



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

CENTRO DE ENGENHARIAS

CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

YOHANA CAMILY DE OLIVEIRA

**ESTUDO DA APLICAÇÃO DA CRONOANÁLISE EM UMA INDÚSTRIA DE
TINTAS E SUA INFLUÊNCIA NO PROCESSO PRODUTIVO**

MOSSORÓ - RN

2022

YOHANA CAMILY DE OLIVEIRA

**ESTUDO DA APLICAÇÃO DA CRONOANÁLISE EM UMA INDÚSTRIA DE
TINTAS E SUA INFLUÊNCIA NO PROCESSO PRODUTIVO**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharela em Engenharia Química.

Orientador: Prof.^a Dra. Marta Ligia Pereira da Silva

MOSSORÓ - RN

2022

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

d048e de Oliveira, Yohana Camily.
ESTUDO DA APLICAÇÃO DA CRONOANÁLISE EM UMA
INDÚSTRIA DE TINTAS E SUA INFLUÊNCIA NO PROCESSO
PRODUTIVO / Yohana Camily de Oliveira. - 2022.
40 f. : il.

Orientadora: Marta Lígia Pereira da Silva.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia
Química, 2022.

1. Engenharia Química. 2. Processos. 3. Tintas.
4. Padronização. 5. Qualidade. I. Pereira da
Silva, Marta Lígia, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

YOHANA CAMILY DE OLIVEIRA

**ESTUDO DA APLICAÇÃO DA CRONOANÁLISE EM UMA INDÚSTRIA DE
TINTAS E SUA INFLUÊNCIA NO PROCESSO PRODUTIVO**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharela em Engenharia Química.

Defendida em: 13/06/2022

BANCA EXAMINADORA

MARTA LIGIA PEREIRA DA SILVA:03494566402

Assinado de forma digital por
MARTA LIGIA PEREIRA DA
SILVA:03494566402
Dados: 2022.06.15 10:51:04 -03'00'

Prof^ª. Dra. Marta Ligia Pereira da Silva - UFERSA
Presidente

Alessandro Alisson de Lemos Araújo

Assinado de forma digital por
Alessandro Alisson de Lemos Araújo
Dados: 2022.06.15 15:23:45 -03'00'

Prof. Dr. Alessandro Alisson de Lemos Araújo - UFERSA
Membro Examinador

KALYANNE KEYLY PEREIRA GOMES:00840465467

Assinado de forma digital por KALYANNE
KEYLY PEREIRA GOMES:00840465467
Dados: 2022.06.15 11:25:39 -03'00'

Prof^ª. Dra. Kalyanne Keyly Pereira Gomes - UFERSA
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado o dom da vida e por nunca ter me desamparado nos momentos em que mais precisei.

A minha família, especialmente a minha mãe, avó Elisia e meu irmão Yuri, que sempre acreditaram em mim, me deram apoio em todos os momentos da minha vida, e agora estão vivendo esse tão sonhado momento juntamente comigo.

As minhas amigas, Iara, Graça, Maria Clara, Carol, Hadrielle e Wanderléa. As boas amizades, que não importam a distância, o laço de amizade sempre se mantém fortalecido. Obrigada por todo o companheirismo. E a Anne Louise, minha afilhada, obrigada por ser um dos motivos por me fazer ser sempre uma pessoa melhor.

Aos meus amigos da graduação, por todo o companheirismo e por tornar este caminho mais leve. Especialmente a Bianca, Alícia, Jordana, Ytalo, Valdessandro, Edézio, Luana, Dayanne e Alessandra.

A todos os professores da graduação por repassarem os seus conhecimentos durante esta caminhada, principalmente a professora e orientadora Marta Ligia, que é uma inspiração como pessoa e profissional, obrigada por todos os conselhos e incentivos durante a graduação.

Ao meu namorado, Maxwell, por ter me dado total apoio nessa etapa da minha vida, acreditando em mim e me incentivando diariamente. E também a minha gatinha Malu, por tornar os meus dias mais leves e alegres.

E por fim, quero agradecer ao Grupo Iquine, especialmente ao meu primeiro gestor Eric Ebert, por ter acreditado em mim e ter me dado a oportunidade de iniciar a minha carreira profissional. Ao meu ex-supervisor Odeilson, por ter me repassado tanto conhecimento ao longo desses meses. E ao Sr. Cícero, por estar acreditando em mim agora como Auxiliar de Processos. Vocês estão me ajudando a evoluir diariamente na minha vida profissional.

“Sonhos não determinam o lugar que você vai estar, mas produzem a força necessária para tirar do lugar que está.”

Augusto Cury

RESUMO

O ramo das indústrias de tintas imobiliárias segue em ascensão, a cada ano que passa se tornando cada vez maior o seu volume de produção, e também a concorrência na área. Devido a isso, é necessário que as empresas se desenvolvam de forma a se destacar no mercado econômico, e para isso se faz necessário pensar de forma estratégica para trazer melhorias para a indústria e os clientes. Portanto, durante o período de estágio se iniciou um projeto que busca a melhoria dos processos através dos mapeamentos de processos e das padronizações, por meio dos POP's e também o aumento na produtividade com o auxílio das ferramentas de gestão qualidade da cronoanálise e controle estatístico de processo (CEP).

Palavras-chave: Engenharia Química, Processos, Tintas, Padronização, Qualidade.

ABSTRACT

The branch in the largest also of house paints follows each one that happens to be each time to its volume of production, and its competition in the area. It needs to be necessary to stand out in the economic market, and to make it necessary to think strategically to bring that to the industry and customers. Therefore, during the internship period, a project was started that seeks to improve process processes and standardization, through the processes of increasing and increasing productivity with the aid of the quality management tools of chronoanalysis and statistical process control.

Keywords: Chemical Engineering, Processes, Inks, Standardization, Quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Fábrica de Tintas Hidracor	15
Figura 2 - Exemplo de Carta de Controle.....	22
Figura 3 - Análise de Processos.....	24
Figura 4 - Mapeamento do Processo de Micronização.....	27
Figura 5 - Mapeamento de Processo da Célula de Branco	27
Figura 6 - Dispersor de Cowless.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Símbolos do programa Bizagi Modeler.....	25
Tabela 2 - Cronoanálise do Produto A	29
Tabela 3 - Cronoanálise do Produto B.....	30
Tabela 4 - Matriz GUT	35

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - CEP do Produto A com Gargalos	31
Gráfico 2 - CEP do Produto A sem Gargalos	32
Gráfico 3 - Comparação dos Tempos de Processo do Produto A	32
Gráfico 4 - CEP do Produto B com Gargalos.....	33
Gráfico 5 - CEP do Produto B sem Gargalos	33
Gráfico 6 - Comparação dos Tempos de Processo do Produto B.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCP	Plano de Controle de Produção
TN	Tempo Normal
TC	Tempo Cronometrado
V	Velocidade do operador
FT	Fator de Tolerância
TP	Tempo Padrão
CEP	Controle Estatístico de Processo
LC	Linha Central
LIC	Linha Inferior de Controle
LSC	Linha Superior de Controle
OP's	Ordens de Produção
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
LCQ	Laboratório de Controle de Qualidade
IO	Instrução Operacional
GGF	Gastos Gerais de Fabricação
GUT	Gravidade, Urgência, Tendência
POP	Procedimento Operacional Padrão
EPI's	Equipamentos de Proteção Individual
PSQ	Programa Setorial de Qualidade

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1. Indústria de tintas imobiliárias – Tintas Hidracor, Grupo Iquine	15
2.1.1. Tintas	16
2.1.1.1. Resinas.....	16
2.1.1.2. Pigmentos	16
2.1.1.3. Cargas	16
2.1.1.4. Diluentes.....	16
2.1.1.5. Aditivos	17
2.2. Estudos de Tempos	17
2.3. Estudo dos Movimentos	18
2.4. Cronoanálise.....	18
2.5. Controle Estatístico do Processo	20
2.5.1. Cartas de Controle	21
2.5.1.1. Estabilidade do Processo	22
2.6. Mapeamento de Processos	23
3. PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE TINTAS.....	25
3.1. Micronização.....	26
3.2. Processo látex.....	27
4. ROTINA DIÁRIA DO SETOR DE PROCESSOS.....	28
4.1. Acompanhamento na fábrica e relatórios	28
4.2. Cronoanálise e preenchimento do CEP	29
4.3. Acompanhamento de fórmulas experimentais.....	34
4.4. Atualização do Procedimento Operacional Padrão	36
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
6. REFERÊNCIAS.....	38

1. INTRODUÇÃO

O setor de tintas é um dos que geram uma maior renda econômica, e o Brasil está entre um dos cinco maiores produtores de tintas do mundo. Com centenas de fábricas de pequeno, médio e grande porte, o Brasil produz cerca de 1,7 bilhões de litros por ano, sendo 83,5% desse volume voltados para a produção de tintas imobiliárias (ABRAFATI, 2022). Com a concorrência em mercado nacional, melhorar o desempenho das organizações se tornou um fator crucial para se manter no mercado e ganhar competitividade. Com isso, as empresas buscam por mudanças para melhorar os processos produtivos, de forma a garantir uma maior produtividade e qualidade nos produtos (RABAIOLI et al., 2016).

O Grupo Iquine que é formado pelas marcas de tintas da Iquine, Hidracor e Hipercor, é uma empresa de que já produz cerca de 220 milhões de litros por ano, e que tem o pensamento de crescer ainda mais sua produtividade. Com isso, a organização utiliza de forma estratégica ferramentas da qualidade para garantir produtos conformes a especificação do Programa Setorial de Qualidade (PSQ) e que seus processos estejam de acordo com a necessidade de cada produto e equipamento.

Com isso, utilizando a teoria dos estudos dos tempos e movimentos, por meio da cronoanálise dos tempos, juntamente com o controle estatístico de processo para poder avaliar o tempo do processo produtivo, a fim de identificar gargalos e propor melhorias que aumentem a produtividade da fábrica.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Indústria de tintas imobiliárias – Tintas Hidracor, Grupo Iquine

A indústria química abrange várias áreas e uma delas é o setor de tintas. As tintas foram criadas no período da pré-história e desde então vem apresentando grande crescimento industrial com uma maior modernidade através de equipamentos para fabricação e controle de qualidade. (ABRAFATI, 2019)

Segundo a Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas (ABRAFATI, 2021), o Brasil está entre os cinco países com maior produção de tintas, apresentando forte mercado frente a economia global. Em 2021, foi produzido um volume total de 1,715 bilhões de litros, sendo 5,7% maior que 2020. Esta produção se divide nos setores de tinta automotiva, repintura automotiva, tinta industrial e tinta imobiliária, que é o setor com maior volume de produção (83,5%).

A fábrica da Tintas Hidracor (Figura 1), empresa que atua no segmento de tintas imobiliárias, já está no mercado a mais de 50 anos com as marcas Hidracor e Hipercor, produzindo tintas acrílicas (látex), texturas acrílicas, massa corrida e acrílica, corantes e também tinta pó e cal. A capacidade de produção de tintas imobiliárias era de 100 milhões de litros por ano, e a partir de 2020, ao ser adquirida pelas tintas Iquine, formando o Grupo Iquine, sua capacidade de produção passou a ser de 220 milhões de litros por ano, ocupando a 3ª posição no mercado nacional e se tornando a maior empresa de tintas com capital 100% nacional. (HIDRACOR, 2022)

Figura 1- Fábrica de Tintas Hidracor



Fonte: Hidracor, 2022

2.1.1. Tintas

A tinta é formada por uma dispersão de pigmentos numa solução ou emulsão de um conjunto de polímeros, que tem o objetivo de proteger, colorir e embelezar o ambiente. Quando em sua composição não há pigmentos, é denominada verniz, servindo apenas para proteger. Os componentes básicos que estão presentes nas tintas são as resinas, pigmentos, cargas, diluentes e aditivos. (FAZENDA, 2009)

2.1.1.1. Resinas

As resinas são obtidas através de reações complexas da indústria química ou petroquímica, e é um componente de grande importância na produção de tintas, pois é responsável por formar a película protetora após a secagem da tinta, além disso, a resina atribui características de resistência e durabilidade. Há diversos tipos de resinas, como por exemplo, as alquídicas, acrílicas, epóxi, etc., em que a utilização de cada uma delas vai depender das propriedades que a tinta deve apresentar. (FAZENDA, 2009; ABRAFATI, 2022)

2.1.1.2. Pigmentos

Os pigmentos são partículas em pó e insolúveis, que além de dar cor à tinta, também melhora na opacidade e resistência à corrosão. São vários os pigmentos utilizados nas tintas, dentre eles tem-se o dióxido de titânio, que é um pigmento que confere cor ao branco e cores claras. Para complementar a paleta de cores, têm-se os pigmentos coloridos, que são o óxido de ferro amarelo, óxido de ferro vermelho, azul ftalocianina, verde ftalocianina, azul da Prússia, etc. (FAZENDA, 2009; ABRAFATI, 2018; ABRAFATI, 2022)

2.1.1.3. Cargas

As cargas minerais são matérias inorgânicas, que podem ser derivados da natureza ou de meio sintético. Nas tintas, as cargas dão características de textura, controlam o brilho, opacidade, resistência a abrasão, etc. E dentre as cargas minerais mais utilizadas, estão: dolomita, carbonato de cálcio, caulim, mica, etc. (ABRAFATI, 2018)

2.1.1.4. Diluentes

Os diluentes são líquidos voláteis que tem o objetivo de garantir que a tinta sempre se apresente no estado líquido, com um mesmo padrão de viscosidade, facilitando na aplicação da

tinta. Nas tintas látex, o diluente utilizado é a água e no caso de tintas à base óleo e esmaltes sintéticos, o diluente que é mais comumente utilizado é a aguarrás, que é um solvente orgânico. (ABRAFATI, 2018; ABRAFATI, 2022)

2.1.1.5. Aditivos

Aditivos são matérias-primas que ao ser adicionados nas tintas vão proporcionar características específicas às tintas. Dentre os aditivos mais comuns tem-se os bactericidas, antiespumantes, fungicidas, secantes, antissedimentantes, etc. (FAZENDA, 2009; ABRAFATI, 2018; ABRAFATI, 2022)

2.2. Estudos de Tempos

O estudo do tempo está relacionado ao tempo necessário que uma pessoa treinada e qualificada executa determinado trabalho sob as condições precisas (SILVA & COIMBRA, 1980). Este método de análise vem da Administração Científica, fundada pelo engenheiro Frederick W. Taylor, que tem como finalidade alcançar a maior eficiência industrial através da observação e mensuração durante as atividades cotidianas dos operários. Na sua escola de Administração Científica, Taylor ensinou por meio dos tempos e movimentos, como estabelecer padrões de execução (CHIAVENATO, 2001).

Em 1881, ao trabalhar na usina da *Midvale Steel Company*, Taylor percebeu que a forma em que se trabalhavam não era adequada, que os trabalhadores não compartilhavam do mesmo interesse que a empresa, e por isso, a usina não estava gerando bons rendimentos. Os operadores trabalhavam de forma não eficiente, e ultrapassavam as quantidades de horas trabalhadas. Com isso, Taylor decidiu se dedicar à produtividade de cada funcionário, através da cronometragem para medir o tempo padrão de executar determinadas tarefas, sempre respeitando a limitação de cada trabalhador. (BARNES, 1977)

Através desse estudo, Taylor iria observar e aperfeiçoar as movimentações dos materiais e recursos utilizados, com a finalidade de aumentar a produtividade entre os colaboradores e reduzir a fadiga. A observação e cronometragem dos tempos reduz, ou até elimina os gargalos que podem aparecer durante o processo produtivo. Além disso, é possível identificar as melhores ferramentas e equipamentos que podem ser usados na produção, padronizando os métodos mais eficientes das tarefas. (BARNES, 1977)

2.3. Estudo dos Movimentos

O estudo dos movimentos é baseado na Administração Científica de Taylor, mas quem colocou em prática foi o casal Gilberth e Lilian, que tinham a convicção que o fator humano era a solução para melhorias nos níveis de produção. Ele é baseado nas etapas de um trabalho realizado por um funcionário e tem o objetivo de determinar melhores formas de execução de tarefas, diminuir ou eliminar movimentos desnecessários e otimizar movimentos que não são tão importantes, mas são necessários dentro do processo. (BARNES, 1977)

2.4. Cronoanálise

A cronoanálise ou estudo dos movimentos é utilizada para análise de atividades que são feitas no dia a dia de empresas/indústrias, independente do setor ou área, buscando a otimização e padronização dos trabalhos. É uma ferramenta usada para analisar e registrar o tempo de processo de um determinado produto ou trabalho, com a finalidade de conhecer como acontece o processo de produção, como também é possível através dessa ferramenta identificar gargalos que existem durante o processo, e assim propor um procedimento mais adequado e eficiente para realizar as operações no trabalho. (ROCHA & NAVARRO, 2014)

A cronoanálise é feita através de cronometragens, que leva em consideração o tempo que um operador gasta para realizar a execução de uma operação, levando em consideração o fator de tolerância, que é o tempo referente às necessidades fisiológicas do trabalhador ou algum problema mecânico, como a quebra de uma máquina, válvula, e também, algum problema de controle, levando em consideração as indústrias que apresentam automação e controle em sua planta. (OLIVEIRA, 2009)

É uma técnica bastante utilizada nas indústrias, justamente por medir a eficiência individual de cada processo e operador, com isso, estabelecendo os tempos padrões dos processos e os custos industriais (MARTINS & LAUGENI, 2005). Durante a medição é possível aproveitar de forma mais eficiente a mão-de-obra, controlar melhor a produção através do Plano de Controle de Produção (PCP), auxiliar no cálculo do custo, melhorar o controle do desempenho e ajudar nas mudanças dos processos para reduzir custos. (ANDRADE, 2006)

Segundo Peinado e Graeml (2007), há sete passos para se obter resultados a partir do estudo dos tempos e movimentos, são eles:

1. Obter e registrar informações sobre a operação e o operador em estudo;
2. Dividir a operação em partes e descrever cada etapa;
3. Determinar o número de ciclos a ser cronometrado;

4. Avaliar o ritmo do operador;
5. Determinar o tempo normal;
6. Determinar as tolerâncias;
7. Determinar o tempo padrão para a operação.

Ainda de acordo com os autores, para o primeiro passo é necessário conhecer e entender o processo de produção através dos mapeamentos de processos. Para o segundo passo é necessário dividir a operação em partes curtas, cronometrar o tempo de trabalho do operador e o tempo de trabalho da máquina separadamente, como também cronometrar se houver atrasos.

Para calcular o número de ciclos, é necessário fazer algumas cronometragens para obter uma média aritmética dos tempos, para se certificar que a média dos tempos obtidos é estatisticamente aceita, ou seja, para isso é preciso que o número de tempos cronometrados seja menor ou igual ao número do ciclo calculado, caso contrário é preciso que se faça mais coletas de tempos para atingir o número de ciclos calculados (PEINADO & GRAEML, 2007). A Equação 1 mostra como se calcula o número de ciclos.

$$N = \left(\frac{Z \times R}{E \times d_2 \times \bar{X}} \right)^2 \quad (1)$$

Onde:

N= Número de ciclos

Z= Coeficiente de distribuição normal

R= Amplitude da amostra

E= Erro relativo da medida

d₂= Coeficiente de conformidade como número de amostragem

$\bar{X}$ = Média dos tempos coletados

Ainda segundo Peinado e Graeml (2007), para avaliar a velocidade do operador utilizando a observação sobre uma determinada atividade, e se ele desempenha essa mesma atividade em um tempo padrão, é preciso fazer no mínimo 10 repetições, para averiguar se o desempenho permanece constante. O ritmo do operador é calculado em percentagem, em que: V (R) >100% - ritmo acima do normal; V (R) =100% - ritmo normal e V (R) <100% - ritmo abaixo do normal.

Para calcular o tempo normal são necessários o tempo cronometrado (que é a média aritmética dos tempos coletados) e a velocidade do operador. Com isso, tem-se a Equação 2.

$$TN = TC \times V \quad (2)$$

Onde:

TN = Tempo normal

TC= Tempo cronometrado

V= Velocidade do operador

Para o fator de tolerância, deve-se primeiro calcular a porcentagem de tempo ocioso (p), que é a razão entre o somatório dos intervalos de tempo do trabalhador e o tempo total de trabalho diário. As Equações 3 e 4 são a porcentagem do tempo p e fator de tolerância, respectivamente.

$$p = \frac{\sum \text{Tempos de intervalos}}{\text{Tempo de expediente}} \quad (3)$$

$$FT = \frac{1}{1 - p} \quad (4)$$

Onde:

FT= Fator de tolerância

E por último, calcula-se o tempo padrão através da Equação 5.

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

Onde:

TP= Tempo padrão

TN= Tempo normal

FT= Fator de tolerância

2.5. Controle Estatístico do Processo

O Controle Estatístico do Processo (CEP) foi desenvolvido em 1930 pelo americano Walter Shewhart, sendo inspirado pelo modelo de gestão de Henry Ford, colocando em prática conceitos de Estatística e Metodologia Científica. Formalizou a distinção entre variação controlada e não controlada, sendo as causas comuns e não comuns, respectivamente, e através do estudo da estatística desenvolveu a carta de controle. (CARVALHO et al., 2012)

O CEP pode ser definido como a otimização através da melhoria contínua do processo com o auxílio de ferramentas estatísticas. A carta de controle é uma das ferramentas utilizadas para esse tipo de estratégia, pois em um processo de produção sempre haverá variações entre as etapas, e esta ferramenta tem o objetivo de garantir a estabilidade dos processos através das melhorias que serão implementadas nos processos produtivos. (FERNANDES et al., 2011)

Com o auxílio do CEP, empresas podem melhorar seus resultados dos processos de produção, a partir do aperfeiçoamento dos processos, diminuindo as variações de tempo de um determinado processo produzido, e com isso, reduzindo custos e aumentando a produtividade. Para chegar a um resultado concreto é necessário ter pelo menos entre 9 a 15 amostras, para assim poder avaliar melhor, e conseguir chegar a um resultado certo de um tempo de processo de produção de determinado produto. (CARVALHO et al., 2012)

2.5.1. Cartas de Controle

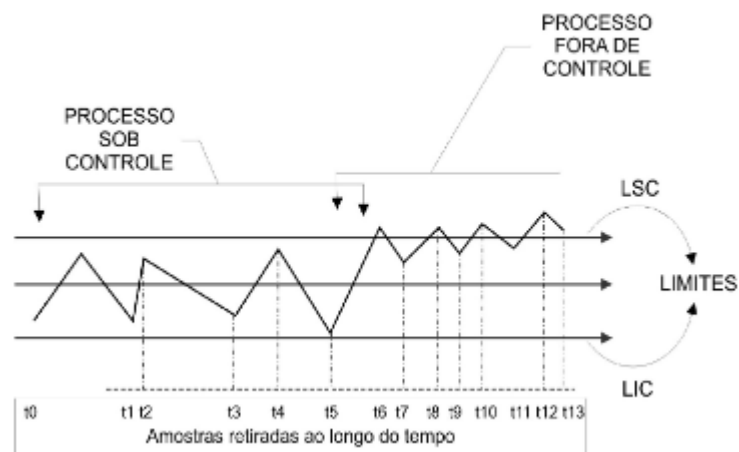
A Carta de Controle é a principal ferramenta estatística que é utilizada em conjunto com o CEP. São gráficos importantes que auxiliam a empresa no controle eficaz de um processo, pois é a partir deles que se pode identificar possíveis desvios de parâmetros que estejam atrapalhando o processo, sendo possível propor e pôr em prática melhorias que possam reduzir essas variações, e que consequentemente irão ajudar no aumento da produtividade, como também na redução de custos (LIMA et al., 2006). Walter et al. (2013) complementam que o objetivo das cartas de controle é de monitorar o processo, apontando a necessidade de estudar e regular processos conforme os desvios mostrados nos gráficos.

Segundo Martins e Laugeni (2005), as cartas de controle se dividem em gráficos para controlar variáveis e gráficos para controlar atributos. Os de variáveis são utilizados dados que estão disponíveis no decorrer do processo e que podem ser mensurados, sendo exemplo de variáveis: velocidade, vazão, peso, tempo, comprimento e altura. Já os gráficos de atributos são as características presentes em um determinado produto ou serviço que não precisa de um instrumento de medida.

As cartas de controle contêm a linha central e um par de limites de controle, que são localizados acima e abaixo da linha central, além dos pontos marcados nos gráficos, que são os valores característicos do estudo do processo. Quando todos os valores marcados no gráfico estão dentro do limite da carta de controle, significa que o processo está sob controle. Porém, quando estes valores são marcados além dos limites da carta de controle indica que o processo está fora de controle. (VIEIRA, 1999)

O modelo de carta de controle comumente usado é o de Shewart, que utiliza a média aritmética dos resultados das amostras realizadas. São três linhas paralelas ao eixo da abscissa, uma é a Linha Central (LC) que é a média das amostras coletadas, tem a do Limite Inferior de Controle (LIC) que são três vezes o desvio-padrão diminuído com a média; O Limite Superior de Controle (LSC) que são três vezes desvio-padrão somado com a média (SILVA, 1999). A Figura 2 mostra como seria uma carta de controle.

Figura 2 - Exemplo de Carta de Controle



Fonte: NETO, 2003

As Equações, 6, 7 e 8, indicam o LIC, LC e LSC, respectivamente:

$$LIC = 3 * \sigma - \bar{X} \quad (6)$$

$$LC = \bar{X} \quad (7)$$

$$LSC = 3 * \sigma + \bar{X} \quad (8)$$

Onde:

$\bar{X}$ = Média das amostras

σ = Desvio Padrão

LIC = Limite Inferior do Controle

LC = Limite Central

LSC = Limite Superior do Controle

2.5.1.1. Estabilidade do Processo

As cartas de controle apresentam como resultado a presença ou não de causas especiais em um processo, ou seja, se o processo está estável ou se há variações. O processo é considerado estável quando o gráfico indica que os pontos das amostras estão distribuídos em volta da linha

central, sem que haja tendências crescentes ou decrescentes além dos limites superiores e inferiores determinados. (RAMOS, 2000)

2.6. Mapeamento de Processos

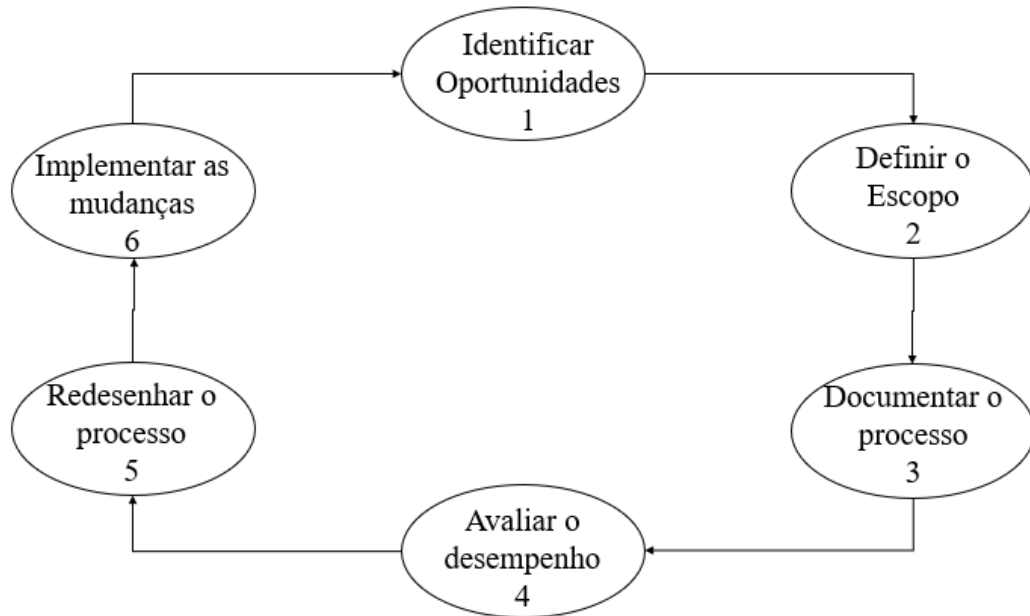
Processos é um conjunto de atividades realizadas em uma sequência lógica, que tem como objetivo produzir um bem ou serviço. Estas atividades devem ter início e fim bem definidos, e apresentam *input* (entrada) que agrega valor, e *output* (saída) fornecendo valor ao cliente final. (GONÇALVES, 2000)

O mapeamento de processo é uma ferramenta utilizada como modelo de comunicação e análise de processos, tendo a finalidade de melhorar ou até mesmo implementar novos processos (HUNT, 1996). Por ser uma ferramenta gerencial e de comunicação, o mapeamento é de grande importância para líderes e empresas, pois através de análises críticas é possível identificar melhorias em processos antigos, para assim iniciar novos processos, sempre tendo em mente a melhoria contínua dentro das empresas (TEIXEIRA, 2022).

Através do mapeamento de processos, também é possível reduzir custos na prestação de serviços, redução de falhas de integração entre sistemas, reduzir o tempo operacional, como também aprimorar o desempenho da organização, por meio da produtividade. Além disso, é uma ferramenta que explica o passo a passo de todo o processo, sendo de fácil entendimento para qualquer um que vá visualizar com o propósito de trazer melhorias. (GOMES, et al., 2015)

O processo pode ser reavaliado sempre que a organização/empresa achar necessário um acompanhamento para redesenhar a forma de execução, e isso é definido por análise de processos. Esta análise se inicia através da identificação de uma oportunidade de melhoria e finaliza após a implementação do novo processo revisado. Sempre que a última etapa volta à primeira, inicia um ciclo de aperfeiçoamento contínuo (KRAJEWSKI et al., 2009). A Figura 3 indica as respectivas etapas de uma análise de processos.

Figura 3 - Análise de Processos



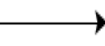
Fonte: Adaptado de KRAJEWSKI et al., 2009

Para a elaboração de um mapeamento de processos, se faz necessário todas as partes envolvidas da organização, pois um processo integra pessoas, ferramentas e métodos de executar uma sequência de tarefas, para definir as entradas e saídas (CÔRTES & CHIOSSI, 2001). Segundo Fiocruz (2014), há seis passos para mapear processos:

- Fase 1 – Alinhar estratégias e planos: nesta fase é determinado quais os objetivos e o porquê de estar fazendo o mapeamento de processos;
- Fase 2 – Analisar e diagnosticar: nesta fase, se analisa todo o processo, com a ajuda dos operários, para assim mapear os processos e fazer o diagnóstico do mapeamento;
- Fase 3 – Projetar melhorias: a partir do diagnóstico, pode-se propor as melhorias de acordo com os problemas encontrados, e planejar a melhor forma de implementação;
- Fase 4 – Capacitar a equipe e realizar atividades: nesta fase é onde ocorre o treinamento com os funcionários para que as mudanças sejam implementadas;
- Fase 5 – Monitorar continuamente: realizar um monitoramento para observar que o trabalho está sendo feito de forma correta e, consequentemente, obtendo melhorias;
- Fase 6 – Refinar e inovar: nesta etapa se avalia a eficácia do processo com as mudanças, como também o relacionamento com os clientes.

O programa Bizagi Modeler é utilizado para mapeamento de processos, e seus símbolos e significados estão descritos na Tabela 1:

Tabela 1 - Símbolos do programa Bizagi Modeler

Elemento	Nome	Significado
	Início do evento	Indica onde o processo começará.
	Atividade	Uma tarefa é uma atividade atômica que está incluída em uma tarefa.
	Fluxo de sequência	O fluxo de sequência é usado para mostrar a ordem em que as atividades serão executadas em um processo.
	Decisão	São locais dentro de um processo de negócios onde o fluxo de sequência pode tomar dois ou mais caminhos alternativos.
	Evento intermediário	Indica onde acontece um evento em algum lugar entre o início e o fim de um processo.
	Objeto de dados	Fornecem informações sobre os documentos, dados e outros objetos usados e atualizados durante o processo.
	Evento de fim	Indica onde o processo terminará.

Fonte: Bizagi Modeler (2022)

3. PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE TINTAS

A seguir serão apresentadas algumas das atividades desenvolvidas durante o período de estágio, que se deu principalmente no processo produtivo da empresa.

O início do processo na fábrica de tintas da Hidracor acontece pelo recebimento de matérias-primas, que passa pelo controle de qualidade para averiguar a qualidade dos itens, de forma a garantir a qualidade do produto final, e por fim, inicia-se o processo de fabricação do produto especificado, que após finalizado, passa novamente pelo controle de qualidade, no qual sendo aprovado é liberado para o envase e levado para expedição, que fica responsável pela distribuição dos produtos.

Antes de iniciar qualquer processo, primeiramente há uma programação diária para o mesmo ser cumprido e elaborado. Esta etapa é gerenciada pelo Plano de Controle de Produção (PCP), que planejam o que produzir, quando e quanto, dando a prioridade às tintas que tem mais necessidade para o estoque. Ao ser deixada a programação na fábrica, os operadores se encarregam das Ordens de Produção (OP's) e levam para a pesagem os itens que são

adicionados manualmente. Em caso de falta de algum item, é contactado o setor de P&D, que providencia a troca por um item similar, sem modificar a composição/qualidade do produto final.

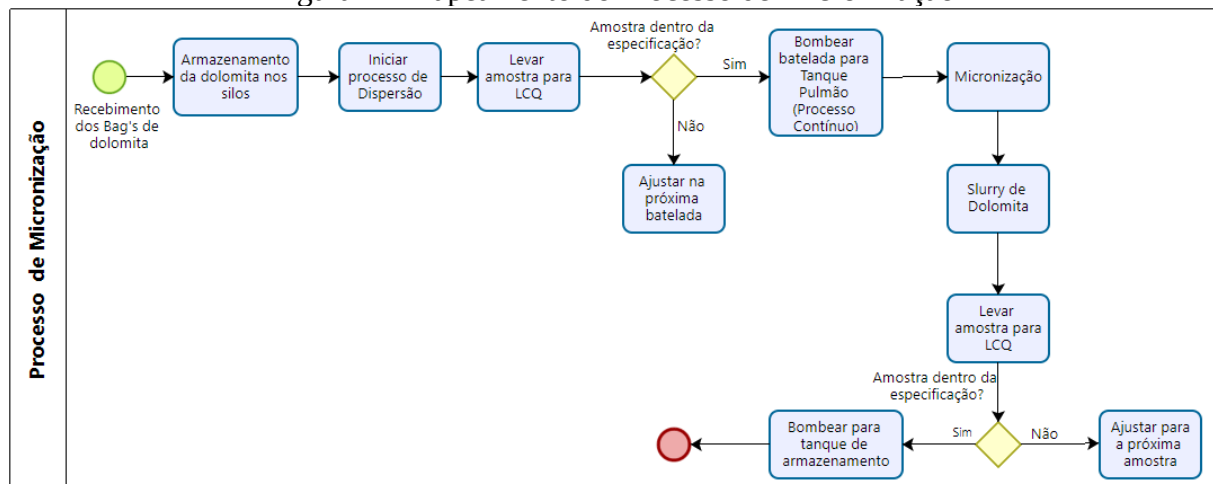
3.1. Micronização

Como já explicado no tópico 2.1.1.3, a carga mineral está entre a composição básica das tintas, e uma das mais utilizadas é a dolomita. Usualmente, as cargas minerais são utilizadas nas tintas por meio da dispersão, formando uma base para ser utilizada no produto final. Na Hidracor, a dispersão de cargas fazia parte do processo das tintas, porém em 2021 foi implantado o projeto de moinhos micronizadores, que através deles se elimina a etapa de dispersão de cargas minerais, ficando apenas etapa de completção das tintas, onde são adicionados os aditivos, pigmentos, diluentes, etc., que são matérias-primas que dão características às tintas.

Com a micronização, além de diminuir o tempo de processo da tinta, e consequentemente, aumentando a produtividade, também melhorou a ergonomia e segurança dos operadores, pois com a eliminação do corte das cargas minerais também foi diminuindo a ocorrência de possíveis acidentes operacionais, como cortes, dores na coluna (devido à má postura ao pegar as sacarias), e com isso mitigou a fadiga dos operadores, melhorando o desempenho nas horas trabalhadas.

Na Hidracor a micronização é feita com a carga mineral da dolomita. Nesta etapa, ocorre a moagem da carga mineral através dos moinhos micronizadores que tem a função de reduzir as partículas do pó, garantindo uma base com as características necessárias para um produto de qualidade (peso específico, pH, viscosidade, sólidos, opacidade e brilho). Para garantir estas características se faz necessário controlar as variáveis do processo, que são a amperagem, vazão de alimentação dos moinhos, o nível dos moinhos, quantidade de esferas utilizada na micronização e vazão de saída. A Figura 4 indica o mapeamento do processo de micronização.

Figura 4 - Mapeamento do Processo de Micronização

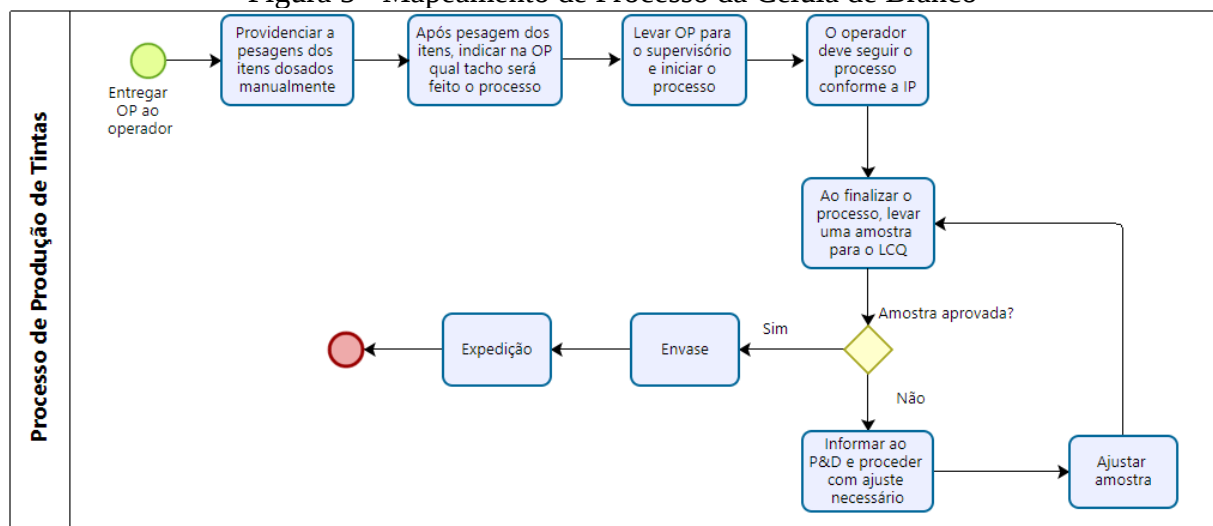


Fonte: Autoria Própria, 2022

3.2. Processo látex

O produto do micronizado é uma das matérias-primas mais utilizadas para a produção do látex e, a partir dele, pode-se iniciar a etapa de completação na linha do látex, tanto para seladores, brancos e cores. O operador que está na etapa de completação fica responsável pela pesagem dos itens que são dosados manualmente até a finalização de todo o processo. Para garantir que o produto vai ficar com a qualidade necessária, o operador deve seguir a sequência da OP, como também deve seguir a Instrução Operacional daquele produto em específico. Ao finalizar o processo, uma amostra é retirada para ser analisada no LCQ, e ao ser aprovada, o produto segue para o envase. A Figura 5 mostra o mapeamento de como ocorre o processo na célula de branco, que é onde são produzidos as tintas brancas e seladores.

Figura 5 - Mapeamento de Processo da Célula de Branco



Fonte: Autoria Própria, 2022

4. ROTINA DIÁRIA DO SETOR DE PROCESSOS

4.1. Acompanhamento na fábrica e relatórios

Faz parte da rotina diária do processo fazer acompanhamentos dentro da produção, com o objetivo de verificar se os processos de fabricação estão ocorrendo conforme a Instrução de Operacional (IO), se os equipamentos estão funcionando de forma correta, auditar a pesagem de matérias-primas, observar a constância que um determinado produto apresenta necessidade de ajuste e entender qual o motivo e o que pode ser feito para melhorar, além de observar o tempo que decorre cada etapa do processo, e com isso, fazer relatórios diários.

Na indústria de tintas, é muito comum ter como equipamento o dispersor de Cowless, pois, como próprio nome indica, é utilizado na dispersão e, na fábrica de tintas, é utilizado na dispersão de cargas minerais e/ou pigmentos (GRABE, 2022). Para que seu funcionamento seja eficiente, é necessário que o sentido da rotação do disco seja horário, pois assim ao ligar o dispersor em alta velocidade a quebra das partículas irá ocorrer de forma eficiente devido ao cisalhamento. A Figura 6, mostra um exemplo de um dispersor de Cowless.

Figura 6 - Dispersor de Cowless



Fonte: Autoria Própria, 2022

A auditoria de pesagem é feita para garantir que as matérias-primas pesadas manualmente estão conformes a ordem de produção. E a observação sobre o constante ajuste de um determinado produto é importante, pois assim é possível verificar se está ocorrendo algum erro no processo.

4.2. Cronoanálise e preenchimento do CEP

Para o estudo da Cronoanálise e aplicação do Controle Estatístico de Processo (CEP), contou-se com a ajuda de dois funcionários do turno A, um funcionário responsável pelo supervisão, onde fica a sala de automação e controle, e o segundo funcionário fica responsável pelo processo na máquina de produção, que se faz necessário para a adição de matérias-primas manuais, ligar e desligar a máquina, ajustar a rotação e observar a balança do tacho em produção.

O estudo foi feito nas células de branco, tachos 18 e 19, que é onde só é produzido o látex branco. Aqui, serão apresentados dados dos Produto A e B, indicando 10 acompanhamentos de cada e os tempos que leva em cada sequência, que são a adições das matérias-primas.

Nos produtos A e B, a sequência de 10 e 20 são matérias-primas dosadas pelo sistema de aditivos, a sequência 30 é uma etapa manual, da sequência 40 até a 80 é feito um pré-mix através do sistema de aditivos e dosado no tacho, a sequência 90 é manual e, por fim, a sequência 100 é dosado pelo sistema de aditivos. Os dados mostrados nos Tabela 2 e 3, são exclusivamente o tempo de pesagem e dosagem no tacho em produção, não envolvendo qualquer gargalo que tenha durante o processo.

Tabela 2 - Cronoanálise do Produto A

SEQ.	t (min.)	t (min.)	t (min.)	t (min.)	t (min.)	t (min.)	t (min.)	t (min.)	t (min.)	t (min.)
10	14	16	19	15	18	17	20	18	18	19
20	16	14	14	14	15	14	15	15	15	15
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	3	2	4	2	2	2	2	3	3	4
50	11	12	10	13	6	6	7	8	7	6
60	3	3	3	3	6	4	5	4	5	5
70	13	12	10	10	14	6	7	9	7	7
80	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2
90	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	69	68	70	65	67	58	62	62	61	62

Fonte: Autoria Própria, 2022

Tabela 3 - Cronoanálise do Produto B

SEQ	t (min.)	t (min.)	t (min.)	t (min.)	t (min.)	t (min.)	t (min.)	t (min.)	t (min.)	t (min.)
10	12	11	10	9	10	12	10	10	11	10
20	14	15	14	14	15	15	16	15	15	15
20	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2
20	1	4	4	4	3	3	3	2	3	3
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	2	6	4	5	5	4	3	3	3	3
50	8	8	8	8	9	8	9	8	7	8
60	4	4	5	4	4	3	3	3	3	3
70	11	12	16	12	11	10	9	8	8	9
80	4	10	3	4	3	3	3	3	3	2
90	3	4	4	5	5	3	3	3	3	3
100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	63	78	71	69	69	65	63	58	60	60

Fonte: Autoria Própria, 2022

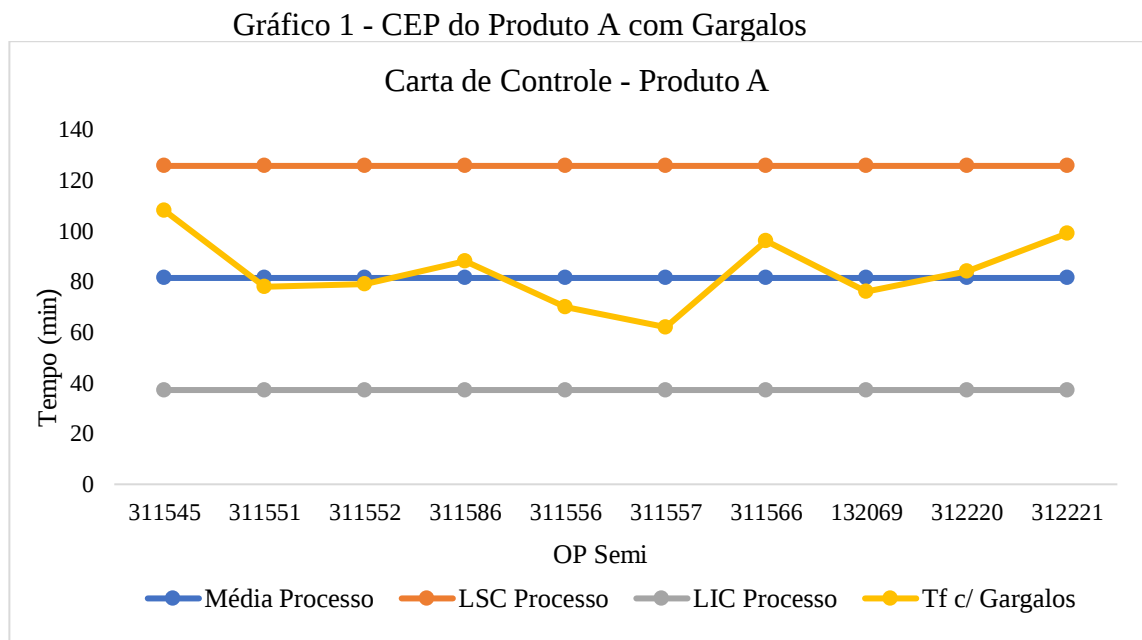
Ao observar a Tabela 2, pode-se perceber que há uma maior variação nas sequências 50 e 70, que são etapas do sistema de aditivos. Ao se perceber esse elevado tempo de pesagem dos aditivos, a área de processos repassou para a produção e manutenção o que estava acontecendo, e logo houve a manutenção corretiva. Após a manutenção feita, percebe-se que o tempo de bombeamento diminuiu 42% e 32%, nas respectivas sequências, 50 e 70. Na Tabela 3, houve também o mesmo problema de manutenção na sequência 70, que por ser uma matéria-prima mais viscosa, a bomba não estava conseguindo bombear de forma eficiente, após o reparo, o tempo de bombeamento reduziu 30%.

Os dados dos acompanhamentos da cronoanálise, até o momento ainda estão sendo levantados, sendo feitos em todas as linhas de produção, isso com o intuito de encontrar um tempo padrão de produção para cada linha e, em seguida, fazer o cadastro no sistema, e com isso poder verificar os Gastos Gerais de Fabricação (GGF) reais por linha.

Com os acompanhamentos, percebeu-se os gargalos existentes durante o processo, sendo estes devido à necessidade de manutenção, como o exemplo citado anteriormente, como também devido a fila de espera na pesagem de aditivos. Isso acontece devido ao projeto de

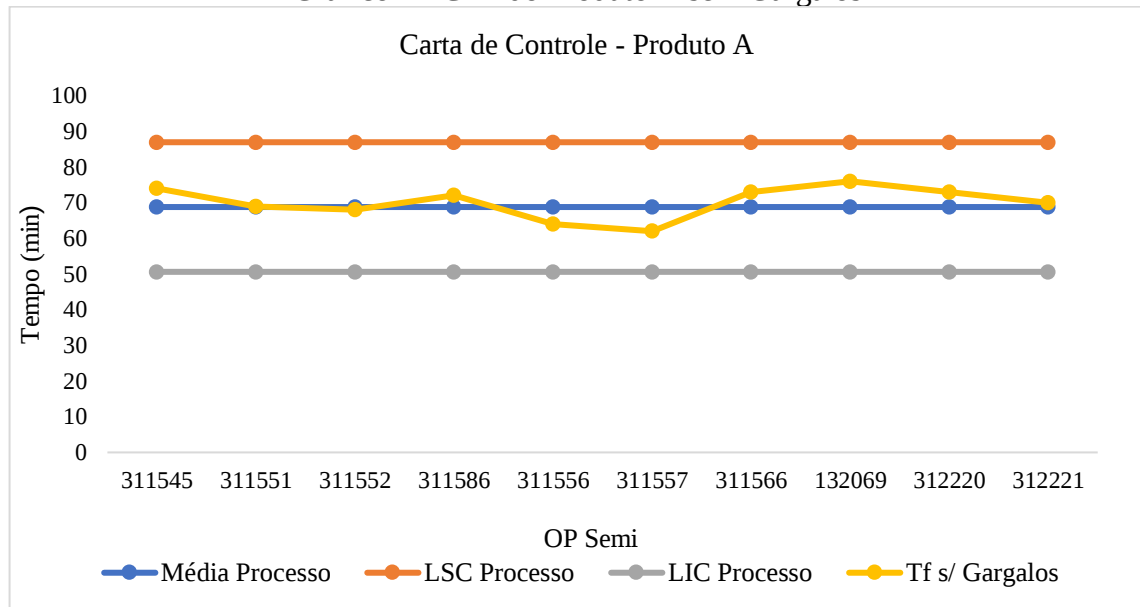
tubulação que dá a prioridade aos primeiros tachos. Por exemplo, os tachos do látex vão do 1 ao 19, se iniciar um processo produtivo no tacho 17 e, logo em seguida, iniciar outro processo no tacho 5, este terá uma prioridade no sistema de aditivos, ou seja, atrasando os processos dos últimos tachos devido à fila de espera do sistema de aditivos.

Para observar a variação de tempo de um mesmo processo, aplicou-se a ferramenta de Controle Estatístico de Processo (CEP), por meio de cartas de controle que são gráficos que contém os dados coletados, a média dos mesmos, o limite superior do controle (LSC) e limite inferior do controle (LIC). Para esta aplicação, foram feitos mais 10 acompanhamentos de cada produto, pegando o tempo total do processo e aplicando os dados das amostras no CEP. O Gráfico 1 representa a carta de controle do produto A com os gargalos durante o processo. Os 10 acompanhamentos apresentaram uma média de 81 minutos, um LSC de 126 minutos e um LIC de 37 minutos. Os LIC, LC e LSC foram calculados segundo as Equações 6, 7 e 8, respectivamente.



O Gráfico 2, indica os mesmos 10 acompanhamentos do produto A, só que sem considerar os gargalos existentes durante o processo. Com isso, já pode-se ver que a média baixou para 69 minutos, o LSC está em 87 minutos e o LIC está em 51 minutos. Pode-se observar também que o processo ficou mais estável, pois os pontos de acompanhamentos estão mais próximos da média.

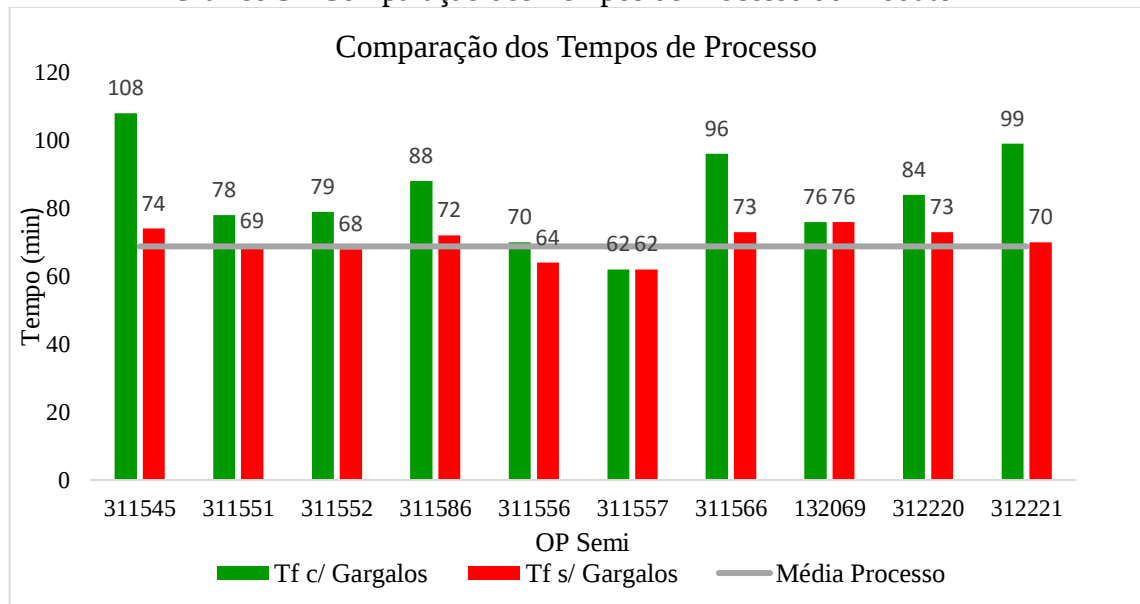
Gráfico 2 - CEP do Produto A sem Gargalos



Fonte: Autoria Própria, 2022

O Gráfico 3, mostra a comparação dos tempos de processo do produto A, com a finalidade de observar a diferença de tempos de um mesmo processo com e sem os gargalos existentes na fábrica.

Gráfico 3 - Comparação dos Tempos de Processo do Produto A

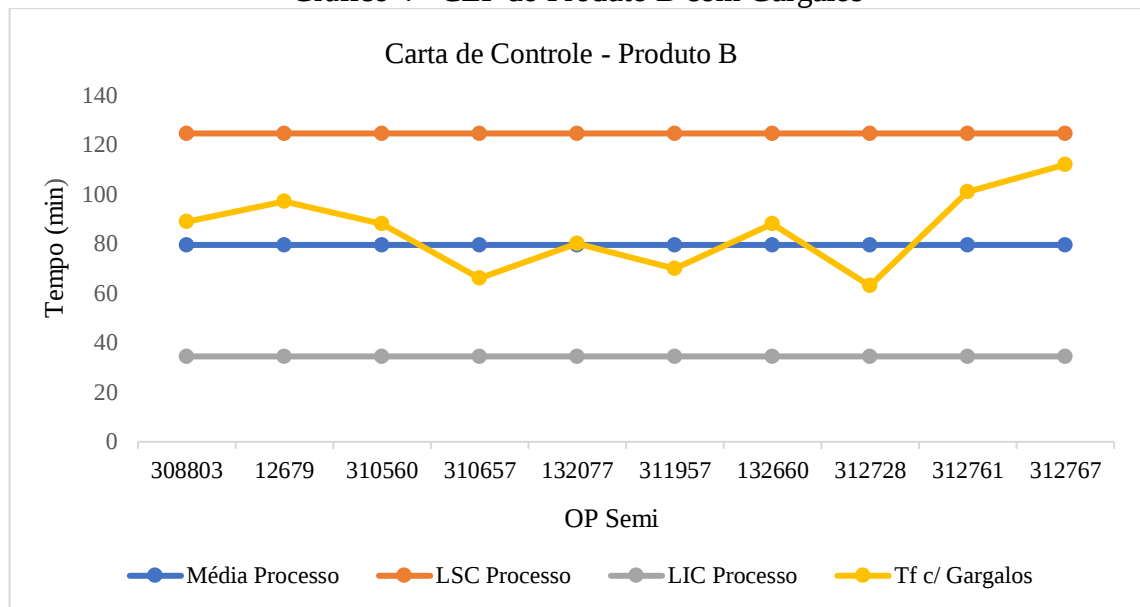


Fonte: Autoria Própria (2022)

O mesmo procedimento foi aplicado para o produto B, utilizando a ferramenta de Controle Estatístico de Processo (CEP) e cartas de controle, através dos dados coletados pelos acompanhamentos, foi encontrada a média dos mesmos, o limite superior do controle (LSC) e limite inferior do controle (LIC). O Gráfico 4 indica a carta de controle do produto B com os

gargalos durante o processo. Os 10 acompanhamentos apresentaram uma média de 80 minutos, um LSC de 125 minutos e um LIC de 34 minutos. Os LIC, LC e LSC foram calculados como mostra as Equações 6, 7 e 8, respectivamente.

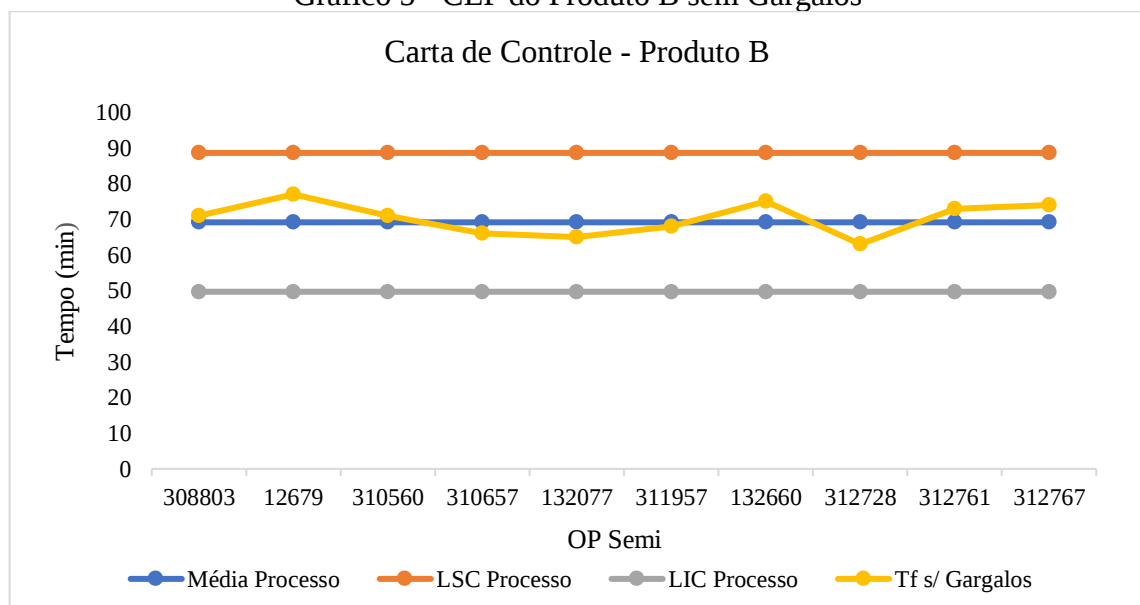
Gráfico 4 - CEP do Produto B com Gargalos



Fonte: Autoria Própria (2022)

O Gráfico 5, indica os mesmos 10 acompanhamentos do produto B, só que sem considerar os gargalos existentes durante o processo. Com isso, já pode-se ver que a média baixou para 70 minutos, o LSC está em 94 minutos e o LIC está em 46 minutos. Pode-se observar também, que o processo ficou mais estável, pois os pontos de acompanhamentos estão mais próximos da média.

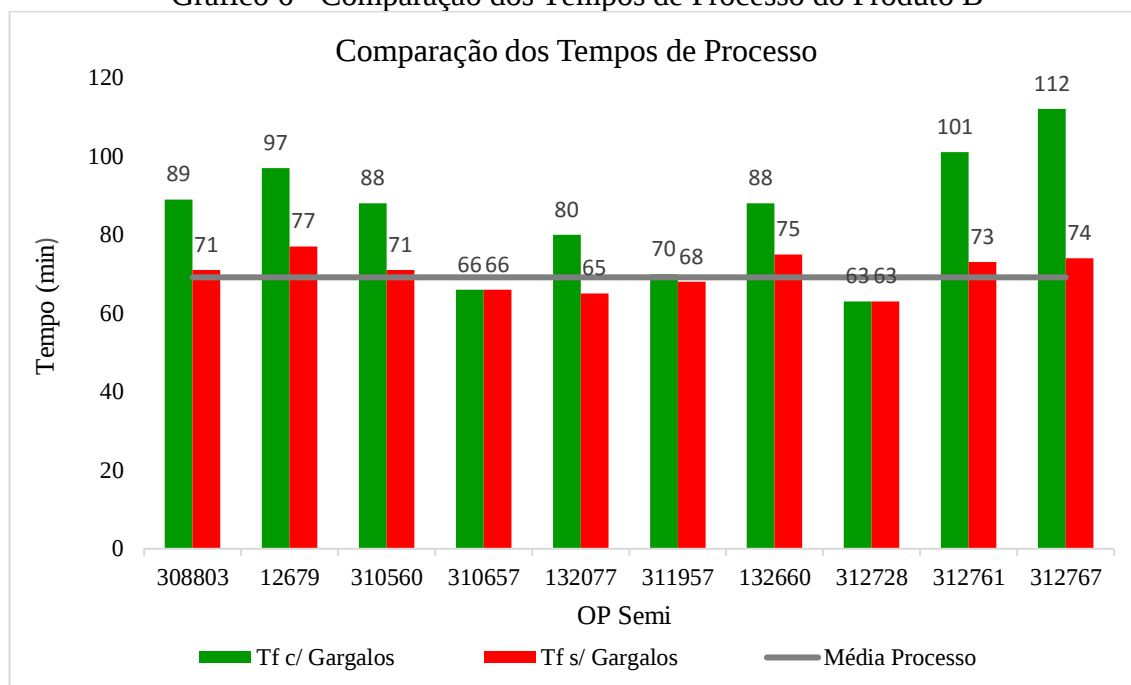
Gráfico 5 - CEP do Produto B sem Gargalos



Fonte: Autoria Própria (2022)

O Gráfico 5, mostra a comparação dos tempos de processo do produto B, com a finalidade de observar a diferença de tempos de um mesmo processo com e sem os gargalos existentes na fábrica.

Gráfico 6 - Comparação dos Tempos de Processo do Produto B



Fonte: Autoria Própria (2022)

Com os dados destes dois produtos, pode-se perceber que apesar de serem produtos distintos, tem basicamente o mesmo tempo de processo. Após o levantamento destes dados, iniciou-se um projeto para a priorização das células de branco, em que por meio da programação do sistema de aditivos, quando os tachos 18 e 19 estiverem em produção, eles terão uma prioridade para seguir o processo sem interrupção. Isso foi decidido, pois são os produtos que tem mais fluxo de saída, e juntamente com o projeto implementado no envase (projeto de automação) das células de branco, a produtividade iria aumentar.

4.3. Acompanhamento de fórmulas experimentais

Para o acompanhamento de fórmulas experimentais é necessário que o setor de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) ou Laboratório de Controle de Qualidade (LCQ), faça uma solicitação via formulário indicando qual o motivo da solicitação, que pode ser novo produto, reformulação, novo processo e homologação da matéria-prima, e através da Matriz GUT indica a prioridade que se deve dar ao acompanhamento. Após a solicitação, o setor de processos

informa formalmente ao PCP para programar a experimental solicitada, informando qual cor a Ordem de Produção (OP) deve ser impressa, diferenciando de novo produto ou reformulação, homologação de matéria-prima e novo processo. Também é informado ao setor da produção sobre a data que será feita a experimental, para deixar todos os equipamentos limpos e com a manutenção preventiva realizada.

A forma que se dá a prioridade da experimental é através da Matriz GUT, que é uma ferramenta de priorização de problemas que devem ser resolvidos pela gestão, como também é utilizado para analisar a prioridade com que determinadas atividades devem ser realizadas. A sigla GUT significa Gravidade, Urgência e Tendência; a gravidade é entendida pelo peso da dificuldade que pode ocorrer durante a atividade; a urgência é a prazo máximo necessário para a resolução da atividade; e a tendência é a possibilidade do aumento do problema se nada for feito, o quanto pode crescer com o decorrer do tempo. (PERIARD, 2011). Na Tabela 4 indica as notas e fatores que são relevantes para montar a Matriz GUT.

Tabela 4 - Matriz GUT

Nota	Gravidade	Urgência	Tendência (se nada for feito)
1	Sem gravidade	Pode esperar	...não irá mudar
2	Pouco grave	Pouco urgente	... irá piorar ao longo do prazo
3	Grave	O mais rápido possível	... irá piorar
4	Muito grave	É urgente	...irá piorar em pouco tempo
5	Extremamente grave	Precisa de ação imediata	... irá piorar rapidamente

Fonte: PERIARD, 2011

Para o cálculo da Matriz GUT, atribui-se as notas que devem ser levadas em conta e efetua o produto das notas, o resultado podendo variar de 1 a 125. A Equação 9 mostra o cálculo da Matriz GUT:

$$\text{Grau de prioridade} = G \times U \times T \quad (9)$$

É feito o acompanhamento das fórmulas experimentais, e em seguida é produzido um relatório indicando a data em que foi acompanhado, o tempo de processo, se houve gargalos durante o processo, se o lote foi aprovado ou não, se houve necessidade de ajuste ou não, como também, se necessário, indicando sugestões para melhorar o processo. Para a experimental ser

validada, é necessário que sejam feitos três acompanhamentos sem que haja ajustes, com isso, é repassado para o setor que fez a solicitação, para o mesmo cadastrar em sistema a nova fórmula.

4.4. Atualização do Procedimento Operacional Padrão

O Procedimento Operacional Padrão se trata de um documento em forma de roteiro que explica como deve ocorrer um processo, sequenciando as etapas do mesmo e descrevendo os aspectos envolvidos nele, como por exemplo, os equipamentos e materiais que serão utilizados durante o processo, a forma de executar, como deve ser feito e o que não deve ser feito, os cuidados que devem ser tomados durante a realização do processo, definindo os responsáveis por cada etapa do processo. (DOMINGUES, 2017)

O objetivo do POP é a padronização e a qualidade do produto ou serviço, através deles é possível mitigar e/ou eliminar erros dentro de um processo, pois servirá como um direcionador, fazendo com que o colaborador se sinta mais seguro ao realizar um processo, até mesmo para aqueles que nunca realizaram algum tipo de atividade parecida. (GOUREVICH & MORRIS, 2008)

Na Hidracor, o setor de processos ficou responsável pela padronização dos processos por linha (massas, seladores, látex, corantes e texturas) e cores. A padronização visa garantir a qualidade do produto e a mitigação de erros durante o processo. Por meio do POP, estão sendo especificadas as etapas de como deve ser feito cada processo, a sequência de matéria-prima a ser adicionada, o tempo de mistura e/ou dispersão que deve ter para que o produto saia com a qualidade desejada, a rotação em que os dispersores ou misturadores devem estar, e também, por ser uma indústria química, focar na importância da utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), para um processo mais seguro e prevenção de futuros problemas de saúde dos colaboradores.

Após a finalização das POP's, será realizado um treinamento com os operadores de cada área, para apresentar a Instrução Operacional (IO) explicando a forma como devem ser realizados os processos e, além disso, cada POP será deixado na fábrica, em seus setores específicos de produção, para em caso de dúvidas, o operador possa verificar o POP. Após implementados, os processos deverão seguir à risca os procedimentos padrões, podendo ser passíveis de auditorias para garantir a eficiência e eficácia do processo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final do período de estágio, foi possível compreender como é o funcionamento de uma indústria de tintas, entender como é o processo de produção de tintas em uma empresa em ascensão na indústria 4.0, a importância da padronização dos processos para melhor gerenciamento e qualidade dos produtos. Ter à mente que processos sempre podem ser melhorados e buscar ferramentas que auxiliem durante os projetos, que aqui nesse caso foi a cronoanálise e o controle estatístico do processo, que foi um projeto que tinha como objetivo o aumento da produtividade e redução dos custos.

Devido aos acompanhamentos diários dos moinhos micronizadores, também foi possível compreender melhor sobre a importância das variáveis de processos e o quanto elas podem influenciar no resultado do produto final, o quanto é necessário manter a variável estável, principalmente em um processo contínuo. Durante todo o estágio foi possível interligar os conhecimentos da Engenharia Química com a prática da indústria, além de agregar ainda mais conhecimento com ferramentas de projetos e melhoria contínua, trazendo evolução profissional e pessoal.

6. REFERÊNCIAS

- ABRAFATI. História das tintas. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://abrafati.com.br/historia-das-tintas/>>. Acesso em: 25 mar. 2022.
- ABRAFATI. O setor de tintas no Brasil. São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://abrafati.com.br/o-setor-de-tintas-no-brasil/>>. Acesso em: 25 mar. 2022.
- ABRAFATI. Saiba mais sobre as tintas. São Paulo, 2022. Disponível em: <<https://abrafati.com.br/saiba-mais-sobre-as-tintas/>>. Acesso em: 30 abril 2022.
- ABRAFATI. Tintas de qualidade: livro de rótulos da Abrafati: linha imobiliária. São Paulo: Blucher, 2018.
- ANDRADE, Maureci Marcos de. **Importância do estudo de métodos e tempos nas organizações no que se refere aos custos do processo de fabricação**. 2006. 117 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Contábeis, Departamento de Ciências Contábeis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/125320/Contabeis294205.pdf?>>. Acesso em: 01 maio 2022.
- BARNES, Ralph Mosser; ASSIS, Sérgio Luiz Oliveira. Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho. 6. ed. São Paulo: Blucher, 1977.
- BIZAGI MODELER. **Traga o poder da modelagem de processos para os seus processos empresariais**. 2022. Disponível em: <https://www.bizagi.com/pt/plataforma/modeler>. Acesso em: 04 abr. 2022.
- CARVALHO, M. M., PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: Teoria e Casos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 430 p.
- CHIAVENATO, I. Teoria Geral da Administração. Volume 1. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.
- CÔRTEZ, M.L.; CHIOSSI, T.C.S. **Modelos de Qualidade de Software**. 2º Ed. Campinas: Unicamp, 2001.
- DOMINGUES, N. P. S. **Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em instituição de ensino e pesquisa em saúde: estudo de caso na Faculdade de Saúde Pública-USP**. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.
- FAZENDA, J. M. R. **Tintas - Ciência e Tecnologia**. 4ª edição rev. e ampl. – São Paulo: Blucher, 2009.
- FERNANDES, A. P. L. M., COSTA, C. E. S, SOUZA, E. D. S. O., BARBOSA, M. A. C. O uso de controle estatístico do processo na gestão de qualidade. Estudo de caso: Grupo Coringa -AL. **INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção**. Junho de 2011, vol.03, nº. 06.
- FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Guia de Gestão por Processos. Rio de Janeiro: Coordenação da Qualidade Fiocruz (CQuali)/VPGDI. 2014

GOMES, A. F. M. M., FAUSTINO, G. G., TONANI, M., PORCINCULA, S., SOMERA, S. C., BEICKER, W., FILHO, A. P. Mapeamento do fluxo de trabalho das atividades em engenharia clínica do HCFMRP-USP. **Revista de Medicina USP**, v. 48, n.1, 41-47, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/96894/95976>. Acesso em: 24 abr. 2022.

GONÇALVES, J. E. L. Processo, que processo? **Revista de Administração de Empresas**, vol. 40, n. 4, 2000. Disponível em: <https://www.fgv.br/rae/artigos/revista-rae-vol-40-num-4-ano-2000-nid-46468/>. Acesso em: 24 abr. 2022.

GOUREVITCH, P.; MORRIS, E. **Procedimento Operacional Padrão: uma história de guerra**. São Paulo: Campanha das Letras, 2008. 336 p.

GRABE. Equipamentos Industriais, 2022. Disponível em: <https://www.grabe.com.br/>. Acesso em: 21/05/2022.

HIDRACOR. Institucional. Maracanaú/CE, 2022. Disponível em: <https://www.hidracor.com.br/institucional/>>. Acesso em 25 mar. 2022.

HUNT, V. D. Process Mapping: How to reengineer your business processes. New York: John Wiley & Sons, 1996.

KRAJEWSKI, L. J., MALHOTRA, M. K., RITZMAN, L. P., YAMAMOTO, S. M. **Administração de produção e operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

LIMA, A. A. N., LIMAM J. R., SILVA, J. L., ALENCAR, J. R. B., SOARES-SOBRINHO, J., L., LIMA, L. G., ROLIM-NETO, P. J. Aplicação do controle estatístico de processo na indústria farmacêutica. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Recife, v. 27, n. 3, p.177-187, 05 mar. 2006. Disponível em: <http://rcfba.fcfar.unesp.br/index.php/ojs/article/view/545/543>. Acesso em: 30 abr. 2022.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. 562 p.

NETO, W. C. Controle estatístico de processo CEP. Recife: UPE-POLI; 2003.

OLIVEIRA, C. L. P. A. **Análise e controle da produção em empresa têxtil, através da cronoanálise**. 2009. 46 f. (Trabalho de Conclusão de Curso - Engenharia de Produção) - Centro Universitário de Formiga, Formiga, 2009. Disponível em: <https://repositorioinstitucional.uniformg.edu.br:21074/xmlui/bitstream/handle/123456789/70/CassiaLOliveira-EP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 01 de maio de 2022.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção: Operações Industriais e de Serviços**. Curitiba: Unicenp, 2007.

PERIARD, Gustavo. Matriz GUT: Guia Completo, 2011. Disponível em: <http://www.sobreadministracao.com/matriz-gut-guia-completo/>>. Acesso em: 14 mai. 2022.

RABAIOLI, V., OLIVEIRA, N. L., SILVA, J. M. Falta de controle e padronização: estudo de caso em uma indústria de tintas imobiliárias. **Multitemas**, Campo Grande, MS, v. 21, n. 49, p. 33-58, jan./jun. 2016.

RAMOS AW. **CEP para processos contínuos e em bateladas**. São Paulo: Ed Edgard Blucher; 2000. 130p.

ROCHA, J. A. V.; NAVARRO, A. **A importância da capacidade produtiva e cronoanálise para empresas do polo moveleiro de Ubá**. 2014. Disponível em:<<https://www.sapro.ufv.br/wp-content/uploads/2014.15.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2022.

SILVA, A. V., COIMBRA, R. R. C. **Manual de Tempos e Métodos**. São Paulo: Hemus, 1980.

Silva, L.S.C.V. **Aplicação do controle estatístico de processo na indústria de laticínios Lacatoplasa: um estudo de caso**. [Dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 1999.

TEIXEIRA, A. L. A. Mapeamento de processos: teoria e caso ilustrativo. 2022. Disponível em: <https://www.puc-rio.br/ensinopesq/ccpg/pibic/relatorio_resumo2013/relatorios_pdf/ctc/IND/IND-AnaLuisaAlvesTeixeira.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2022.

Vieira, S. Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços. Rio de Janeiro. **Elsevier**, 1999. p.38.

WALTER, O. M. F. C **Aplicação individual e combinada dos gráficos de controle Shewhart e CUSUM: uma aplicação no setor metal mecânico**. 2013. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/gp/a/gpLsD6mxfTQ6wWhb3rzh7Dv/?lang=pt>>. Acesso em: 30 abr. 22