

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**

**"JULIO DE MESQUITA FILHO"**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS**

**CÂMPUS DE ARARAQUARA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE BIOMATERIAIS E BIOPROCESSOS**

**MESTRADO PROFISSIONAL**

**ROTEIRO DE GESTÃO NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE SUCO DE LARANJA**

**THIAGO ROBERTO BEZERRA DE MATTOS**

**ORIENTADOR: Prof. Dr. GUSTAVO FRANCO BARBOSA**

**COORIENTADOR: Prof. Dr. DARIO ABEL PALMIERI**

**ARARAQUARA - SP**

**2021**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JULIO DE MESQUITA FILHO"  
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS  
CÂMPUS DE ARARAQUARA

ROTEIRO DE GESTÃO NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE SUCO DE LARANJA

THIAGO ROBERTO BEZERRA DE MATTOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Biomateriais e Bioprocessos (Mestrado Profissional), Área de Biomateriais, Bioprocessos, Bioprodutos da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Biomateriais e Bioprocessos.

ORIENTADOR: Prof. Dr. GUSTAVO FRANCO BARBOSA

COORIENTADOR: Prof. Dr. DARIO ABEL PALMIERI

ARARAQUARA - SP

2021

---

**M432r**

Mattos, Thiago Roberto Bezerra de.

Roteiro de gestão no processo de produção de suco de laranja /  
Thiago Roberto Bezerra de Mattos. – Araraquara: [S.n.], 2021.  
49 f. : il.

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Estadual  
Paulista. "Júlio de Mesquita Filho". Faculdade de Ciências Farmacêuticas.  
Programa de Pós Graduação em Engenharia de Biomateriais e  
Bioprocessos. Área de Biomateriais, Bioprocessos, Bioprodutos.

Orientador: Gustavo Franco Barbosa.

Coorientador: Dario Abel Palmieri.

1. Gestão. 2. DMAIC. 3. Processos. 4. SIPOC. 5. Suco. 6. Laranja.  
I. Barbosa, Gustavo Franco, orient. II. Palmieri, Dario Abel, coorient. III.  
Título.

---

Diretoria do Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - Faculdade de Ciências Farmacêuticas  
UNESP - Campus de Araraquara

**CAPES: 33004030170P0**

**Esta ficha não pode ser modificada**

**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE THIAGO ROBERTO BEZERRA DE MATTOS, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE BIOMATERIAIS E BIOPROCESSOS, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS DO CÂMPUS DE ARARAQUARA- UNESP.**

Aos cinco dias do mês de janeiro do ano de dois mil e vinte e um, às quatorze horas, reuniu-se, virtualmente, a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes Professores Doutores: Gustavo Franco Barbosa (Orientador) do Departamento de Engenharia Mecânica - Ufscar, Iris Bento da Silva do Departamento de Engenharia Mecânica da Escola de Engenharia de São Carlos - USP e Rodrigo Fernando Costa Marques do Química Analítica, Físico-Química e Inorgânica do Instituto de Química de Araraquara - UNESP, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE Thiago Roberto Bezerra de Mattos, intitulado "Roteiro de gestão no processo de produção de suco de laranja". Os membros participaram por meio de vídeo-conferência, atendendo o comunicado PROPG de 23 de março de 2020 e o Comunicado 05 - Comitê Unesp Covid-19 de 22 de março de 2020. Após a exposição, o discente foi arguido virtualmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo o candidato recebido o conceito final: APROVADO. Registre-se, que nesta ata, não constará a assinatura dos membros da Comissão Examinadora participantes por meio de vídeo-conferência. Será anexado a esta ata, parecer circunstanciado dos membros participantes por vídeo-conferência, enviado por e-mail. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo presidente da Comissão Examinadora.



**Gustavo Franco Barbosa (Orientador)**

**Iris Bento da Silva (parecer anexo)**  
Membro participante por vídeo-conferência

**Rodrigo Fernando Costa Marques (parecer anexo)**  
Membro participante por vídeo-conferência

Dedico esse trabalho à todas as pessoas que buscam seus sonhos e mesmo diante de dificuldades, conseguem atingir seus objetivos. Dedico a minha esposa Keyla Keiko Nakaima de Mattos, minha filha Ayumi Nakaima de Mattos, ao meus queridos pais José Roberto Bezerra de Mattos e Edna Aparecida Lourenço de Mattos e ao meu irmão Leonardo Bezerra de Mattos.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente meu agradecimento é para Deus por me dar saúde para realizar mais essa conquista, que era uma meta em minha vida.

Agradeço especialmente minha esposa Keyla Keiko Nakaima de Mattos e minha querida filha Ayumi Nakaima de Mattos, que me apoiaram e confiaram no resultado deste trabalho, mesmo tendo momentos de privação de lazer e convívio, para que o projeto fosse desenvolvido. Agradeço também meus pais José Roberto Bezerra de Mattos e Edna Aparecida Lourenço de Mattos e meu irmão Leonardo Bezerra de Mattos, pois são minha base familiar e me ensinaram tudo o que eu sei hoje como cidadão e principalmente como pai. Essa base me deixa mais forte para enfrentar todas as dificuldades e buscar sempre o melhor para que eu possa proporcionar o melhor à minha família.

Não posso deixar de citar meus amigos, Professor Doutor Gustavo Franco Barbosa e Mestre Gustavo Roberto dos Santos, que me apresentaram ao Programa de Mestrado e me deram todo apoio antes e durante o curso, e fazem parte diretamente dessa conquista.

## RESUMO

Este projeto é um estudo de caso, que tem como objetivo propor uma forma de gestão eficaz, que garanta a análise de processos produtivos para atingimento dos resultados esperados, de modo que as empresas consigam atender a demanda do mercado com eficiência e lucratividade. Propõe-se um roteiro customizado de gestão capaz de identificar os processos existentes na produção de suco de laranja, demonstrar a inter-relação entre eles, definir seu fluxo de valor, definir seus indicadores de desempenho e suas interfaces, além dos controles de processo. Especificamente, esse trabalho se baseia no conhecimento e experiência do autor na área de gestão de processos, fundamentada pela revisão da literatura e motivada pela indisponibilidade de um roteiro específico que auxilie o setor de produção de suco de laranja. Com base em análises de ferramentas de qualidade, já utilizadas em outros setores da indústria, esse trabalho utiliza a metodologia DMAIC (*Define, Measure, Analyse, Improve e Control*) associada ao SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Control*), para integração das potenciais ferramentas a serem aplicadas no processo de produção de suco de laranja, mediante o sequenciamento de utilização. Como novidade, o projeto propõe um Roteiro específico e customizado para aplicabilidade específica no setor, visando uma maior padronização, robustez, consistência e auxílio na gestão do fluxo dos processos envolvidos, e que possibilite ganhos para obter qualidade máxima, tempo de produção/execução mínimo, custo baixo e satisfação dos clientes alta, mediante a integração de técnicas de melhoria contínua. Além disso, entende-se que uma adaptação do Roteiro de gestão proposto, poderá também ser útil e agregar valor para outros segmentos da indústria alimentícia.

**Palavras chave:** Gestão; DMAIC, Processos, SIPOC; Suco; Laranja.

## **ABSTRACT**

This project is a case study, which aims to propose an effective management form, which guarantees an analysis of production processes to achieve the expected results, so that companies are able to meet market demand efficiently and profitably. A customized management script is proposed, capable of identifying existing processes in orange juice production, demonstrating a relationship between them, defining their value flow, defining their performance indicators and their interfaces, in addition to process controls. Specifically, this work is based on the author's knowledge and experience in the area of process management, based on the literature review and motivated by the unavailability of a specific script that helps the orange juice production sector. Based on analysis of quality tools, already used in other sectors of the industry, this work uses the DMAIC methodology (Define, Measure, Analyze, Improve and Control) associated with SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, Control), for integration of the tools to be applied in the orange juice production process, through the sequencing of use. As a novelty, the project proposes a specific and customized Roadmap for specific applicability in the sector, specific to a greater standardization, robustness, consistency and assistance in the management of the flow of processed processes, and which allows gains to obtain maximum quality, production time / minimum yield , low cost and high customer satisfaction, through continuous improvement technique integration. In addition, it is understood that an adaptation of the proposed management roadmap can also be useful and add value to other segments of the food industry.

**Keywords:** Management; DMAIC, Process, SIPOC; Juice; Orange.



## SUMÁRIO

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....                                                                         | 11 |
| 2. OBJETIVOS.....                                                                          | 19 |
| 3. REVISÃO DA LITERATURA.....                                                              | 20 |
| 4. METODOLOGIA.....                                                                        | 25 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                                                            | 33 |
| 5.1 <i>Suppliers</i> (Fornecedores) .....                                                  | 35 |
| 5.2 <i>Inputs</i> (Entradas) .....                                                         | 36 |
| 5.3 <i>Process</i> (Processos).....                                                        | 38 |
| 5.4 <i>Outputs</i> (Saídas).....                                                           | 39 |
| 5.5 <i>Customers</i> (Clientes) .....                                                      | 41 |
| 6. CONCLUSÃO .....                                                                         | 42 |
| REFERÊNCIAS.....                                                                           | 43 |
| APÊNDICE A – PRINCIPAIS FERRAMENTAS SUGERIDAS PARA ANÁLISE E<br>CONTROLE DE PROCESSOS..... | 46 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Fluxograma processo produtivo extração de laranja .....                                                                  | 12 |
| Figura 2 - Seleção visual e manual de laranjas na chegada do produto .....                                                          | 13 |
| Figura 3 - (a) Bins feitos em madeira para o armazenamento de laranja (b) Interior de um dos bins de armazenamento de laranja ..... | 13 |
| Figura 4 - (a) Processo de higienização das laranjas (b) Esteiras de higienização de laranjas.....                                  | 14 |
| Figura 5 - Máquina extratora de suco de laranja .....                                                                               | 15 |
| Figura 6 - Máquinas e tubulações do processo de pasteurização do suco de laranja .....                                              | 16 |
| Figura 7 - (a) Processo de envase de suco de laranja em garrafas (b) Processo de envase de suco de laranja em garrafas .....        | 17 |
| Figura 8 - Armazenagem de suco em câmara fria .....                                                                                 | 18 |
| Figura 9 - Benefícios do Lean .....                                                                                                 | 22 |
| Figura 10 - Framework SIPOC .....                                                                                                   | 24 |
| Figura 11 - Framework DMAIC e SIPOC .....                                                                                           | 26 |
| Figura 13 - Principais KPIs do projeto .....                                                                                        | 34 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 - Atividades e Ferramentas para definição de processos..... | 28 |
| Tabela 2 - Ferramentas de análise .....                              | 30 |
| Tabela 3 - Ferramentas de Implementação de melhorias .....           | 31 |
| Tabela 4 - Ferramentas de Controle .....                             | 32 |
| Tabela 5 - Suppliers .....                                           | 36 |
| Tabela 6 - Inputs .....                                              | 37 |
| Tabela 7- Process .....                                              | 38 |
| Tabela 8 - Outputs.....                                              | 40 |
| Tabela 9 - Customers.....                                            | 41 |

## LISTA DE ABREVIATURAS

|       |                                               |
|-------|-----------------------------------------------|
| COPIS | - Customer, Output, Process, Input e Supplier |
| DMAIC | - Define, Measure, Analyze, Improve e Control |
| FIFO  | - First in First out                          |
| FMEA  | - Failure Mode and Effect Analysis            |
| GUT   | - Gravidade, Urgência e Tendência             |
| KPI   | - Keys Process Indicator                      |
| OJT   | - On the job training                         |
| SIPOC | - Supply, Input, Process, Output e Customer   |
| STP   | - Sistema Toyota de Produção                  |
| WIP   | - Work in process                             |

## 1. INTRODUÇÃO

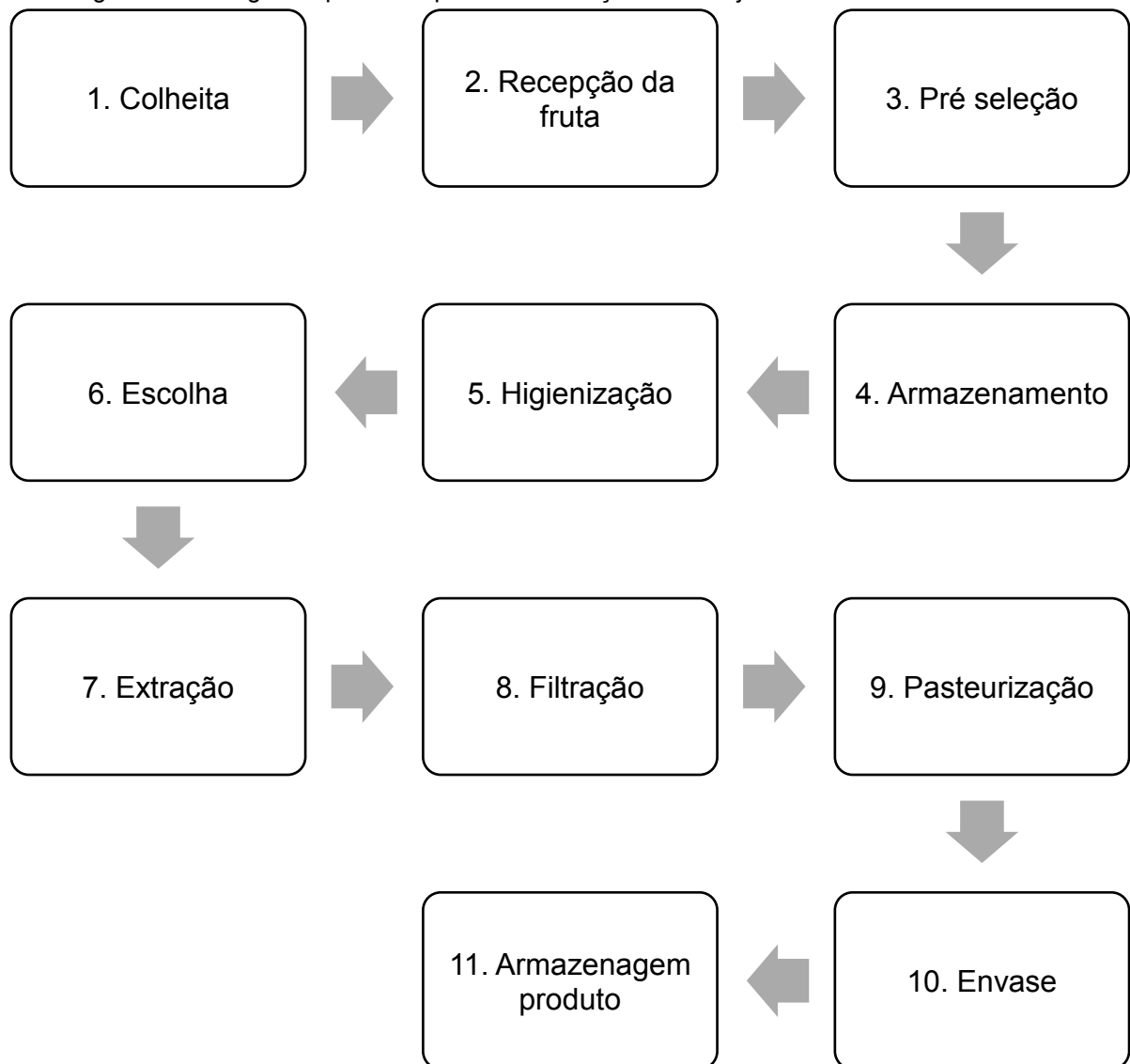
De acordo com o órgão (CITRUS BR - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS EXPORTADORES DE SUCOS CITRICOS, 2019), desde o ano 2000, o mercado mundial de suco de laranja, enfrenta uma enorme concorrência e constantemente é desafiado para se manter no mesmo patamar de anos anteriores, pois novos produtos estão substituindo o suco de laranja e caindo na graça dos consumidores, mas por outro lado, novos hábitos alimentares saudáveis, promovem o consumo de produtos integrais, como é o caso do suco de laranja 100% integral.

Com o mundo mais competitivo, ações devem ser tomadas a fim de identificar oportunidades de melhoria e eliminação de desperdícios, para que as empresas de suco continuem competitivas, e segundo (TORRES JUNIOR; COSTA, 2017), a melhor estratégia de uma empresa é inovar, com base em uma estratégia bem elaborada e baseada em processos. Essa etapa sendo bem estabelecida, pode ser o início de um caso de sucesso, onde a empresa consegue resultados satisfatórios e que tragam sustentabilidade para o negócio. Caso contrário, uma estratégia que seja criada sem base de processos, e com dados que não sejam coletados de forma estruturada, ou seja sem metodologia, podem afetar negativamente os resultados da empresa. Resultados esses, referentes à qualidade, satisfação de mercado e faturamento. (SANTOS, 2015)

O suco de laranja é o produto definido no art. 18 do Decreto nº 6.871, de 2009, obtido da parte comestível da laranja (*Citrus sinensis*), por meio de processo tecnológico adequado. Todas as características e composição devem levar em consideração a tabela que determina os parâmetros mínimos e máximos para o processo de produção de suco de laranja integral.

Com relação ao processo de produção de suco de laranja 100% integral, o fluxo macro, representado na Figura 1, ilustra a sequência aplicada nesse setor.

Figura 1 - Fluxograma processo produtivo extração de laranja



Fonte: O Autor (2020)

Diante disso, cada etapa do fluxograma resume-se da seguinte forma:

### 1.1 Seleção

Na chegada da carga de laranja, o laboratório da empresa faz análise de algumas amostras, a fim de identificar se aquela carga está de acordo com os requisitos mínimos das normas que a empresa deve seguir. Após liberação da carga pelo laboratório, o caminhão é descarregado em uma esteira que já faz a eliminação de folhas e alguns outros objetos estranhos e conforme Figura 2, leva as frutas para uma bancada móvel onde manualmente quatro pessoas fazem a seleção de laranjas que não estão aptas para armazenagem e conseqüentemente extração de suco.

Figura 2 - Seleção visual e manual de laranjas na chegada do produto

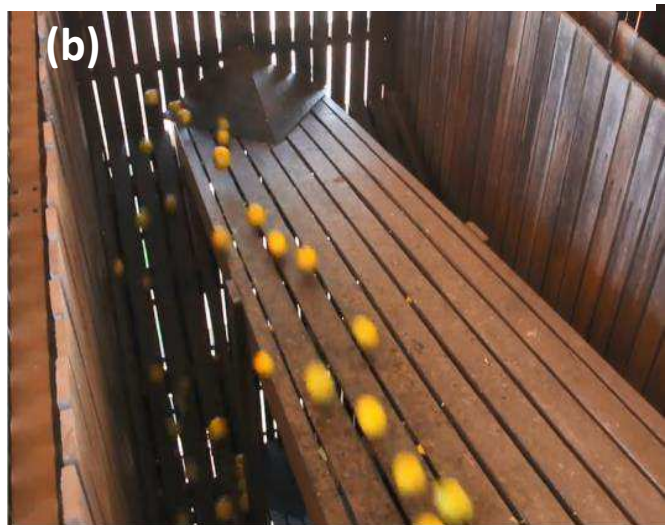
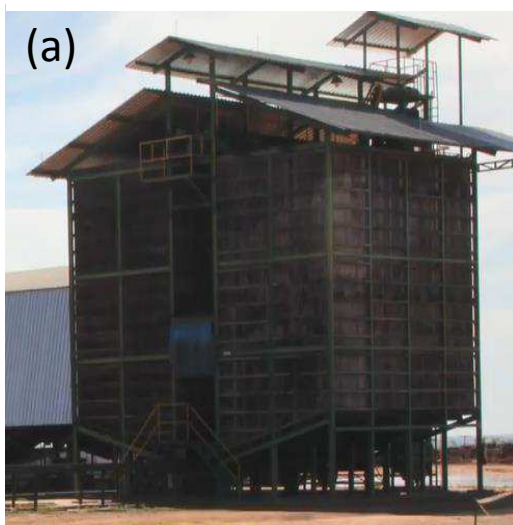


Fonte: (BRASIL CITRUS, 2013)

## 1.2 Armazenagem

Após essa seleção, há um elevador automático que transporta as frutas até bins de madeira, Figura 3 (a) e (b), onde são armazenadas e cada lote é identificado com informações das análises iniciais do laboratório da empresa, data que o lote chegou entre outras informações. Os responsáveis da armazenagem, também são os responsáveis por liberar as frutas requisitadas para higienização, e de acordo com o bin e a quantidade solicitada, liberam as laranjas necessárias para higienização. As frutas liberadas seguem por uma esteira automática até a área de higienização.

Figura 3 - (a) Bins feitos em madeira para o armazenamento de laranja (b) Interior de um dos bins de armazenamento de laranja

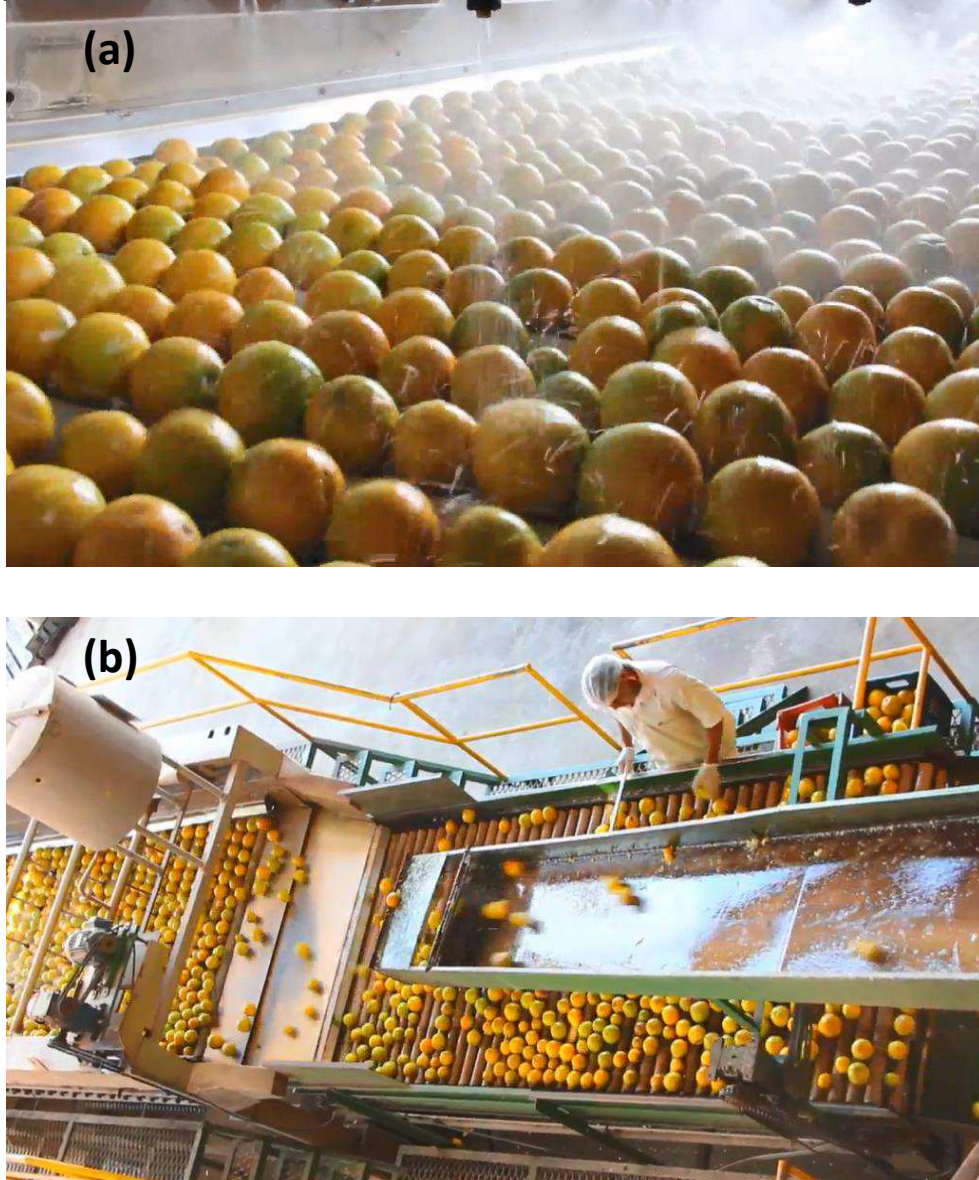


Fonte: (BRASIL CITRUS, 2013)

### 1.3 Higienização

Na área de higienização, as laranjas são lavadas com ácido peracético com concentração entre 0,10% – 0,25 % e temperatura máxima de 25° C conforme Figura 4 (a) e (b). No momento da higienização, também é observado se há frutas que não estão de acordo com o recomendado e essas são retiradas e descartadas. Após a higienização as laranjas são transportadas por um elevador automático até as extratoras.

Figura 4 - (a) Processo de higienização das laranjas (b) Esteiras de higienização de laranjas



Fonte: (BRASIL CITRUS, 2013)



## 1.4 Extração

São três máquinas extratoras conforme Figura 5, que fazem a extração da água rica, líquido que contém o suco de laranja e os óleos essenciais, que são separados do suco logo após a extração. A água rica passa antes por uma primeira filtragem, onde objetos estranhos maiores de 2mm são bloqueados. Após a separação dos óleos essenciais do suco, o suco segue para um outro processo de filtragem antes da pasteurização.

Figura 5 - Máquina extratora de suco de laranja



Fonte: (BRASIL CITRUS, 2013)

## 1.5 Pasteurização

O processo de pasteurização é realizado através de troca de calor, onde o suco é colocado a uma temperatura próxima de 90°C por 30 segundos e depois é resfriado para o envase conforme Figura 6.

Figura 6 - Máquinas e tubulações do processo de pasteurização do suco de laranja



Fonte: (BRASIL CITRUS, 2013)

### **1.6 Envase**

O suco já pasteurizado é encaminhado para uma máquina de envase, conforme Figura 7 (a) e (b), que recebe as embalagens que já passaram por separação e limpeza. Após o envase, são lacradas com as tampas e é identificado o lote e as datas de fabricação e vencimento. Nesse processo é coletado de hora em hora, uma amostra para que o laboratório faça a análise do líquido, incluindo o aspecto visual da embalagem (estufamento e coloração). Para o suco pasteurizado integral, são utilizadas garrafas de plástico e packs de 5 litros.

Figura 7 - (a) Processo de envase de suco de laranja em garrafas (b) Processo de envase de suco de laranja em garrafas



Fonte: (BRASIL CITRUS, 2013)



### 1.7 Armazenagem do produto

Após envase, o produto deve ser armazenado em câmara fria, de acordo com a Figura 8, com temperatura controlada, pois o suco deve ser armazenado em temperatura para mantê-lo em condições de consumo. O armazenamento é feito respeitando o sistema FIFO (First In, First Out).

Figura 8 - Armazenagem de suco em câmara fria



Fonte: (BRASIL CITRUS, 2013)

A satisfação das partes interessadas é alcançada pela interpretação de suas expectativas em requisitos para os produtos e serviços, e seu desdobramento para cada processo nos fluxos de valor. Isso permite planejar e executar melhor as atividades, pela definição adequada de responsabilidades, uso dos recursos de modo mais eficiente, realização de prevenção e solução de problemas, e eliminação de atividades que não agregam valor, a fim de aumentar a eficiência operacional. Quando o domínio dos processos é pleno, há previsibilidade dos resultados, o que serve de base para a implementação de inovação e melhorias. (BARDAGI, 2017).

## **2. OBJETIVOS**

A proposta desse trabalho é viabilizar um Roteiro de gestão de processos para produção de suco de laranja, baseado em metodologias da literatura (DMAIC e SIPOC). Com isso, busca-se favorecer a robustez e padronização dos processos dessa natureza, para fins de competitividade e sustentabilidade empresarial, além de uma fonte de referência que esteja ao alcance das empresas, de seus interessados e acionistas. Além disso objetivo é identificar os processos existentes na produção de suco de laranja, demonstrar a inter-relação entre eles, definir seu fluxo de valor, definir seus indicadores de desempenho e suas interfaces, além dos controles de processo, com foco para obter qualidade máxima, tempo de produção/execução mínimo, custo baixo e satisfação dos clientes alta.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

Diversas empresas dos mais variados setores, adotaram sistemas de melhoria contínua, baseados no conceito *Lean Manufacturing* e com o intuito de potencializar resultados e aprimorar seus processos, se aprofundaram em metodologias que utilizam ferramentas de qualidade, que podem controlar os processos e gerar uma rica fonte de dados para análise e tomadas de decisões dentro da organização, a fim de buscar melhorias no resultado. (KILPATRICK, 2003), (SREEDHARAN, 2016), (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2019).

Na década de 1980, em meados de 1988, (OHNO, 1988), escreveu o livro, “O Sistema Toyota de Produção”, que traz toda a experiência vivida por ele. O STP (Sistema Toyota de Produção) caracteriza o Sistema *Lean*, que com o auxílio de ferramentas de mapeamento e identificação de desperdícios, ajuda a implementar melhorias contínuas no fluxo de valor, a fim de entregar cada vez mais valor agregado ao cliente. (SHINGO, 1989) Para agregar mais valor ao negócio, é necessário transformar as expectativas do mercado e das empresas, em requisitos para os produtos e serviços e seu desdobramento para cada processo nos fluxos de valor. (KILPATRICK, 2003)

Inúmeros estudos de caso, realizados em todo o mundo, demonstraram ganhos relevantes para as empresas que apostam no STP. Um estudo realizado por (ALVES, CARVALHO, *et al.*, 2011), (WOMACK; JONES, 1990), (WOMACK; JONES, 1996), sintetizou os benefícios de 41 projetos diferentes relacionados ao *Lean* em 18 empresas diferentes e os benefícios obtidos foram:

- Redução do tempo de setup das máquinas (27% - 90%);
- Simplificação do fluxo de materiais, maior transparência do processo e maior facilidade de controle;
- Maior flexibilidade de produção
- Redução de espaço necessário para a produção;
- Eliminação de turnos de trabalho e redução do número de trabalhadores;

- Redução de desperdícios relacionados com movimentos e transportes desnecessários
- Redução de tamanho de lotes;
- Aumento do desempenho das máquinas;
- Redução do WIP (18% - 84%);
- Aumento da produtividade (20% - 30%);
- Redução do estoque de produtos acabados e de produtos em processo de fabricação;
- Redução dos tempos de ciclo e dos prazos de entrega ao cliente;
- Redução do esforço humano;
- Nivelamento da produção;
- Redução de custos;
- Redução da necessidade de retrabalho e aumento de qualidade.

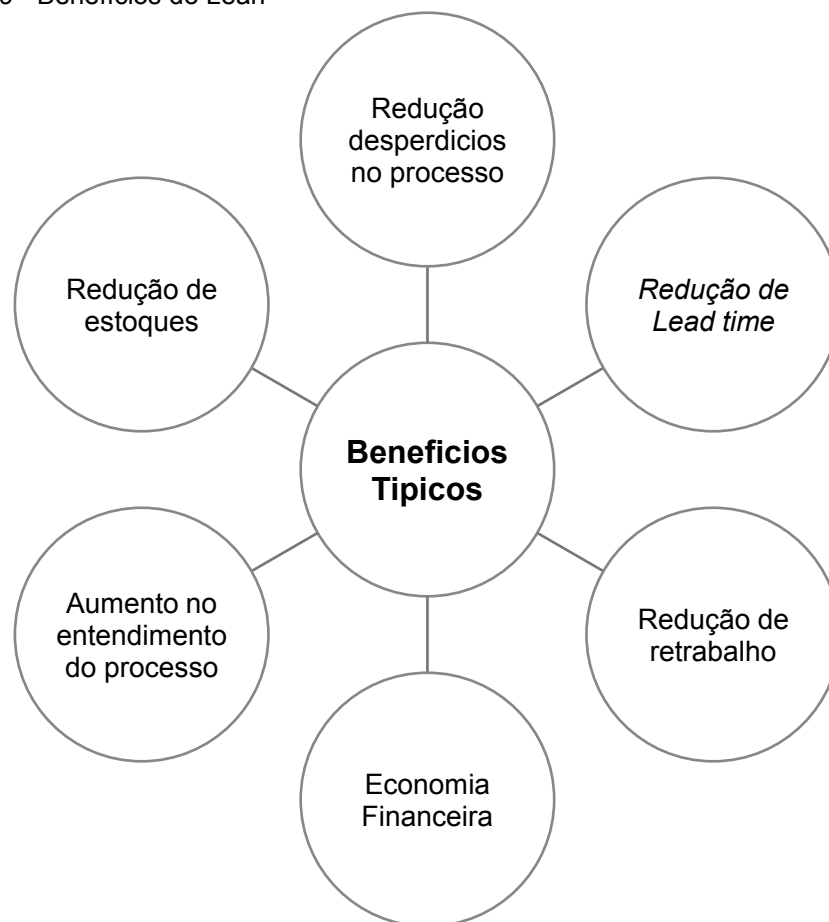
De forma mais simplificada, conforme Figura 9 (MELTON, 2005), demonstra os benefícios da aplicação do conceito *Lean*:

- Redução de desperdícios no processo;
- Redução de *Lead time*;
- Redução de retrabalho;
- Economia financeira;
- Aumento no entendimento do processo;
- Redução de estoques

Segundo (KILPATRICK, 2003) e (KUMARAVADIVEL, 2013), um estudo publicou que após entrevista com 40 empresas que implementaram os conceitos Lean nos processos operacionais, os resultados demonstrados foram:

- Redução de 90% de Lead time;
- Aumento de 50% de produtividade;
- Redução de 80% no WIP (*Work in Process*);
- Aumento de 80% na qualidade;
- Redução de espaço utilizado de 75%.

Figura 9 - Benefícios do Lean



Fonte: Figura criada com base nos benefícios do Lean demonstrados por (MELTON, 2005)

Em meados de 1980, a metodologia DMAIC foi criada, na fábrica da Motorola nos Estados Unidos da América com intuito de melhorar a qualidade de seus processos, porém essa metodologia ganhou notoriedade mundial, a partir dos anos de 1990, quando a *General Eletric* (GE) demonstrou a eficácia e grandes resultados nos processos de suas fábricas em relação a lucratividade. No Brasil, começou ser



utilizado no fim da década de 1990. (ESCOLA EDTI, 2020) (SANTOS, 2014). O D.M.A.I.C, é utilizado no conceito de *Six Sigmas* e pode aumentar a eficácia reagindo de forma adequada ao surgimento de problemas e oportunidades de melhoria. (SMETKOWSKA; MRUGALSKA, 2018). Essa metodologia pode ser implementada em diversos tipos de necessidades como, definição de projetos identificando problemas, esclarecendo o escopo, definindo as metas. Medir o desempenho atual de processos e seus requisitos, ajudando na identificação de causa raiz, lacunas e consequentemente definição de ações mais eficazes e assertivas (TANER, SEZEN e ANTONY, 2007). Ela se mostra eficaz, pois consegue auxiliar no levantamento de dados para tomadas de decisões assertivas, gerando impactos positivos em melhoria contínua e consequentemente nos resultados da empresa. (GIJO; RANIPRASAD; JIJU, 2018) (COSTA; LOPES; BRITO, 2019) (SINGH KASWAN; RATHI, 2020).

O Dmaic é dividido em cinco etapas:

- *Define* (Definir)
- *Measure* (Medir)
- *Analyze* (Analisar)
- *Improve* (Melhorar)
- *Control* (Controle)

Igualmente o DMAIC, o SIPOC é uma das principais ferramentas do *Lean Six Sigmas*, pois sua compreensão e aplicação são fáceis e tem como vantagem a ilimitação para sua aplicação, ou seja, qualquer tipo de negócio que envolva processos, sua aplicação é possível (BIZDIAGRAM, 2018). O SIPOC, que surgiu por volta de 1980, também é muito utilizado para a implementação de Lean Manufacturing e como ferramenta de auxílio para gestão de processos (PAULO, 2020). A sigla SIPOC vem das palavras em inglês, *Supply* (Fornecedor), *Input* (Entrada), *Process* (Processo), *Output* (Saída) e *Customer* (Cliente), e tem como objetivo melhorar a visualização e entendimento dos processos e suas interfaces, mapeando de forma macro todas as informações pertinentes, do início ao fim de um projeto e/ou processo (PAULO, 2020). Na Figura 10, fica claro quais informações são obtidas em cada etapa da ferramenta SIPOC.

. Tendo uma visão melhor dos processos, é possível buscar melhorias e resolver problemas que afetam os resultados buscados por cada empresa, e por ter essa

facilidade na aplicação e ajudar muito na organização e entendimento dos processos, muitas empresas, em torno do mundo, aplicam essa ferramenta em seus processos e projetos. (RODRIGUES, 2018) (MARTINS FILHO, 2015)

Figura 10 - Framework SIPOC



Fonte: Figura retirada do site Bizdiagram (BIZDIAGRAM, 2018)

#### 4. METODOLOGIA

Para consecução dos objetivos dessa pesquisa, foi realizado uma gestão dos processos com senso de propriedade, de modo a identificar os processos existentes em uma empresa, conhecer a inter-relação entre eles, definir o seu fluxo, definir seus indicadores de desempenho, suas interfaces e seus controles.

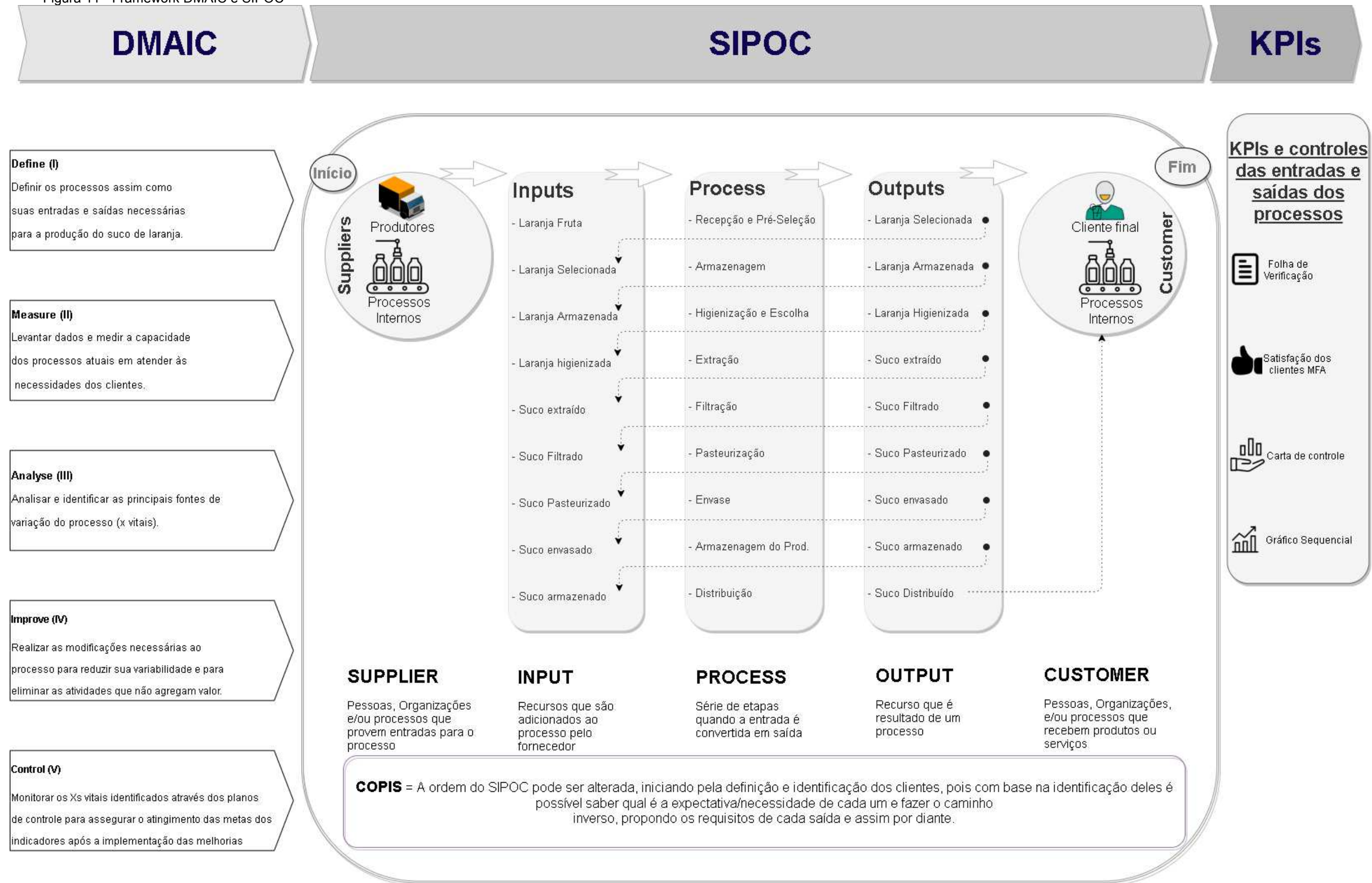
. Nesse projeto, as fases do DMAIC (**D**efinir, **M**edir, **A**nalisar, **M**elhorar (*Improve*) e **C**ontrolar), foram seguidas e abaixo está a descrição de cada ação correspondente a cada etapa:

- **DEFINIR** - Elaborar o SIPOC, identificar as características críticas para a qualidade e definir seus indicadores e suas metas;
- **MEDIR** - Levantar dados e medir a capacidade dos processos atuais em atender às necessidades dos clientes;
- **ANALISAR** - Analisar e identificar as principais fontes de variação do processo (x vitais);
- **MELHORAR (*IMPROVE*)** - Realizar as modificações necessárias ao processo para reduzir sua variabilidade e para eliminar as atividades que não agregam valor;
- **CONTROLAR** - Monitorar os x vitais identificados através dos planos de controle para assegurar o atingimento das metas dos indicadores após a implementação das melhorias.

##### 4.1 Roteiro Proposto

Diante disso, a metodologia DMAIC foi aplicada ao processo de produção de suco de laranja, e a estrutura dessa metodologia pode ser visualizada na Figura 11, onde as etapas do DMAIC são seguidas e resultam no SIPOC.

Figura 11 - Framework DMAIC e SIPOC



Fonte: O Autor (2020)

Segue o detalhamento das seguintes fases:

#### **4.2 Define**

Com auxílio de um formulário de SIPOC, que é utilizado no mapeamento de entradas e saídas de processos e na identificação de fornecedores e clientes, (BARBOSA; BEZERRA, 2019) sejam eles internos, onde são áreas distintas dentro da mesma empresa, ou externos, que são fornecedores ou clientes de fora da empresa. (PROFESSIONALS, 2013, p. 106;107) os processos da produção de suco de laranja foram mapeados de forma que foi possível identificar todas suas entradas e saídas, com suas especificações, além de todos os fornecedores e clientes de cada processo.

Nesse trabalho, os processos mapeados foram apenas os que envolvem o processo de extração de suco, ou seja, não foram consideradas no SIPOC, áreas de interface da empresa, que respondem por processos não produtivos, pois o intuito é demonstrar as análises e utilização do método de gestão de processos no setor produtivo e mapear os processos citados na Figura 1. É importante dizer, que em um mapeamento geral da empresa, todas as áreas deverão ser consideradas no fluxo de valor macro e terão seus processos mapeados também.

No anexo 1, fica claro a utilização do SIPOC e quais foram as informações obtidas de cada coluna da tabela do SIPOC. Com a identificação das entradas e saídas de cada processo, é possível definir os requisitos de cada entrada e cada saída, ou seja, quais os requisitos que o processo que está recebendo a entrada deve estabelecer para o processo que está fornecendo essa entrada. Da mesma forma, é necessário identificar quais são os requisitos necessários para as saídas dos processos mapeados. Cada processo obrigatoriamente terá pelo menos um requisito para cada saída de processo, e esses requisitos devem ser respeitados de acordo com normas de qualidade, vigilância sanitária e principalmente as expectativas dos clientes. Nesse trabalho, foram definidos como clientes finais, o mercado consumidor ou distribuidor do suco de laranja 100% integral. Os requisitos precisam garantir que as expectativas de todo *stakeholder* sejam atendidas. (ISIXSIGMA, 2018)

Ainda na fase de definição, temos que identificar quais serão os *Key process indicators* (KPI) de cada entrada e saída, a fim de garantir as medições dos processos e as metas que devem ser atingidas. Segundo (ANDERSON; MARSTILLER; SHAH,

2019), a utilização de ferramentas de qualidade, em Roteiros que utilização o conceito Lean, são cada vez mais utilizados, pois proporcionam mais assertividade e rapidez nas análises e tomadas de decisões, e com base nisso é possível visualizar a Tabela 1, a fim de verificar as atividades e possíveis ferramentas para aplicação. É importante frisar, que na medição das entradas de processos, é essencial medir os inputs de fornecedores externos, nesse caso os produtores que fornecem a fruta (laranja), pois assim é possível verificar se os requisitos estão sendo cumpridos ou não. Dessa forma é sugerido qualificar os fornecedores para terem garantia assegurada e a melhor forma é aplicando o mesmo roteiro de gestão de processos adotado pela a empresa extratora de suco. No momento que é conhecido quais são os requisitos que os fornecedores devem atender é possível efetuar uma medição mais assertiva na entrada do processo inicial da indústria de sucos. (PROFESSIONALS, 2013)

Tabela 1 - Atividades e Ferramentas para definição de processos

| <b>Atividades</b>                                                                                 | <b>Possíveis Ferramentas<br/>(Apêndice A)</b>                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Decidir entre as alternativas de coletar novos dados ou usar dados já existentes dos indicadores. | -                                                               |
| Testar e avaliar os sistemas de medição.                                                          | -                                                               |
| Elaborar o plano para coleta de dados.                                                            | Plano para Coleta de Dados                                      |
| Elaborar a folha de verificação.                                                                  | Folha de Verificação                                            |
| Coletar os dados dos indicadores do processo.                                                     | Folha de Verificação<br>Gráfico Sequencial<br>Carta de Controle |

Fonte: O Autor (2020)

#### **4.3 Medir**

Nessa etapa deve-se decidir entre alternativas de coletar novos dados ou usar dados já existentes dos indicadores. É necessário testar e avaliar os sistemas de medição e elaborar o plano para coleta de dados. Para efetuar essas coletas de dados podem ser utilizadas ferramentas como Folha de verificação, cartas de controle e gráficos.

Os dados do SIPOC, devem ser considerados, pois é necessário medir as entradas e saídas dos processos, de acordo com os requisitos de cada um. Com as medições será possível identificar os pontos de desvio (X vitais) de cada processo, por isso é muito importante a definição da métrica correta e da forma de coleta de dados adequada e no estudo desse artigo, a importância é ainda maior, pois trata-se de um Bioprocesso que sofre variações o tempo todo, além de ter como matéria prima um bio produto natural. Para cada saída de processo foi sugerido pelo menos uma forma de KPI para garantir a medição do atendimento das expectativas.

#### **4.4 Analisar**

Na etapa de análise é o momento de analisar os Xs vitais de cada processo, ou seja, os pontos de desvios que podem afetar o atendimento dos requisitos de cada saída. A análise deve ter por objetivo, estudar a variabilidade dos dados no processo e identificar as atividades que não agregam valor, então consequentemente é necessário coletar o tempo das atividades que não agregam valor ao processo, identificar as variáveis que impactam os indicadores e priorizar essas variáveis, além de quantificar a relevância das variáveis críticas que foram priorizadas. Na Tabela 2, é possível identificar ferramentas utilizadas para cada etapa da análise:

Tabela 2 - Ferramentas de análise

| <b>Atividades</b>                                                               | <b>Possíveis Ferramentas<br/>(Apêndice A)</b>                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Analisar os dados dos indicadores do processo, visando estudar a variabilidade. | Gráfico Sequencial<br>Carta de Controle<br>Histograma<br>Teste Normalidade<br>Estratificação<br>Diagrama de Pareto        |
| Identificar as atividades que não agregam valor ao processo.                    | Mapeamento de Processo<br>Análise dos MUDA (Desperdícios)                                                                 |
| Coletar os tempos das atividades que não agregam valor ao processo.             | Folha de Trabalho Padrão Combinado                                                                                        |
| Identificar as possíveis variáveis (x) que impactam os indicadores do processo. | <i>Brainstorming</i><br>Mapeamento de Processo<br>Diagrama de Causa Efeito<br>(Espinha de Peixe / Ishikawa)               |
| Coletar os dados das variáveis (x) que impactam os indicadores do processo.     | Folha de Verificação<br>Gráfico sequencial                                                                                |
| Priorizar as variáveis (x) que impactam os indicadores do processo.             | Matriz de Priorização                                                                                                     |
| Quantificar a importância das variáveis críticas (x vitais) priorizadas.        | Estratificação<br>Diagrama de Pareto<br>FMEA<br>GUT<br>Diagrama de Dispersão<br>Análise de Regressão<br>Teste de Hipótese |

Fonte: O Autor (2020)



#### 4.5 Melhorar (Improve)

Na implementação das melhorias no processo, com base nas causas das variáveis críticas de cada processo, é definido ideias e soluções potenciais com intuito de eliminar os desperdícios e aperfeiçoar o processo. Definida as melhorias a serem implementadas é necessário priorizar as soluções potenciais, avaliando e minimizando os riscos das soluções prioritárias, assim é possível efetuar testes em pequena escala das soluções propostas e criar um plano de ação para implementação das melhorias. Vide Tabela 3 para verificar ferramentas que podem ser utilizadas na Melhorar (*Improve*) do DMAIC.

Tabela 3 - Ferramentas de Implementação de melhorias

| <b>Atividades</b>                                                                                 | <b>Possíveis Ferramentas (Apêndice A)</b>                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Gerar ideias de soluções potenciais para eliminação das causas das variáveis críticas (x vitais). | <i>Brainstorming</i><br>Diagrama de Causa Efeito (Espinha de Peixe / Ishikawa) |
| Gerar ideias de soluções para eliminação das atividades que não agregam valor.                    | <i>Brainstorming</i>                                                           |
| Priorizar as soluções potenciais.                                                                 | Diagrama de Matriz<br>Matriz de Priorização                                    |
| Avaliar e minimizar os riscos das soluções prioritárias.                                          | FMEA                                                                           |
| Testar em pequena escala as soluções selecionadas, quando aplicável (Teste Piloto).               | Teste na Operação<br>Teste de Mercado<br>Simulação                             |
| Elaborar e executar um plano para implementação das soluções.                                     | 5W2H<br>Diagrama de Arvore<br>Diagrama de Gantt                                |

Fonte: O Autor (2020)

#### 4.6 Controlar

Esta etapa do DMAIC é uma das mais importantes, pois garante o controle dos processos e evita que os problemas identificados e tratados voltem a acontecer e prejudicar os resultados esperados do processo. A Tabela 4 tem por objetivo, demonstrar ferramentas de qualidade que podem ser utilizadas para a etapa de controle do DMAIC.

Tabela 4 - Ferramentas de Controle

| <b>Atividades</b>                                                                                 | <b>Possíveis Ferramentas<br/>(Apêndice A)</b>                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Avaliar o alcance das metas.                                                                      | Diagrama de Pareto<br>Carta de Controle<br>Gráfico Sequencial                                                             |
| Se as metas foram alcançadas, padronizar as alterações realizadas no processo.                    | Trabalho Padrão<br>Poka Yoke                                                                                              |
| Transmitir os novos padrões a todos os envolvidos.                                                | Reuniões<br>Palestras<br>OJT ( <i>On the Job Training</i> )                                                               |
| Definir e implementar um plano para monitoramento do desempenho do processo e do alcance da meta. | Plano de Controle<br>Plano para Coletas de Dados<br>Folha de Verificação<br>Amostragem<br>Carta de Controle<br>Histograma |

Fonte: O Autor (2020)

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme metodologia desse projeto, foi realizada cada etapa do mapeamento de processos na produção de suco de laranja 100% integral, iniciando-se pela ferramenta SIPOC. Sendo assim, com base nas siglas da ferramenta, foi criado um *template*, que define passo a passo as definições do SIPOC nos processos de produção de suco de laranja. Essa metodologia permitiu que as etapas dos processos fossem mapeadas com riqueza de detalhes e fazendo a ligação de processos antecessores e predecessores, respeitando os requisitos que também foram identificados com o auxílio do Roteiro de gestão de processos, resultado desse projeto. Apesar do projeto ser de cunho teórico e não ser aplicado na empresa, é possível identificar grande potencial para atingimento de resultados e benefícios que a literatura demonstra com resultados de outras pesquisas realizadas e apontadas da introdução e revisão bibliográficas desse trabalho. Comparando com a literatura revisada, é possível perceber grande potencial para atingimento de resultados e benefícios que são descritos em um estudo realizado por (ALVES, CARVALHO, *et al.*, 2011), onde foi sintetizado os benefícios de 41 projetos diferentes relacionados ao Lean em 18 empresas diferentes e os benefícios obtidos foram:

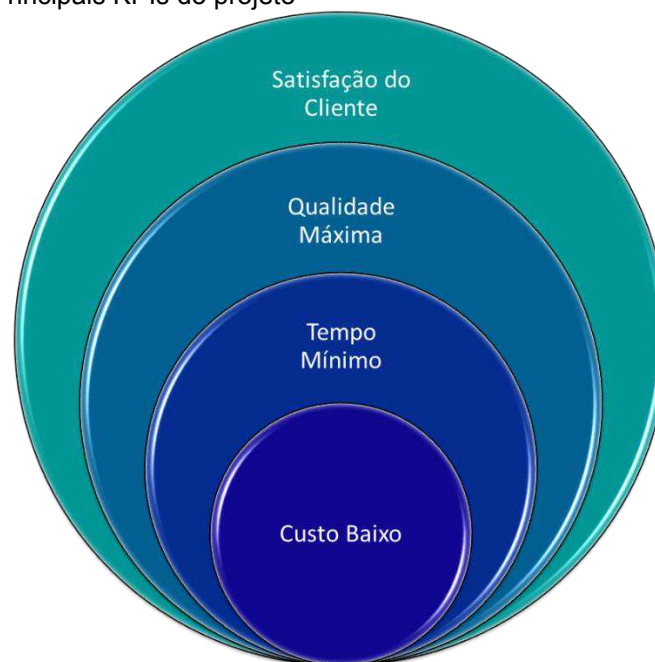
- Redução do tempo de setup das máquinas (27% - 90%);
- Simplificação do fluxo de materiais, maior transparência do processo e maior facilidade de controle;
- Maior flexibilidade de produção
- Redução de espaço necessário para a produção;
- Eliminação de turnos de trabalho e redução do número de trabalhadores;
- Redução de desperdícios relacionados com movimentos e transportes desnecessários
- Redução de tamanho de lotes;
- Aumento do desempenho das máquinas;
- Redução do WIP (18% - 84%);
- Aumento da produtividade (20% - 30%);

- Redução do estoque de produtos acabados e de produtos em processo de fabricação;
- Redução dos tempos de ciclo e dos prazos de entrega ao cliente;
- Redução do esforço humano;
- Nivelamento da produção;
- Redução de custos;
- Redução da necessidade de retrabalho e aumento de qualidade.

A Figura 9 demonstra os benefícios que a literatura da aplicação das ferramentas Lean em gestão processos e o potencial de ganho foi listado por (KILPATRICK, 2003) e também pode ser comparado ao potencial de ganho que esse trabalho oferece.

Conforme estudo de caso de (SMETKOWSKA; MRUGALSKA, 2018), a implementação do DMAIC também traz diversos ganhos, conforme Figura 12 e que consistem basicamente em aumento de produtividade, redução de custos, aumento de qualidade e satisfação dos clientes, o que faz comprovar ainda mais a importância do mapeamento dos processos de forma estruturada, onde é possível entender e analisar todo o fluxo de valor de uma empresa.

Figura 12 - Principais KPIs do projeto



Fonte: O Autor (2020)

As ferramentas do SIPOC e do DMAIC, se mostram muito eficazes na aplicação em outros setores e por isso têm potencial muito alto de obtenção de bons resultados, de acordo com (DONIN, 2018) a aplicação do DMAIC foi essencial para identificação do nível de qualidade do processo de atendimento de uma unidade de saúde, na cidade de Ponta Grossa, Paraná. Em uma outra aplicação do DMAIC, (RODRIGUES PINTO, 2018), concluiu que a aplicação da metodologia, propõe elevada eficiência para a resolução de problemas, quando aplicada para resolução de falhas em uma indústria metal mecânica, promovendo um plano de ação estruturado e assertivo.

Segundo (PAULO, 2020), a ferramenta SIPOC é muito utilizada na análise de projetos da indústria de alimentos, pois se mostra uma excelente ferramenta para ganho de eficiência e entendimento de processos, é colaborativa e tem fácil entendimento de todos os envolvidos. Comenta ainda, que nas organizações que implementam projetos de melhoria contínua, o SIPOC é visto com uma das ferramentas essenciais.

Por conseguinte, é demonstrado os dados definidos para cada coluna do SIPOC, determinando assim grupos que podem ser Fornecedores, Entradas de processos, Processos, Saídas de processos e por fim Clientes desses processos. O SIPOC completo, com as informações da empresa de produção de suco de laranja, alvo de estudo desse projeto, podem ser visualizadas no Anexo 1.

### **5.1 Suppliers (Fornecedores)**

Na etapa de definição dos fornecedores, foram listados todos os fornecedores, considerando fornecedores externos da empresa, e fornecedores internos (processos antecessores). (RAMOS, 2018) (PROFESSIONALS, 2013) Tabela 5.

Tabela 5 - Suppliers

| Supplier                           |
|------------------------------------|
| Produtores diversos                |
| Processo de Seleção                |
| Processo de Armazenagem            |
| Processo de Higienização           |
| Processo de Filtração              |
| Processo de Filtração              |
| Processo de Pasteurização          |
| Processo de Envase                 |
| Processo de Armazenagem do Produto |

Fonte: O Autor (2020)

## 5.2 Inputs (Entradas)

Uma vez definido os fornecedores, foram definidas as entradas de cada processo, ou seja, os insumos e/ou produtos que cada processo necessita para processar e viabilizar sua saída. Nesse momento, foi identificado os requisitos que cada entrada deve atender conforme demonstrado na Tabela 6, pois é de suma importância definir critérios para que as entradas sejam realizadas de forma satisfatória para cada processo. Como exemplo, é citado os requisitos da entrada da Fruta *in natura* (laranja), que deve ter como requisito, o nível de Brix de no mínimo 10,0°, acidez entre 0,55g/ml e 0,75g/ml, Ratio (relação entre sólidos solúveis totais e acidez total titulável) de no máximo 13,0 açúcares totais g/100g, vitamina C 25mg/100g e óleo essencial de no máximo 0,035%. Com os requisitos de cada entrada, foram definidos os KPIs de cada uma, a fim de coletar dados ao longo do processo e evitar que os processos recebam entradas sem o mínimo de qualidade requerido. (MELTON, 2005)

Tabela 6 - Inputs

| <b>Input (Entradas)</b>  |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Inputs</b>            | <b>Requisitos das Entradas</b>                                                                                                                      | <b>KPI (Input)</b>                                                                                                                                                  |
| Laranja <i>in natura</i> | Brix: Min. 10,0<br>Acidez: 0,55 - 075 g/mL<br>Ratio (Brix/Acidez) 13,0<br>Vitamina C: 25 mg/ 100 g<br>Óleo Essencial: Max. 0,035 %<br>Polpa: 2 - 8% | Folha de Verificação de Brix<br>Folha de Verificação de Acidez<br>Folha Verificação Vitamina C<br>Folha de Verificação Óleo Essencial<br>Folha de Verificação Polpa |
| Laranja selecionada      | Laranja livre de folhas e em boas condições                                                                                                         | Quantidade de descarte de frutas em más condições (peso por carga recebida e fornecedor)                                                                            |
| Laranja armazenada       | Quantidade e lote solicitado                                                                                                                        | Folha verificação da quantidade e lotes liberados                                                                                                                   |
| Laranja higienizada      | Laranja higienizada                                                                                                                                 | Quantidade de descarte de frutas em más condições (peso por carga recebida e fornecedor)<br>KPI de concentração e temperatura do ácido peracético                   |
| Suco extraído            | Suco extraído e separado de óleos essenciais                                                                                                        | Folha de verificação de análises do suco extraído (por amostragem)                                                                                                  |
| Suco filtrado            | Suco filtrado sem objetos estranhos                                                                                                                 | KPI conferência do filtro e do líquido livre de objetos estranhos maiores que 2mm                                                                                   |
| Suco pasteurizado        | Suco pasteurizado com no mínimo 90 - 95°C por 30s e resfriamento no máximo de 15°C.                                                                 | KPI de análise do líquido (por amostragem)<br>KPI temperatura do líquido nas etapas de pasteurização                                                                |
| Suco envasado            | Embalagem lacrada<br>Lote identificado<br>Temperatura refrigerada de 1°C a 5°C.<br>Embalagem correta (cliente)                                      | KPI de embalagens danificadas<br>Folha de verificação lote<br>Folha de verificação temperatura refrigeração<br>Folha de verificação embalagem correta               |
| Suco armazenado          | Suco entre 1°C e 5°C graus<br>Suco separado para expedição conforme pedidos de clientes                                                             | KPI de acurácia estoque<br>Folha de verificação temperatura do armazenamento<br>KPI de lotes solicitados                                                            |

Fonte: O Autor (2020)

### 5.3 Process (Processos)

Nesse trabalho, foram listados os processos de forma macro, e as atividades de cada processo, não foram consideradas. Porém a ferramenta SIPOC, pode ser utilizada para análise de microatividades dentro de cada processo. Para auxiliar a identificação e definição de cada processo, foi utilizado a ferramenta de fluxograma, que é uma forma bem simples de evidenciar o sequenciamento de um processo e nesse trabalho ele pode ser visto na Figura 1. Na tabela do SIPOC (Anexo 1) os processos são ordenados de acordo com seu sequenciamento, conforme Tabela 7.

Tabela 7- Process

| Supplier | Input | Process                | Output | Customer |
|----------|-------|------------------------|--------|----------|
|          |       | Recepção e Pré-Seleção |        |          |
|          |       | Armazenagem            |        |          |
|          |       | Higienização e Escolha |        |          |
|          |       | Extração               |        |          |
|          |       | Filtração              |        |          |
|          |       | Pasteurização          |        |          |
|          |       | Envase                 |        |          |
|          |       | Armazenagem do Produto |        |          |
|          |       | Distribuição           |        |          |

Fonte: O Autor (2020)



#### **5.4 Outputs (Saídas)**

Igualmente na etapa de definições das entradas, foi necessário definir as saídas de cada processo, considerando o produto/serviço que cada processo provê. Para essas saídas foram definidos os requisitos que cada uma necessita atender de acordo com as expectativas do cliente, que podem ser processos subsequentes ou até mesmo o cliente final. Os requisitos também são definidos com base em normas e legislações que cada produto deve ter, como por exemplo a temperatura de acondicionamento físico, que deve ficar entre 1°C e 5° C nas etapas de envase, armazenagem e distribuição. Sendo assim esse exemplo, pode demonstrar que o requisito de saída de um processo, pode e deve ser o requisito de entrada do processo subsequente e isso pode ser visto na Tabela 8. (ISIXSIGMA, 2018). Um ponto importante na definição das saídas e seus requisitos é também a definição da forma que deverão ser medidos e controlados, por isso deve ser considerada a frequência e a forma de coleta de dados para cada saída.

Tabela 8 - Outputs

| <b>Output</b>                   |                                                                                                                |                                                                                                                                                       |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Outputs</b>                  | <b>Requisitos da saída</b>                                                                                     | <b>KPI (Output)</b>                                                                                                                                   |
| Laranja selecionada manualmente | Laranja livre de folhas e em boas condições visuais                                                            | Quantidade de descarte de frutas em más condições (peso por carga recebida e fornecedor)                                                              |
| Laranja armazenada              | Identificação de lote, data, produtor, informações da análise laboratorial em cada bin                         | Folha verificação da quantidade e lotes liberados                                                                                                     |
| Laranja fornecida               | Qtd e lote solicitado                                                                                          |                                                                                                                                                       |
| Laranja higienizada             | Laranja higienizada                                                                                            | Quantidade de descarte de frutas em más condições (peso por carga recebida e fornecedor)<br>KPI de concentração e temperatura do ácido peracético     |
| Suco extraído                   | Suco extraído e separado de óleos essenciais e bagaço                                                          | Folha de verificação de análises do suco extraído (por amostragem)                                                                                    |
| Suco filtrado                   | Suco filtrado sem objetos estranhos                                                                            | KPI conferência do filtro e do líquido livre de objetos estranhos maiores que 2mm                                                                     |
| Suco pasteurizado               | Suco pasteurizado com baixa carga microbiológica                                                               | KPI de análise do líquido (por amostragem)<br>KPI temperatura do líquido nas etapas de pasteurização                                                  |
| Suco envasado                   | Embalagem lacrada<br>Lote identificado<br>Temperatura refrigerada de 1°C a 5°C.<br>Embalagem correta (cliente) | KPI de embalagens danificadas<br>Folha de verificação lote<br>Folha de verificação temperatura refrigeração<br>Folha de verificação embalagem correta |
| Suco armazenado                 | Suco Armazenado pelo FIFO<br>Suco armazenado entre 1°C e 5°C graus<br>Suco separado para expedição             | KPI de acurácia estoque<br>Folha de verificação temperatura do armazenamento<br>KPI de lotes solicitados                                              |
| Suco distribuído                | Quantidade correta<br>Suco entre 1°C e 5°C graus<br>Embalagem correta<br>Normas de saúde atendidas             | KPI de erros na distribuição<br>Folha de verificação da temperatura de transporte<br>Pesquisa Satisfação do cliente                                   |

Fonte: O Autor (2020)

### 5.5 Customers (Clientes)

Na última etapa do SIPOC, é necessário listar os clientes internos e externos que receberão cada saída mapeada. Nesse projeto foram mapeados os processos da produção, como clientes internos e os clientes do produto final, que foi representado como Cliente Externo, pois na empresa há vários clientes com potencial para compra do produto (Tabela 9). Em alguns estudos, a ordem do SIPOC pode ser alterada, sendo a primeira a definição e identificação dos clientes, pois com base na identificação deles é possível saber qual é a expectativa/necessidade de cada um e fazer o caminho inverso, propondo os requisitos de cada saída e assim por diante (COPIS). (ISIXSIGMA, 2018).

Tabela 9 - Customers

| Customer                           |
|------------------------------------|
| Processo de Armazenamento (Bins)   |
| Laboratório de análises            |
| Processo de Higienização           |
| Processo de Extração               |
| Processo de Filtração              |
| Processo de Pasteurização          |
| Processo de Envase                 |
| Processo de Armazenagem do Produto |
| Processo de distribuição           |
| Cliente externo                    |

Fonte: O Autor (2020)

## 6. CONCLUSÃO

Em suma, com a utilização do Roteiro de gestão de processos, foi possível identificar com detalhes quem são os fornecedores e clientes de cada processo. Por consequência foram mapeadas as entradas e saídas desses processos e garantiu-se que todas as saídas dos processos, fossem monitoradas por *KPIs* de controle, que capturam dados para análise de possíveis potenciais de problemas e/ou melhorias. Com a análise desses pontos, é possível encontrar a causa raiz de cada problema e tornar a tratativa mais assertiva, evitando muitas vezes a reincidência do problema e a implantação de melhorias de forma contínua. As coletas desses dados devem ser feitas de acordo com os sistemas de cada empresa, ou seja, para empresas que possuem ERP (*Enterprise Resource Planning*), os relatórios e *KPIs* devem ser desenvolvidos de acordo com a necessidade de cada controle demonstrada na análise dos processos. Já para empresas que não possuem ERPs mais elaborados ou até não possuem, podem ser criados controles e *KPIs* com auxílios de ferramentas do pacote Office da Microsoft (Excel, Power BI, etc) e gestão por quadros à vista. A gestão de processos, que o Roteiro deste trabalho apresentou, não tem como definição a criação de controles paralelos e burocráticos, pois toda a análise e controle devem ser feitas através do que já existe na empresa e/ou devem ser criados/adequados ao que for necessário. Em vista disso, os processos ficam cada vez mais livres de desperdícios, proporcionando maior valor agregado e qualidade para o produto, e com isso maior lucro para a empresa. O Roteiro de gestão de processos, resultado desse trabalho, mostrou facilidade na aplicação, pois possui uma sequência para definição e aplicação das ferramentas de qualidade, deixando claro em qual momento deve ser utilizada e por que utilizar cada uma. Outro ponto que fica claro é a intercambialidade da metodologia aplicada, pois facilmente pode ser utilizada na busca de melhoria de resultados de produtos e/ou serviços de diferentes setores da indústria, comércio e universitários. Assim sendo, o Roteiro de gestão de processo se mostra eficaz na facilidade de entendimento e aplicação.

## REFERÊNCIAS

ALVES, A. C. et al. BENEFITS OF LEAN MANAGEMENT: RESULTS FROM SOME INDUSTRIAL CASES IN PORTUGAL. **University of Minho, School of Engineering, Department of Production and Systems**, 2011.

ANDERSON, J. B.; MARSTILLER, H.; SHAH, K. Lean Thinking for Primary Care. **Primary Care: Clinics in Office Practice**, 2019.

ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS. **BPM CBOK - Guide to the business process management common body of knowledge v3.0**. [S.I.]. 2013.

BARBOSA, G. F.; BEZERRA, W. D. A. A knowledge tailor-made method oriented to robotization of process: a case study of aeronautical materials' drilling. **Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering**, 13 mar. 2019.

BARDAGI, M. MEG 21: modelo de referência para um cenário de mudanças exponenciais. **FNQ gestão para Transformação**, 25 out. 2017. Disponível em: <<http://www2.fnq.org.br/informe-se/artigos-e-entrevistas/artigos/meg-21-modelo-de-referencia-para-um-cenario-de-mudancas-exponenciais>>.

BIZDIAGRAM. Sipoc – High level view of the process inputs and outputs. **BIZDIAGRAM**, 2018. Disponível em: <<https://bizdiagram.com/sipoc/>>.

BRASIL CITRUS. Intérpretes: Brasil Citrus. [S.I.]: [s.n.]. 2013.

CITRUS BR - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS EXPORTADORES DE SUCOS CITRICOS. BRASIL. **Citrus BR**, 05 Maio 2019. Disponível em: <<http://www.citrusbr.com/laranjaesuco/?ins=22>>.

COSTA, J. P.; LOPES, I. S.; BRITO, J. P. Six Sigma application for quality improvement of the pin insertion process. **29th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing (FAIM2019)**, Limerick, Ireland, 2019.

DOMINGUES, J. P. D. **Aplicação de ferramentas Lean e Seis Sigma numa industria de sistemas de fixação**. Lisboa. 2013.

DONIN, M. **PROPOSTA DE MELHORIA BASEADA NA METODOLOGIA DMAIC EM UMA UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO DE SAÚDE**. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Ponta Grossa. 2018.

ESCOLA EDTI. Escola EDTI. **Escola EDTI**, 2020. Disponível em: <<https://www.escolaedti.com.br/dmaic>>. Acesso em: 2021.

GIJO; RANIPRASAD, P.; JIJU, A. Lean Six Sigma approach in an Indian auto ancillary conglomerate: a case study. **Production Planning & Control - The Management of Operations**, n. Vol. 29, 08 maio 2018. 761-772.

ISIXSIGMA. SIPOC DIAGRAM. Six Sigma Tools and Templates. **ISIXSIGMA**, 2018. Disponível em: <<https://www.isixsigma.com/tools-templates/sipoc-copis/sipoc-diagram/>>.

KILPATRICK, J. Lean Principles. **Utah Manufacturing Extension Partnership**, 2003.

KUMARAVADIVEL, A. . N. U. Application of Six-Sigma DMAIC methodology to sand-casting process with response surface methodology. **Int J Adv Manuf Technol**, 2013. 1403–1420.

LEAN INSTITUTE BRASIL. Definição: Lean é uma filosofia de gestão inspirada em práticas e resultados do Sistema Toyota. **Lean Institute Brasil**, 2019. Disponível em: <<https://www.lean.org.br/o-que-e-lean.aspx>>.

MARTINS FILHO, P. C. **Proposta de diretrizes para implementação do método Seis Sigma em uma média empresa do setor alimentício: estudo de caso**. Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, p. 16. 2015.

MELTON, T. The Benefits of Lean Manufacturing: What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. **Chemical Engineering Research and Design**, **83**, 2005. 662-673.

OHNO, T. **Sistema Toyota de Produção - Além da Produção em larga escala**. [S.l.]: bookman, 1988.

PAULO, J. F. Ferramenta SIPOC no mapeamento de processos da indústria de alimentos. **Food Safety Brazil - Conteúdo para segurança de alimentos**, 2020. Disponível em: <<https://foodsafetybrazil.org/ferramenta-sipoc-no-mapeamento-de-processos-da-industria-de-alimentos/>>. Acesso em: 2021.

PROFESSIONALS, A. O. B. P. M. **Guide to the business process management common body of knowledge V3.0**. [S.l.]: [s.n.], 2013.

RAMOS, D. O que é SIPOC (ferramenta para mapear processos). **Qualiex - Blog da Qualidade**, 30 Agosto 2018. Disponível em: <<https://blogdaqualidade.com.br/o-que-e-sipoc/>>.

RODRIGUES PINTO, J.. **METODOLOGIA DMAIC PARA GESTÃO DE PROGRAMAÇÃO DE MANUTENÇÃO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA METAL - MECÂNICA**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Pato Branco. [S.l.]. 2018.

RODRIGUES, F. SIPOC: Uma ferramenta para a otimização de processos. **Linkedin**, 2018. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/sipoc-uma-ferramenta-para-otimiza%C3%A7%C3%A3o-de-processos-francinei-rodrigues/?originalSubdomain=pt>>. Acesso em: 2021.

SANTOS, A. Ciclo DMAIC ganha espaço na construção civil. **Cimento Itambé**, 2014. Disponível em: <<https://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/ciclo-dmaic-ganha-espaco-na-construcao->>

civil/#:~:text=Conhecido%20como%20Seis%20Sigma%20DMAIC,termos%20de%20aumento%20de%20lucratividade>. Acesso em: 2021.

SANTOS, W. A importância da gestão de processos. **Administradores.com**, 05 fev. 2015. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/a-importancia-da-gestao-de-processos>>. Acesso em: 2020.

SHINGO, S. **A Study of the Toyota Production System**: From an Industrial Engineering. [S.l.]: [s.n.], 1989.

SINGH KASWAN, M.; RATHI, R. Green Lean Six Sigma for sustainable development: Integration and framework. **Environmental Impact Assessment Review**, 2020.

SMETKOWSKA, M.; MRUGALSKA, B. Using Six Sigma DMAIC to improve the quality of the production process: a case study. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 2018. 590-596.

SREEDHARAN, R. A systematic literature review of Lean Six Sigma in different industries. **International Journal of Lean Six Sigma**, 07, 2016. 430-466.

TANER, M. T.; SEZEN, B.; ANTONY, J. An overview of six sigma applications in healthcare industry. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, 20, n. Nº 4, Junho 2007. 329-340.

TORRES JUNIOR, A. S.; COSTA, T. Inovação como estratégia – o desenvolvimento lean de produtos e processos. **Lean.org.br**, 13 mar. 2017.

WERKEMA, C. **Ferramentas Estatísticas Básicas do Lean Seis Sigma Integradas ao PDCA e DMAIC**. [S.l.]: Elsevier Editora Ltda., 2014.

WOMACK, J. **The machine that changes the world**. NY: Rawson Associates, 1990.

WOMACK; JONES. **Lean Thinking**. NY: Siman & Schuster, 1996.

## APÊNDICE A – PRINCIPAIS FERRAMENTAS SUGERIDAS PARA ANÁLISE E CONTROLE DE PROCESSOS

**5W2H** - É um método que visa definir um padrão operacional (tarefa) ou um plano de ação. Serve para definir um padrão operacional, elaborar um plano de ação

- *What* - Que - Que tarefa é esta?
  - O que deve ser feito?
- *Who* - Quem - Quem deve conduzir esta tarefa?
  - Qual a área responsável?
- *Where* – Onde - Onde a tarefa deve ser conduzida?
  - Em que lugar?
- *When* – Quando - Quando esta tarefa deve ser conduzida?
  - Em que época
- *Why* - Por que - Por que esta tarefa deve ser feita?
  - Ela pode ser omitida?
- *How* - Como - Como conduzir esta tarefa?
  - De que maneira (método)?
- *How Much* - Quanto Custa – Quanto custará a implementação do plano?

**FLUXOGRAMA DE PROCESSO** – É um diagrama que mostra as etapas de um processo e serve para demonstrar as interfaces e o relacionamento entre os fornecedores e clientes. Ajuda na identificação de melhorias e/ou não conformidades nos processos. Aumenta a compreensão comum do processo e pode servir para efetuar a comparação do processo atual e o ideal.

**DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO (ISHIKAWA)** - É uma ferramenta gráfica usada para representar a relação entre um efeito e as causas que o influenciam. Ajuda a esclarecer as causas que afetam um processo. Reduz a possibilidade de formar opiniões subjetivas. Pode ser realizado com a ajuda de um brainstorming para gerar ideias.



**BRAINSTORMING** - É uma técnica que usa a interação do Time da Qualidade para gerar várias ideias em um curto período. Serve para gerar uma ampla quantidade de ideias em um curto espaço de tempo, para determinação de causas efeito de problemas, melhorias, identificar clientes e fornecedores etc.

**FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS)** - Análise dos Modos e Efeitos das Falhas - é um método de análise de projetos (de produtos ou processos, industriais e/ou administrativos) usado para identificar TODOS os possíveis modos potenciais de falha e determinar o efeito de cada uma sobre o desempenho do sistema (produto ou processo), mediante raciocínio basicamente dedutivo, do tipo de “baixo para cima”, buscando-se determinar modos de falha dos componentes mais simples, as suas causas e de que maneira eles afetam os níveis superiores do sistema. É, portanto um método analítico padronizado para detectar e eliminar problemas potenciais de forma sistemática e completa, dispensando cálculos mais sofisticados. Seu desenvolvimento é formalmente documentado, permitindo:

- Padronizar procedimentos;
- Fazer um registro histórico de análise de falhas, que poderá posteriormente ser usado em outras revisões de produtos ou processos, e no encaminhamento de ações corretivas em produtos similares.
- Selecionar e priorizar Projetos de Melhoria (modificações no projeto/processo) que deverão ser conduzidos.

**VSM – VALUE STREAM MAPPING** – Ferramenta utilizada no conceito Lean, que efetua o mapeamento do fluxo de valor de informações e materiais. Funciona para identificar os custos de recursos dos processos e elementos de tempo em um modelo de processos para incorporar uma visão da eficiência do processo. Por ser simples e de fácil entendimento por ser bem ilustrativo, é muito utilizado.

**FOLHA DE VERIFICAÇÃO** - É um formulário elaborado para coleta de dados das atividades dos processos, com intuito de ter uma forma organizada de coleta de acordo com a necessidade do processo.

**DIAGRAMA DE DISPERSÃO** – É uma ferramenta gráfica usada para estudar o possível relacionamento entre uma variável e outra. Testa possíveis relacionamentos entre causa e efeito.

**GRÁFICO PARETO** - É um gráfico de barras que ajuda a priorizar ações através do arranjo dos elementos em ordem de ocorrência. Prioriza ações necessárias para resolver problemas complexos. Separa as causas que contribuam muito para a ocorrência dos problemas das que contribuam pouco.

**HISTOGRAMA** - É um gráfico de barras que mostra as variações de um processo. Também chamado de frequência de distribuição porque a frequência de ocorrência de qualquer valor é representada pela altura das barras. Permite uma visualização rápida do que está ocorrendo dentro de muitos dados.

SIPOC

| Supplier                           | Input               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                     | Process                | Output                          |                                                                                                                |                                                                                                                                                       | Customer                           |
|------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                    | Inputs              | Inputs requirements                                                                                                                                 | KPI (Input)                                                                                                                                                         |                        | Outputs                         | Outputs requirements                                                                                           | KPI (Output)                                                                                                                                          |                                    |
| Produtores diversos                | Laranja Fruta       | Brix: Min.10,0<br>Acidez: 0,55 - 075 g/mL<br>Ratio ( Brix/Acidez) 13,0<br>Vitamina C: 25 mg/ 100 g<br>Óleo Essencial: Max. 0,035 %<br>Polpa: 2 - 8% | Folha de Verificação de Brix<br>Folha de Verificação de Acidez<br>Folha Verificação Vitamina C<br>Folha de Verificação Óleo Essencial<br>Folha de Verificação Polpa | Recepção e Pré-Seleção | Laranja selecionada manualmente | Laranja livre de folhas e em boas condições visuais                                                            | Quantidade de descarte de frutas em más condições (peso por carga recebida e fornecedor)                                                              | Processo de Armazenamento (Bins)   |
| Processo de Seleção                | Laranja selecionada | Laranja livre de folhas e em boa condições                                                                                                          | Quantidade de descarte de frutas em más condições (peso por carga recebida e fornecedor)                                                                            | Armazenagem            | Laranja armazenada              | Identificação de lote, data, produtor, informações da análise laboratorial em cada bin                         | Folha verificação da quantidade e lotes liberados                                                                                                     | Laboratório de análises            |
|                                    |                     |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                     |                        | Laranja fornecida               | Qtd e lote solicitado                                                                                          |                                                                                                                                                       | Processo de Higienização           |
| Processo de Armazenagem            | Laranja Fornecida   | Qtd e lote solicitado                                                                                                                               | Folha verificação da quantidade e lotes liberados                                                                                                                   | Higienização e Escolha | Laranja higienizada             | Laranja higienizada                                                                                            | Quantidade de descarte de frutas em más condições (peso por carga recebida e fornecedor)<br>KPI de concentração e temperatura do acido peracético     | Processo de Extração               |
| Processo de Higienização           | Laranja higienizada | Laranja higienizada                                                                                                                                 | Quantidade de descarte de frutas em más condições (peso por carga recebida e fornecedor)<br>KPI de concentração e temperatura do acido peracético                   | Extração               | Suco extraído                   | Suco extraído e separado de óleos essenciais e bagaço                                                          | Folha de verificação de análises do suco extraído (por amostragem)                                                                                    | Processo de Filtração              |
| Processo de Filtração              | Suco extraído       | Suco extraído e separado de óleos essenciais                                                                                                        | Folha de verificação de análises do suco extraído (por amostragem)                                                                                                  | Filtração              | Suco filtrado                   | Suco filtrado sem objetos estranhos                                                                            | KPI conferência do filtro e do liquido livre de objetos estranhos maiores que 2mm                                                                     | Processo de Pasteurização          |
| Processo de Filtração              | Suco filtrado       | Suco filtrado sem objetos estranhos                                                                                                                 | KPI conferência do filtro e do liquido livre de objetos estranhos maiores que 2mm                                                                                   | Pasteurização          | Suco pasteurizado               | Suco pasteurizado com baixa carga microbiológica                                                               | KPI de análise do liquido (por amostragem)<br>KPI temperatura do liquido nas etapas de pasteurização                                                  | Processo de Envase                 |
| Processo de Pasteurização          | Suco pasteurizado   | Suco pasteurizado com no mínimo 90 - 95°C por 30s e resfriamento no máximo de 15°C.                                                                 | KPI de análise do liquido (por amostragem)<br>KPI temperatura do liquido nas etapas de pasteurização                                                                | Envase                 | Suco envasado                   | Embalagem lacrada<br>Lote identificado<br>Temperatura refrigerada de 1°C a 5°C.<br>Embalagem correta (cliente) | KPI de embalagens danificadas<br>Folha de verificação lote<br>Folha de verificação temperatura refrigeração<br>Folha de verificação embalagem correta | Processo de Armazenagem do Produto |
| Processo de Envase                 | Suco envasado       | Embalagem lacrada<br>Lote identificado<br>Temperatura refrigerada de 1°C a 5°C.<br>Embalagem correta (cliente)                                      | KPI de embalagens danificadas<br>Folha de verificação lote<br>Folha de verificação temperatura refrigeração<br>Folha de verificação embalagem correta               | Armazenagem do Produto | Suco armazenado                 | Suco Armazenado pelo FIFO<br>Suco armazenado entre 1°C e 5°C graus<br>Suco separado para expedição             | KPI de acurácia estoque<br>Folha de verificação temperatura do armazenamento<br>KPI de lotes solicitados                                              | Processo de distribuição           |
| Processo de Armazenagem do Produto | Suco armazenado     | Suco entre 1°C e 5°C graus<br>Suco separado para expedição conforme pedidos de clientes                                                             | KPI de acurácia estoque<br>Folha de verificação temperatura do armazenamento<br>KPI de lotes solicitados                                                            | Distribuição           | Suco distribuído                | Quantidade correta<br>Suco entre 1°C e 5°C graus<br>Embalagem correta<br>Normas de saúde atendidas             | KPI de erros na distribuição<br>Folha de verificação da temperatura de transporte<br>Pesquisa Satisfação do cliente                                   | Cliente externo                    |

**DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE BIOMATERIAIS E BIOPROCESSOS**

DISCENTE: Thiago Roberto Bezerra de Mattos

TÍTULO DA TESE: Roteiro de gestão no processo de produção de suco de laranja

DATA: 05/01/2021

( X ) APROVADO

( ) REPROVADO

PARECER A SER EMITIDO NO MOMENTO DA DEFESA : \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

Araraquara, 05 de janeiro de 2021



**Prof. Dr. Gustavo Franco Barbosa**  
Orientador

**DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE BIOMATERIAIS E BIOPROCESSOS**

DISCENTE: Thiago Roberto Bezerra de Mattos

TÍTULO DA TESE: Roteiro de gestão no processo de produção de suco de laranja

DATA: 05/01/2021

( X ) APROVADO

( ) REPROVADO

PARECER A SER EMITIDO NO MOMENTO DA DEFESA : \_\_\_\_\_

---

---

---

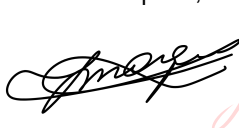
---

---

---

---

Araraquara, 05 de janeiro de 2021



Assinado de forma digital por  
Rodrigo Fernando Costa Marques  
Dados: 2021.01.05 15:50:51  
-03'00'

**Prof. Dr. Rodrigo Fernando Costa Marques**  
Membro Titular participante por meio de vídeo-conferência

**DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE BIOMATERIAIS E BIOPROCESSOS**

DISCENTE: Thiago Roberto Bezerra de Mattos

TÍTULO DA TESE: Roteiro de gestão no processo de produção de suco de laranja

DATA: 05/01/2021

( X ) APROVADO

( ) REPROVADO

**PARECER A SER EMITIDO NO MOMENTO DA DEFESA :**

O trabalho está aprovado. Muito bem desenvolvido

Araraquara, 05 de janeiro de 2021

**IRIS  
BENTO  
DA SILVA**

Assinado de  
forma digital por  
IRIS BENTO DA  
SILVA  
Dados:  
2021.01.05  
18:46:01 -03'00'



**Prof. Dr. Iris Bento da Silva**

Membro Titular participante por meio de vídeo-conferência