171, 173, 185, 188, 189, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 227, 228, 229, 238, 242, 244, 245, 248, 251, 252, 253

SMD 77, 78, 79, 85

Solda 4, 5, 7, 8, 9, 65, 78, 79

Sustentabilidade 24, 163, 164, 166, 200, 248

## T

TOC 90, 91, 92, 93, 97

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-711-6



9 788572 477116