

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA  
PROJETO DE GRADUAÇÃO**

**HUDSON MERELES CERRI**

**ESTUDO DA QUALIDADE DO PROCESSO DE  
TORREFAÇÃO NA PRODUÇÃO DO CAFÉ VISTA LINDA  
POUCH**

VITÓRIA  
2019

HUDSON MERELES CERRI

## **ESTUDO DA QUALIDADE DO PROCESSO DE TORREFAÇÃO NA PRODUÇÃO DO CAFÉ VISTA LINDA POUCH**

Parte manuscrita do Projeto de Graduação do aluno **Hudson Mereles Cerri**, apresentado ao Departamento de Engenharia Elétrica do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Engenheiro Eletricista.

Orientador: Prof. Herbert Barbosa Carneiro

VITÓRIA  
2019

HUDSON MERELES CERRI

## **ESTUDO DA QUALIDADE DO PROCESSO DE TORREFAÇÃO NA PRODUÇÃO DO CAFÉ VISTA LINDA POUCH**

Parte manuscrita do Projeto de Graduação do aluno **Hudson Mereles Cerri**, apresentado ao Departamento de Engenharia Elétrica do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Engenheiro Eletricista.

Aprovada em 18 de dezembro de 2019.

### **COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Prof. Herbert Barbosa Carneiro**  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientador

---

**Prof. Dr. Geraldo Rossoni Sisquini**  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Examinador

---

**Prof. Dr. Patrick, Marques Ciarelli**  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Examinador

Ao meu vô Hermenegildo e ao meu amigo Oriel. Que estejam em paz.

Gratidão pela oportunidade de ter participado da vida de tantas pessoas. Agradeço aos meus amigos e às minhas amigas pelo apoio. À minha família, minha namorada e ao meu grupo escoteiro pelo suporte fora do meio acadêmico. A todas as professoras e todos os professores pelo aprendizado e formação. Ao meu professor orientador pelo encaminhamento e assistência. E, em especial, gratidão principalmente ao direcionamento dado a mim pelos meus pais, sem o qual nada seria possível: muito obrigado, minha mãe e muito obrigado, meu pai.

“Nada a reclamar. Só a agradecer.” *Seu Moreira.*

## RESUMO

O trabalho exposto a seguir trata do estudo centrado em um dos processos que compõem a linha de produção de um determinado café especial produzido pela fábrica Vista Linda, em Ponta da Fruta, Espírito Santo. Optou-se em analisar o café Vista Linda embalagem tipo *pouch* de 250 gramas, principalmente porque o mesmo carrega o nome da companhia. Nesse ínterim, escolheu-se a torrefação como figura central da pesquisa, visto que tal tarefa apresenta maior complexidade e demanda mais tempo e recursos, sendo o mais vital para o bom desempenho do sistema em sua totalidade. Exibe-se, então, inicialmente, a partir da coleta e respectivo tratamento de informações, com enfoque na gestão da qualidade, o quadro atual da empresa. A partir dessa fundamentação, desenvolve-se uma análise situacional desse cenário fabril, utilizando-se ferramentas de qualidade, indicadores de desempenho e cases de outras empresas do ramo, com o objetivo de otimizar os resultados do processo produtivo, aprimorando, dessa maneira, a eficiência geral da planta. Assim, levantando-se possíveis causas para potenciais problemas nesse segmento da indústria, busca-se ofertar sugestões de melhorias para essa companhia específica, bem como fornecer um plano de ações modelo, visando torná-la cada vez mais competitiva no mercado vigente.

**Palavras chave:** Qualidade. Café. Indicadores. Produtividade.

## **ABSTRACT**

The following work deals with the study focused on one of the processes that make up the production line of a particular specialty coffee produced by Vista Linda factory, in Ponta da Fruta, Espírito Santo. It was decided to analyze the coffee Vista Linda pouch type package of 250 grams. In the meantime, roasting was chosen to focus the research, as this task has greater complexity and demands more time and resources, being the most vital for the good performance of the system as a whole. Then, based on measurements and data collection and focusing on quality management, the current picture of the company is displayed. Thus, a situational analysis of this manufacturing scenario is developed, using tools and quality indicators, in order to optimize the results of the production process in order to improve the overall efficiency of the plant. From this, we seek to offer suggestions for improvements within the company, aiming to make it increasingly competitive in the current market.

**Keywords:** Quality. Coffee. Indicators. Productivity.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Volume de Vendas na Exportação do Café no Brasil, em milhões de toneladas .....	11
Figura 2 – Diagrama da Cadeia de Agregação de Valor para o Café Vista Linda ...	12
Figura 3 – Ciclo PDCA .....	17
Figura 4 – 5W1H .....	18
Figura 5 – Fluxograma do Processo de Produção do Açúcar Cristal .....	20
Figura 6 – Diagrama Básico de Causa-Efeito .....	22
Figura 7 – Localização da Fábrica Vista Linda .....	25
Figura 8 – Sequenciamento .....	26
Figura 9 – Empilhadeira Transportando Sacas.....	27
Figura 10 – Silos de Grãos de Café.....	28
Figura 11 – Exemplo de Embaladeira .....	29
Figura 12 – Torrador Opus Lilla.....	31
Figura 13 – Exemplos de Discos de Agtron .....	32
Figura 14 – Diagrama Espinha de Peixe para Ultrapassagem do Grau de Torra ...	34
Figura 15 – Diagrama Espinha de Peixe para Desenvolvimento de Fungos .....	35



## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – 5W1H para Tratar a Ultrapassagem do Grau de Torra .....	38
Quadro 2 – 5W1H para Evitar o Desenvolvimento de Fungos nos Grãos .....	40
Quadro 3 – Indicadores de acompanhamento .....	41

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5W1H	<i>What, When, Who, Where, Why, How</i>
ABIC	Associação Brasileira da Indústria de Café
BPF	Boas Práticas de Fabricação
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
INCAPER	Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
NECAF	Núcleo de Estudos em Cafeicultura
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act or Adjust</i>
PPHO	Procedimentos Padrão de Higiene Operacional
SEAD	Secretaria de Ensino a Distância
SCAA	<i>Specialty Coffee Association of America</i>
SPCB	Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>15</b>
3.1	Objetivo Geral	15
3.2	Objetivos Específicos	15
<b>4</b>	<b>EMBASAMENTO TEÓRICO</b>	<b>16</b>
4.1	Método de Análise e Melhoria de Processos (MAMP)	16
4.1.1	PDCA	16
4.1.2	5W1H ( <i>what, when, who, where, why, how</i> )	17
4.1.3	Benchmarking	18
4.1.4	Treinamento	19
4.1.5	Padronização	19
4.1.6	<i>Brainstorming</i>	20
4.1.7	Fluxograma	20
4.1.8	Diagrama de causa e efeito	21
4.2	Torrefação do Café e o Método por Discos de Agtron	22
4.3	BPF e PPHO	23
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA DA PESQUISA</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b>	<b>25</b>
6.1	Classificação do Ambiente do Estudo	25
6.2	Sequenciamento dos Processos	26
6.3	Levantamento de Dados e Informações da Planta	29
6.4	Levantamento de Dados Específicos da Torrefação	31
6.5	Diagnóstico e Tratativas	33
6.6	Soluções e Melhorias	37
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS</b>	<b>43</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>45</b>

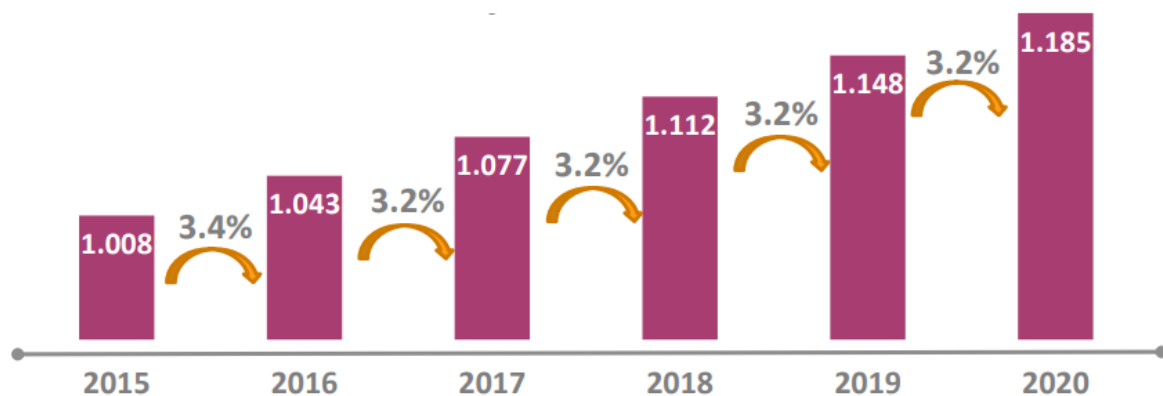
# 1 INTRODUÇÃO

A produção de café no Brasil é histórica. Segundo o INMETRO (1993), desde 1550 tem-se café sendo consumido em solo brasileiro. Todavia, foi em 1727 que, no Maranhão, chegaram os primeiros grãos do fruto. Ainda que o primeiro contato com os grãos tenha sido no Nordeste, seu largo cultivo foi mais ao sul do país, visto as condições climáticas favoráveis da região.

Desde a era cafeeira até os dias atuais, o café detém um público fiel e ainda crescente. O que se confirma ao observar as incontáveis marcas e variedades que preenchem as prateleiras de supermercados, atingindo públicos de todos os gostos e lugares. Até hoje, o café é uma das bebidas mais consumidas no mundo e, conforme a Associação Brasileira da Indústria de Café, ABIC (2017), além da posição de maior exportador de café e segundo maior consumidor da bebida, o Brasil detém um terço de toda produção mundial. De acordo com a Embrapa (2016), o consumo global ainda deve crescer até 2020.

Especialmente no Espírito Santo, a produção cafeeira se destaca no cenário nacional, se colocando em posição prestigiosa. O Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, INCAPER (2019) cita que o estado é, atualmente, o maior produtor de café *conilon* do país e um dos maiores do mundo. Apresenta-se, na Figura 1, o volume de vendas na exportação, o qual vem crescendo mais de 3% ao ano, segundo a *Euromonitor* (2016).

Figura 1 – Volume de Vendas na Exportação do Café no Brasil, em milhões de toneladas



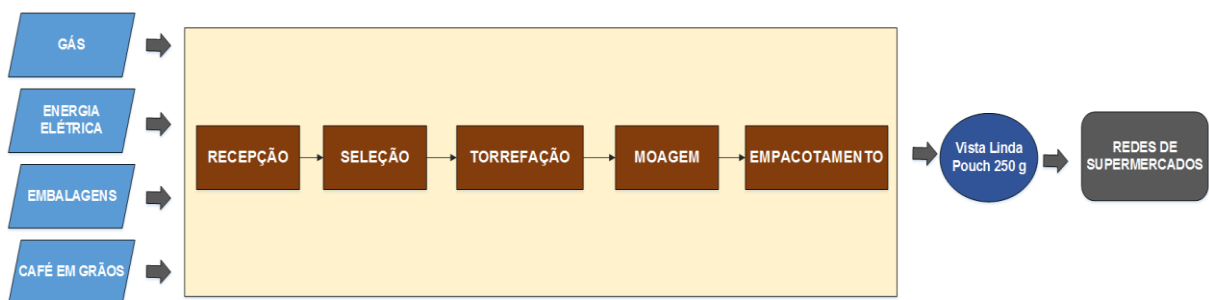
Fonte: Euromonitor (2016).

Com essa perspectiva, no exposto trabalho, toma-se como objeto de estudo a linha de produção de uma fábrica de industrialização do café localizada na grande Vitória. A mesma conta com 20 funcionários diretos e detém um modesto portfólio, o qual é composto por variadas linhas de café, filtros e cappuccinos e é oferecido a uma gama de redes de varejo locais.

Objetivando-se alcançar uma pesquisa com análise mais acurada, decidiu-se focar em uma linha específica de café. Optou-se, dessa forma, pela do café Vista Linda com embalagem *pouch* de 250 gramas. Dois foram os motivos responsáveis por essa escolha: primeiro, por compartilhar o nome da empresa, tornando-se um bom exemplo de representatividade empresarial e segundo, por possuir grande saída dentre todos os produtos do catálogo da indústria em estudo.

Observou-se que essa linha de produção se divide em quatro principais processos. São eles: a recepção e seleção dos grãos, a torrefação, a moagem e o empacotamento. Apesar dessa mesma cadeia de processos se repetir na fabricação de outros produtos da empresa, nesse estudo procura-se aprofundar-se apenas no produto supracitado, já que o mesmo motivo faz com que uma melhoria em sua cadeia beneficie o sistema produtivo como um todo. A Figura 2 exibe o diagrama da cadeia de agregação de valor selecionada para a pesquisa.

Figura 2 – Diagrama da Cadeia de Agregação de Valor para o Café Vista Linda



Fonte: Produção do próprio autor.

Após firmar essa visão macro da planta, deu-se foco ao processo de torrefação, pelo fato de, assim como diz Ribeiro (2010), é na torra que compostos primordiais à qualidade do sabor do café são formados. Além disso, é por conta desse processo que tal produto alimentício é um dos que passa por mais modificações em seu

processamento. Nesse âmbito, considera-se essa a fase mais determinante para o estado final do produto, visto que irá ditar a região do sabor requerido a ser atingida.

## 2 JUSTIFICATIVA

A justificativa do presente estudo gira em torno da busca pela otimização da cadeia fabril em análise, com enfoque na torrefação, visando garantir a qualidade e a integridade do produto final.

Sustentando a motivação para o tema, salienta-se que o Núcleo de Estudos em Cafeicultura, NECAF (2014), diz que para se assegurar a boa qualidade do café, o planejamento de cada etapa de sua linha de produção é primordial. Dessa forma, propondo-se potencializar tanto a percepção do cliente quanto a redução de custos, essa pesquisa mostra-se pertinente ao quadro.

Optou-se pela torra, porque, segundo Melo (2004), é conforme sua intensidade que o sabor do café é designado. Em tonalidade mais clara, baixa torra, o grão apresenta acentuada acidez. À medida que se eleva o grau da torra, escurecendo-se o grão, carboniza-se algumas substâncias, trazendo à tona o sabor de queimado, sendo o estado intermediário desses dois o ideal para a comercialização, no qual acentua-se corpo e aroma.

Observando tal complexidade e entendendo a importância do processo de torrefação para a boa qualidade dos resultados desse tipo de indústria, no exposto trabalho decidiu-se por direcionar o enfoque ao processo específico.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

O objetivo central do projeto foi estudar o sistema produtivo de uma fábrica de café, com foco no processo de torrefação do café Vista Linda de embalagem tipo *pouch*. Buscou-se, nesse ensejo, examinar a situação na qual a organização se encontra, como alternativa para avaliar a necessidade de propor uma sistemática que otimize o processo e garanta a qualidade. E, caso tal demanda fosse identificada, apresentar soluções embasadas em ferramentas, técnicas e indicadores disponíveis na literatura.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- a) Descrição do processo de industrialização do café com foco na torrefação e avaliar a situação de operação;
- b) Apuração e exibição de técnicas e métodos que sustentaram e auxiliaram na identificação dos pontos de melhoria dos processos;
- c) Identificação e exemplificação de indicadores de qualidade e segurança alimentar adequados ao estudo;
- d) Emprego de ferramentas na disponibilização de um exemplo sistêmico de análise situacional da linha de produção da empresa.



## 4 EMBASAMENTO TEÓRICO

Este capítulo faz referência aos principais temas teóricos tomados para o desenvolvimento deste trabalho. Os mesmos estão exibidos a seguir buscando uma breve contextualização com a situação a ser estudada.

### 4.1 Método de Análise e Melhoria de Processos (MAMP)

Lima e outros (2010) definem o Método de Análise e Melhoria de Processos como uma metodologia, a qual, além de auxiliar na resolução de problemas ao tratar da melhoria contínua de processos, ainda participa da estruturação de atividades vitais para a conquista do propósito do sistema, bem como seu planejamento.

Consonante com Galvão e Medonça (1996), o método possui uma série de passos, percorrendo desde a definição do objetivo, coleta, tratamento e análise dos dados, até culminar na identificação e dissolução dos problemas. Esse, a partir de possibilidades viáveis à realidade do cenário, é composto de um duro cronograma de trabalho. Ao fim da execução de todo planejamento, levanta-se a efetividade das ações e, a partir de um resultado positivo, define-se o procedimento a ser replicado como aprendizado para o dia-a-dia.

Várias são as maneiras de se abordar tal artifício. Para o presente estudo, seguem algumas ferramentas que integram a referida proposta.

#### 4.1.1 PDCA

Para Werkema (1995), a ferramenta PDCA (*Plan, Do, Check and Act*), trata-se de um método de organização, no qual processos são sequenciados com o intuito de auxiliar tomadas de decisão gerenciais, possibilitando-se o alcance satisfatório das metas inerentes à conservação de uma firma.

O ciclo PDCA, segundo Camargo (2011), é um instrumento auxiliar da gestão, usado para nortear deliberações administrativas. Seu objetivo é atingir o patamar desejado de desenvoltura, o qual é determinante para o bom andamento de uma empresa. A Figura 3 exibe tal ciclo, evidenciando suas etapas: planejar, executar, verificar e atuar.

Figura 3 – Ciclo PDCA



Fonte: Bonazza (2018).

#### 4.1.2 5W1H (*What, When, Who, Where, Why, How*)

Na concepção de Coletti (2009), a ferramenta 5W1H analisa o quadro da companhia através de 6 itens, sendo eles: O Quê? Quando? Quem? Onde? Por quê? E Como? A partir das respostas para essas questões, tem-se informações suficientes para um estudo bem direcionado e estruturado, possibilitando que dispersões sejam minimizadas e que todos envolvidos fiquem a par do plano de ação a ser definido e, da mesma forma, compreendam a motivação para sua existência.

Para Erbault e outros (2003), o 5W1H tem ampla utilização quando se fala em correção de procedimentos incorretos. É uma maneira de planejar um plano de ações e permitir sua implementação sistêmica, classificando as ações uma a uma, de acordo com os parâmetros da ferramenta. Não obstante, salienta-se que todos os setores têm sua participação como primordial dentro dessa prática, visando-se o objetivo central dessa apuração.

Visto isso, ainda na visão de Erbault e outros (2003), há um compartilhamento vital de perspectivas e ideias, atentando-se à importância que a alta gerência deve dar ao protagonismo dos operadores, visto que os mesmos estão inseridos diretamente no

processo produtivo. A Figura 4 exibe em diagrama as questões que compõem tal ferramenta.

Figura 4 – 5W1H



Fonte: Pinto (2018).

#### 4.1.3 Benchmarking

Segundo Camp (1998), o *benchmarking* se inicia com a análise interna dos pontos fortes e fracos da organização. Em sequência, avalia-se as fraquezas e forças de concorrentes e grandes corporações para, então, chegar-se a um modelo ao qual visa-se alcançar. A partir daí, segue-se com os processos internos, incrementando-se, aos poucos, ações que objetivem o espelhamento da referência criada, tudo com base nas lideranças corporativas escolhidas. Chega-se, dessa forma, a um modelo específico de excelência.

Vale reforçar aqui que o método deve ser usado como um procedimento contínuo e cíclico. Spendolini (1993) abrange essa perspectiva tomando a constância e comedimento na utilização da ferramenta para a qualificação de produtos e processos

de instituições admitidas como excelentes no universo fabril, trazendo suas práticas para dentro de sua própria linha de produção.

#### **4.1.4 Treinamento**

Conforme Borges-Andrade e Júnior (2008), várias são as formas do ser humano adquirir aprendizado sobre determinado assunto. Há maneiras formais e informais, porém, quando se trata de aprendizagem corporativa, tais possibilidades reduzem-se a serem exclusivamente formais.

Chiavenato (2004) diz que o treinamento está diretamente relacionado ao aumento da eficácia nas tarefas rotineiramente executadas. Uma formação básica deve ser dada, a fim de que as pessoas adquiram o conhecimento de como desenvolver corretamente e eficientemente novas atividades.

Boog e Boog (2006) explicam que, ao investir em treinamento, a empresa está garantindo o fortalecimento da sua imagem no mercado e o alcance de metas rentáveis e sustentáveis, sendo tal prática essencial para o seu sucesso competitivo.

#### **4.1.5 Padronização**

Pelos conceitos de Arantes (1998), o primeiro passo para a padronização é estabelecer um padrão, que deverá ser respeitado, para depois poder treinar os executores, os quais, ao adquirir tais capacidades, se comprometerão a manter a conformidade. Após tal feito, pode-se, finalmente, estudar o nível de atendimento das conformidades estipuladas. Em resumo, a padronização se dá em três passos: elaborar, treinar e verificar.

Campos (2004) diz que para padronizar, o grupo de participantes do processo precisa se reunir e conversar a respeito dos métodos atuais, de forma que, juntos, possam identificar falhas, culminando em melhoras de conduta para que haja redução dos erros. Atingido tal objetivo, o mesmo poderá ser incluído na cultura da empresa, através de treinamentos, ser vigiado e controlado pela gerência, que deve respeitar os máximos desvios permissíveis.

#### 4.1.6 Brainstorming

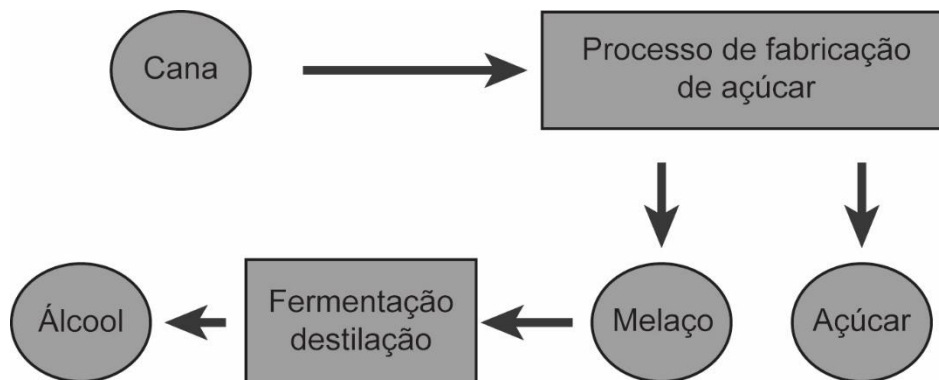
Em concordância com Godoy (2001), o *brainstorming* é uma forma organizada de obter, a partir de reuniões em equipe, novas visões para o caminhar do empreendimento, pois viabiliza que problemas e suas concernentes causas sejam apontados.

Bateman e Snell (1998) lidam com a técnica inclinando-se à conotação da expressão, sendo, para eles, uma atmosfera, na qual há uma tempestade conjunta de ideias compartilhadas, fazendo com que, ao seu final, paralelamente ao levantamento de problemas, tenha-se um saldo de soluções criativas e bem lapidadas pelo grupo.

#### 4.1.7 Fluxograma

Schmenner (1999) diz que o fluxograma exibe a sequência de acontecimentos dentro de um sistema produtivo, sejam eles em série ou paralelo na cadeia de processos, podendo, inclusive, expor, por exemplo, o maquinário e recursos tecnológicos, bem como a demanda humana e amplitude de produtividade de cada tarefa.

Figura 5 – Fluxograma do Processo de Produção do Açúcar Cristal



Fonte: SEAD/UFSCAR (2011).

Na perspectiva de Oakland (1994), o usuário de um fluxograma deve estar interessado em simplificar a observação dos processos, visto que, a partir do mesmo, obtém-se uma visão gráfica e sistêmica da encadeação de todas as etapas que compõem um dado sistema.

#### 4.1.8 Diagrama de causa e efeito

Essa ferramenta sintetiza e apresenta as potenciais causas do problema investigado, funcionando como uma espécie de guia para chegar à causa central desse problema e, através disso, dar suporte à caracterização das medidas a serem aplicadas buscando a sua correção. De acordo com Werkema (1995), a participação do maior número possível de pessoas envolvidas com o processo é muito importante para não haver omissão de causas relevantes. A utilização de sessões de *brainstorming* para o trabalho em equipe é uma técnica bastante usada, pelo motivo de auxiliar a equipe a produzir o máximo de ideias em pouco tempo.

Segundo Vieira (1999), não é tarefa fácil montar um diagrama de causa e efeito, porém, é vital o correto uso dessa tática, porque o êxito da mesma implica diretamente no sucesso do controle de qualidade. Para a solução de alguns problemas, é comum que se utilize da associação de técnicas de controle de qualidade. Um exemplo particularmente útil é a combinação do diagrama de Pareto com o diagrama de causa e efeito, dado que tais recursos trazem informações complementares para determinadas análises.

A organização, na perspectiva de Seleme e Stadler (2010), deve ajustar o diagrama às suas necessidades, estabelecendo a autoridade de cada elemento do sistema. Na Figura 6, tem-se um diagrama básico de causa-efeito, também chamado espinha de peixe, devido ao seu formato, evidente na imagem. A parte que parece uma cabeça representa o problema ou efeito estudado e, ao longo de sua espinha, vê-se uma distribuição de um conjunto de fatores, conhecidos como os 6 Ms, sendo eles: materiais, máquina, método, meio ambiente, mão de obra e medida.

Figura 6 – Diagrama Básico de Causa-Efeito



Fonte: Seleme e Stadler (2010).

## 4.2 Torrefação do Café e o Método por Discos de Agtron

Ribeiro (2010) aponta que o estudo apurado da torra adequada dos grãos de café é primordial para atender satisfatoriamente uma região consumidora. Assim, ainda que aparente ser um processo meramente ordinário, são drásticas as transformações que ocorrem durante o mesmo.

Segundo Silva e outros (2015), os torradores utilizados no processo utilizam a troca de calor por convecção e condução. Essa primeira transportando calor através de gases ou ar em elevada temperatura e a segunda através da própria superfície metálica em alta temperatura de uma cuba em formato específico, que, nessa conformidade, favoreça o contato e a troca de calor. Outrossim, pode-se empregar um torrador de baixa temperatura em combinação com uma longa duração nesse estágio, ou um de alta temperatura e curta duração, a depender da massa final desejada do café.

Para Sivetz e Desrosier (1979), o processo de torra do café dentro da indústria pode ser dividido em três distintas etapas. Primeiro, ocorre a secagem, na qual a umidade interna do grão é reduzida. Depois, em meio à elevada temperatura, diversas reações pirolíticas se sucedem, alterando substancialmente a composição química original do café, acontecendo a caramelização dos açúcares, para formar-se moléculas aromáticas complexas. Por fim, refrigera-se os grãos rapidamente a partir de água ou ar.

No intuito de obter a correta torra dos grãos, algum indicador faz-se necessário. Em harmonia com Melo (2004), o que monitora o grau ótimo da torra é a observação experiente do responsável pela mesma. Porém, haja vista a singular importância da torrefação na definição da qualidade final do produto, a SCAA (*Specialty Coffee Association of America*), em parceria com a Agtron, desenvolveu padrões de acompanhamento indireto (externamente ao torrador) do grau de torra. Tais padrões baseiam-se na absorção da luz infravermelha pelo café, constituindo uma escala que varia de 0 a 100, chamados números de Agtron, para os quais, quanto maior seu valor, menor o grau de torra.

A Agtron posteriormente desenvolveu discos coloridos de acordo com os padrões da escala, chamados discos de Agtron, universalizando, assim, os níveis de torra a partir do controle visual.

#### **4.3 BPF e PPHO**

De acordo com Silva e Correia (2011), BPF são as Boas Práticas de Fabricação, as quais foram criadas simplesmente para impedir os casos de alimentos contaminados. São as práticas para o manuseio adequado durante toda cadeia de industrialização do alimento que compõem as BPF. Objetiva-se, com elas, a conformidade do que for produzido e a saúde do cliente.

Na visão de Furtini e Abreu (2006), os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional, são ações a serem incluídas na rotina da empresa para prover a higiene na produção dos alimentos e a integridade dos mesmos. Tais condutas envolvem também controle e monitoramento desses indicativos, de forma que componham as boas práticas de fabricação.



## 5 METODOLOGIA DA PESQUISA

A estratégia definida para o estudo apresentado nesse trabalho é a de estudo de caso, pelo fato de se demandar uma observação aprofundada dos processos.

Para Yin (2005), essa metodologia se baseia no planejamento, técnicas de coleta de dados e tratamento dos mesmos, caracterizando um estudo de caso, o qual torna possível uma visão pura do caso analisado, permitindo aprofundamento em relação aos fenômenos associados.

O estudo de caso, de acordo com Martins (2006) é ideal quando a questão que rege o trabalho é do tipo como e por que, por se tratarem de questionamentos que esperam uma abordagem pluralista e uma análise profunda, as quais são alicerces da metodologia adotada.

Para Martins (2006), o estudo de caso oportuniza a entrada em sutilezas da esfera social, a qual não é atingida completamente ao tomar uma avaliação amostral e quantitativa. Ademais, o mesmo toma de início uma especulação prévia, a qual é aprimorada à medida que se dá continuidade à pesquisa, baseando-se em apurações reais que possam servir como evidências para sustentar as hipóteses preliminares, de forma que se procure sistematizar e não testar conjecturas.

Assim, nesses moldes aplicou-se o método de análise e melhoria de processos como ferramenta central de toda a pesquisa. Após o levantamento de dados, característica comum desse tipo de metodologia, tomou-se o *benchmarking* para complementação das informações coletadas e apontamento dos potenciais problemas, partindo-se, então, para uma diagramação nos moldes de Ishikawa, onde as causas para tais ocorrências são indicadas. Cria-se então um plano de ações baseado no 5W1H, BPF, PPHO, treinamento, padronização e indicadores de acompanhamento, para finalizar com um ciclo PDCA, objetivando-se criar constância na melhoria organizacional interna.

## 6 DESENVOLVIMENTO

### 6.1 Classificação do Ambiente do Estudo

Ao definir o ambiente de estudo, determinou-se que a pesquisa seria ambientada na fábrica de industrialização de café Vista Linda, localizada na grande Vitória, cuja localização é exibida na Figura 7. Trata-se de uma empresa que compra grãos de café como insumo e os trata em etapas dispostas em série num espaço de 600m<sup>2</sup>. O funcionamento diário consiste em torrar, durando cerca de 4 horas, moer, num intervalo de 4h, e embalar em no máximo 3 dias. Produz-se, dessa maneira, um portfólio composto por 16 itens, dentre eles cafés em 3 tipos de embalagens, cappuccinos e filtros. Ao fim da cadeia de processos, toda produção é destinada às redes supermercadistas locais.

Figura 7 – Localização da Fábrica Vista Linda



Fonte: Google Maps (2019).

Nessa perspectiva, buscando-se uma visão global, tratou-se de utilizar certa metodologia cabível para a prática do MAMP, baseando-se em ferramentas fundamentais e bem conhecidas no campo da qualidade. Tais práticas, que já foram

definidas e referenciadas em tópicos anteriores, seguem em uma combinação sistêmica para o atingimento dos objetivos finais.

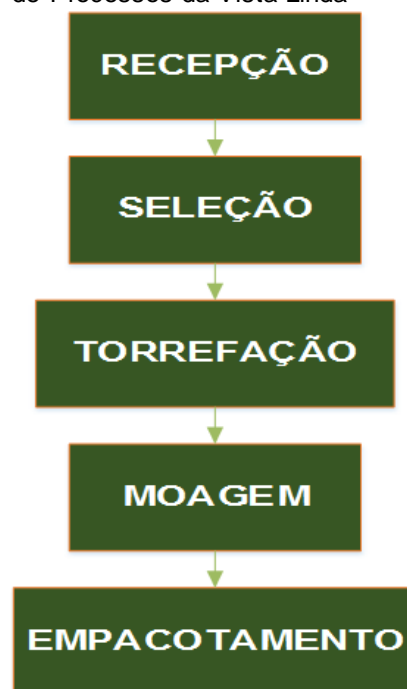
## 6.2 Sequenciamento dos Processos

Os grãos chegam à fábrica previamente selecionados e beneficiados pelos fornecedores, haja vista que, segundo a Embrapa (2016), o café passa por uma série de etapas antes de ser oferecido ao setor industrial.

A seleção dos grãos consiste em operações como limpeza, lavagem, separação e secagem das sementes. Já o beneficiamento, de acordo com o Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Café (2004) da Embrapa, consiste na transformação do fruto seco em grãos propriamente ditos de café, através da retirada e separação das cascas. Esse procedimento busca eliminar folhas, pedras, metais, torrões, gravetos e demais impurezas, conforme Silva (1999). Após esses procedimentos, as sacas são fornecidas às organizações da industrialização do café.

Dentro da Vista Linda, a cadeia fabril é exibida conforme a Figura 8.

Figura 8 – Sequenciamento de Processos da Vista Linda



Fonte: Produção do próprio autor.

Ao chegar na empresa, as sacas passam pela recepção logística, onde são transportadas por uma empilhadeira até o setor de torra, conforme é visto na Figura 9. Lá, o café é colocado manualmente no torrador, onde ele passa pelo tratamento térmico, colocado na temperatura desejada e durante o tempo ideal para atingir o grau esperado. Os gases originados são eliminados pela própria exaustão da máquina. Após torrados, através de um elevador pneumático, os grãos são dirigidos ao silo de resfriamento, no qual os mesmos são resfriados rapidamente por água ou ar, no caso do equipamento em pesquisa, utiliza-se ar. Busca-se, nessa manobra, condensar as cadeias aromáticas dentro das sementes, para que o aroma do produto final fique resguardado.

Figura 9 – Empilhadeira Transportando Sacas



Fonte: Ytmig (2012).

Finalizada a torra, o café torna-se mais leve, devido à perda de umidade. Procurando-se estabilizar a umidade interna no grão, leva-se o material ao silo de grãos, representado na Figura 10, onde o mesmo é mantido em repouso (quarentena) por determinado tempo.

Terminado o repouso, é hora de triturar os grãos secos até torná-los um pó fino. Para isso, as sementes serão dirigidas ao moinho, o qual é apropriado para realizar a moagem adequada. Depois, o produto segue para o silo de pó, no qual passa por um outro período de quarentena, para liberação de mais gases.

Figura 10 – Silos de Grãos de Café



Fonte: Torc Terraplanagem (2019).

Ao fim do segundo repouso, o material segue para ser empacotado. Para isso, utiliza-se uma máquina embaladeira automática, semelhante à mostrada na Figura 11, a qual insere o pó nos pacotes, através de um dosador, o qual coloca certa quantidade de café em cada pacote, de forma que haja o alcance do peso ideal. Com isso, os pacotes vão para a marcação de validade, conforme legislação, e seguem para a armazenagem.

Figura 11 – Exemplo de Embaladeira



Fonte: Máquinas Blistaderias (2019).

### 6.3 Levantamento de Dados e Informações da Planta

O passo seguinte no andamento do trabalho foi conhecer os itens que integram o organismo fabril. Para isso, contou-se com o apoio do diretor industrial da organização junto a um contingente de 20 colaboradores diretos dentro da corporação. Seguem, assim, as informações levantadas nessa pesquisa.

Verificou-se que, na planta, depois dos grãos, os quais vêm de armazéns gerais e chegam dispostos em sacas de 60kg, consome-se, principalmente, energia, da concessionária regional, gás, de um fornecedor específico apenas e embalagens, de uma fábrica única especializada. Consome-se, em média, 1800 kg de gás por mês e 1500 kW de energia em igual período.

O sistema é constituído de 1 torrador/fornalha, 1 silo para resfriamento, 1 silo para grão, 1 silo para pó, 1 moinho, 1 empacotadora a vácuo, 1 empacotadora *pouch* e 1 empacotadora almofada. A dinâmica interna do sistema, ao se passar de um passo

para outro, funciona de forma manual, ou seja, as entradas e saídas são movidas de maneira braçal.

Já externamente, trabalha-se com uma estrutura baseada, em sua maior parte, na demanda, ainda que haja certas sazonalidades, em sua generalidade, são os pedidos dos clientes que regem a massa manufaturada e também as entregas, as quais são feitas de acordo com as compras por região, com dias específicos para cada cidade atendida. Tal aspecto, também chamado *Make-to-Stock*, torna a previsão de vendas o agente norteador da produção, e o estoque dos produtos finalizados possibilita entregas aos clientes de forma rápida. Pacheco e Cândido (2001) a definem como a estratégia ideal para produtos altamente padronizados e previsibilidade na demanda, como é o caso.

Ao se questionar sobre o controle realizado nos ciclos, relata-se documentos gerados manualmente por lotes produzidos. Os mesmos são, posteriormente, digitalizados e registrados no sistema corporativo, a cargo de redundância de documentação e simplificação no armazenamento.

De modo geral, dentro do controle já existente na fábrica, verifica-se que as perdas mais significativas estão na embalagem do café. Nessa ocasião, pesa-se as embalagens que entram e as embalagens que saem como resíduo (perdas) ao final de cada lote. No cotidiano, adota-se uma tolerância de até 1% de perdas nesse âmbito e, a partir das medições realizadas pela própria política interna, constatou-se 0,24% de perdas, em média. Através das informações coletadas pelo *benchmarking* feito, essas perdas normalmente ocorrem por problemas na empacotadora, a qual, por falta de calibragem, acaba realizando os cortes de maneira errada ou, até mesmo, pelo mau posicionamento dos rolos de embalagens, elas acabam embolando no interior do equipamento.

Ao classificar a Vista Linda em relação à padronização e volume de produção, a produção em massa cabe como melhor definição, em concordância com as atribuições dadas por Tubino (2009) a essa forma de operação. Em adição, a instalação é pouco flexível e especializada, aspectos característicos dessa categoria.

#### 6.4 Levantamento de Dados Específicos da Torrefação

Por se tratar de uma análise com maior atenção à torra, devido à identificação da mesma como de fundamental importância para o aspecto do produto final e, por consequência, o eficaz atendimento ao cliente, buscou-se informações próprias dessa atividade, se apoiando, para isso, nos conhecimentos do diretor da unidade.

O equipamento aplicado nessa etapa de produção é um torrador de café linha Opus da marca Lilla a gás, o qual é exibido na Figura 12.

Figura 12 – Torrador Opus Lilla



Fonte: Oyama (2011).

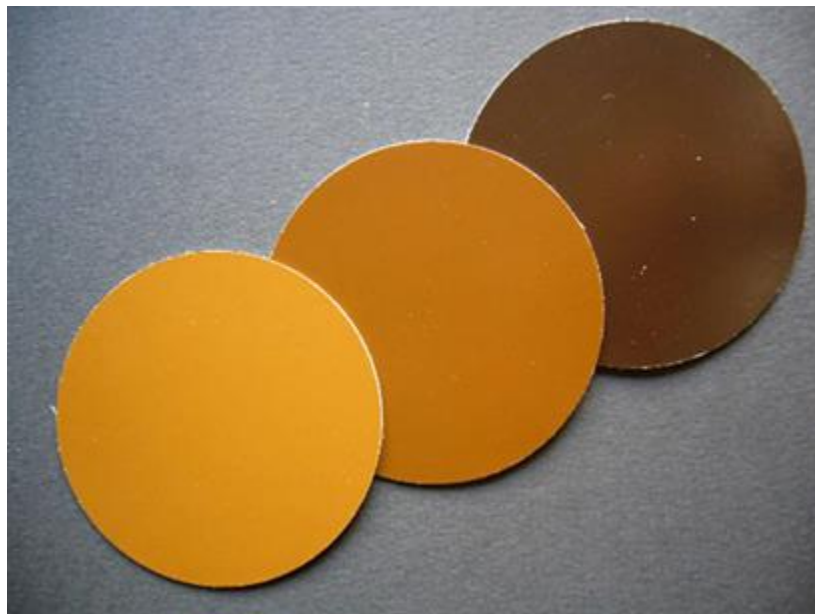
O torrador é ajustado conforme as preferências da firma, sendo variável para cada linha de café torrado. Para essa produção específica, Vista Linda, um dos requerimentos é a temperatura de torra, a qual busca-se manter a 180°, tolerando-se até 150°. Torra-se cerca de 4 sacas de 60 kg, 240 kg ao todo, em uma média de 12 minutos. Esse tempo dependerá do grau observado pelo método dos discos de Agtron.

Com os requisitos descritos, obtém-se, em média, cerca de 1200 kg por hora na torra, a qual pode variar em casos de flutuações na demanda, visto que o maquinário tem capacidade para uma carga de até 500 kg.



Consoante ao exposto anteriormente, a fábrica possui 20 colaboradores diretos, sendo que imediatos à torra, estão apenas 4: um encarregado, o qual é incumbido da documentação e liderança, direcionando as atividades do processo, um operador, o qual tem como função, além de operar o maquinário disposto no *layout*, acompanhar, a partir do uso dos discos de Agtron, o grau da torra, um auxiliar de produção, que, dentre suas tarefas, é o responsável por retirar os grãos torrados e realimentar o torrador, e um motorista, incumbido de transportar os grãos crus para o ambiente de torrefação e, após o término do procedimento, levá-los para próxima etapa. Nesse decurso, é efetuada uma etapa de controle, prevista na documentação feita pelo encarregado. Para tanto, coleta-se o ponto da torra de cada batelada, anotando-o manualmente em um relatório de produção, de acordo com o padrão do disco de Agtron, verificando e registrando, assim, a conformidade dos grãos. A Figura 13 exhibe exemplos desses discos.

Figura 13 – Exemplos de Discos de Agtron



Fonte: Neto (2007).

Ao fim dos questionamentos, menciona-se a ausência da incidência de ocorrências relevantes que afetaram diretamente a qualidade do processo, porém, alguns pontos devem ser estabelecidos a partir desse levantamento. Primeiramente, no relato, observou-se a presença de alguns pontos passíveis de otimização, como por exemplo a automatização de algumas etapas, a melhora dos controles internos e a padronização dos tempos e procedimentos, podendo-se favorecer a produtividade. Além do

exposto, deve-se atentar aos possíveis problemas que podem ocorrer nessa linha, muitas vezes comuns dentro desse setor. Por último, é preciso utilizar ferramentas adequadas para o relato efetivo de ocorrências relevantes à qualidade do processo, as mesmas podem ocorrer, porém, pelo uso de uma tratativa inadequada, passam despercebidas.

## 6.5 Diagnóstico e Tratativas

Com esse aparato de informações em mãos, segue-se para o levantamento das possíveis ocorrências indesejadas dentro de uma indústria desse segmento, visando-se criar um mecanismo de predição de falhas na torra, bem como medidas tratativas para as mesmas.

Ao buscar possíveis problemas na torra, primeiramente, parte-se para a explanação das conformidades pretendidas com essa etapa, as quais baseam-se no chamado grau de torra conforme discos de Agtron.

Devido à exposição, dada pelo informante, de reduzidos acontecimentos nocivos à produtividade, utilizou-se o *benchmarking* como método para auxiliar na procura de potenciais dificuldades para o bom desempenho e boa qualidade. Em decorrência de sua aplicação, dois desafios determinantes foram reconhecidos: o primeiro é a dificuldade de alcançar um nível cada vez mais alto de torra exigido pelo mercado, pelo motivo de os grãos se incendiarem nesse processo.

Nesse íterim, o maior vilão direto das boas condições do café torrado é o ponto de torra. Apesar da existência de práticas consolidadas para o controle do mesmo, a partir dos discos de *Agtron*, por se tratar de um artigo especial, o *Vista Linda pouch*, por vezes demanda um grau muito elevado de torrefação, fazendo com que ocorra a combustão do material.

O segundo desafio é a proliferação de fungos nos grãos de café. Apesar da mesma acontecer em decorrência de outras práticas, muitas vezes não especificamente na

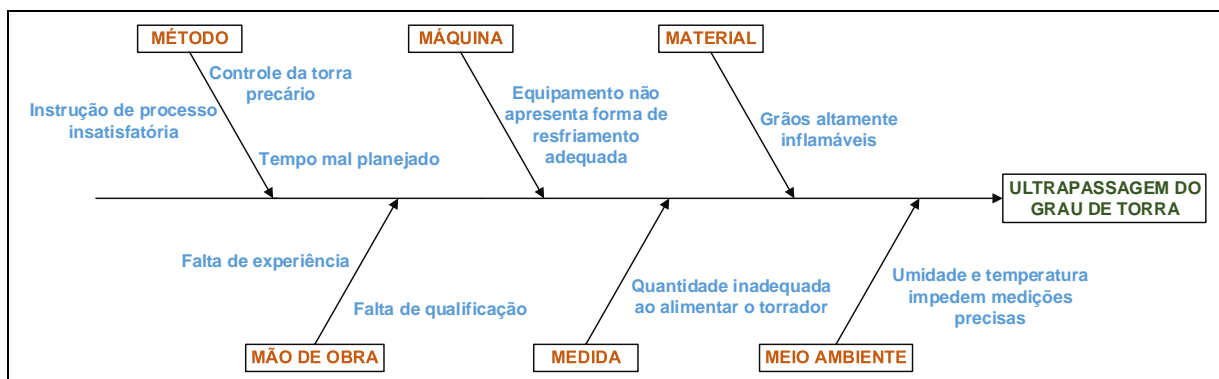
etapa da torrefação, influencia fundamentalmente no bom estado do produto, por isso é tratada aqui.

Os fungos que podem surgir no decorrer da cadeia produtiva carregam em sua estrutura aditivos que influenciam massivamente o sabor da bebida, porque, ao chegarem ao torrador, as sementes mofadas são torradas e, segundo Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil, SPCB (2003), geram toxinas altamente nocivas à saúde do consumidor, ferindo, portanto, a segurança alimentar.

Após o registro dos dados coletados ser feito, na torra por exemplo, em caso de não conformidade, as medidas corretivas seriam, quando abaixo do nível, repetir o procedimento por um tempo reduzido, a fim de se alcançar a torra desejada e, quando ultrapassado o grau, destinar os grãos à outra linha que demande tal característica.

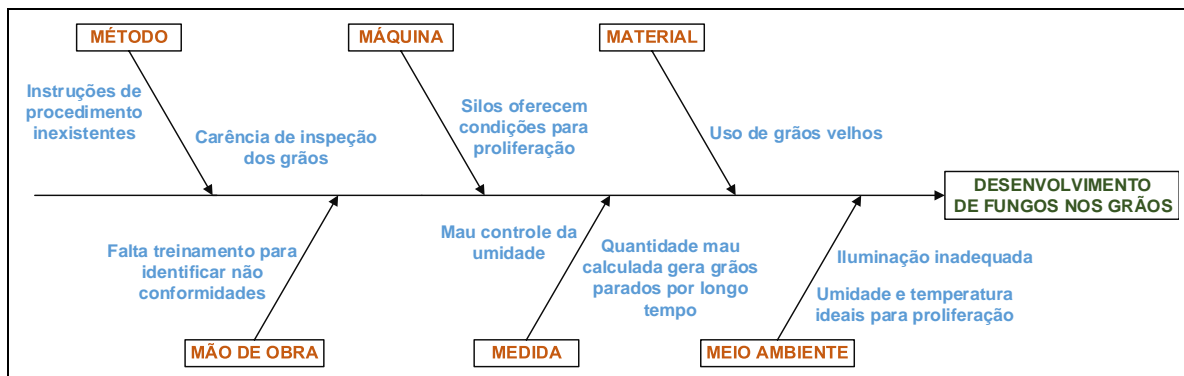
Apesar dessa prerrogativa, é ideal que se procure as causas dessa falha, podendo estar relacionadas à calibragem equivocada do equipamento, complicações durante o controle, problemas ambientais, como iluminação, visto se tratar de um controle visual, no qual o responsável observa o disco selecionado e compara sua cor à cor dos grãos no forno, falha no abastecimento de energia ou na predição do consumo de gás. No intuito de criar uma perspectiva sistêmica e fomentar possíveis soluções, criou-se, para cada questão, um diagrama de Ishikawa, exibidos, respectivamente nas Figura 14 e 15.

Figura 14 – Diagrama Espinha de Peixe para Ultrapassagem do Grau de Torra



Fonte: Produção do próprio autor.

Figura 15 – Diagrama Espinha de Peixe para Desenvolvimento de Fungos



Fonte: Produção do próprio autor.

A partir dos diagramas de causa e efeito, é levantada uma série de fontes para os problemas em análise. Em uso de tal diagramação, pode-se desenvolver soluções pontuais, direcionadas aos principais constituintes dos problemas em estudo, as quais convergem para um cenário novo e otimizado de todo fluxo produtivo.

Observando o diagrama espinha de peixe para a ultrapassagem do grau de torra, listasse, como causas fundamentais, a falta de treinamento, visto que, a partir do *benchmarking*, a entrada das sementes em combustão pode ser controlada quando o operador possui o conhecimento da técnica atrelado à experiência com a mesma, devido à atividade exigir um apurado *timing*, adquirido apenas com o tempo. Isso resolveria em parte o controle da torra.

O treinamento também é uma razão observada nas ocorrências de fungos e toxinas. Isso ocorre, pois, com um olhar treinado, o colaborador pode facilmente identificar os grãos inadequados, suprindo, ainda, a carência de inspeção dos citados, porém tal medida é apenas uma correção da ocorrência, a qual continuará a gerar custo. Por isso, deve-se fornecer capacitação para identificação de não conformidades no controle dos processos.

Além do citado, é necessário que a empresa estabeleça procedimentos bem concisos e validados para a torra, os quais incluam a correta utilização dos equipamentos, bem como as etapas necessárias para se obter o resultado esperado, com seus respectivos tempos. Deve-se abranger também a checagem da temperatura do ambiente, visto que é um passo demandado por ambos os problemas, por influenciar na precisão do controle global, bem como favorecer a proliferação de fungos e,

consequentemente, toxinas, bem como a umidade e iluminação do ambiente e dos grãos armazenados nos silos, que também devem ser checadas.

A inspeção das sementes abarca as boas práticas de fabricação, devido à correta higiene das máquinas e ferramentas e ao adequado manuseio e transporte dos grãos permitirem criar condições que retardam o crescimento de fungos. Logo, todos os envolvidos devem receber qualificação para conhecer a importância da saúde e higiene pessoal de cada participante durante não somente no manuseio do café, porém em todas as tarefas atribuídas a cada trabalhador. E mais, para atender às práticas, a fábrica deve precaver a higienização correta das instalações, equipamentos, móveis e utensílios, eliminando focos de esporos de fungos, os quais podem contaminar as sementes.

O controle da quantidade de granulados colocada no torrador faz-se, da mesma forma, imprescindível, já que, caso alimente-se a máquina insuficientemente, o material receberá calor demais por unidade de volume, acelerando a queima. O excesso de alimentação pode levar ao efeito inverso, necessitando-se de mais calor para adequar a torra, destituindo a padronização e o planejamento da etapa.

Com relação ao estabelecimento de um procedimento, a cronometria de todo sistema deve ser feita, no intuito de fornecer um padrão, o qual deverá ser cumprido, como forma de garantir a não ocorrência dessas divergências e, ainda, de outras decorrentes do mau uso do tempo. Nesse caso específico, os grãos, quando na iminência de se incendiarem, devem receber uma carga rápida de água. Esse tempo é crucial para a correta aplicação da técnica. Deve-se levar em conta o maquinário, o qual deve suportar a rotina mencionada. Outro ponto substancial, que integra as Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO), é o controle da potabilidade dessa água utilizada, já que a mesma entra em contato direto com o alimento.

Para os grãos em armazenagem, o tempo também é vital, porque o intervalo que os mesmos permanecem estáticos não pode ser suficiente para o desenvolvimento dos fungos. Além disso, deve-se conhecer, antes ainda de inseri-los nessa etapa, os quão velhos estão os granulados. Esse conhecimento converge com uma das BPF que diz

respeito à seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens, a qual deve ser observada constantemente. Em uma perspectiva consoante, porém direcionada ao grau de torra, o tempo de armazenagem, junto ao nível de umidade pode tornar a massa mais inflamável, justificando, mais uma vez, a importância dessa administração.

Ao mesmo passo, a manutenção dos silos e do torrador faz-se imprescindível para garantir o controle calibrado e afiado de todo passo a passo, porque, além de atender a mais um ponto das boas práticas de fabricação e PPHO, prepara toda linha fabril para a aplicação dos procedimentos elaborados e sua perpetuação. Para isso, a partir do *benchmarking* feito, apurou-se que a capacitação dos operários é uma excelente manobra para manter o maquinário em dia e, como será o próprio operador que fará a manutenção, reduz-se ociosidade, porque o operador, ao invés de aguardar pelo reparo, fará ele mesmo. Dessa maneira, dispensa-se a contratação de uma prestadora terceirizada.

O olhar agora exibido corrobora, em sua maior parte, com a padronização de todo sistema produtivo. Porém, para o uso de tal ferramenta, uma série de procedimentos deve ser levantada e estudada, fazendo com que, não apenas a parte operacional siga o exemplo, mas também o controle de cada variável envolvida no campo em pesquisa.

## **6.6 Soluções e Melhorias**

Em porte das apurações anteriormente detalhadas através das diagramações e em decorrência dos apontamentos para melhorias que cumpram com a resolução das duas problemáticas, e com o apoio de outras ferramentas e metodologias, espera-se inspirar ações decisivas no controle das causas de ambas e, conseqüentemente solucionar as mesmas, evitando reincidências.

Para o desenvolvimento da solução, utilizou-se a técnica 5W1H, através da qual organiza-se todos os movimentos idealizados nessa dinâmica resolutiva. O Quadro 1

exibe a possível estruturação sugerida para tratar a ultrapassagem do grau de torra e o Quadro 2 para evitar o desenvolvimento de fungos nos grãos.

Quadro 1 – 5W1H para Tratar a Ultrapassagem do Grau de Torra

(continua)

<b>O que deverá ser feito?</b>	<b>Por que?</b>	<b>Quem fará?</b>	<b>Quando será feito?</b>	<b>Onde será feito?</b>	<b>Como será feito?</b>
Treinar operador, encarregado e assistente de produção para o controle adequado da torra.	O grau de torra está insatisfatório.	Serviço terceirizado	Imediato	Sala de treinamento	Alta gerência contratará o treinamento, que também mostrará na prática.
Calibração de máquinas e equipamentos de medição semanalmente.	Garantir o correto funcionamento do maquinário e aferição das variáveis.	Equipe de manutenção	Imediato	Todas as máquinas e equipamentos	A equipe de manutenção fará a calibração toda semana durante paradas programadas.
Estabelecimento da duração ótima de cada processo.	O tempo de cada processo é fundamental para o grau correto na torrefação.	Serviço terceirizado	Imediato	Toda linha de produção	Alta gerência deve contratar consultor especializado para tal análise.
Desenvolvimento de um procedimento completo detalhado da cadeia de processos.	A execução incorreta de determinados passos causa discrepâncias no produto final.	Toda equipe	Imediato	Toda linha de produção	Através de <i>brainstormings</i> direcionados pela alta gerência.
Treinar operador, encarregado e assistente para agir por conta própria em caso de pequenos ajustes no maquinário.	A demora na ajustagem de determinado equipamento na torra pode ser crucial para a qualidade final da massa.	Equipe de manutenção	Imediato	Processo de torrefação	A equipe de manutenção determinará ajustes críticos e demonstrará na prática à equipe da torra

Quadro 1 – 5W1H para Tratar a Ultrapassagem do Grau de Torra

(conclusão)

<b>O que deverá ser feito?</b>	<b>Por que?</b>	<b>Quem fará?</b>	<b>Quando será feito?</b>	<b>Onde será feito?</b>	<b>Como será feito?</b>
<p>Checagem antes de cada torra das condições ambientais para o processo.</p>	<p>As condições ambientais como luz e temperatura influenciam no processo em si e no controle do grau de torra.</p>	<p>Encarregado</p>	<p>Imediato</p>	<p>Processo de torrefação</p>	<p>Deve-se fornecer acesso a um luxímetro e um termômetro, bem como informar o padrão. O encarregado deve verificar ambos e documentar ao início de cada batelada.</p>

Fonte: Produção do próprio autor.

Quadro 2 – 5W1H para Evitar o Desenvolvimento de Fungos nos Grãos

(continua)

<b>O que deverá ser feito?</b>	<b>Por que?</b>	<b>Quem fará?</b>	<b>Quando será feito?</b>	<b>Onde será feito?</b>	<b>Como será feito?</b>
<p>Treinar operários que lidam diretamente com o grão para inspecionar os grãos e identificar os ruins.</p>	<p>Ao torrar grãos que apresentam fungos, a qualidade do café é prejudicada.</p>	<p>Serviço terceirizado</p>	<p>Imediato</p>	<p>Sala de treinamento</p>	<p>Alta gerência contratará o treinamento.</p>
<p>Treinamento a todos os colaboradores para BPF, transporte e manuseio específicas para a planta.</p>	<p>As BPF são vitais para evitar proliferação de fungos.</p>	<p>Serviço terceirizado</p>	<p>Imediato</p>	<p>Sala de treinamento</p>	<p>Alta gerência contratará o treinamento, que também mostrará na prática.</p>



Quadro 2 – 5W1H para Evitar o Desenvolvimento de Fungos nos Grãos

(conclusão)

O que deverá ser feito?	Por que?	Quem fará?	Quando será feito?	Onde será feito?	Como será feito?
Análise da qualidade dos grãos de cada fornecedor.	Os grão podem estar velhos ou já conter esporos, fungos ou toxinas.	Equipe do processo de recepção	Imediato	Processo de recepção	A equipe já treinada deverá analisar e documentar o material dos fornecedores e informar à gerência para tomar as decisões para resolução. Até mesmo, se for o caso, substituir os fornecedores.
Checagem diária e manutenção semanal no silo de armazenagem.	No silo, as condições de umidade e temperatura podem acelerar a proliferação de fungos.	Equipe de manutenção	Imediato	Silo de armazenagem de grãos.	A equipe de manutenção fará a checagem toda semana durante paradas programadas.

Fonte: Produção do próprio autor.

A próxima medida é assegurar que as propostas do plano de ação sejam aplicadas. O controle da garantia da qualidade e da fábrica deve ser checado mensalmente, objetivando-se verificar todos os aspectos críticos para o bom desempenho. O fomento de *brainstormings* semanais dentro de cada equipe e a realização de um que participem todos os colaboradores, uma vez por mês, é um bom início para garantia do alinhamento interno de conhecimento, possibilitando o bom desencadeamento de atividades do sistema fabril.

Com essa prerrogativa, alguns indicadores de acompanhamento são dispostos no Quadro 3, a fim de metodizar as conferências.

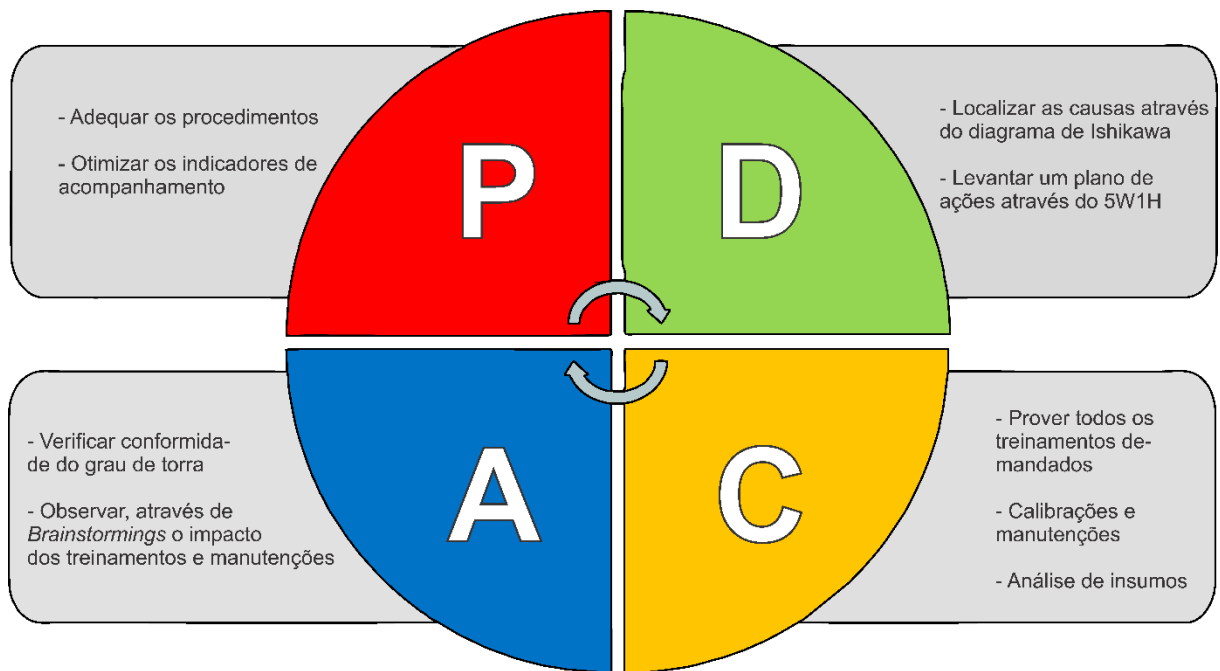
Quadro 3 – Indicadores de acompanhamento

<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>
Taxa de bateladas com nível inadequado de torra.	Diz respeito ao número diário de bateladas que em um dia apresentaram grau de torra não conforme.
Índice mensal de temperaturas e iluminações inadequadas no ambiente.	A partir das documentações, permite identificar problemas nas instalações fabris e respectivos ajustes.
Taxa de bateladas que chegam à recepção com fungos	Identifica o fornecimento de grãos de má procedência.
Taxa de bateladas que chegam à torra com fungos.	Identifica se há algum problema nos processos anteriores que contribuem para a proliferação de fungos.
Taxa de combustão nas fornadas	Atrelada à taxa de bateladas inadequadas, permite identificar o correto uso do esfriamento abrupto.

Fonte: Produção do próprio autor.

Com essa perspectiva, para conduzir à melhoria contínua, é interessante utilizar uma metodologia cíclica, que oriente as tomadas de decisão. Para esse intuito, sugere-se, na Figura 16, um ciclo *PDCA* que inclui o processo de checagem mensal para garantia da conformidade nas operações fabris, com foco na obtenção do nível ideal na torrefação.

Figura 16 –Ciclo PDCA para Panorama Proposto



Fonte: Produção do próprio autor.

## 7 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

No documento exibido, uma análise sistêmica da linha de produção de uma fábrica de industrialização de café, foi apresentada, com enfoque no processo de torrefação, porém estendendo-se a atividades ligadas diretamente àquele, no intuito de se atingir a qualidade esperada para o produto final.

Nesse exposto, dedicou-se a exibir a completa cadeia fabril da empresa Vista Linda e, a partir da combinação de um levantamento de informações fornecidas pelo gestor e uma boa base teórica direcionada às metas, criou-se um modelo de análise da conformidade do sistema em estudo.

Durante o desenvolvimento, apresentou-se o referencial teórico de algumas ferramentas de qualidade, as quais sustentaram a metodologia MAMP utilizada. Além disso, o conhecimento mais aprofundado da torrefação fez-se demandado, bem como das BPF e PPHO para a indústria centro da pesquisa.

Verificou-se que, apesar da firma apresentar uma boa condição de funcionamento, a análise detalhada, inexistente na mesma, é de grande importância para precaver a organização, evitando que ela passe por ocorrências comuns nesse segmento e, caso se depare com um problema listado, tenha um plano de ação bem direcionado.

Para garantir a qualidade no processo escolhido como principal, foi necessário abordar outras atividades, visto que as causas de muitos acontecimentos não estão necessariamente dentro do procedimento. Cita-se também que, apesar de ter se optado pelo café Vista Linda *pouch*, todas as linhas da bebida podem ser beneficiadas com o estudo apresentado. Assim, com esse trabalho, a empresa adquire uma série de sugestões que devem dar um suporte ímpar a possíveis não conformidades futuras encontradas.

Durante a execução do trabalho, no levantamento de dados, uma série de diversos pontos de melhoria foram encontrados, os quais são dispostos aqui como proposições para trabalhos futuros.

Observou-se que a torrefação é um processo que gasta bastante energia e gás, por isso, indica-se um estudo apurado para possível troca de equipamentos, análise dos melhores fornecedores dentro do mercado livre, bem como uma pesquisa completa da gestão da eficiência energética da fábrica inteira, podendo-se aqui cogitar a instalação de painéis solares.

Outro trabalho futuro pode abarcar o *layout* e automatização da planta como um todo, inclusive com espaço para a utilização de visão computacional e tratamento de imagem para diversas análises. Verifica-se a necessidade de transportes por empilhadeiras dentro do galpão da indústria, é interessante levantar possíveis substituições por esteiras e uma otimização do espaço, aproximando os processos, modificando o local do maquinário. Já a automação, além das esteiras, estaria presente no levantamento de dados, pois percebeu-se a utilização de um maquinário recente de ponta, que já possui sensores embarcados, porém não aproveitados.

Mais um projeto inspirado está ligado ao desperdício de embalagens, o qual foi uma informação adquirida que não podia passar despercebida, visto ter sido apontada como maior causa de perdas financeiras através dos indicadores e técnicas adotados atualmente. E, dessa forma, levantar soluções como pesagem unitária das embalagens, calibração programada das máquinas (idealmente durante paradas para almoço, conforme *benchmarking* sugeriu), catalogação das propriedades físicas de cada lote comprado, como a densidade.

Por último, os métodos de medição de produção deveriam ser otimizados, porque atualmente utiliza-se a contagem por sacas, atendo-se à premissa de que cada uma terá 60 kg, realizando-se medições apenas na entrada e saída para o controle de produção, porém, há perdas durante o processo que são intrínsecas à fabricação, como na torra, por exemplo. Executar diversas pesagens durante a linha fabril parece permitir uma melhor visão da produtividade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANTES, A. S. **Padronização Participativa nas Empresas de Qualidade**. São Paulo: Nobel, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ (ABIC). **O Café Brasileiro na Atualidade**. 2017. Disponível em: <http://abic.com.br/o-cafe/historia/o-cafe-brasil-eiro-na-Atualidade/>. Acesso em: 10 nov. 2019.

BATEMAN, T. S.; SNELL, S. A. **Administração: Construindo Vantagem Competitiva**. São Paulo: Atlas, 1998.

BOOG, G.; BOOG, M. **Manual de Treinamento e Desenvolvimento Gestão e estratégias**. Barueri, SP: Pearson Prentice Hall, 2006.

BONAZZA, G. **O que é PDCA? Veja seu conceito e como fazer**. 2008. Disponível em: <https://gerencialinfo.com.br/gerencial/o-que-e-pdca/>. Acesso em: 04 out. 2019.

BORGES-ANDRADE, J. E.; COELHO, F. A. J. Uso do Conceito de Aprendizagem em Estudos Relacionados ao Trabalho e Organizações. **Paidéia**, Brasília, v. 18, n. 39, p. 221-234, out. 2008.

CAMARGO, W. **Controle de Qualidade Total**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2011.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-dia**. 8. ed. Belo Horizonte: Nova Lima, 2004.

CAMP, R. C. **Benchmarking: Identificando, Analisando e Adaptando as Melhores Práticas que Levam à Maximização da Performance Empresarial: o Caminho da Qualidade Total**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1998.

CHIAVENATO, I. **Recursos Humanos: O Capital Humano das Organizações**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

COLETTI, J.; BONDUELLE, G. M.; IWAKIRI, S. Avaliação de Defeitos no Processo de Fabricação de Lamelas para Pisos de Madeira Engenheirados com Uso de Ferramentas de Controle de Qualidade. **Acta Amazonica**, Curitiba, v.40, n. 1, p. 135-140, ago. 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Consumo de Café Torrado e Moído em Nível Global Deverá Crescer a uma Taxa Anual Superior a 5% no Período de 2016 a 2020**. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/12197016/consumo-de-cafe-torrado-e-moido-em-nivel-global-devera-crescer-a-uma-taxa-anual-superior-a-5-no-periodo-de-2016-a-2020>. Acesso em: 10 nov. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Café**. 2004. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/111868/1/MANUALSEGURANCAQUALIDADEParaaculturadocafe.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Manual do Café: Colheita e Preparo**. 2016. Disponível em: [http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes\\_tecnicas/livro\\_colheita\\_preparo.pdf](http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/livro_colheita_preparo.pdf). Acesso em: 23 nov. 2019.

ERBAULT, M.; GLIKMAN, J.; RAVINEAU, M. J.; LAJZEROWICZ, N.; TERRA, J. L. **Promoting Quality Improvement in French Healthcare Organizations: Design and Impact of a Compendium of Models and Tools**. 2003. Disponível em: <https://qualitysafety.bmj.com/content/qhc/12/5/372.full.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2019.

EUROMONITOR. **Tendências do Mercado de Cafés 2016**. 2016. Disponível em: <http://abic.com.br/src/uploads/2018/05/2016.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2019.

GALVÃO, C. A. C.; MENDONÇA, M. **Fazendo Acontecer a Qualidade Total: Análise e Melhoria de Processos**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

GODOY, M. H. C. **Brainstorming**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

GOOGLE MAPS. **Vista Linda Industria e Comercio de Cafés Especiais**. 2019. Disponível em: [google.com/maps/place/Vista+Linda+Industria+e+Comercio+de+Cafés+Especiais/@-20.4419708,-40.3328956,130m/data=!3m1!1e3!4m8!1m2!2m1!1sfabrica+cafe+vista+linda+ponta+da+fruta!3m4!1s0xb8406c4ee28a3d:0x481ef349ecaf65fa!8m2!3d-20.4420205!4d-40.3326343](https://www.google.com/maps/place/Vista+Linda+Industria+e+Comercio+de+Cafés+Especiais/@-20.4419708,-40.3328956,130m/data=!3m1!1e3!4m8!1m2!2m1!1sfabrica+cafe+vista+linda+ponta+da+fruta!3m4!1s0xb8406c4ee28a3d:0x481ef349ecaf65fa!8m2!3d-20.4420205!4d-40.3326343). Acesso em: 23 nov. 2019.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL (INCAPER). **Incaper Lança Nova Cultivar Melhorada de Café Conilon Propagada por Semente**. 2019. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/Not%C3%ADcia/incaper-lanca-nova-cultivar-melhorada-de-cafe-conilon-propagada-por-semente>. Acesso em: 10 nov. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – INMETRO. 1993. **Café Torrado e Moído**. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/cafe.asp>. Acesso em: 01 nov. 2019.

LIMA, L. F.; PEREIRA, M. O.; FERRAZ, T. C. P.; LEME, T. S. P.; ZAGHA R. R. **Análise e Melhoria de Processos Aplicados em uma Industria do Setor Automotivo**. 2010. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_tn\\_sto\\_113\\_745\\_17173.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_sto_113_745_17173.pdf). Acesso em: 26 out. 2019.

MARTINS, G. A. **Estudo de Caso: Uma Estratégia de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2006.

MÁQUINAS BLISTADERIAS. **Embaladora de caneca vertical Raumak**. 2019. Disponível em: [https://www.blistadeiras.com.br/\\_fonte/foto.asp?c=866-363001&t=2](https://www.blistadeiras.com.br/_fonte/foto.asp?c=866-363001&t=2). Acesso em: 23 nov. 2019.

MELO, W. L. B. **A Importância da Informação sobre do Grau de Torra do Café e sua Influência nas Características Organolépticas da Bebida**. 2004. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/30170/1/CT582004.pdf>. Acesso em: 26 out. 2019.

NETO, E. **Sutilezas do Ton-Sur-Ton da Torra do Café**. 2007. Disponível em: <https://www.cafepoint.com.br/noticias/giro-de-noticias/sutilezas-do-tonsurton-da-torra-do-cafe-41147n.aspx?r=1008215546#>. Acesso em 26 out. 2019.

NÚCLEO DE ESTUDO EM CAFEICULTURA (NECAF). **Pós-colheita: Essencial para Qualidade do seu Café**. 2014. Disponível em: <https://www.cafepoint.com.br/noticias/tecnicas-de-producao/poscolheita-essencial-para-qualidade-do-seu-cafe-90957n.aspx>. Acesso em: 26 out. 2019.

OAKLAND, J. S. **Gerenciamento da Qualidade Total**. Traduzido por Adalberto Guedes Pereira. São Paulo: Nobel, 1994.

OYAMA, S. **GAZETA LILLA: PELA 4ª Vez Consecutiva a Empresa Opta pela Tecnologia Lilla e Adquire o Novo Opus 3G 3000 Plus, Top Da Linha De Torradores**. 2009. Disponível em: <http://www.lilla.empresarial.ws/wp-content/uploads/2019/03/Gazeta14.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2019.

PACHECO, R. F.; CÂNDIDO, M. A. B. **Metodologia de avaliação da viabilidade de mudança de estratégia de gestão da demanda de MTO para ATO**. 2001. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2001\\_tr14\\_0923.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2001_tr14_0923.pdf). Acesso em: 10 nov. 2019.

PINTO, Y. **Metodologia 5W1H**. 2018. Disponível em: <https://agregio.net/5w1h/metodologia-5w1h/>. Acesso em: 23 nov. 2019.

RIBEIRO, J. O Processo da Torra. **Revista Adega**, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 33-37, jan. 2010.

SCHMENNER, R. W. **Administração de Operações em Serviços**. São Paulo: Futura, 1999.

SECRETARIA DE ENSINO A DISTÂNCIA (SEAD) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCAR). **Fluxograma do Processo de Produção do Açúcar Cristal**. 2011. Disponível em: [http://livresaber.sead.ufscar.br:8080/jspui/bitstream/123456789/540/1/TS\\_PA\\_producaoacucar.jpg](http://livresaber.sead.ufscar.br:8080/jspui/bitstream/123456789/540/1/TS_PA_producaoacucar.jpg). Acesso em: 10 nov. 2019.

SELEME, R.; STADLER, H. **Controle da Qualidade: as Ferramentas Essenciais**. 2. ed. Curitiba: Xipex, 2012.



SILVA, J. S., BEBERT, P. A. **Colheita, secagem e armazenagem de café**. Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 1999.

SILVA, L. A.; CORREIA, A. F. K. Manual de Boas Práticas de Fabricação para Indústria Fracionadora de Alimentos. **Revista da Ciência & Tecnologia**, Santa Bárbara D'Oeste, v. 16, n. 32, p. 39-57, maio 2011.

SILVA, L. C.; MORELI, A. P.; JOAQUIM, T. N. M. **Café: Beneficiamento e Industrialização**. 2015. Disponível em: <https://livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00084790.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2019.

SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO BRASIL (SPCB). **Sistema APPCC em Café: Fluxogramas de Produção de Café e Identificação de Prováveis Pontos Críticos de Controle**. 2003. Disponível em: <http://sbicafe.ufv.br/handle/123456789/1504>. Acesso em: 23 nov. 2019.

SIVETZ, M.; DESROSIER, N. W. **Coffee Technology**. Westport: Avi, 1979.

SPENDOLINI, M. J. **Benchmarking**. São Paulo: Makroon Books, 1993.

TORC TERRAPLANAGEM. **Armazenagem**. 2019. Disponível em: [http://www.torc.com.br/assets/imagem\\_galeria/a08317f666a59d2ae811bf8840b6f5f9.jpg](http://www.torc.com.br/assets/imagem_galeria/a08317f666a59d2ae811bf8840b6f5f9.jpg). Acesso em: 23 nov. 2019.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VIEIRA, S. **Estatística para a Qualidade: Como Avaliar com Precisão a Qualidade em Produtos e Serviços**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YTMIG. **2.000 kg de café**. 2012. Disponível em: <https://i.ytimg.com/vi/qqvdtJexhol/hqdefault.jpg>. Acesso em: 23 nov. 2019.