



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

LEONARDO LOPES HOLANDA

**AUMENTO DA PRODUTIVIDADE NA LINHA DE COMPLEMENTOS
IMOBILIÁRIOS ATRAVÉS DA COLETA E ANÁLISE DE DADOS**

Recife
2023

LEONARDO LOPES HOLANDA

**AUMENTO DA PRODUTIVIDADE NA LINHA DE COMPLEMENTOS
IMOBILIÁRIOS ATRAVÉS DA COLETA E ANÁLISE DE DADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia
Química da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia Química.

Orientador (a): Maria de Los Angeles Perez F. Palha

Recife

2023


LEONARDO LOPES HOLANDA

**AUMENTO DA PRODUTIVIDADE NA LINHA DE COMPLEMENTOS
IMOBILIÁRIOS ATRAVÉS DA COLETA E ANÁLISE DE DADOS**


Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Graduação em Engenharia Química da
Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito parcial à obtenção do título
de Engenheiro Químico.

Aprovado em: 20/04/2023.


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 MARIA DE LOS ANGELES PEREZ FERNANDE
Data: 05/06/2023 11:15:11-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof^a. Dr^a. Maria de Los Angeles Perez Fernandez Palha (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Documento assinado digitalmente
 ANTONIO CARLOS DUARTE COELHO
Data: 30/05/2023 19:08:35-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Antônio Carlos Duarte Coelho (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Documento assinado digitalmente
 CRESCENCIO ANDRADE SILVA FILHO
Data: 05/06/2023 14:57:27-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. MSc. Crescêncio Andrade da Silva (Examinador Externo)
Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Holanda, Leonardo Lopes.

Aumento da produtividade na linha de complementos imobiliários através
da coleta e análise de dados / Leonardo Lopes Holanda. - Recife, 2023.
41 : il., tab.

Orientador(a): Maria de Los Angeles Perez Fernandes Palha
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Engenharia Química -
Bacharelado, 2023.

1. Coleta de dados. 2. Massa corrida. 3. Produtividade. 4. Qualidade. I.
Palha, Maria de Los Angeles Perez Fernandes. (Orientação). II. Título.

670 CDD (22.ed.)

DEDICATÓRIA

À minha família, pela força e suporte que ofereceram sempre que necessário.

AGRADECIMENTOS

A meus pais, meu irmão e minha namorada, que sempre estiveram dispostos a me auxiliar.

A orientadora Prof^a. Dr^a. Maria de Los Angeles Perez F. Palha, por toda orientação, instrução e suporte na elaboração deste trabalho.

Ao supervisor de estágio, Cícero Lima, por todos os conhecimentos repassados, contribuindo na área prática da minha formação profissional.

Ao Grupo Iquine pela oportunidade de aplicar na prática os conhecimentos adquiridos por mim durante a graduação.

Aos amigos e colegas que sempre me apoiaram e compartilharam comigo toda a experiência da graduação.

À Universidade Federal de Pernambuco e ao Departamento de Engenharia Química que forneceram os meios materiais para o meu desenvolvimento acadêmico e pessoal.

A todos os professores que contribuíram para minha trajetória acadêmica, direta ou indiretamente.

EPÍGRAFE

“A persistência é o caminho do êxito.”
Chales Chaplin

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi identificar pontos de melhoria na linha de produção de massas da fábrica das Tintas Iquine, por meio da coleta e análise de dados. Durante um período de nove meses, foram realizados acompanhamentos diários do processo de alguns itens, com o objetivo de implementar mudanças que levassem a uma melhoria contínua e ao ganho de qualidade dos produtos. A massa corrida foi o principal item de estudo, uma vez que é o item de maior giro na parte de complementos imobiliários. De forma geral, o processo produtivo dentro da fábrica começa com a pré-mistura, seguida da dispersão, moagem e completação, e termina na filtragem e envase, após a liberação pelo controle da qualidade. O setor de controle da qualidade é responsável por verificar se o item está em conformidade com todas as especificações exigidas. Após a coleta e análise dos dados, foi identificado que o alinhamento entre o almoxarifado e os operadores de produção pode proporcionar ganhos de tempo e melhoria na qualidade da produção de massa corrida e acrílica. Além disso, a instalação de hidrômetros garante com exatidão a quantidade de água necessária para a fabricação de cada item, e a instalação de uma bomba periférica pode proporcionar uma maior vazão de água para o tanque, reduzindo o tempo de fabricação de diversos produtos. Essas melhorias propostas podem levar a uma maior eficiência e produtividade na linha de produção de massas, além de melhorias na qualidade dos produtos fabricados.

Palavras-chave: Coleta de dados; Massa Corrida; Produtividade; Qualidade.

ABSTRACT

The aim of this work was to identify improvement points in the production line of paints and coatings at the Iquine factory, based on data collection and analysis. Over a period of nine months, daily process monitoring was carried out for some items, with the goal of implementing changes that would lead to continuous improvement and higher product quality. The main item of study was the filling compound, as it has the highest turnover in the real estate complements sector. In general, the production process in the factory starts with pre-mixing, followed by dispersion, grinding and completion, and ends with filtering and packaging, after release by the quality control department. The quality control department is responsible for ensuring that the item complies with all required specifications. After data collection and analysis, it was identified that alignment between the warehouse and production operators could provide time gains and quality improvements in the production of filling compounds and acrylic coatings. Additionally, installing water meters accurately measures the amount of water required for each item, and installing a peripheral pump can provide higher water flow to the tank, reducing production time for various products. These proposed improvements can lead to greater efficiency and productivity in the filling compound production line, as well as improvements in the quality of manufactured products.

Keywords: Data collection; Productivity; Quality; Spackling.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Vista Superior do Parque Industrial de Jaboatão do Grupo Iquine	15
Figura 2 -	Portfólio Tintas Iquine	15
Figura 3 -	Máquina de Cores: Icores	16
Figura 4 -	Volume de tintas de 2022 segundo a ABRAFATI	19
Figura 5 -	Carbonato de Cálcio Precipitado	22
Figura 6 -	Exemplo de Dispersor Industrial	24
Figura 7 -	Moinho Industrial de Esferas	25
Figura 8 -	Picnômetro	27
Figura 9 -	PHmetro de bancada	27
Figura 10 -	Viscosímetro de Stormer	28
Figura 11 -	Exemplo de Máquina de Envase	29
Figura 12 -	Fluxograma do Processo Produtivo da Fábrica	30
Figura 13 -	Carta de Controle do Tempo Total de Produção de Massa Corrida do Primeiro Semestre	33
Figura 14 -	Carta de Controle do Tempo Total de Produção de Massa Corrida do Segundo Semestre	34
Figura 15 -	Bombona Plástica Utilizada para Melhorar a Sincronia entre Almoxarifado e Produção de Massa Corrida e Acrílica	36
Figura 16 -	Ajustes de Consistência de Massa Corrida do ano de 2022	37
Figura 17 -	Tempo de Medição da Água para Produção de Massa Corrida	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tempos Médios para Massa Corrida

35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ABRAFATI – Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas
- CaCO_3 – Carbonato de Cálcio
- $[\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2]$ – Carbonato Duplo de Cálcio e Magnésio
- CEP – Controle Estatístico de Processos
- Fe_2O_3 – Óxido de Ferro
- LSC – Limite Superior de Controle
- LIC – Limite Inferior de Controle
- OP – Ordem de Produção
- PCP – Programação e Controle de Produção
- TiO_2 – Dióxido de Titânio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVO GERAL	17
1.1.1 Objetivos Específicos	17
2 ESTADO DA ARTE	18
2.1 O MERCADO DE TINTAS NO BRASIL	18
2.2 PROCESSO PRODUTIVO DE TINTAS	20
2.2.1 Matérias-Primas	20
2.2.1.1 Resina	20
2.2.1.2 Pigmento	21
2.2.1.3 Aditivo	22
2.2.1.4 Solvente	23
2.2.2 Pré-mistura	24
2.2.3 Dispersão	24
2.2.4 Moagem	25
2.2.5 Completação	26
2.2.6 Controle de Qualidade	26
2.2.7 Filtragem e Envase	28
2.3 FLUXO DE PRODUÇÃO NA FÁBRICA	29
3 METODOLOGIA	31
3.1 CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO	31
3.2 ACOMPANHAMENTO DE TEMPOS DE PROCESSO	31
3.3 INSTALAÇÕES DE EQUIPAMENTOS	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
5 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

A tinta é um elemento fundamental em diversos setores da indústria, na comunicação e na proteção de superfícies, sendo de grande importância no cotidiano. E, no caso da construção civil, para garantir uma melhor qualidade de acabamento e até mesmo a economia de tinta, as linhas de massas, como massa corrida e acrílica, são muito utilizadas. A massa corrida é um produto à base de água com o objetivo de nivelar as paredes, corrigir imperfeições, preencher buracos e deixar a superfície mais lisa e uniforme. Já a massa acrílica é uma opção mais resistente e durável, visto que é composta de polímeros acrílicos, sendo recomendada para áreas externas, que são mais suscetíveis à umidade, raios UV e abrasão.

O mercado de tintas é um setor dinâmico e em constante evolução, com variações regionais e influenciado por diversos fatores econômicos e sociais. Globalmente, esse mercado tem apresentado um crescimento constante nos últimos anos, principalmente devido ao aumento da demanda de setores como construção, automotivo e industrial. Segundo um relatório da *Grand View Research*, é estimado que o mercado de tintas atinja US\$ 236,3 bilhões até 2025, com uma taxa de crescimento anual composta de 4,9% de 2019 a 2025. No Brasil, segundo a Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas (ABRAFATI), apesar dos custos de produção subirem nos últimos anos, grande parte influenciados diretamente pelo dólar, o mercado de tintas também tem crescido e atingindo cada vez níveis maiores de produção anual.

Dessa forma, para a realização do trabalho a pesquisa e os dados serão coletados nas Tintas Iquine, uma das marcas do Grupo Iquine, localizada na Rua República Eslovaca, 325 – Prazeres, Jaboatão dos Guararapes/PE.

O parque industrial de Jaboatão, mostrado na Figura 1, é responsável pela produção de 120 milhões de litros de tintas por ano, atuando nos segmentos de tintas imobiliárias e industriais, buscando sempre a satisfação dos seus clientes, tendo compromisso de atender os requisitos definidos pela organização, promover a melhoria contínua e propiciar um bom ambiente de trabalho e o desenvolvimento dos seus colaboradores. A fábrica está entre as mais modernas indústrias de tintas da América Latina e é responsável pelo primeiro sistema tintométrico 100% à base d'água do país, possuindo mais de 1300 produtos em seu portfólio, conforme mostra a Figura 2.

Figura 1 – Vista aérea do Parque Industrial de Jaboatão do Grupo Iquine.



Fonte: Diário do Nordeste, 2020.

Figura 2 – Portfólio Tintas Iquine.



Fonte: Autor, 2023.

Desde sua fundação, foi firmando sua marca no mercado pela qualidade de seus produtos, estando atualmente nos principais pontos de vendas do país. Com a certificação de Qualidade da Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas – ABRAFATI, seus produtos atendem a todas exigências e conformidades do Programa Setorial da Qualidade no segmento de Tintas Imobiliárias. Além disso, possui a

Certificação NBR ISO 9001:2015, que atesta a qualificação da empresa dentro dos requisitos das normas do Sistema de Gestão da Qualidade.

A Tintas Iquine, sigla para Indústrias Químicas do Nordeste, foi fundada em 1974 por Delino Souza, atual Presidente do Conselho Administrativo, após anos de experiência em empresas de São Paulo, com produção inicial de colas.

Atualmente, atuando há quase 50 anos no mercado, a Tintas Iquine é uma das maiores indústrias de tintas do Brasil, destacando-se pelo mix de produtos, disponibilizando opções que vão desde a linha Econômica até a Super Premium. A marca atua nos segmentos de tintas imobiliárias, industriais e de complemento automotivo com liderança Norte/Nordeste, além de estando presente também nas outras regiões do país, possuindo 4500 clientes ativos e tendo atuação relevante nas principais feiras e congressos. Além disso, com sua inovadora Máquina de Cores, o Icores, produz milhares de opções pelo mesmo preço do branco, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 – Máquina de Cores: Icores.



Fonte: Vale do Para, 2022.

Em 2020, o Grupo Iquine, do qual a Tintas Iquine faz parte, adquiriu as marcas Hidracor e Hipercor, saltando sua capacidade de produção para 220 milhões de litros de tinta por ano, distribuídos a mais de 40 mil pontos de vendas em todas as regiões. Com isso, a empresa se consolidou como a terceira maior indústria do segmento no Brasil e a maior com o capital 100% brasileiro.

Assim, a principal missão da empresa é desenvolver e produzir tintas e revestimentos, respeitando as necessidades dos seus clientes, colaboradores e fornecedores, almejando o crescimento contínuo com qualidade, rentabilidade e responsabilidade social. Para isso, a busca por pontos de melhorias no processo produtivo, como a identificação e correção de problemas, redução de desperdícios e otimização de recursos, se faz essencial para elevar ainda mais o nível da empresa, garantir a qualidade do produto e a satisfação dos clientes.

1.1 OBJETIVO GERAL

Implementar pontos de melhorias para aumentar a produtividade na Linha de Massas a partir da coleta e análise de dados.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Diminuir as pausas na produção através da melhoria do sincronismo entre empilhadores e operadores.
- Diminuir o tempo de processo das massas através do aumento da vazão de água.
- Substituir as bitolas por hidrômetros procurando garantir 100% da fórmula de massa corrida e massa acrílica.

2 ESTADO DA ARTE

As tintas constituem provavelmente o produto industrial mais efetivo no mundo, visto que, uma tinta com uma espessura de um décimo de um fio de cabelo humano, equivalente a 0,01 mm, tem a capacidade de proteger uma lata inteira de alimento contra a corrosão, além de manter o sabor e embelezar a lata (FAZENDA, 2009).

Tinta é uma composição líquida, geralmente viscosa, formada por pigmentos dispersos em um aglomerante líquido que, ao sofrer o processo de endurecimento por reticulação (processo de cura), forma um filme opaco e aderente ao substrato, protegendo e embelezando as superfícies. Seus componentes básicos são a resina, parte não volátil que serve para aglomerar as partículas de pigmento, o pigmento, material sólido finamente dividido utilizado para conferir cor e outras características, o aditivo, ingrediente dos mais diversos com a função de proporcionar características específicas e melhorias nas propriedades das tintas e o solvente, líquido volátil utilizado para dissolver a resina (FAZENDA, 2009).

Atualmente, as tintas são utilizadas para pintar instalações industriais, casas, carros, móveis, eletrodomésticos e outros produtos. E, apesar de utilizarem a mesma fórmula básica criada na pré-história, são fabricadas de forma muito mais moderna em indústrias químicas, com o apoio de laboratórios, usando tecnologia avançada, matérias-primas de alta complexidade e equipamentos sofisticados (ABRAFATI, 2022).

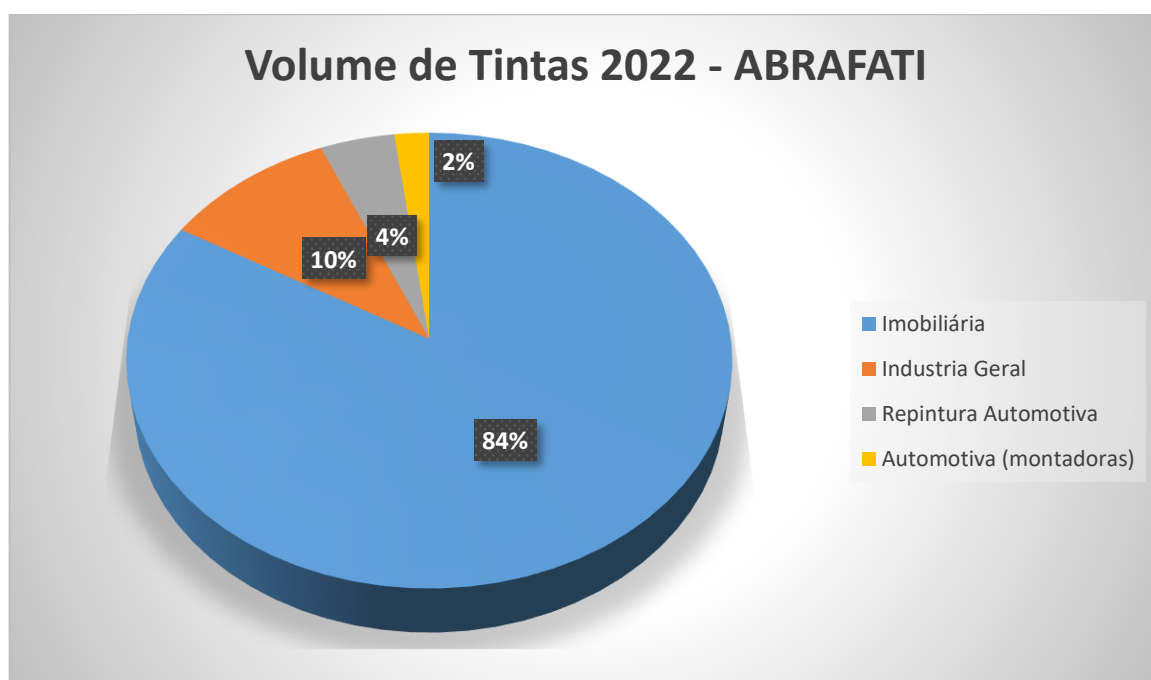
2.1 O MERCADO DE TINTAS NO BRASIL

Utilizando tecnologia de ponta e competência técnica a nível mundial, o Brasil é um dos cinco maiores mercados mundiais de tintas, sendo fabricadas para as mais diversas aplicações. No país há centenas de fabricantes de grande, médio e pequeno porte espalhados por todas as regiões, mas os dez maiores são responsáveis por 75% do total de vendas. Em 2021, o volume total produzido de tintas foi equivalente a 1,715 bilhões de litros, indicando um crescimento de 5,7% em relação ao ano anterior. Dessa produção anual, 1,8% do volume corresponde ao setor de tintas automotivas, utilizada pelas montadoras, 4,1% a tinta de repintura automotiva, 10,6% a tinta para indústria

em geral, utilizada para beneficiamento em eletrodomésticos, móveis, autopeças, naval, aeronáutica e manutenção, e 83,5% a tinta imobiliária (ABRAFATI, 2022).

Em relação a análise financeira do mercado brasileiro de tintas e derivados nos últimos anos, os números de 2020 registraram um aumento de 3,5% no volume de vendas, principalmente no segmento de tintas imobiliárias, visto que, devido à pandemia do COVID-19, o regime de trabalho de casa foi adotado pelo país inteiro, fazendo com que as pessoas aproveitassem para realizar mudanças e reformas. Em 2021, o crescimento seguiu forte, tendo um aumento de 5,8%, atingindo uma marca de 1,715 bilhões de litros. Entretanto, esses números positivos podem enganar, visto que, ao mesmo tempo que ocorreu todo esse aquecimento no mercado brasileiro de tintas, os custos de produção começaram a subir muito, principalmente devido aos insumos químicos, grande parte influenciados diretamente pelo dólar, além do encarecimento de energia elétrica, embalagens e transportes. Dessa forma, o ano de 2022 acabou sendo mais difícil que o de 2021 e 2020, com juros mais altos e taxas de inflações elevadas, tendo uma redução de 4% em volume produzido, representando um total de 1,647 bilhões de litros, segundo a Abrafati (PLÁSTICO,2022), conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 – Volume de tintas no ano de 2022 segundo a ABRAFATI.



Fonte: Autor,2023.

2.2 PROCESSO PRODUTIVO DE TINTAS

De forma geral, o processo de fabricação das tintas começa pela pesagem das matérias-primas que serão agrupadas para formar o aglomerado líquido, conforme foi citado anteriormente. A qualidade e a uniformidade do produto são garantidas pela boa equalização e moagem dos pigmentos. Após a moagem, a massa resultante é diluída e colorida em tanque com água, passando por centrífugas, peneiras ou filtros de pressão para separar pigmentos não dispersados. Por fim, vão para a máquina de enchimento para encher as embalagens finais com as tintas e, posteriormente, para máquina tituladora, onde as embalagens recebem seus rótulos (CUNHA, 2012).

No caso da produção de tintas à base de água, a parte líquida é predominantemente água, sendo a parte volátil constituída de 98% de água e 2% de compostos orgânicos. Esses produtos são baseados em dispersões aquosas poliméricas, como emulsões acrílicas, vinílicas, entre outras.

Na produção do verniz, que é uma dispersão coloidal não pigmentada utilizada como película protetora ou revestimento decorativo, não são realizadas as etapas de dispersão e moagem. Nesse caso, o produto é realizado em apenas uma etapa, em que as resinas, solventes e aditivos são homogeneizados em tanque ou tachos.

Por fim, para a produção de tintas com texturas, são utilizados tanques com pás especiais para provocarem os efeitos da textura, não podendo dispersar o produto. E, no caso da massa, a quantidade de carga utilizada é bem maior e o processo é feito em um tacho (EUCATEX, 2022).

2.2.1 Matérias-Primas

Como dito anteriormente, atualmente, é possível afirmar que as tintas são compostas basicamente por 4 elementos: resinas, pigmentos, aditivos e solventes.

2.2.1.1 Resina

A resina é a parte não-volátil responsável pela formação da película da tinta e pela maioria das suas características físico-químicas, como brilho, secagem, aderência, resistência química e física. Antigamente, as tintas eram desenvolvidas a partir de resinas de origem natural, principalmente vegetal. Atualmente, elas são

produzidas de forma sintética por meio da indústria química, sendo polímeros de alto peso molecular (SÓ HÉLICES,2017).

A resina denomina o tipo de tinta ou revestimento empregado, ou seja, acrílico, alquídico, epóxi, entre outros. A resina alquídica é obtida por meio da esterificação de poliácidos e ácidos graxos com poli álcoois, sendo utilizados para tintas que secam por oxidação ou por polimerização por calor. Já as resinas acrílicas são obtidas pela polimerização de monômeros acrílicos e metacrílicos. A polimerização desses monômeros em emulsão (base água) resulta nas emulsões acrílicas utilizadas nas tintas látex, enquanto a polimerização em solvente conduz a resina utilizada para esmaltes termo convertíveis, tipos de tintas ou revestimentos que mudam de cor ou aparência quando expostos a diferentes temperaturas, ou em resinas hidroxiladas (LINHARES,2022).

2.2.1.2 Pigmento

Os pigmentos são substâncias sólidas, finamente divididas, não voláteis e insolúveis, utilizado com a finalidade de promover cor, opacidade, consistência, durabilidade e resistência à tinta. Os pigmentos orgânicos possuem alto poder de tingimento e propriedades de cor como intensidade, tonalidade e limpeza. Normalmente não possuem funções anticorrosivas, mas possuem alta durabilidade. Já os pigmentos inorgânicos não são tão brilhantes e são mais baratos, sendo classificados em pigmentos verdadeiros (ativos) e inertes (cargas).

Entre os principais pigmentos ativos empregados, está o dióxido de titânio (TiO_2), um sólido cristalino e incolor capaz de melhorar a qualidade da tinta, garantido maior poder de cobertura, alvura, durabilidade, brilho e opacidade, tanto para tintas imobiliárias como industriais. Outros exemplos são os pigmentos de óxido de ferro (Fe_2O_3), que podem ser naturais ou sintéticos, apresentam uma variedade de cores, baixo custo e natureza não tóxica, sendo muito utilizados no mercado. Por fim, também existem pigmentos como óxido de cromo verde, cromatos de chumbo, fosfato de zinco, entre outros.

Os pigmentos inertes podem ser naturais ou sintéticos, são de cor branca e possuem baixo índice de refração, interferindo em diversas características das tintas. Alguns exemplos são a calcita, dolomita e o carbonato de cálcio precipitado, mostrado na Figura 5. A calcita é o carbonato de cálcio natural (CaCO_3), enquanto a dolomita é

o carbonato duplo de cálcio e magnésio ($[\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2]$), ambos são os minerais mais utilizados para a produção de tintas. Além deles, também é encontrado o carbonato de cálcio precipitado, que possui menores partículas que a calcita, maior pureza e brancura, aumentando o poder de cobertura seca (ANGHINETTI, 2012).

Figura 5 – Carbonato de Cálcio Precipitado.



Fonte: REFRATIL, 2023.

2.2.1.3 Aditivo

Os aditivos compreendem uma grande quantidade de componentes que são utilizados em pequenas proporções com objetivo de conferir características específicas às tintas. Dessa forma, os aditivos possuem funções de secante, biocidas, antiespumantes, catalisadores, dispersantes, entre outros.

Os secantes são responsáveis por acelerarem a secagem das resinas à base de óleos vegetais. Os metais mais empregados na fabricação desses secantes são a base de cobalto, manganês, ferro, chumbo e zinco. Existem ainda os secantes de terras raras para tintas alquídicas e epóxi com secagem em estufa, secantes naftenatos, estáveis em quase todos os veículos e os secantes octoatos, com odor mais leve e custo menor que os naftenatos.

Os espessantes são aditivos reológicos que liga o substrato ao pigmento, dando à tinta a viscosidade e fluidez adequada para a sua aplicação e a espessura da película depois que a tinta estiver seca.

Os umectantes e os dispersantes são normalmente utilizados juntos com o objetivo de homogeneizar os pigmentos sólidos distribuídos nos outros componentes das tintas. Os umectantes garantem a penetração da resina entre os aglomerados de pigmentos e os dispersantes promovem a estabilização da dispersão.

Os antiespumantes têm o objetivo de romper as bolhas que se formam quando a tinta é misturada na fábrica ou quando é misturada no agitador, evitando assim que a função de proteção da tinta sobre o substrato seja prejudicada.

Por fim, os biocidas, também conhecidos como fungicidas, são utilizados visando a proteção das tintas contra micro-organismos indesejáveis, evitar a degradação da película da tinta e conservar o produto armazenado (ANGHINETTI,2012).

2.2.1.4 Solvente

Os solventes são utilizados nas tintas para reduzir a viscosidade ou a consistência com o objetivo de melhorar a aplicabilidade. São normalmente substâncias voláteis, de baixo ponto de ebulição, incolores, tóxicos e com forte odor (ANGHINETTI,2012).

Os solventes são selecionados de acordo com a natureza da tinta, mantendo os pigmentos e as resinas dispersas ou dissolvidas em estado fluido. Após a aplicação da tinta, a porção líquida evapora de forma gradual, por meio de solventes com diferentes pontos de ebulição, controlando a evaporação, evitando que a tinta escorra e que seja possível corrigir pequenas imperfeições, formando uma película de pigmentos estruturada com a resina.

Nas tintas de base aquosa, o solvente utilizado é substituído em grande parte pela água, composto menos insalubre, sendo utilizado apenas para a formação adequada da película e para o controle da evaporação da água. Já nas tintas à base de solvente, sua utilização em maior quantidade proporciona uma melhor cobertura, aderência e trabalhabilidade (ANGHINETTI,2012).

2.2.2 Pré-mistura

No processo de pré-mistura, no caso da produção a base de água, após a pesagem dos componentes, são adicionados em um tanque fechado, seguindo a ordem indicada na fórmula, a água, o solvente orgânico e os aditivos, sendo utilizado um dispositivo de agitação para que os aditivos sejam incorporados ao solvente aquoso antes da adição dos demais componentes. Já no caso da produção a base de solvente, os insumos são adicionados a um tanque e, em seguida, o conteúdo é agitado durante um período pré-determinado para atingir determinado grau de homogeneização (MICHALOWSKI et al, 2019).

2.2.3 Dispersão

O processo de dispersão tem como objetivo promover a incorporação dos pigmentos finamente divididos no meio líquido, sendo utilizado um dispersor industrial, conforme mostra a Figura 6, com uma velocidade de agitação maior do que a da pré-mistura, visto que esses pigmentos apresentam alta resistência de incorporação. Assim, são adicionados alguns aditivos como dispersantes e umectantes para facilitarem a formação de uma suspensão permanente após o fim da agitação (DO NASCIMENTO, 2018).

Figura 6 – Exemplo de dispersor industrial.



Fonte: Ekiinox, 2023.

2.2.4 Moagem

O processo de moagem tem o objetivo de desaglomerar os grumos de pigmentos, diminuir o tamanho das partículas e provocar a dispersão na resina dissolvida. Entre os principais moinhos utilizados atualmente estão o de bolas, constituído de um cilindro horizontal rotativo preenchido com esferas que podem variar de material e tamanho, estando entre 1 e 3 polegadas, conforme mostra a Figura 7. Além disso, como a potência que é transmitida ao produto que está em moagem deriva apenas da força da gravidade, o aumento do efeito de dispersão pode ser obtido por meio do uso de esferas com maior volume ou com maiores velocidades de rotação no cilindro (QUÍMICA, 2004).

Figura 7 – Moinho Industrial de Esfera.



Fonte: GMP Industriais, 2023.

2.2.5 Completação

A completação tem como objetivo a adição e ajuste de água, emulsão, aditivos e o produto da dispersão na proporção adequada, buscando conferir os parâmetros necessários de viscosidade, brilho, entre outros. Esse processo ocorre no mesmo tanque, mas com a velocidade de agitação reduzida. Por fim, são realizados os ajustes necessários para atender as especificidades do produto para que ele possa ser envasado e, posteriormente, comercializado (MICHALOWSKI et al, 2019).

2.2.6 Controle de Qualidade

O controle de qualidade é fundamental em processos produtivos, visto que permite garantir que os produtos atendam aos padrões estabelecidos de qualidade, satisfazendo as expectativas dos clientes. Assim, para garantir esses padrões existem diversas ferramentas e análises que podem ser utilizadas.

O Controle Estatístico de Processo (CEP) é ferramenta que reúne técnicas estatísticas para monitorar e controlar um processo produtivo por meio da coleta de dados, garantindo que ele esteja operando de maneira consistente e com qualidade. Sendo baseado na coleta de dados ao longo do processo. Quando uma variação é identificada, a equipe de controle de qualidade toma medidas corretivas para corrigir o problema, evitando que se repita.

As análises de controle da qualidade consistem em testes realizados nas tintas produzidas para serem avaliados parâmetros que irão determinar se elas poderão seguir para as próximas etapas ou se terão que passar novamente pelo processo de completação, onde serão realizados ajustes de processo para obter o produto com as especificações necessárias, estabelecidos pelas normas da ABNT (DO NASCIMENTO, 2018).

Entre algumas dessas análises estão a determinação da massa específica, podendo ser realizado por meio do picnômetro, instrumento representado pela Figura 8.

No caso dessa determinação, é necessário primeiramente pesar o picnômetro vazio com a tampa, devidamente limpo e livre de resíduos. Em seguida, deve-se encher o picnômetro até a borda com o produto que se deseja saber a massa

específica, que deve estar a uma temperatura variando de 20 °C a 25 °C, e pesá-lo. Por fim, adotando o volume como o indicado nas especificações do equipamento, é realizada a subtração das massas e a divisão pelo volume.

Figura 8 – Picnômetros.



Fonte: Blog Splabor, 2021.

O potencial de hidrogênio (pH) é utilizado para as tintas produzidas a base de água, como parâmetro para saber se pode ocorrer a proliferação de micro-organismos, sendo medido por um pHmetro, instrumento ilustrado pela Figura 9.

Figura 9 – pHmetro de bancada.



Fonte: Biovera, 2022.

E a viscosidade da tinta é, que é um composto tixotrópico, é obtida por meio do viscosímetro de Stormer, instrumento mostrado na Figura 10.

Figura 10 – Viscosímetro de Stormer.



Fonte: Isolabor Omicron, 2022.

2.2.7 Filtragem e Envase

As etapas de filtragem em envase ocorrem simultaneamente assim que as tintas forem aprovadas pelos testes do controle da qualidade. A filtragem é realizada na saída do tanque, sendo utilizadas malhas de nylon para remover qualquer tipo de contaminante, tanto sólidos como géis, provenientes das mais diversas matérias primas utilizadas, garantindo, dessa forma, a qualidade e durabilidade do produto acabado. Em seguida, as tintas são envasadas em embalagens específicas, podendo ser latas, baldes, galões, e, por fim, são etiquetadas e rotuladas para poderem ser comercializadas, conforme mostra a Figura 11.

Figura 11 – Exemplo de Máquina de Envase.



Fonte: GPM Industriais, 2022.

2.3 FLUXO DE PRODUÇÃO NA FÁBRICA

O processo produtivo da fábrica inicia-se com o setor de Programação e Controle de Produção (PCP) planejando a produção mensal e programando os equipamentos em função da necessidade de produção. Em seguida, o almoxarifado recebe a Ordem de Produção (OP), sendo o separador de materiais responsável pelas pesagens dos sólidos e líquidos que estão indicados na OP, com suas respectivas quantidades. Assim, essas matérias primas alimentam os *compactors*, dispersores ou os moinhos, sendo dispersas até obter o grau necessário dos diferentes tipos de *slurry*, massa, aditivos ou tintas sintéticas, para produzir cada linha de produto.

O *slurry* é utilizado como substituição da matéria-prima formada por carbonatos em pó, sendo uma suspensão que já chega pronta para ser utilizada. Ele é produzido através da dispersão de carbonatos com ante espumas, biocidas, espessantes, sendo

transferido para os tanques nos quais serão utilizados por meio do sistema de dosagem.

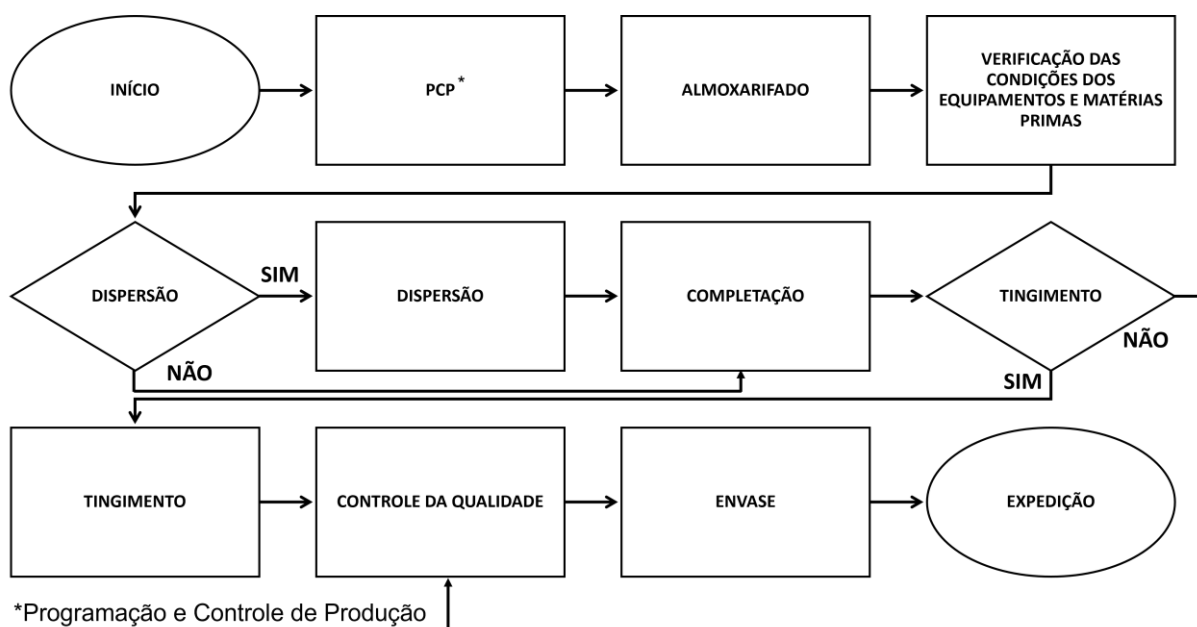
Possuindo todas as matérias primas disponíveis e devidamente separadas e armazenadas, o supervisor de produção passa a OP para o operador de máquina, que é responsável, primeiramente, por verificar as condições dos equipamentos que serão utilizados no processo de fabricação e, com o auxílio da OP, os materiais que entrarão no processo, conferindo cada uma das quantidades, para em seguida iniciar o processo de dispersão e completação

Dessa forma, nas linhas produtivas que necessitam de tingimento, o responsável por tal atividade deve conferir o produto e o tanque onde ocorrerá o processo, selecionar o padrão e cor e iniciar o tingimento, utilizando as concentrações necessárias dos pigmentos.

Assim, após a aprovação das cores e toda a análise e realização dos testes de qualidade, o produto é liberado para o envase seguindo a programação do PCP.

Todo esse processo pode ser visualizado por meio do fluxograma apresentado pela Figura 12.

Figura 12 – Fluxograma do Processo Produtivo da Fábrica.



Fonte: Autor, 2022.

3 METODOLOGIA

Para obter os resultados esperados, foram necessárias as realizações de diversas atividades.

3.1 CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO

A partir dos acompanhamentos diários de processo é possível coletar os tempos de mistura, homogeneização, análise pelo controle de qualidade e de ajuste, caso seja necessário. Assim, armazenando diariamente todas essas informações para diferentes ordens de produção, é possível plotar as cartas de controle e analisar se as amostras estão dentro do limite superior de controle (LSC) e limite inferior de controle (LIC), possuem periodicidade, sequência ou tendência para poder concluir sobre a estabilidade do processo em questão.

3.2 ACOMPANHAMENTO DE TEMPOS DE PROCESSO

Acompanhar o processo produtivo dos produtos diariamente tem como objetivo coletar informações importantes a respeito do procedimento operacional de cada um deles. A partir desses dados, foi possível verificar que é de extrema importância que todas as etapas de produção, desde a separação das matérias-primas até o envase, estejam muito bem conectadas e entrosadas para que a meta de produção diária seja atingida, conseguindo fechar o mês positivamente.

Dito isso, para a produção de massa corrida e acrílica, a sincronia entre o almoxarifado e os operadores produtivos pode ser melhorada por meio da redução do tempo em que o palete com os aditivos fica na plataforma. Como é necessário um tempo de homogeneização antes que seja adicionado o último aditivo, foi requisitada uma bombona plástica para ficar na plataforma. Assim, quando todos os outros aditivos são adicionados ao tanque, eles são colocados de volta no palete junto com a bombona vazia, liberando para que o empilhador já o recolha, levando para ser pesado novamente e trazendo outro para a próxima ordem de produção.

Essa dinâmica possibilita que os aditivos sejam pesados com maior antecedência, permitindo que sempre fique uma bombona vazia na plataforma, o que acelera o processo produtivo, visto que permite que já seja iniciada a dispersão da bentonita, melhorando, consequentemente, a qualidade do produto.

Dessa forma, foram realizados de abril de 2022 até dezembro de 2022 150 acompanhamentos de massa corrida e 60 de massa acrílica, possibilitando a elaboração das cartas de controle.

3.3 INSTALAÇÕES DE EQUIPAMENTOS

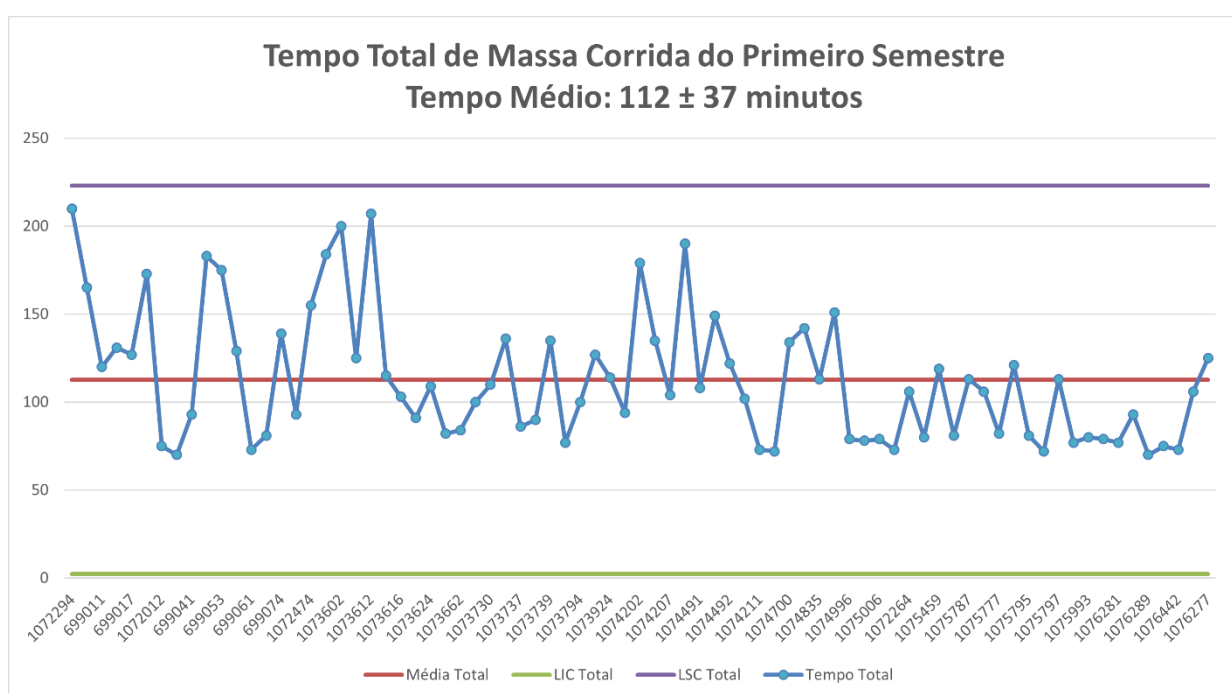
A instalação de hidrômetros para substituir as bitolas que são utilizadas no dia a dia, um dos projetos que já existiam na fábrica, permite que seja realizada 100% da fórmula, visto que, ao utilizar bitola, não era medida a quantidade de água que era adicionada ao tanque, e sim a quantidade que tinha no mesmo. Dessa forma, como ao final do envase de cada ordem de produção resta uma quantidade de produto dentro do tanque, essa quantidade influenciava na medição da água, tornando-a imprecisa.

Além disso, após os acompanhamentos diários de produção e o estudo estatístico dos tempos de processo, principalmente por meio da coleta de dados e elaboração de gráficos, foi verificado que a redução do tempo de pesagem de água, feita com o auxílio apenas da gravidade, proporciona um importante ganho de tempo de processo. Para isso, é necessário a instalação de uma bomba que permita a captação mais acelerada de água, proporcionando uma maior vazão e, consequentemente, um menor tempo de pesagem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 13 representa a carta de controle do tempo total de produção de massa corrida referente ao primeiro semestre de 2022, sendo a linha roxa a representação do limite superior de controle (LSC), a linha verde o limite inferior de controle (LIC) e a linha vermelha a média total de produção.

Figura 13 – Carta de Controle do Tempo Total de Produção de Massa Corrida do Primeiro Semestre de 2022.



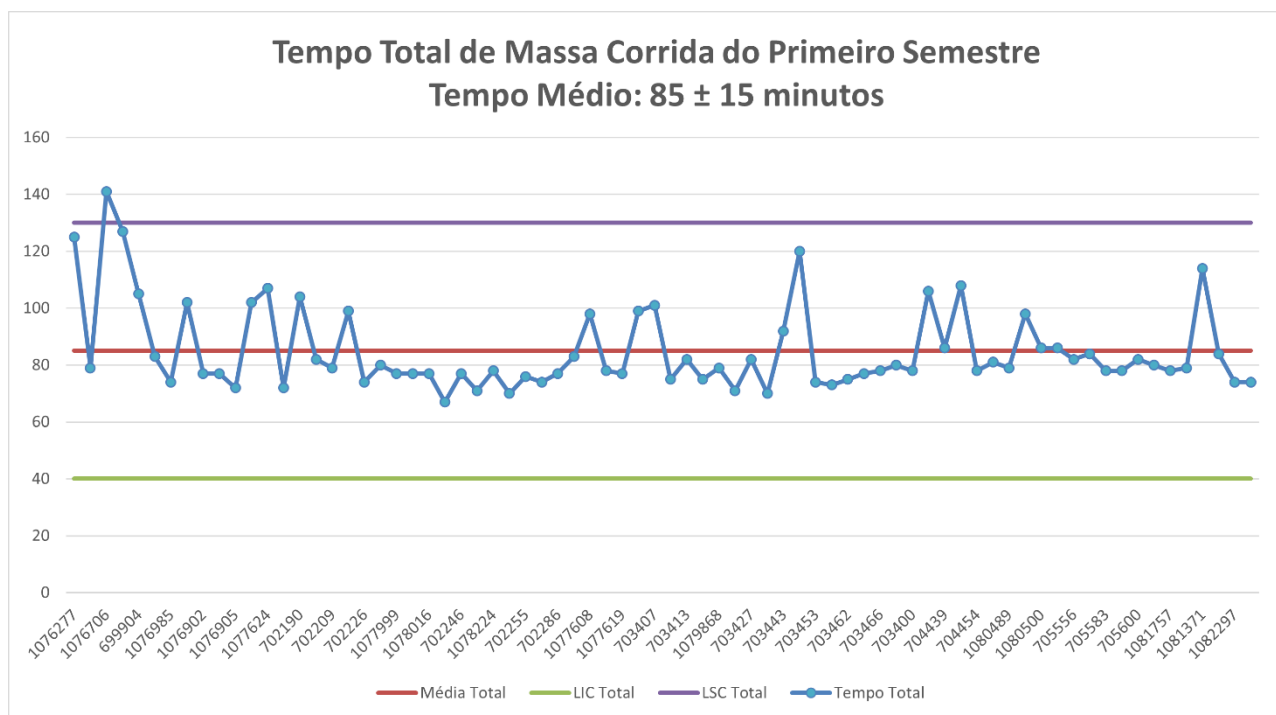
Fonte: Autor, 2022.

Analisando a Figura 13 é verificável que no início da coleta de dados, de abril de 2022 até junho de 2022, o processo estava fora do controle estatístico, não sendo previsível e nem estável, visto que além de apresentar pontos muito próximos dos limites superior e inferior, apresenta trechos com sequência, caracterizada pela existência de 7 ou mais pontos consecutivos aparecendo em apenas um dos lados da linha da média, limites de controle discrepantes e tempos de produção diversos, não mantendo uma constância. Entretanto, ao final do semestre, já é possível verificar uma melhora, principalmente em relação à distância dos pontos da média geral.

A partir do segundo semestre de 2022, em que ocorreram alterações na fórmula, melhorias no procedimento operacional e aquisições de novos equipamentos

para o processo, o tempo de produção médio da massa corrida reduziu em aproximadamente 25%, saindo de 112 ± 37 minutos para 85 ± 15 minutos, o que significa um aumento da estabilidade estatística em relação à análise anterior, como é possível observar na Figura 14.

Figura 14 – Carta de Controle do Tempo Total de Produção de Massa Corrida do Segundo Semestre de 2022.



Fonte: Autor, 2022.

Pode-se verificar que houve uma aproximação dos limites de controle e dos tempos de produção em relação à média, significando que o processo evoluiu se comparado à carta de controle do início do ano. Entretanto, ainda é possível verificar a existência de pontos em sequência abaixo da linha média e alguns fora do limite superior de controle (LSC), sugerindo que ainda precisam ser feitas outras análises das causas das instabilidades objetivando diminuir cada vez mais a variação dos limites de controle e, consequentemente, a variação do processo.

Além disso, foi possível obter os tempos médios de processo, mistura e homogeneização, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Tempos Médios para Massa Corrida

Massa Corrida	ΔT Processo (min)	ΔT Análise (min)	ΔT Total (min)	ΔT Mistura (min)	ΔT Homogeneização (min)
Média	77,6	14,2	85,1	56,0	21,4
Desvio Padrão	5,1	9,4	15,0	51,1	2,8

Fonte: Autor, 2022.

Assim, como a massa corrida é um item de alto giro, produzido e envasado diariamente, é de extrema importância que todas as etapas de produção, desde a separação das matérias-primas até o envase, estejam muito bem conectadas e entrosadas para que a meta de produção diária seja atingida, sendo possível fechar o mês positivamente.

Dito isso, a sincronia entre o almoxarifado e a produção foi melhorada a partir da redução de tempo em que o palete com os aditivos necessários para a produção da massa corrida fica na plataforma. Como é necessário um tempo de homogeneização antes que seja adicionado o último aditivo, foi requisitado uma bombona plástica vazia para ficar na plataforma, conforme mostra a Figura 15.

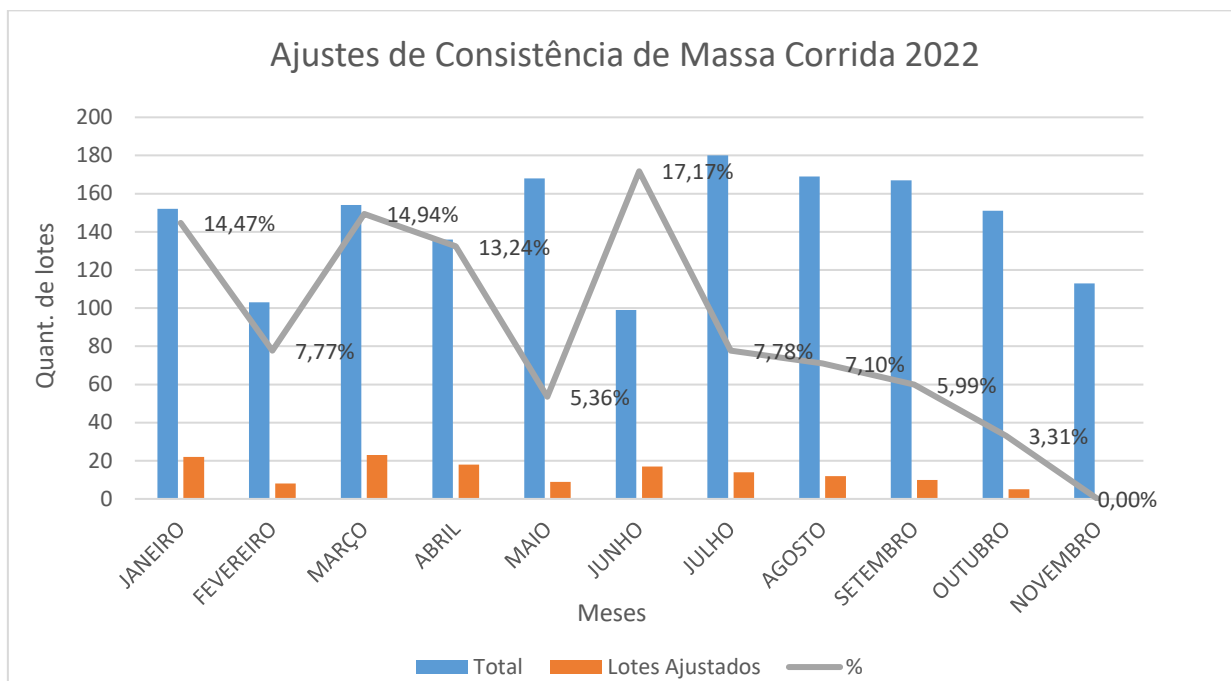
Assim que todos os outros aditivos são adicionados, eles são colocados de volta no palete junto com a bombona vazia, liberando para que o empilhador já recolha o palete, leve-o de volta e já traga outro para a próxima ordem de produção. Essa dinâmica possibilita que os aditivos sejam pesados com maior antecedência, permitindo que sempre fique uma bombona vazia na plataforma, o que acelera o processo produtivo, visto que possibilita que já seja iniciada a dispersão da bentonita antes mesmo do processo iniciar, e aumenta a eficiência dessa dispersão, melhorando, consequentemente, a qualidade do produto.

Figura 15 – Bombona plástica utilizada para melhorar a sincronia entre almoxarifado e produção de massa corrida.



Fonte: Emplasul, 2022.

Em relação a substituição das bitolas por hidrômetros foram realizadas análises comparativas durante o período de utilização de bitolas e após a troca por hidrômetros. Com isso, verificou-se a influência direta da utilização desse equipamento e a redução dos ajustes de consistência relacionados à massa corrida, conforme mostra a Figura 16.

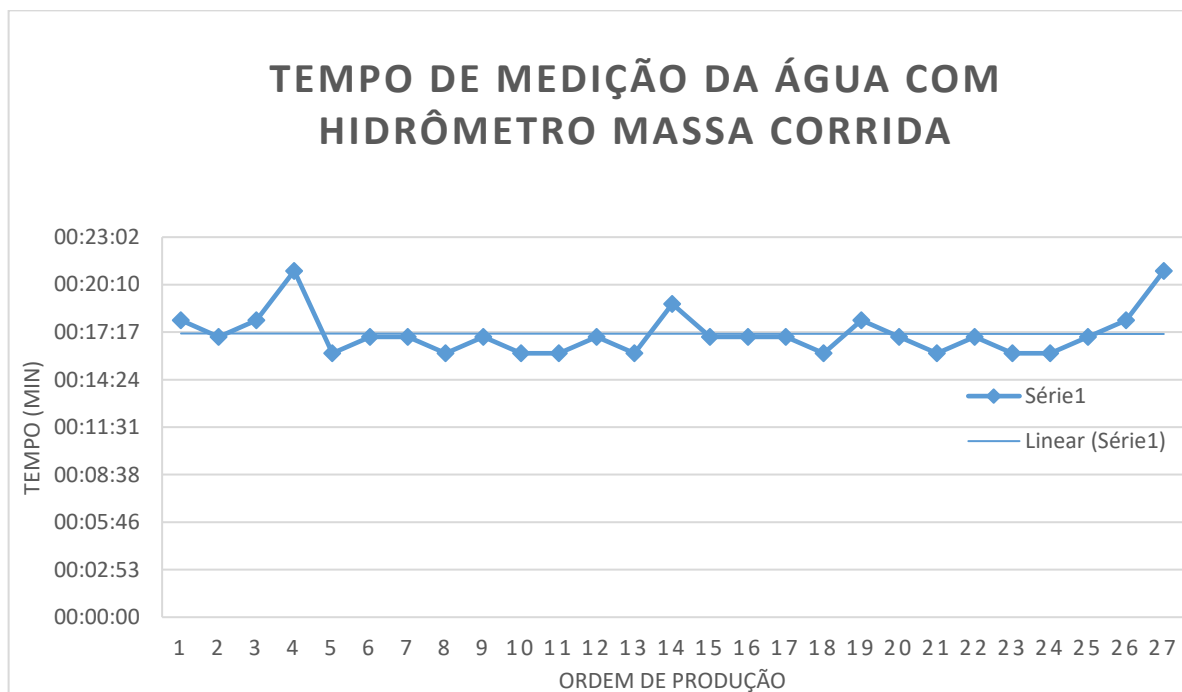
Figura 16 – Ajustes de Consistência de Massa Corrida no ano de 2022.

Fonte: Autor, 2023.

Analisando a Figura 16, a qual mostra dados coletados de janeiro a novembro de 2022, de janeiro até junho, a média de ajustes ficou acima de 10%, representando uma grande quantidade de lotes com ajustes de consistência. Entretanto, a partir do mês de julho, em que a formulação da massa corrida foi acertada e se iniciaram as instalações dos hidrômetros, a quantidade de ajustes diminuíram drasticamente, atingindo 0% no mês de novembro.

Por fim, após a instalação dos hidrômetros, de setembro a novembro de 2022 foram medidos os tempos para que completasse a quantidade de água para a produção de massa corrida, conforme mostra a Figura 17.

Figura 17 – Tempos de medição da água para produção de massa corrida.



Fonte: Autor, 2023.

Com a análise das 27 ordens de produção acompanhadas, entre setembro e novembro de 2022, verificou-se que o tempo médio para pesar a água é de aproximadamente 17 ± 1 minutos, sendo equivalente a 18,89% do tempo total de fabricação de uma massa corrida. Dessa forma, sabendo o seu volume total necessário, é possível calcular a vazão média em que a água é bombeada apenas pela ação da gravidade, sendo de $13,37 \text{ m}^3/\text{h}$. A partir dessas informações, a instalação de uma bomba que proporciona uma maior vazão torna-se de extrema importância para redução do tempo de fabricação da massa corrida.

Utilizando uma bomba com vazão mínima de $22,86 \text{ m}^3/\text{h}$, o tempo de pesagem da água passa a ser de 10 minutos, permitindo, nas atuais condições da fábrica, um aumento de 8,43% na produção anual de massa corrida. Para isso, será necessária a aquisição de uma bomba periférica e algumas peças de tubulação, dos quais os custos serão absorvidos devido ao ganho de tempo e ao consequente aumento de produção. Além disso, esse aumento também proporcionará benefícios para os outros itens da linha de massa que, apesar de não serem itens de alto giro, também serão fabricados em tempos reduzidos, trazendo economia para a fábrica como um todo.

5 CONCLUSÃO

Diante do exposto, o presente trabalho teve como proposta o aumento da produtividade da linha de massas das Tintas Iquine, principalmente da massa corrida, a partir da coleta e análise de dados.

Com os acompanhamentos diários dos processos foi possível analisar de perto a produção de diversos itens, coletando dados suficientes para entender os processos e analisar quais pontos necessitavam de melhorias, e assim, atualizar os procedimentos operacionais. Verificou-se que a produção de massa corrida e acrílica poderiam ganhar tempo a partir do alinhamento entre o almoxarifado e operadores de produção, que a instalação de hidrômetros era essencial e garantiria com exatidão a quantidade de água necessária para a fabricação de cada item, evitando ajustes relacionados à consistência, e que a instalação de uma bomba periférica proporcionaria uma maior vazão de água para o tanque, resultando em um aumento de 8,43% na produção anual de massa corrida, além dos outros itens que também seriam beneficiados por esse aumento de vazão.

Por fim, foi possível ter uma visão, como colaborador, de cada uma das etapas de todo o processo produtivo de tintas e derivados, entendendo com detalhes e buscando melhorias contínuas com o objetivo de garantir a qualidade do produto, cumprimento das normas técnicas e de segurança e otimização do processo.

REFERÊNCIAS

ABRAFATI. **História das Tintas**. Disponível em: <https://abrafati.com.br/setor-de-tintas/historia-das-tintas>

Acessado em: 19 de outubro de 2022.

ANGHINETTI, I. C. B. **Tintas, Suas Propriedades e Aplicações Imobiliárias**. Minas Gerais, 65f. Monografia (Curso de Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012

BLOG SPLABOR. **O que é um Picnômetro** – Importante Material para o Laboratório, 2021. Disponível em: <https://www.splabor.com.br/blog/picnometro-2/picnometro-propriedades-e-manuseio>

Acesso em: 1 de novembro de 2022.

BIOVERA. **PHmetro de Bancada Microprocessado Biovera PB 1800**, 2022. Disponível em: <https://www.biovera.com.br/phmetro-de-bancada-microprocessado-biovera-pb-1800>

Acesso em: 3 de novembro de 2022.

CUNHA, V. **Tintas Imobiliárias, Vernizes & Solventes** In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, VII, Rio de Janeiro, 2012.

DIARIO DO NORDESTE. **Iquine Conclui Compra da Hidracor**, 2020. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/iquine-conclui-compra-da-hidracor-do-grupo-cearense-j-macedo>

Acesso em: 18 de janeiro de 2023.

DO NASCIMENTO, M. O. **Processo de Produção e Avaliação do Desempenho de Tintas à Base D'água Para Decoração e Sua Questão Ambiental**. Pernambuco, 65f. Monografia (Licenciatura em Química) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

EKIINOX. **Dispensor para tinta e massa**. Disponível em: <https://www.ekiinox.com.br/dispensor-tinta-massa>

Acesso em: 14 de fevereiro de 2023

EMPLASUL. **Bombona 200 L Nova Homologada (277-5)**. Disponível em: <https://www.lojaemplasul.com.br/bombona-200-litros-nova-homologada-277-5>

Acesso em: 14 de novembro de 2022

EUCATEX. **Produção de Tintas e Vernizes**. Disponível em: http://static.eucatex.mediagroup.com.br/Uploads/Arquivos/Fluxograma_Tintas.pdf

Acesso em: 29 de outubro de 2022.

FAZENDA, J. M. R. **Tintas – Ciência e Tecnologia**. 4ª edição rev. ampl. São Paulo: Blucher, 2009.

GMP INDUSTRIAIS. **Máquina de Envase de Líquidos Guarapari**. Disponível em: <https://instalacoes.moinhoypiranga.com/maquinas-de-envase/maquina-enzasadora-de-liquidos/maquina-de-envase-de-liquidos-guarapari>
Acesso em: 30 de janeiro de 2023.

GMP INDUSTRIAS. **Moinho Industrial de Esferas para Tintas Contato Janiru**. Disponível em: <https://instalacoes.moinhoypiranga.com/moinhos-industriais/moinho-industrial-de-areia-para-tintas/moinho-industrial-de-esferas-para-tintas-contato-jarinu>
Acesso em: 13 de fevereiro de 2023.

ISOLABOR OMICRON. **Viscosímetro Krebs Stomer**, 2022. Disponível em: <https://www.isolabor.com.br/viscosimetro-krebs-stomer.php>
Acesso em: 4 novembro de 2022

LINHARES, H. **A importância das resinas na fabricação de tintas e seus tipos**. SÓ HELICES, 2017. Disponível em: <http://sohelices.com.br/a-importancia-das-resinas-na-fabricacao-de-tintas-e-os-seus-tipos>
Acessado em: 29 de outubro de 2022.

MICHALOWSKI, A. C.; CABRAL, A.; FRANCO, B. H.; OLIVEIRA, M. R.; MASUDA, S. **Íris: Indústria de Tintas à Base Água**. Apucarana, 2019. 156f. TCC (Bacharel em Engenharia Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.

PLÁSTICO. **Tintas**: Vendas seguem aquecidas em todos os segmentos. Disponível em: <https://www.plastico.com.br/tintas-vendas-seguem-aquecidas-em-todos-os-segmentos>
Acesso em: 14 de fevereiro de 2023

QUÍMICA. **Tintas**: Os velhos moinhos trocam as bolas pelos contínuos. Disponível em: <https://www.quimica.com.br/tintas-os-velhos-moinhos-trocam-bolas-pelos-continuos>
Acesso em: 13 de fevereiro de 2023

REFRÁTIL. **Carbonato de Cálcio Precipitado**. Disponível em: <https://www.refratil.com.br/produto/carbonato-de-calcio-precipitado/>
Acessado em: 14 de fevereiro de 2023.

SÓ HÉLICES. **A importância das resinas na fabricação de tintas e os seus tipos**, 2017. Disponível em: <http://sohelices.com.br/a-importancia-das-resinas-na-fabricacao-de-tintas-e-os-seus-tipos/>
Acessado em: 4 de abril de 2023.

VALE DO PARÁ. **Sistema Isométrico Icores**, 2022. Disponível em: <https://valedopara.com.br/familia-tinta-e-piso/tintas>
Acesso em: 1 de novembro de 2022.