

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**



**CURSO TÉCNICO: QUÍMICA INDUSTRIAL**

**DISCIPLINA: PROCESSOS INDUSTRIALIS**

**PROFESSOR RONY WYKROTA**

**TINTA BRANCA A BASE DE ÁGUA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Centro Estadual de  
Educação Profissional de Curitiba, na  
disciplina de Processos Industriais,  
pelos alunos Adriana Abreu, Alêssa  
Ferreira, Alexandre P. Mastelari,  
Caroline F. dos Santos, Cristiane Ap.  
da Silva, Daiane Ap. dos Santos.  
Orientado pelo Professor Rony  
Wykrota

**CURITIBA**

**2017**

**ADRIANA CAMARGO ABREU  
ALÉSSA FERREIRA DA SILVA SANTOS  
ALEXANDRE PAIO MASTELARI  
CAROLINE FERREIRA DOS SANTOS  
CRISTIANE APARECIDA DA SILVA  
DAIANE APARECIDA CASTRO DOS SANTOS**

**TINTA BRANCA A BASE DE ÁGUA**

**PROFESSOR: RONY WYKROTA  
DISCIPLINA: PROCESSOS INDUSTRIAIS**

**CURITIBA  
2017**

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	7
2.	HISTÓRIA.....	8
3.	OBJETIVO .....	10
4.	CARACTERÍSTICAS .....	10
5.	EMPRESA .....	10
5.1.	Razão Social .....	11
5.2.	Localização.....	11
5.3.	Área Total do Terreno .....	11
5.4.	Área Construída .....	11
5.5.	Societários.....	11
5.6.	Colaboradores.....	11
6.	VISÃO.....	12
7.	MISSÃO.....	12
8.	VALORES.....	12
9.	IMPORTÂNCIA DA TINTA A BASE D'ÁGUA NO MERCADO.....	12
9.1.	Vantagens .....	13
9.2.	Desvantagens.....	14
10.	MATÉRIA-PRIMA.....	14
10.1.	Resina .....	14
10.2.	Cargas.....	15
10.2.1.	Carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) .....	15
10.2.2.	Dióxido de Titânio ( $\text{TiO}_2$ ).....	15
10.2.2.1.	Produção do dióxido de Titânio .....	16
10.2.2.2.	Propriedades .....	16
10.3.	Aditivos.....	17
10.3.1.	Nitrito de Sódio ( $\text{NaNO}_3$ ).....	17
10.3.2.	Tripolifosfato de Sódio ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ).....	18
10.3.3.	Bactericida BC 505 .....	18
10.3.4.	CMC para tinta Tixatrol 8M/9 .....	18
10.3.5.	Hydropalat 44/ Disaspers TWA/B .....	18
10.3.6.	Emulsão Acrílica .....	18

10.3.7.	Fungicida BF 5056 a .....	18
10.3.8.	Modificador reológico E-316 ACRÍLICO.....	19
10.3.9.	Alcalox .....	19
10.3.10.	Dehidram 111/ DISAFOAM 979.....	19
10.4.	Solventes .....	19
10.4.1.	Água ( $H_2O$ ) .....	19
10.4.2.	Texanol .....	20
11.	DESCRIÇÃO DO PROCESSO.....	20
11.1.	Fórmula .....	20
11.2.	Pesagem .....	21
11.3.	Homogeneização .....	21
11.4.	Dispersão .....	21
11.5.	Completagem.....	21
11.6.	Análises – Controle de Qualidade.....	21
11.7.	Filtragem .....	22
11.8.	Envase .....	22
11.9.	Rotulagem e Armazenagem.....	23
11.10.	Retenção.....	23
11.11.	Expedição .....	23
12.	FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO .....	24
		24
13.	BALANÇO DE MASSA.....	25
14.	CARACTERÍSTICAS DA TINTA A SER PRODUZIDA.....	25
14.1.	Resinas .....	26
14.2.	Aditivos.....	26
14.3.	Dióxido de titânio.....	26
14.4.	Cargas.....	27
14.5.	Solventes .....	27
15.	MATÉRIAS-PRIMAS PARA O CÁLCULO DE BALANÇO DE MASSA ..	28
16.	BALANÇO DE MASSA.....	29
17.	CONSIDERAÇÕES SOBRE A EMPRESA E PRODUTO .....	30
14.1.	Rendimento diário .....	30
14.2.	Rendimento por hora.....	30

14.3.	Rendimento Mensal .....	30
18.	BALANÇO DE ENERGIA .....	31
15.1.	Consideração .....	31
15.2.	Balanço de Energia para 1 Tacho.....	31
19.	DIMENSIONAMENTO DOS APARELHOS .....	32
16.1.	Tachos .....	32
16.2.	Dispersor.....	32
16.3.	Balança semi-analítica .....	33
16.4.	Balança .....	34
16.5.	Exaustor Industrial para Pó.....	34
16.6.	Depósito .....	35
17.	LAYOUT .....	36
18.	BALANÇO ECONÔMICO.....	37
19.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	48

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1: representação de uma das primeiras pinturas pré-históricas.....	8
Figura 2: Tachos para misturar a tinta. ....	32
Figura 3: Dispersor para dissolver misturas do tipo sólido-líquidos e líquido-líquidos. ....	33
Figura 4: Balança com precisão.....	33
Figura 5: Balança para produtos com pesos elevados. ....	34
Figura 6: Exaustor. ....	35

## **LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS**

Gráfico 1: Produção de tintas anual e seus respectivos setores. ....	13
Tabela 1: Propriedades típicas do titânio – pigmento.....	16
Tabela 2: Índice de refração e refletividade de alguns pigmentos brancos.....	17

## **1. INTRODUÇÃO**

Atualmente o mercado de tintas para utilização em indústrias está em constante crescimento, foram observados que a venda de tintas aumenta a cada dia e já atingiu a marca de um bilhão de litros produzidos anualmente, e cada vez buscando maior investimento em tecnologia para melhoria do processo de fabricação. Na procura de melhorias, foi criada tintas à base d'água, que possui maior custo benefício e também é melhor para a saúde do trabalhador.

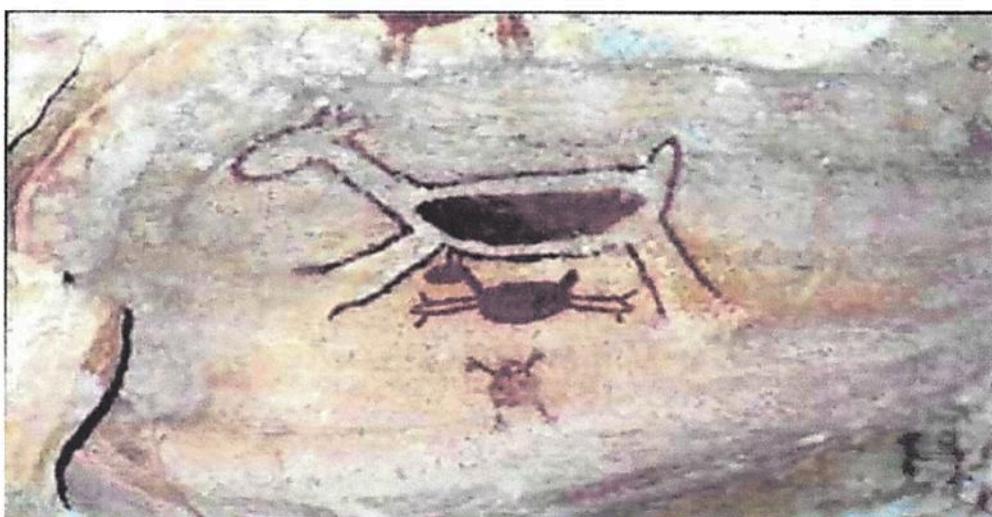
O valor da tecnologia de tintas e vernizes tem sido altamente subestimado em todos os sentidos; a grande maioria das pessoas que não esteja de alguma forma relacionada com tintas e correlatos, seguramente não se dá conta de que esta tecnologia envolve muitas ciências como: química orgânica e inorgânica, química dos polímeros, eletroquímica, química de superfícies, físico-química, química dos colóides e etc.

## 2. HISTÓRIA

É muito difícil estabelecer uma data para o surgimento da tinta. O homem não estava procurando criar ou inventar algo que embelezasse ou protegesse sua casa quando a tinta surgiu, mesmo porque, naquela época, ele ainda morava em cavernas. Foram graças à incessante necessidade do homem expressar os seus pensamentos, emoções e a cultura de seu povo que ela foi descoberta. Primeiramente, as tintas tiveram um papel puramente estético. Mais tarde, quando introduzidas em países do norte da América e da Europa, onde as condições climáticas eram mais severas, o aspecto "proteção" ganharia maior importância.

Os povos pré-históricos fabricavam tintas moendo materiais coloridos como plantas e argila em pó, e adicionando água. A técnica empregada era simples, pois as cores eram preparadas com os próprios dedos e algumas vezes prensadas entre pedras. Usavam-na para a decoração de suas cavernas e tumbas, e sobre seus corpos.

Figura 1: imagem representa uma das primeiras pinturas pré-históricas



Os ingleses usavam as tintas, principalmente, em igrejas e, depois, em prédios públicos e residências de pessoas importantes. Como as tintas eram preparadas em quantidades pequenas, utilizando-se moinhos arcaicos e métodos de misturas manuais e trabalhosos, elas eram caras e apenas disponíveis para um pequeno segmento mais abastado da sociedade.

A produção de tinta era particularizada e altamente sigilosa. Cada artista ou artesão desenvolvia seu próprio processo de fabricação de tinta. Tratadas como se fossem um "segredo de Estado", as fórmulas de tintas eram enterradas com seu inventor.

A técnica de suspender pigmentos em água, com ou sem ligante, eram muito comuns entre os primórdios da Europa Renascentista, adquiridas através dos italianos. Os índios americanos e os da costa oeste do Canadá usavam carvão vegetal como pigmento preto para suas canoas e outro tipo de carvão para sua pintura facial. Utilizavam também negro de fumo natural, grafite e lignina em pó, como pigmentos negros. Para a cor branca, usavam diatomita retirada do fundo de alguns lagos ou de ossos calcinados de animais silvestres.

Com o surgimento da indústria de tintas e vernizes no século XIX, os revestimentos orgânicos ganharam, evidentemente, maior difusão popular. Novos pigmentos, melhoria dos óleos secativos, resinas celulósicas e sintéticas e uma grande variedade de agentes modificantes começaram a fluir dos laboratórios especializados e das linhas de produção industriais.

Durante a Primeira e Segunda Guerra Mundial, período considerado pelos historiadores bastante fértil para ciência, químicos desenvolveram novos pigmentos e resinas sintéticas. Esses pigmentos e veículos substituíram ingredientes das tintas, como óleo de linhaça, necessário para fins militares.

Pesquisas desenvolvidas por químicos e engenheiros tornaram-se atividade importante na fabricação de tinta. No final da década de 50, químicos criaram tintas especiais para pintura de exteriores, novos tipos de esmaltes para acabamento de automóveis e tintas à prova de gotejamento para superfícies externas e internas. Nos anos 60, a pesquisa continuada com resinas sintéticas conferiu às tintas maior resistência contra substâncias químicas e gases. Foi nessa época, que as tintas fluorescentes se popularizaram.

Devido à descoberta de envenenamento, por chumbo, de muitas crianças após terem comido lascas de tinta seca, na década de 1970 os governos de alguns países impuseram restrições ao conteúdo de chumbo nas tintas de uso doméstico, limitando-o a cerca de 0,5%. Durante o século XX a evolução do conhecimento acerca dos pigmentos, tintas e vernizes foram ininterruptas, chegando aos dias atuais a utilização de tintas a base de água.

### **3. OBJETIVO**

Este trabalho tem como objetivo mostrar os processos de fabricação da tinta branca a base de água nos projetos de especificação de tintas e serviços relacionados à pintura para construção civil.

Para adquirir uma aplicação e uma durabilidade esperada a qualidade da tinta é indispensável.

### **4. CARACTERÍSTICAS**

Ao longo das décadas, as formulações das tintas tornaram-se cada vez mais complexas e hoje os revestimentos não só protegem e embelezam os substratos como também lhes conferem propriedades funcionais: antiderrapantes, isoladoras e condutoras por exemplo.

As tintas e revestimentos desempenham um papel indispensável no mundo moderno, estão presentes em eletrodomésticos, edifícios, carros, barcos, aviões, computadores, micro chips ou circuitos-impressos.

As tintas aquosas e os seus complementos, utilizados na construção civil, são exemplos marcantes, pois representam 80% de todas as tintas consumidas por esse segmento de mercado. As tintas a base de água, evoluíram e hoje apresentam ótimo desempenho. Estes produtos denominados genericamente de produtos látex são baseados em dispersões aquosas poliméricas (emulsões) tais como: vinílicas, vinil acrílicas, acrílicas, estireno-acrílicas entre outras.

### **5. EMPRESA**

A Empresa Ultra White, tem como objetivo produzir tintas com alta qualidade e preços competitivos, buscando atingir como alvo as empresas de construção civil. A Ultra White produzirá tintas brancas à base de solventes orgânicos, utilizando como componente principal a água. As tintas fornecidas pela empresa poderão ser utilizadas como base para gerar novos tons de cores, ficando a critério do consumidor.

A empresa atenderá toda região do Estado do Paraná, estando localizado na região de São José dos Pinhais, grande polo industrial do estado, a qual tem

tido um enorme crescimento na construção civil nos últimos anos. Localização estratégica com fácil acesso a rodovias federais e estaduais.

### **5.1. Razão Social**

Ultra White Indústria de Tintas  
CNPJ 11.285.002/0001-36  
IE: 094.55.989.114

### **5.2. Localização**

Travessa Leone Décimo Dal' Negro nº 80, Colônia Rio Grande - São José dos Pinhais/PR

### **5.3. Área Total do Terreno**

4.114 m<sup>2</sup>

### **5.4. Área Construída**

1.280 m<sup>2</sup>

### **5.5. Societários**

Adriana de Fátima Camargo de Abreu  
Alêssa Ferreira  
Alexandre Paio Mastelari  
Caroline Ferreira dos Santos  
Cristiane Aparecida da Silva  
Daiane Aparecida Castro dos Santos

### **5.6. Colaboradores**

A empresa Ultra White conta com a colaboração de 20 funcionários, distribuídos nas seguintes funções:

- 1 Supervisor de Produção e Operações
- 1 Técnico Químico

- 3 Laboratoristas
- 2 Vendedores
- 2 Assistentes Administrativos
- 2 Operadores de Máquina
- 2 Auxiliares de Produção
- 1 Gestor Ambiental
- 2 Assistentes de Almoxarifado
- 2 Assistentes de Logística
- 2 Auxiliar de Serviços Gerais/ Limpeza

## 6. VISÃO

Ser global e referência nos negócios em que atua.

## 7. MISSÃO

Producir tinta branca a base d'água respeitando o meio ambiente, com foco na construção civil.

## 8. VALORES

Trabalho em equipe, Pró-atividade, Qualidade, Ética e Respeito.

## 9. IMPORTÂNCIA DA TINTA A BASE D'ÁGUA NO MERCADO

A tinta imobiliária representa cerca de 84,7% do volume total de tintas produzidas no Brasil e 69% do faturamento anual. As grandes fornecedoras mundiais de matéria-prima e insumos para tintas estão presente no país, de modo direto ou através de seus representantes. (Abrafati 2016).

\* O que fazem 3 laboratoristas ?

## VOLUME DE 2016

TOTAL DE 1,506 BILHÃO DE LITROS

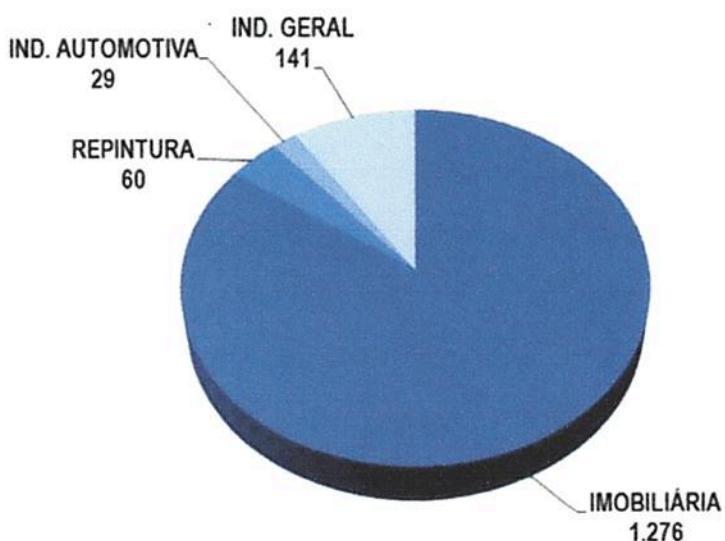


Gráfico 1: Produção de tintas anual e seus respectivos setores.

As tintas a base de água tem ocupado cada vez mais espaço no mercado da construção civil devido suas variedades de benefícios tanto para quem a produz quanto para seus consumidores.

### 9.1. Vantagens

- Uma tinta com características ecológicas e de alta tecnologia.
- Sua fabricação é baseada em formulação com resina acrílica pura sem modificações com outro tipo de copolímero.
- Na tinta branca são usados pigmentos inertes como cargas e o dióxido de titânio como elemento de cor e opacidade.
- Por ser acrílica e emulsionada em água, não causa desconforto ao aplicador, com relação ao seu odor e toxicidade.
- Após a secagem total, apresenta excelente adesividade, plasticidade no pavimento e retenção das micros esferas de vidro.
- Não é inflamável
- Pode ser limpa com água

## **9.2. Desvantagens**

- Menor durabilidade
- Exigem procedimentos mais frequentes de conservação e manutenção
- Mais propensa à patologia
- Exigem uso maior de fundos preparadores

## **10. MATÉRIA-PRIMA**

As tintas apresentam em sua constituição basicamente: um polímero e um solvente. O polímero que é uma suspensão homogênea de resina chamada de veículo não volátil, já o solvente, veículo volátil. Contudo, em alguns tipos de tinta com propósitos predefinidos é necessário o incremento de outras substâncias chamadas de aditivos aos quais apresentam características que são atribuídas à solução como um todo, tais como: anti-mofo, antiespumante, plastificantes, secantes, dentre outros aditivos.

Para atingir a qualidade necessária e satisfação dos clientes a empresa Ultra White usará as seguintes matérias-primas:

### **10.1. Resina**

A resina, também conhecida por ligante ou veículo, é o componente que vai formar o filme seco. É o único componente que tem de estar presente, ela confere aderência, liga os pigmentos e influencia fortemente nas propriedades da tinta, como o brilho, durabilidade exterior, flexibilidade e tenacidade.

As resinas acrílicas são utilizadas em vários tipos de revestimentos, desde vernizes acrílicos e esmaltes para pedras e até vernizes de acabamento automotivos. O que dita onde vai ser utilizada são as propriedades esperadas. As principais aplicações das resinas acrílicas são nos segmentos de tinta imobiliárias (base aquosa), tintas de demarcação, couro e serigráficas (base solvente). As resinas acrílicas ajudam no aumento do brilho, flexibilidade, resistência química, formando de barreira, entre outros. Essa matéria prima é

responsável pela formação de película protetora, na qual se converte a tinta depois de seca. Além disso, proporcionam vantagens, como maior durabilidade e resistência ao intemperismo.

Enfim, a resina acrílica é um dos itens de maior importância na formulação, pois é responsável pela formação de filme e confere propriedades de resistência à abrasão, brilho e resistência à agua.

## 10.2. Cargas

### 10.2.1. Carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ )

Produto obtido através da calcinação e precipitação de um carbonato de cálcio natural obtendo-se um produto com baixa densidade e alto índice de alvura.

### 10.2.2. Dióxido de Titânio ( $\text{TiO}_2$ )

É um dos mais importantes pigmentos brancos produzidos, sendo sua produção mundial em torno de 2,5 milhões de ton/ano. Apresenta ampla faixa de aplicação, incluindo tintas arquitetônicas, industriais e de impressão, plásticos, borrachas, papel, produtos têxteis, alimentícios e fármacos.

O dióxido de titânio puro ( $\text{TiO}_2$ ) é um sólido cristalino incolor, estável. Ele é anfótero, apesar de apresentar características mais ácidas que básicas, é também primorfo, existindo em três formas cristalinas fundamentais: rutilo tetragonal, prisma tetragonal ou anatase e bruquita ortorrômbica, sendo que apenas as duas primeiras são comercialmente produzidas e o pigmento forma rutilo, o mais importante em termos de volume.

Os cristais de rutilo apresentam uma estrutura mais compacta que a forma anatase, o que explica as importantes diferenças entre as duas formas, particularmente o seu alto índice de refração, maior estabilidade e alta densidade.

\* Como é obtida a Resina acrílica? (E por que é acrílica?)  
\* Como é o mecanismo de secagem desta tinta?

O alto índice de refração dos cristais rutilo, que leva ao seu poder opacificante e superior estabilidade exterior, é a principal razão para seu uso preferencial em relação ao anatase. O anatase é usado apenas em algumas aplicações específicas, em que é selecionado pela sua tonalidade azulada, sua habilidade de agir como branqueador óptico ou sua baixa abrasividade.

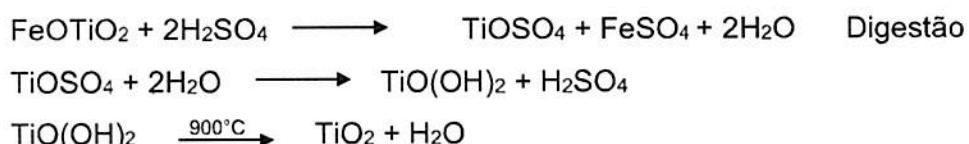
	Anatase	Rutilo
<b>Aparência</b>	Pó branco brilhante	Pó branco brilhante
<b>Índice de refração</b>	2,55	2,71
<b>%TiO<sub>2</sub></b>	95-99	80-98,5
<b>Densidade (g/cm<sup>3</sup>)</b>	3,70-3,85	3,75-4,15
<b>Absorção de óleo</b>	20-24	17-40
<b>Tamanho médio de partícula (um)</b>	0,14-0,15	0,17-0,24
<b>Área superficial</b>	10-14	7-30

Tabela 1: Propriedades típicas do titânio – pigmento.

#### 10.2.2.1. Produção do dióxido de Titânio

O dióxido de titânio é produzido por dois processos: sulfato ou cloreto. O processo sulfato envolve todos os processos químicos clássicos, exceto a destilação, e é uma operação industrial complexa de múltiplo estágio. O minério bruto de titânio reage com ácido sulfúrico e o sulfato de titanila obtido é hidrolisado, obtendo-se um óxido hidratado que é calcinado a 900°C para produzir o dióxido de titânio pigmentar.

Reação de obtenção do dióxido de titânio:



#### 10.2.2.2. Propriedades

De onde vem o TiO<sub>2</sub>?

O índice de refração é uma propriedade associada à estrutura cristalina e, portanto, fora do controle do fabricante. O dióxido de titânio rutilo apresenta maior índice de refração que qualquer pigmento branco disponível.

PIGMENTO	ÍNDICE DE REFRAÇÃO	REFLETIVIDADE	OPACIDADE RELATIVA
Dióxido de titânio (rutilo)	2,71	8,26	100
Dióxido de titânio (anatase)	2,55	6,72	81
Óxido de antimônio	2,20	3,58	43
Óxido de Zinco	2,01	2,11	26
Carbonato básico de chumbo	2,00	2,04	25

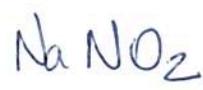
Tabela 2: Índice de refração e refletividade de alguns pigmentos brancos.

### 10.3. Aditivos

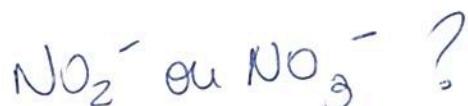
As tintas podem possuir uma grande variedade de aditivos, que são usados em pequenas quantidades e providenciam um grande efeito no produto. Alguns exemplos incluem aditivos para modificar a tensão superficial, melhorar propriedades do fluxo, melhorar a aparência final, melhorar a estabilidades dos pigmentos, conferir propriedades anticoagulantes, anti-espuma, controle da pele. Outro tipo de aditivos incluem catalisadores, espessantes, estabilizadores, emulsionadores, textura, promotores de aderência, estabilizadores ultravioleta, agentes biocidas entre outros. Os aditivos não alteram significativamente as porcentagens dos componentes individuais em uma formulação

#### 10.3.1.

#### Nitrito de Sódio ( $\text{NaNO}_3$ )



Possui massa molecular de 86g/mol, é um sal inorgânico, em condições ambientes tem forma de pó ou cristais, inodoro, incolor ou de coloração branca, solúvel em água, álcool e amônia líquida. Usado como conservante e inibidor de corrosão.



### **10.3.2. Tripolifosfato de Sódio ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ )**

Possui massa molar 367,88 g/mol, é um pó branco, sólido e inodoro, atua como desengraxante, emulsificante, sequestrante, dispersante de óleos e estabilizante. PF 650° a 1000°C PE > 1000° C.

### **10.3.3. Bactericida BC 505**

Isento de mercúrio, composto por uma mistura de isotiazolona alifáticas e aromáticas com semi-acetais, para combater a degradação biológica das tintas de base aquosa.

### **10.3.4. CMC para tinta Tixatrol 8M/9**

Forma sódica, polímero aniónico derivado da celulose, muito solúvel em água, tanto a frio quanto a quente, fisiologicamente inerte, espessante, aglutinante para tintas, estabilizante, agente de suspensão.

### **10.3.5. Hydroplast 44/ Disaspers TWA/B**

Dispersante de pigmento para dióxido de titânio e pigmentos extensores, até mesmo em baixas dosagens, um auxílio de dispersante altamente eficaz.

### **10.3.6. Emulsão Acrílica**

Conforme NBR 13321 de julho de 2008, emulsão acrílica é o resultado de polímeros acrílicos termoplásticos em solução aquosa utilizada para impermeabilização de superfícies expostas a intempéries.

### **10.3.7. Fungicida BF 5056 a**

Por que se usa CMC? /  $\text{CaCO}_3$ ?  
Essa tinta é termoplástica ou termovulgada<sup>18</sup>?

É um dispersante a base de carbendazin com ação fungicida e algicida desenvolvida para controlar o aparecimento de fungos e algas em tintas de base aquosa e argamassas.

#### **10.3.8. Modificador reológico E-316 ACRÍLICO**

Tem como função regular as características de fluidez de seus produtos, são aditivos de fácil incorporação e não afetam outras propriedades das tintas.

#### **10.3.9. Alcalox**

Usado para corrigir pH.

#### **10.3.10. Dehidram 111/ DISAFOAM 979**

Atua como um anti-espuma.

### **10.4. Solventes**

Os solventes são líquidos orgânicos voláteis, cujas principais funções são: facilitar a formulação, conferir viscosidade adequada para aplicação da tinta e contribuir para o seu nivelamento e secagem.

#### **10.4.1. Água ( $H_2O$ )**

Possui massa molar 18 g/mol, característica polar, suas moléculas são interligadas por ligações de hidrogênio, em seu estado mais comum é um líquido transparente e incolor.

PF: 0° a 32°F PE: 100° a 212°F, composto estável que não se decompõe em seus elementos até 1.300 °C. Reage com metais alcalinos (Li, Na, K, Rb e Cs)

- \* Como a viscosidade afeta o produto? Como <sup>19</sup> medida?
- \* Qual o pH da tinta (uso de Alcalox)

formando uma base e desprendendo hidrogênio, reage também com alguns óxidos metálicos para formar hidróxidos, e com não metálicos para formar ácidos.

#### **10.4.2. Texanol**

É o principal coalescente para tintas de látex. Ele funciona bem em todos os tipos de tintas de látex, em uma variedade de condições climáticas e sobre substratos com diferentes níveis de porosidade. Ele fornece o mais alto nível de integridade do filme em baixos níveis de coalescente, aumentando as propriedades de desempenho da tinta, incluindo coalescência de baixa temperatura, retoque, resistência ao esfregaço, lavabilidade, desenvolvimento de cores, flexibilidade térmica e resistência à fissuração. O álcool éster Eastman Texanol, também aumenta a eficiência de espessamento quando usado com espessantes associativos.

### **11. DESCRIÇÃO DO PROCESSO**

#### **11.1. Fórmula**

- 1 – Resina Acrílica
- 2 – Nitrito de Sódio
- 3 – Tripolifosfato de Sódio
- 4 – Bactericida BC 5051
- 5 – CMC Para Tinta Tixatrol 8M/9
- 6 – Hydroplat 44/ Disaspers TWA/B
- 7 - Água
- 8 – Dióxido de Titânio
- 9 – Carbonato de Cálcio
- 10 – Fungicida BF 5056 A
- 11 – Alcalox
- 12 – Modificador Reológico E-316 Acrílico
- 13 – Desidran 111/ Disafoam 979

## 14 - Texanol

### 11.2. Pesagem

A primeira etapa na fabricação da tinta é a pesagem das matérias-primas. Os valores em Kg e porcentagem de cada material encontram-se no balanço de massa.

### 11.3. Homogeneização

10 min *agitador*

Após a pesagem as matérias-primas são levadas para o tacho ideal onde serão despejadas por partes.

Os componentes do 1 ao 7 são despejados cuidadosamente ao dispersor que está acoplado ao tacho que é ligado em baixa rotação por dez minutos.

### 11.4. Dispersão

Após homogeneização total, são despejados no tacho os componentes do 8 ao 9, a dispersão é feita em alta rotação para que as cargas se "abram" (sejam quebradas em pedaços menores).

Após um período de tempo mede-se a fineza da tinta em um aparelho chamado grindômetro, este número de grau de fineza da tinta pode ser expresso em micrometros ( $\mu\text{m}$ ) ou Hegmann (H). *Quanto?*

### 11.5. Completagem

5 min

Os componentes do 10 ao 14 são despejados no tacho um a um com o dispersor ligado em baixa rotação e dispersados por mais cinco minutos.

### 11.6. Análises – Controle de Qualidade

*Quanto tempo de dispersão?*

21

*Qual a d. entre a dispersão e a completagem?*

Ao final do processo produtivo, o operador de produção separa uma amostra do produto e encaminha ao Laboratório de Controle de Qualidade (LCQ) para as devidas análises.

Se a Ordem de Produção (OP) estiver fora do especificado na fórmula, a produção faz o ajuste mediante determinação e aprovação do LCQ.

Se o produto for aprovado, O LCQ registra os resultados dos testes realizados no sistema para geração do Certificado de Conformidade carimba a Ordem de Produção, coloca-se a etiqueta verde (a qual identifica liberação), na ficha de identificação e encaminha a OP para a caixa de “aprovado para enlatamento”.

#### **11.7. Filtragem**

A tinta passa por uma peneira, para que sejam retidas partículas indesejadas, ou gelatinosas (peles). O processo de peneiramento e filtragem é essencial para qualquer indústria e aplicação. Uma filtragem precisa remover qualquer contaminação de um produto, garantindo que seu produto final apresente o mais alto padrão de qualidade esperado. Os filtros industriais são particularmente importantes na indústria de tintas, onde há um grande risco de contaminação que não pode ser ignorado. A contaminação pode consistir em partículas transmitidas pelo ar, produtos não misturados ou crostas que podem se formar em qualquer estágio da produção. Para eliminar esses materiais indesejados, costuma-se instalar um filtro auto limpante na linha de produção, geralmente após o recipiente de mistura e antes da estação de embalagem. Apesar de os filtros industriais dos tipos bolsa, cesto ou auto limpantes desempenharem a mesma tarefa, os recursos e benefícios de cada tipo de filtro industrial variam consideravelmente.

#### **11.8. Envase**

À medida que o produto é filtrado, estes passam para área de envaze, onde poderão ser envazados em latas de 0.225 litros (que permanecem retiradas para posterior análise do lote produzido) e 18 litros para venda.

### **11.9. Rotulagem e Armazenagem**

Após o envaze os produtos são etiquetados com o número de lote, código do produto, nome do produto, data de fabricação, composição química e armazenada em estantes que são organizadas por códigos alfanuméricos.

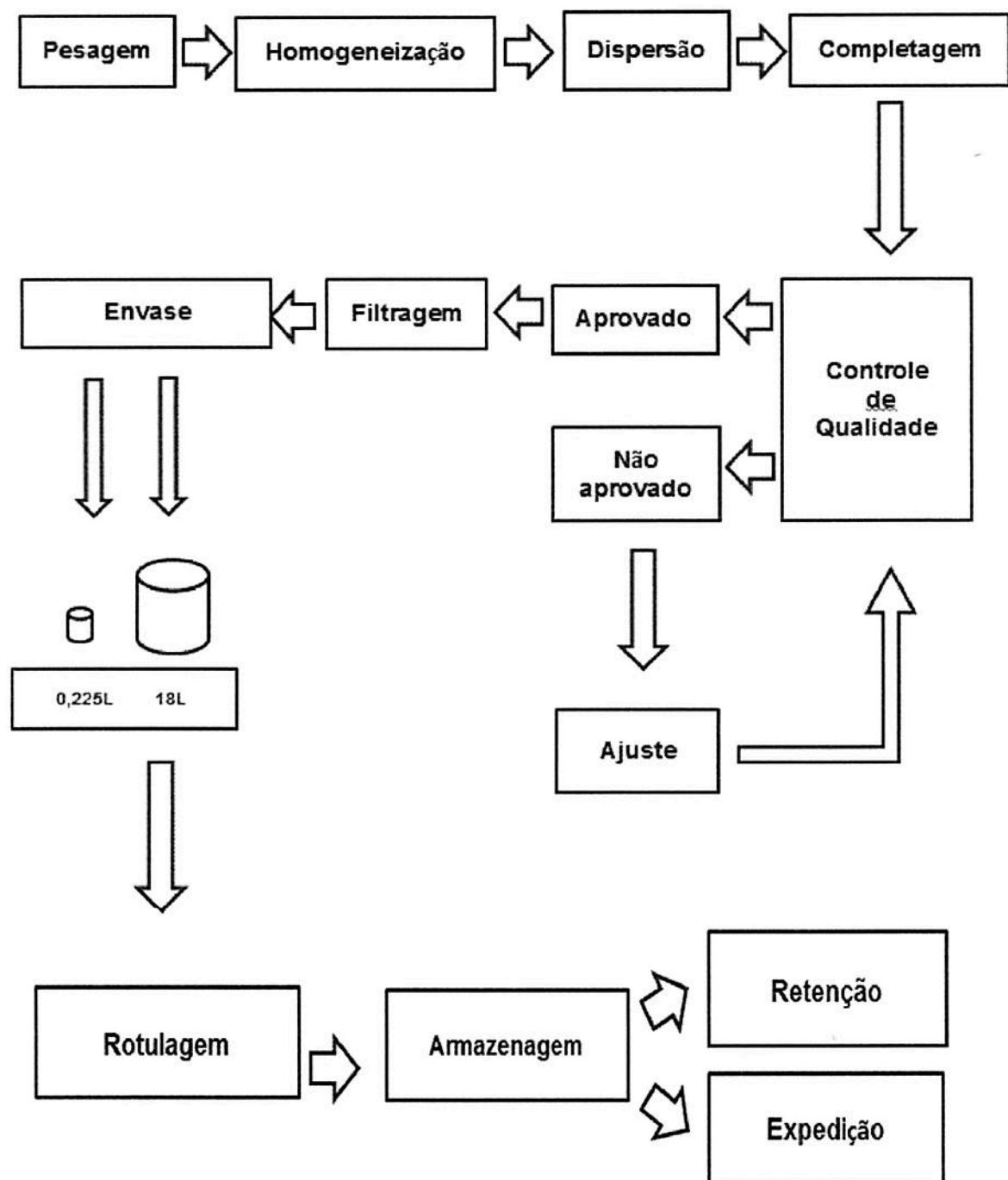
### **11.10. Retenção**

Sempre que se produz um lote de um produto retira-se uma lata de 0.225 litros, que será devidamente armazenado no setor de retenção, o objetivo é para futuras análises em caso de reclamação de algum cliente.

### **11.11. Expedição**

Conforme os pedidos dos clientes os produtos são enviados ao seu destino.

## 12. FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO



### **13. BALANÇO DE MASSA**

O Brasil é um dos seis maiores mercados mundiais para tintas. Fabricam-se no país tintas destinadas a todas as aplicações, com tecnologia de ponta e grau de competência técnica comparável à dos mais avançados centros mundiais de produção.

Há centenas de fabricantes, de grande, médio e pequeno porte, espalhados por todo o país. Os dez maiores fabricantes respondem por 75% do total das vendas.

Os grandes fornecedores mundiais de matérias-primas e insumos para tintas estão presentes no país de modo direto ou através de seus representantes, juntamente com empresas nacionais, muitas delas detentoras de alta tecnologia.

- Faturamento líquido 2016: US\$ 3,392 bilhões R\$ 11.835 bilhões.
- Faturamento líquido 2015: US\$ 3,054 bilhões R\$ 10.174 bilhões.
- Volume produzido 2016: 1,506 bilhão de litros.
- Volume produzido 2015: 1,318 bilhão de litros.
- Exportações 2016: US\$ 133 milhões (excluindo tintas gráficas).
- Importações 2016: US\$ 133 milhões (excluindo tintas gráficas).

### **14. CARACTERÍSTICAS DA TINTA A SER PRODUZIDA**

A tinta a ser produzida é uma tinta acrílica, com odor suave, ótima cobertura, secagem rápida e ótimo alastramento de fácil aplicação e baixo respingamento.

Sua aplicação é indicada para pintura de superfícies externas e internas de reboco, massa acrílica e corrida, concreto, fibrocimento, gesso e texturas.

O produto deverá ser armazenado e tampado, em sua embalagem original e, local seco coberto, arejado, livre da ação de intempéries e com temperatura inferior a 40°C.

Dentre os componentes que fazem parte da formulação da tinta podemos listar a importância de cada um deles dentro do processo de fabricação da mesma.

A escolha da resina, solvente, carga e aditivos, influenciam diretamente nas características da tinta assim como a porcentagem de cada matéria-prima.

#### 14.1. Resinas

Correspondem de 7,00 a 35,00% da fórmula.

A resina ou as possíveis combinações entre elas representam o componente chave em qualquer tinta, também denomina o tipo de tinta ou revestimento empregado, por exemplo, temos as tintas: acrílicas, alquídicas, epoxídicas, etc. Todas levam o nome da resina básica que as compõem. Antigamente as resinas eram à base de compostos naturais, vegetais ou animais, atualmente são obtidas através da indústria química ou petroquímica por meio de reações complexas, originando polímeros que conferem as tintas propriedades de resistência e durabilidade. O sistema de resinas responde ainda pelas condições de cura do sistema.

#### 14.2. Aditivos

Os aditivos apesar de muito importantes para a fabricação das tintas modernas tem pequena participação, com teores de 0,01 a 4,00 % na maioria das tintas, proporciona características especiais às mesmas ou melhoria nas suas propriedades. É utilizado para auxiliar nas diversas fases de fabricação e conferir melhoria nas características do produto final.

#### 14.3. Dióxido de titânio

Corresponde de 2,00 a 27,00% da fórmula.

É um dos mais importantes pigmentos brancos produzidos, sendo sua produção mundial em torno de 2,5 milhões de toneladas por ano. Dióxido de titânio puro ( $TiO_2$ ) é um sólido cristalino incolor, estável.

*Questões de Qual a diferença entre resina acrílica, alquídica e epoxídica?*

#### 14.4. Cargas

Correspondem de 5,00 a 50,00% da fórmula.

As cargas são minerais industriais com características adequadas de brancura e granulometria sendo as propriedades físicas e químicas também importantes. Elas são importantes na produção de tintas látex e seus complementos, esmaltes sintéticos foscos e acetinados, tintas a óleo, tintas de fundo, etc. Os minerais mais utilizados são: carbonato de cálcio, agalmatolito, caulim, barita, etc. Também são importantes os produtos de síntese (cargas sintéticas) como, por exemplo: carbonato de cálcio precipitado, sulfato de bário, silíca, silico-aluminato de sódio, etc. As cargas além de baratearem uma tinta também colaboram para a melhoria de certas propriedades: cobertura, resistência às intempéries, etc.

#### 14.5. Solventes

Correspondem de 10,00 a 45,00% da fórmula

São compostos (orgânicos ou água) responsáveis pelo aspecto líquido da tinta com uma determinada viscosidade. Após a aplicação da tinta, o solvente evapora deixando uma camada de filme seco sobre o substrato.

As tintas de base aquosa utilizam como fase volátil água adicionada de uma pequena quantidade de líquidos orgânicos compatíveis. A escolha de um solvente em uma tinta deve ser feita de acordo com a solubilidade das resinas respectivas da tinta, viscosidade e da forma de aplicação. Uma exceção importante são as tintas látex, onde a água é a fase dispersora e não solubilizadora do polímero responsável pelo revestimento.

O processo de produção desse tipo de tintas é mais simples do que o usado na produção de tintas base solvente.

- Por que as cargas barateiam o custo?
- O que a H<sub>2</sub>O faz nestes tipos de tintas?

## 15. MATERIAS-PRIMAS PARA O CÁLCULO DE BALANÇO DE MASSA

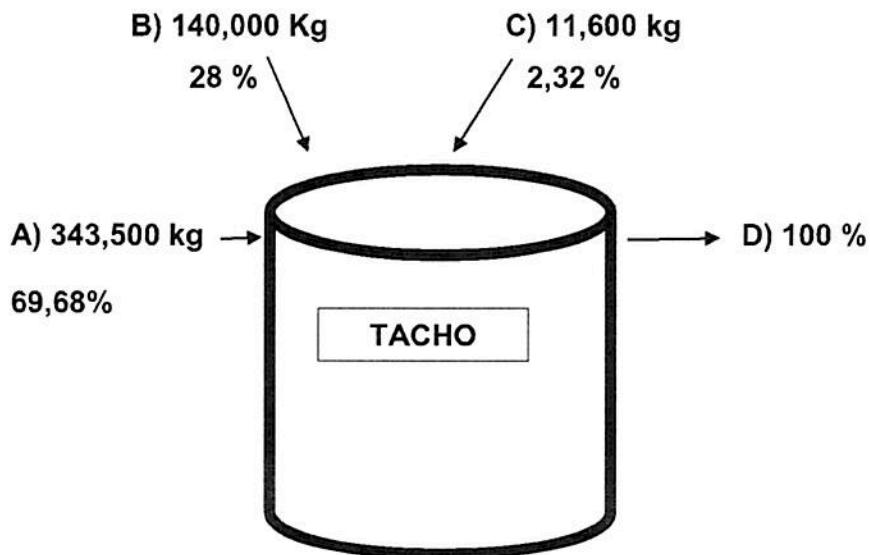
MATÉRIA-PRIMA	PORCENTAGEM (%)	QUANTIDADE (kg)
<b>PARTE A</b>		
Resina Acrílica	28,7	143,500
Nitrito de Sódio	0,03	0,150
Tripolifosfato de Sódio	0,05	0,250
Bactericida BC 5051	0,1	0,500
CMC Para Tinta Tixatrol 8M/9	0,3	1,500
Hydroplat 44/ Disaspers TWA/B	0,5	2,500
Água	40	200,000
<b>PARTE B</b>		
Dióxido de Titânio	12	60,000
Carbonato de Cálcio	16	80,000
<b>PARTE C</b>		
Fungicida BF 5056 A	0,22	1,100
Alcalox	0,2	1,000
Modificador Reológico E-316 Acrílico	0,4	2,000
Desidran 111/ Disafoam 979	0,5	2,500
Texanol	1	5,000
	100%	500,000

Por que se escolheu usar 28,7% Resina?  
 (7 - 35%)

$$TiO_2 (2-27\%) = 12\% ?$$

→ per dia?  
 28 hora?

## 16. BALANÇO DE MASSA



Onde:

A= % de matérias-primas do 1 ao 7 (primeira etapa- A)

B= % de matérias-primas do 8 ao 9 (segunda etapa-B)

C= % de matérias-primas do 10 ao 14 (terceira etapa-C)

$$A+B+C=D$$

$$343.500 + 140.000 + 11.600 = D$$

$$D = 500.00 \text{ kg}$$

**EFICIÊNCIA: 97 %**

$$500.000 \text{ kg} -- 100 \%$$

$$X ----- 97 \% \quad x = 485.000 \text{ kg}$$

B.m. Filtros/Peneira ??

$$1 \text{ cm} = 1 \text{ m}^3 - 1 \times 10^6 \text{ cm}^3$$

## 17. CONSIDERAÇÕES SOBRE A EMPRESA E PRODUTO

- Possui 3 tachos com capacidade de 500 litros, com eficiência de 97%
- Jornada diária de trabalho: 8 horas.
- 1 tacho produz por dia 500.000 litros de tinta.  $= 0,5 \text{ m}^3$
- Jornada de trabalho semanal: de segunda-feira à sexta-feira.
- Peso específico (densidade) da tinta é de 1,54 g/cm<sup>3</sup>

$$500 \text{ L tinta} = 770 \text{ kg}$$

### 17.1. Rendimento diário

$$1 \text{ (tacho)} \times 485.000 \text{ kg} = 485.000 \text{ kg}$$

Ou 314.935 L/dia

*mas não  
é p/ 500L x 3?*

### 17.2. Rendimento por hora

$$485.000 \text{ kg/dia} / 8 \text{ horas} = 60.625 \text{ kg/hr}$$

*X h e não hr*

Ou 39.366.88 L/hr

### 17.3. Rendimento Mensal

(Mês com 30 dias).

$$485.000 \text{ kg/dia} \times 22 \text{ dias} = 10.670.000 \text{ Kg/Mês}$$

Ou 6.928.571,43 L/Mês

$$1 \text{ L} \rightarrow 1 \text{ dm}^3$$

$$1,54 \text{ g} - 1 \text{ cm}^3 \\ \times - 500.000 \text{ cm}^3$$

$$\times = 770 \text{ kg.}$$

Qual a produção Real?

## 18. BALANÇO DE ENERGIA

### 18.1. Consideração

O calor específico da mistura foi calculado por um software de uma empresa de tintas (ALV Tintas), o programa calcula o calor específico total da mistura que é de 2,346 cal/gº C.

Temperatura inicial 25°C

Temperatura final 45° C

### 18.2. Balanço de Energia para 1 Tacho

Para os devidos cálculos usa-se a fórmula:

$$Q = M \cdot C \cdot \Delta T$$

Onde:

Q = quantidade de calor

m = massa do corpo

c = calor específico

$\Delta T$  = variação da temperatura

$$Q = 500.000 \text{ kg} \times 2,346 \text{ Cal/g°C} \times 20^\circ \text{ C}$$

$$Q = 1.173.000 \text{ kcal/tacho}$$

**Por dia:**  $1.17.000 \text{ kcal} \times 2 = 2.346.000 \text{ kcal/dia}$

**Por Hora:**  $2.346.000 / 8 = 293.250 \text{ Kcal/hr}$

**Por Mês:**  $2.346.000 \text{ Kcal/dia} \times 22 \text{ dias} = 51.612.000 \text{ Kcal/Mês}$

- \* Qual a f<sub>r</sub> de aquecimento?
- \* Quem vai aquecer o Tacho? (Quanto?)

## 19. DIMENSIONAMENTO DOS APARELHOS

### 19.1. Tacho

Medidas:

Diâmetro: 1.000 mm

Altura: 620 mm

Capacidade: 500 Litros

Valor: 18.900,00 reais



Figura 2: Tachos para misturar a tinta.

### 19.2. Dispersor

Medidas:

Tipo Giratório com Contrapeso

Hélice em aço Inox

Motor Monofásico de 1,5 CV

RPM 3.450

Valor: 6000,00 reais

Cada batelada fog quanto?

1 Tacho apenas?

Onde vai ser aquecida a MP?



Figura 3: Dispersor para dissolver misturas do tipo sólido-líquidos e líquido-líquidos.

### 19.3. Balança semi-analítica

Tamanho: 190x255x75h (mm)

Peso: 1,5 Kg

Fonte 110-230

Modelo: S4202

Capacidade: 4200g; 0,01g

Prato: 130 mm

Calibração Automática.

Valor: 1398,00 reais



Figura 4: Balança com precisão.

O que vai ser pesado?

#### **19.4.      Balança**

Balança em aço inox IP65, com display LCD.

Controlo de peso com sinalização em LED

Indicação sonora

Plataforma de pesagem em aço inox.

Capacidade: 1 T

Valor: 3300,00 reais



**Figura 5: Balança para produtos com pesos elevados.**

#### **19.5.      Exaustor Industrial para Pó**

Exaustor industrial para pó formato pelo exaustor centrífugo, coleto de pó que tem formato de cilindro em plástico resistente e manga filtrante.

Baixo nível de ruído

Valor: 3790.00



Figura 6: Exaustor.

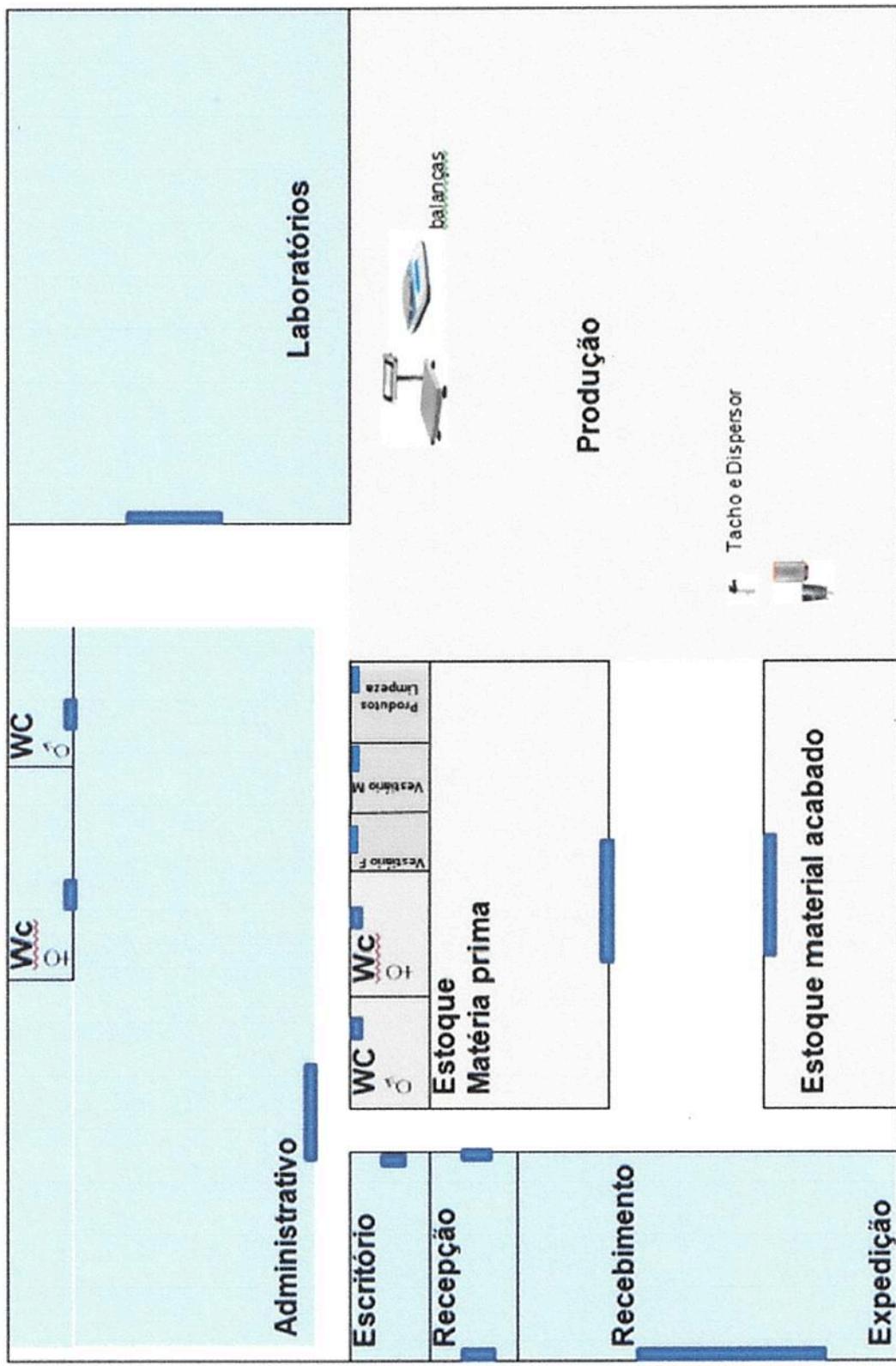
#### 19.6. Depósito

Capacidade: 400 m<sup>2</sup>

- \* Onde está o filtro?
- Máquina de envasar?
- Quanto tempo leva pra encher coda lata?
- Como a tinta vai do lado pra envasar?
- Transporte de MP?
- Máquina de rotulagem?

> Onde fica o material usado (retenção)

## 20. LAYOUT



*Filho? Criança devo?*

## 21. BALANÇO ECONÔMICO

### 1. Investimentos

Equipamentos:		Imóvel	
Tachos	18.900,00	Eq. laboratório	25.000.000,00
Dispersor	16.000,00	Eq. escritório	58.500,00
Balança semi-analítica	22.000,00	Veículos	48.860,00
Balança	23.850,00	Manutenção geral	580.000,00
Exaustor	7.450,00	Construção	50.000,00
Total de Equipamentos	88.200	Total de Investimentos	31.737.360,00

### 2. Receita

Produtos	Produção/mês	Preço Unit.	Total
Produto acabado	10.670.000,00	11,18	119.290.600,00
		Receita Total	119.290.600,00

### 3. Impostos

2.1 ICMS (alíquota 18%)		21.472.308,00
2.2 PIS (alíquota 1,65%)		1.968.294,90
2.3 CONFINS (alíquota 3%)		3.578.718,00

### Total de Impostos s/ Faturamento

2.5 CPMF (alíquota 0,38%)		27.019.320,90
		453.304,28

#### **4. Custos**

##### **4.1 Matéria Prima**

Matéria Prima	Quantidade/ mês	Preço Unit.	Total
Resina acrílica	3088120	8,01	24.735.841,20
Nitrito de sódio	3228	6,00	19.368,00
Tripolifosfato de sódio	5.380	12,00	64.560,00
Bactericida	10.760	13,00	139.880,00
CMC	32.280	10,00	322.800,00
Hidroplast	53.800	12,00	645.600,00
Dióxido de titânio	1.291.200	15,50	20.013.600,00
Carbonato de cálcio	1.721.600	12,15	20.917.440,00
Fungicida	23.672	16,00	378.752,00
Modificador reológico	43.040	18,00	774.720,00
Desidran	53.800	20,00	1.076.000,00
Água	4.304.000	0,26	1.119.040,00
Alcalox	21.520	20,00	430.400,00
Texanol	107.600	23,00	2.474.800,00
		<b>Total Matéria Prima</b>	<b>73.112.801,20</b>

##### **4.2 Combustíveis**

Combustível	Quantidade/ mês	Preço Unit.	Total
Comb. veículo (L)	580	3,59	2.082,20
		<b>Total de Combustíveis</b>	<b>2.082,20</b>

Novo娟素?

4.3 Embalagens			
	Embalagens	Quantidade/ mês	Preço Unit.
Galão Tinta 18 L		384.921,00	12,00
Galão Tinta 0,225 L		25,00	9,00
<b>Total Embalagem</b>			<b>4.619,277,00</b>

4.4 Água/Tratamento de Esgoto			
	Quantidade/m <sup>3</sup> mês	Preço Unit.	Total
Água de Processo	4374,7	5,00	21.873,50
Água para Limpeza			0,00
Água de Higiene	62,6	5,00	313,00
			0,00
<b>Total</b>			<b>22.186,50</b>

#### 4.5 Tratamento de Efluentes Líquidos e Gasosos (lavador de gases)

	Quantidade/m <sup>3</sup> mês	Preço Unit.	Total
Tratamento de Efluentes	22	35,00	770,00
		<b>Total</b>	<b>770,00</b>

#### 4.6 Energia

Energia Elétrica p/ motores, iluminação e administrativo.	(alíquota de 4% da receita)		
Energia Elétrica	4.432.000	Conversão kWh	5154,4
Vapor saturado p/ aquecimento em kg vapor/mês	0	Conversão kWh	0,0
Sistema de Resfriamento - Schiller em kcal/mês (R\$ 0,34/kWh)	0	Conversão kWh	0,0
		<b>Total Energia</b>	<b>1.752,50</b>

Quanto é gasto com aquecimento?

4.7 Manutenção		
Aliquota do faturamento	2%	Total Manutenção
		<b>2.385.812,00</b>

4.8 Mão de Obra Direta				
Função	N.º Func.		Salário/Fun.	Encargos 80% Total
Técnico Químico	1		3500,00	2800,00 6300,00
Laboratorista	3		2500,00	2000,00 13500,00
Vendedores	2		1900,00	1520,00 6840,00
Operador de máquina	2		1830,00	1464,00 6588,00
Assistente almoxarifado	2		1280,00	1024,00 4608,00
Auxiliar de produção	2		1415,00	1132,00 5094,00
Gestor ambiental	1		2300,00	1840,00 4140,00
Assistente logística	2		1570,00	1256,00 5652,00
	1	Total de Mão de Obra Direta		<b>52722,00</b>

4.9 Mão de Obra Indireta				
Função	N.º Func.	Salário	Encargos 80%	Total
Supervisor produção	1	3100,00	2480,00	<b>5580,00</b>
Assistente adm.	2	1589,00	1271,20	<b>5720,40</b>
Serviços Gerais	2	937,00	749,60	<b>3373,20</b>
	Total de Mão de Obra Indireta			<b>14673,60</b>

4.9.1 Pró Labore			
Valor mensal	4.000,00	Encargos 20%	800,00
			Total <b>4.800,00</b>

Percebeu 3 Téc. Química.  
Cº func. na medida?

<b>4.10 Despesas de Laboratório</b>	
<b>Gastos Diversos</b>	<b>3900,00</b>
<b>Total de Laboratório</b>	<b>3900,00</b>

<b>4.11 Depreciação</b>			
<b>Investimento</b>	<b>Valor</b>	<b>Aliquota %aa</b>	<b>Custo mensal</b>
Edificações	58.500,00	4	195,00
Equipamentos	48.860,00	10	407,17
Veículos	580.000,00	20	9.666,67
Instalações Elétricas	50.000,00	10	416,67
Instalações Hidráulicas	6.000.000,00	10	50.000,00
Equipamentos de Laboratório	58.500,00	10	487,50
Equipamentos de Escritório	48.860,00	10	407,17
		<b>Total Depreciação</b>	<b>61.580,17</b>

<b>4.12 Seguro</b>			
<b>Item</b>	<b>Valor</b>	<b>Aliquota %aa</b>	<b>Custo mensal</b>
Edificações	58.500,00	0,5	24,38
Equipamentos	48.860,00	1,0	40,72
Veículos	580.000,00	2,0	966,67
Instalações Elétricas	50.000,00	1,0	41,67
Instalações Hidráulicas	6.000.000,00	1,0	5.000,00
Equipamentos de Laboratório	48.860,00	1,0	40,72
Equipamentos de Escritório	58.500,00	1,0	48,75
		<b>Total Seguro</b>	<b>6.162,89</b>

Existe = custo de aluguel?

4.13 Juros sobre Capital Próprio %		
Capital Próprio	Aliquota % aa	Custo Mensal
31.737.360,00	12	<b>317.373,60</b>

4.14 Juros sobre Financiamento %		
Financiamento	Aliquota % aa	Custo Mensal
950.000,00	26	<b>20.583,33</b>

4.15 Despesas Bancárias - Capital de Giro		
Percentual - faturamento		30%
Valor descontado		35.787.180,00
Aliquota % a m		4,0
	<b>Totais Bancárias</b>	<b>1.431.487,20</b>

4.16 Despesas Administrativas		
Percentual do faturamento		2%
	<b>Totais Administrativas</b>	<b>2.385.812,00</b>

4.17 Aluguel e Taxas (imóvel locado)		
Área do Prédio em m <sup>2</sup>		200
(R\$ 3,00/m <sup>2</sup> )	<b>Total Aluguel</b>	<b>0,00</b>

<b>4.18 Despesas de Venda</b>		
Percentual - faturamento		5%
<b>Total Vendas</b>		<b>5.964.530,00</b>

<b>4.19 Despesas com Marketing</b>		
Propaganda		15000,00
Merchandize		0,00
<b>Total de Marketing</b>		<b>15000,00</b>

## 5. Análise de Custos

<b>5.1 Custos Industriais</b>		
Materia prima		73.112.801,20
Combustível		2.082,20
Embalagens		4.619.277,00
Água/Esgoto		22.186,50
Tratamento de Efluentes		770,00
Energia Elétrica		1.752,50
Manutenção		2.385.812,00
Mão de Obra Direta		52.722,00
Despesas de laboratório		3.900,00
<b>Total</b>		<b>80.201.303,40</b>

## 5.2 Custos Variáveis

Custos Industriais	80.201.303,40
Impostos s/ Faturamento	27.019.320,90
Imposto de Renda	218.437,32

Qual o principal custo Tinta no mercado?

CPMF	453.304,28
Despesas bancárias	1.431.487,20
Despesas de Vendas	5.964.530,00
<b>Total</b>	<b>115.288.383,10</b>

5.3 Custos Fixos  
*Custo Fixo & Contabilidade.*

<b>5.3 Custos Fixos</b>	
Mão de Obra Indireta	14.673,60
Pró Labore	4.800,00
Depreciação	61.580,17
Seguros	6.162,89
Despesas Administrativas	2.385.812,00
Aluguel e Taxas	0,00
Juros sobre capital	317.373,60
Juros s/ financiamento	20.583,33
Despesas de Marketing	15.000,00
<b>Total</b>	<b>2.825.985,59</b>

<b>6. Exequibilidade Econômica</b>	
(+) Receita	119.290.600,00
(-) Custo Industrial	80.201.303,40
(-) Impostos s/ Faturamento	27.019.320,90
(=) Lucro Bruto	<b>12.069.975,70</b>
(-) CPMF	453.304,28
(-) Despesas Bancárias	1.431.487,20
(-) Despesas de Venda	5.964.530,00
(-) Mão de Obra Indireta	14.673,60

(-) Pró Labore	4.800,00
(-) Seguros	6.162,89
(-) Despesa administrativa	2.385.812,00
(-) Aluguel e Taxas	0,00
(-) Despesas de Marketing	15.000,00
(=) Lucro Operacional	<b>1.794.205,73</b>
(-) Juros sobre capital	317.373,60
(-) Juros s/ financiamento	20.583,33
(=) Lucro Tributável	<b>1.456.248,79</b>
(-) Imposto de Renda	218.437,32
(=) Lucro Líquido	<b>1.237.811,47</b>
(-) Depreciação	61.580,17
(=) Disponibilidade Liquida	<b>1.176.231,31</b>

#### 7. Ponto de Equilíbrio

$$\frac{\text{Custos Fixos}}{\text{Receita} - \text{Custos Variáveis}} \times 100$$

$$PE = 70,61 \quad \% (50 - 70)$$

#### 8. Rentabilidade Líquida

$$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Investimentos}} \times 100$$

$$RL = 3,90 \% (1,0 - 3,0)$$

**9. Tempo de Retorno do Investimento**

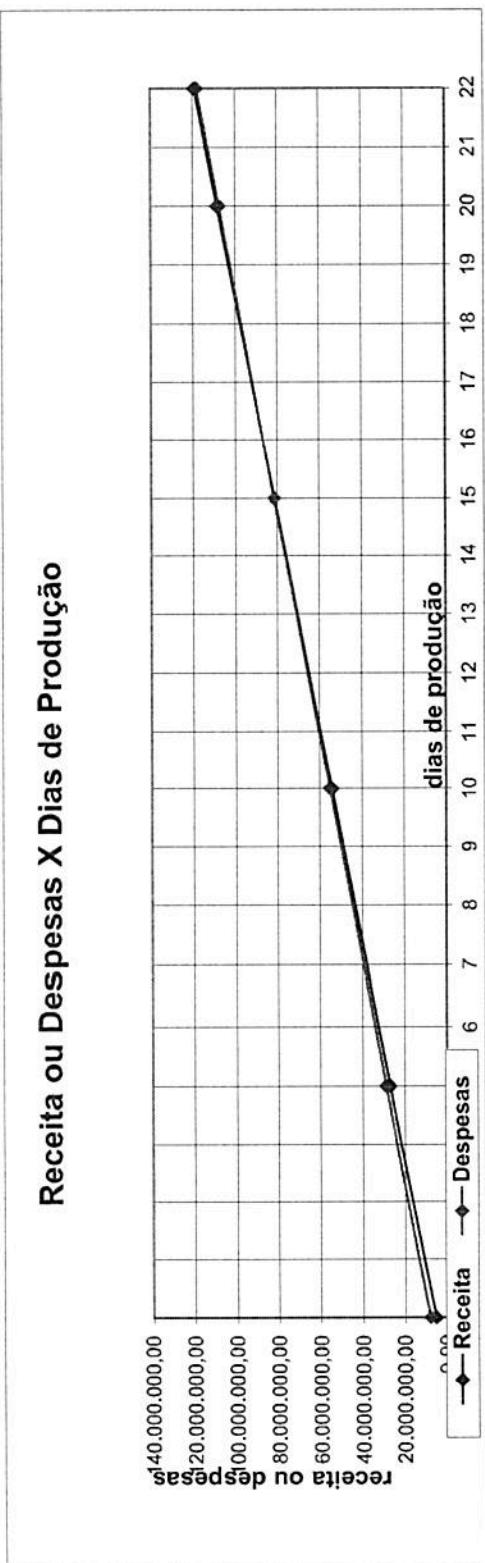
$$\begin{aligned} Tr &= \frac{\text{Investimento}}{\text{Lucro Líquido}} & /12 &= & 31.737.360,00 & /12 &= & 2,14 & \text{anos} \\ \text{ou} & \quad Tr = \frac{\text{Investimento}}{\text{Receita}} & /12 &= & \underline{\underline{31.737.360,00}} & /12 &= & 0,02 & \text{anos} \end{aligned}$$

**10. Representação Gráfica - PONTO DE EQUILÍBRIO**

Ponto de Equilíbrio = intercessão das duas curvas

	1	5	10	15	20	22
Receita	5.422.300,00	27.111.500,00	54.223.000,00	81.334.500,00	108.446.000,00	119.290.600,00
Despesas	8.066.366,64	29.027.890,84	55.229.796,09	81.431.701,34	107.633.606,59	118.114.368,69
	5.240.381,05	26.201.905,25	52.403.810,50	78.605.715,75	104.807.621,00	115.288.383,10
	2.825.985,59	2.825.985,59	2.825.985,59	2.825.985,59	2.825.985,59	2.825.985,59

Tem sentido TR 2,14 anos?



Quando se alcança o  
P.E.?

## **22. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Instituto Educacional São João da Escócia. **CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA.** Desenvolvimento de Tintas Base Água. (Fernanda Forin de Souza. RELATÓRIO DA MOSTRA).— visualizado 25 de Agosto de 2017

FAZENDA, Jorge M. R. (coordenador), **Tintas & Vernizes – Ciências e Tecnologia**, Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas, 3<sup>a</sup> ed. São Paulo, Edgard Blücher, 2005. 25 de Agosto de 2017.

SOLOMONS, T.W.G. - **Química Orgânica**, Ed. Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro, 1982 - visualizado 26 de Agosto de 2017.

ABRAFATI – Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas – **Indicadores do mercado** - Disponível em: <<https://www.abrafati.com.br/indicadores-do-mercado/numeros-do-setor>>. Visualizado em 27 de Agosto de 2017.

DIAS, LUIS ANDRADE DE MATTOS – **ESTRUTURAS DE AÇO: CONCEITOS TÉCNICAS E LINGUAGEM**. Publicação Zigurate Editora – 1997 – São Paulo. Visualizado em 09 de Setembro de 2017.

FAZANO, CARLOS ALBERTO T.V. - **TINTAS - MÉTODOS DE CONTROLE DE PINTURAS E SUPERFÍCIES**, Hemus Editora Limitada - São Paulo. Visualizado em 09 de Setembro de 2017.

GNECCO, CELSO - **PINTURA DE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL**, Publicação IPT n. 1558, Instituto de Pesquisas Tecnológicas - São Paulo. Visualizado em 30 de Setembro de 2017.

GENTIL, VICENTE - **CORROSÃO**, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, S.A.- Rio de Janeiro. Visualizado em 01 de Outubro de 2017.

NUNES, Laerce de Paula. LOBO, Alfredo Carlos O. **Pintura Industrial na Proteção Anticorrosiva**. 3<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2007. Visualizado em 01 de Outubro de 2017.

ABRACO, Associação Brasileira de Corrosão, **Inspetor de Pintura Nível I**, Rio de Janeiro, Fev. de 1988. 15 de Outubro de 2017.

.