



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
QUÍMICA INDUSTRIAL

**PROJEÇÃO E MONTAGEM DE UMA
INDÚSTRIA DE TINTAS ACRÍLICAS**

GUSTAVO PONTES BRASIL

CAMPINA GRANDE – PB
2019

GUSTAVO PONTES BRASIL

**PROJEÇÃO E MONTAGEM DE UMA
INDÚSTRIA DE TINTAS ACRÍLICAS**

*Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado como exigência para
obtenção do Título de Bacharel em
Química Industrial pela Universidade
Estadual da Paraíba – UEPB*

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Ramos Luiz

CAMPINA GRANDE – PB

2019

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

B823p Brasil, Gustavo Pontes.
Projeção e montagem de uma indústria de tintas acrílicas
[manuscrito] / Gustavo Pontes Brasil. - 2019.
50 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2019.
"Orientação : Profa. Dra. Márcia Ramos Luiz, Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental - CCT."
1. Tintas. 2. Pigmentos. 3. Resinas. 4. Solventes. 5. Produção industrial. I. Título
21. ed. CDD 667.2

GUSTAVO PONTES BRASIL

**PROJEÇÃO E MONTAGEM DE UMA
INDÚSTRIA DE TINTAS ACRÍLICAS**

*Trabalho de Conclusão de Curso
(TCC) apresentado como exigência
para obtenção do Título de Bacharel
em Química Industrial pela
Universidade Estadual da Paraíba –
UEPB*

Aprovado em: 26/06/2019

BANCA EXAMINADORA

Márcia Ramos Luiz

Profa. Dra. Márcia Ramos Luiz
(Orientadora – DESA / UEPB)

Hélvia W. Casullo de Araújo

Profa. Dra. Hélvia Waleska Casullo de Araújo
(Examinador – DQ / UEPB)

Lígia Maria Ribeiro Lima

Profa. Dra. Lígia Maria Ribeiro Lima
(Examinador – DESA / UEPB)

Campina Grande – PB

2019

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a minha família em especial minha mãe que embora não esteja mais presente, sei que está me acompanhando em toda a minha jornada de vida. Dedico a minha noiva Mary que sempre me acompanhou em todo o curso, sempre foi minha companheira de estudo, dedico a minha orientadora, professora e amiga Márcia e a todos os outros professores da UEPB.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por tudo que tem me proporcionado, por ter colocado em minha vida pessoas excelentes que me proporcionaram os melhores sentimentos.

Aos meus familiares e amigos que sempre me apoiaram em todos os momentos bons e ruins da vida.

Agradeço especialmente, aos meus pais por serem presentes e compreensíveis, que sempre me ajudaram e aconselharam. A minha mãe Sandra Brasil (*In memoriam*), que tenho como exemplo de pessoa a se seguir e ao meu pai Fernando Brasil, como exemplo de chefe da família e de pai presente, sempre pensando em seus filhos.

Aos meus irmãos Victor e Rodolfo Brasil, por serem meus companheiros e amigos em todas as horas.

A minha noiva Mary Kennedy, pelo apoio que sempre me deu, por todo amor e companheirismo, em todo o curso sempre estudando juntos e sempre presente na vida um do outro.

A minha orientadora Márcia Ramos Luiz, por sua dedicação em tudo que faz, por sua amizade e conselhos que espero levar para a vida toda.

A banca examinadora pelas contribuições e a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a finalização desse trabalho.

A UEPB por esses quase 10 anos em minha vida, onde cresci e mudei como homem; conheci várias pessoas que passaram por minha vida e algumas que ficaram como minha noiva Mary. Agradeço a todos vocês conheci por lá; obrigado

pelas brincadeiras e sorrisos, pelas conversas jogadas fora, pelas farras e outras coisas, muito obrigado por ter lhes conhecido!

“Em todas as coisas o sucesso depende de uma preparação prévia, e sem tal preparação o falhanço é certo. **Confúcio**”

RESUMO

As tintas surgiram com o propósito de se expressar as emoções e com o passar dos anos foram evoluindo e adquirindo outras funções, como a de proteger ou embelezar algum material. Com esse propósito, as indústrias começaram a produzir e aos poucos a procura e produção foram aumentando. A tinta é um produto elaborado com resinas, solventes, pigmentos e aditivos, podendo ser na forma de pó ou líquida. As tintas disponíveis no mercado têm características e composições das mais diversas, bem como os tipos de materiais. Visando o mercado que se mostra promissor este trabalho teve o objetivo de projetar a montagem e instalação, de uma indústria de tintas acrílicas, bem como sua viabilidade. Ao se analisar os dados obtidos por meio de orçamentos reais e se projetando cenários com diversas possibilidades de venda dos produtos produzidos chegou-se na viabilidade da empresa com a condição de se vender pelo menos 75% dos seus produtos tendo o retorno do capital investido no melhor dos cenários em apenas um ano, concluindo-se que vale a pena se investir nesse setor.

Palavras – Chave: Tintas, Indústria, Pigmentos, Produção industrial.

ABSTRACT

Because of man's need to express his thoughts, emotions, and culture of his people, he came to the fore. Today paints are seen as a product for the purpose of beautifying and / or preserving all types of architectural structures or materials. The paint market had a growth in the last years of 0.85% in its volume produced all over the country and moved US \$ 140 million in exports and US \$ 146 million in imports becoming a promising business. Inks are liquid, viscous products made up of resins, solvents, pigments and additives, which are converted into a solid film, in order to embellish and protect surfaces. The paint industry is characterized by batch production, in its manufacturing stages the mixing, dispersion, filling, filtration and packaging predominate. The paint industry is one of the biggest consumers of water and chemicals in its processes, which generates a large amount of wastewater making it easy to take care of the disposal of these waters. Analyzing all the facts related to this promising segment, we had the ideal of aborting a project of implanting a paint industry in Paraíba highlighting all the real and material costs necessary for the production of this material of great commercial value.

Key words: Paints, Industry, Pigments, Industrial production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de matéria-prima para fabricação de tintas.....	14
Figura 2 – Tipos de tintas.....	24
Figura 3 – Fluxograma de Produção de Tintas Acrílicas	26
Figura 4 – Estrutura Organizacional da GM TINTAS	35
Figura 5 – Layout da Empresa GM TINTAS.....	39

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVOS	13
1.1.1	– Objetivo Geral	13
1.1.2	– Objetivos Específicos.....	13
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1.	PIGMENTOS	14
2.1.1.	Pigmentos Orgânicos.....	15
2.1.2.	Pigmentos Inorgânicos	15
2.1.2.1.	<i>Pigmentos Verdadeiros ou Ativos</i>	16
2.1.2.2.	<i>Pigmentos Inertes ou Cargas</i>	16
2.2.	RESINAS.....	17
2.3.	SOLVENTES	18
2.4.	ADITIVOS.....	20
2.6.	PRODUÇÃO INDUSTRIAL	25
2.7.	IMPACTOS AMBIENTAIS DA INDÚSTRIA DE TINTAS	27
2.8.	TRATAMENTO DE EFLUENTES NA INDÚSTRIA DE TINTAS	29
2.8.1.	Método de Coagulação Química Utilizando Sulfato de Alumínio.....	29
2.8.2.	Tratamento Eletroquímico.....	30
2.8.3.	Eletrodo de Diamante Dopado com Boro (DDB).....	31
3.	METODOLOGIA.....	33
4.	APRESENTAÇÃO DA EMPRESA PROPOSTA	34
5.	GM TINTAS	34
5.1.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E LEGAL	34
5.2.	INFRAESTRUTURA.....	35
5.2.1.	Análise do Ambiente Interno.....	36

6.	ANÁLISE DO PORTFOLIO	36
7.	CICLO DE VIDA	37
8.	MACRO-AMBIENTE	37
9.	ALINHAMENTO	37
10.	PROJEÇÃO E MONTAGEM	39
10.1.	MAQUINÁRIO E UTENSÍLIOS.....	40
10.2.	CUSTO OPTADO	40
10.3.	RETORNO DO INVESTIMENTO	42
11.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
ANEXO I	46

1. INTRODUÇÃO

É difícil estabelecer uma data específica para o surgimento das tintas, pois o homem não procurava criar ou inventar algo que embelezasse ou protegesse sua casa quando a tinta surgiu, mesmo porque, naquela época, ele ainda morava em cavernas. Foi graças à necessidade do homem expressar os seus pensamentos, emoções e cultura de seu povo que ela foi descoberta.

Percebeu-se que determinados produtos, como o sangue, espalhados nas rochas deixavam manchas que não desapareciam e começaram a ser utilizados para transmitir informações (POLITO, 2006).

Hoje as tintas não são só como um produto para transmitir pensamentos, cultura ou emoções, mas também com a finalidade de embelezar e/ou preservar todos os tipos de estruturas arquitetônicas ou materiais. Assim, uma indústria de tintas bem estruturada e funcionando de acordo com as Normas Regulamentadoras e as exigências brasileiras se torna um negócio muito promissor, pois mesmo com toda a crise política que o País enfrenta, teve um crescimento em sua produção apresentando uma grande demanda da utilização desse produto.

Há de salientar que para se projetar e montar uma indústria de tintas, a mesma tem que produzir de acordo com as normas e um produto de qualidade para que se tenha o objetivo de chegar entre os maiores indústrias do Brasil.

De acordo com a ABRAFATI (2019), o Brasil é um dos cinco maiores mercados mundiais de tintas. Fabrica-se nos País tintas para todas as aplicações, com tecnologia e qualidade comparável aos centros mais avançados de produção do mundo. Existem centenas de indústrias de tintas espalhados por todo o País, porém 75% das vendas estão concentradas nos dez maiores fabricantes conhecidos. O mercado de tintas teve um crescimento de 0,85% em seu volume produzido em todo o país e movimentou US\$140 milhões em exportações e US\$146 milhões de dólares em importações no ano de 2018.

Analisando esses números e os fatores em pró desse segmento, como o aumento populacional que acarreta no crescimento habitacional proporcionando novas casas a serem construídas e conseqüentemente uma maior demanda de tinta no mercado. Esse trabalho tem a intenção de se projetar uma indústria de tintas acrílicas desde a aquisição do terreno até sua total construção, mostrando todos os

investimentos para esta operação e seu retorno financeiro analisando a viabilidade desta ideia.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 – Objetivo Geral

Projetar a montagem e instalação de uma indústria de tintas acrílicas bem como sua viabilidade.

1.1.2 – Objetivos Específicos

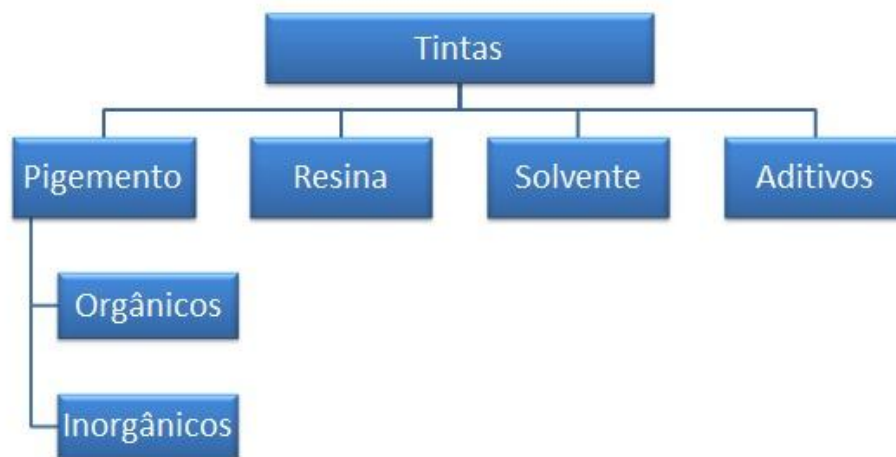
- Realizar uma revisão da literatura acerca da produção de tinta acrílica.
- Apresentar o maquinário básico para o projeto de produção de uma tinta acrílica de qualidade.
- Apresentar a viabilidade na montagem da indústria de tinta acrílica.
- Apresentar planos futuros de investimentos na indústria de tintas acrílicas, tais como lançamento de produtos e melhoramento dos produtos já fabricados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo a NBR 12554 (ABNT, 2013) e Fazenda (2005), as tintas são produtos de composição líquida, geralmente, viscosa compostas de veículos, pigmentos e aditivos dispersos em um aglomerado líquido, que aplicados sobre um substrato, se convertem em uma película sólida, dada a evaporação do solvente e/ou reação química, tendo a finalidade de embelezar e proteger superfícies. Podem ser de alta ou baixa quantidade de sólido, espessura e à base de água ou solventes orgânicos.

Para Anghinetti (2012), tinta é composta por quatro elementos: pigmentos, resinas, solventes e aditivos. Os pigmentos oferecem o poder da cor e cobertura, os ligantes ou resinas aderem e dão liga aos pigmentos e os solventes são responsáveis pela consistência desejada, sejam os orgânicos ou à base de água. Já a grande variedade de aditivos é responsável por aperfeiçoar as características e tipos específicos de tintas desejados. Na Figura 1 é apresentado o fluxograma de matéria-prima para fabricação de tintas.

Figura 1 – Fluxograma de matéria-prima para fabricação de tintas.



FONTE: Adaptado Anghinetti (2012)

2.1. PIGMENTOS

Segundo Gauto e Rosa (2013), os pigmentos são partículas sólidas, divididas finamente, insolúveis na resina, que são utilizados para obter proteção anticorrosiva,

cor, opacidade, impermeabilidade e melhoria das características físicas da película. Os pigmentos podem ser de origem orgânica ou inorgânica e serem classificados em três grupos:

- **Anticorrosivos:** são os pigmentos que quando, incorporados à tinta, atribuem proteção anticorrosiva ao aço por mecanismos químicos ou eletroquímicos, como, por exemplo, zarcão (Pb_3O_4), cromato de zinco, molibdatos de zinco, molibdatos de zinco e cálcio, fosfato de zinco e pó de zinco.
- **Opacificante coloridos:** atribuem cor e opacidade às tintas. É de extrema importância não confundir pigmentos opacificante com corantes ou anilinas, que são solúveis no veículo da tinta, atribui cor, mas não opacidade.
- **Cargas ou extensores:** não atribuem cor nem opacidade às tintas. Tem como finalidade reduzir o custo final do produto, obter o fosqueamento de uma tinta, aumentar o teor de sólidos no caso das tintas de alta espessura, melhorar as propriedades mecânicas da película, como pela incorporação de quartzo (SiO_2) ou óxido de alumínio (Al_2O_3), entre outros.

2.1.1. Pigmentos Orgânicos

Segundo Polito (2006), os pigmentos orgânicos são substâncias corantes insolúveis nas resinas em que estão sendo utilizadas e, normalmente, não tem características ou funções anticorrosivas. Uma das características mais importantes a se observar é sua durabilidade ou propriedade de permanência sem alteração da cor, principalmente para ambientes externos. Incluem aqui os de cores mais brilhantes. São mais caros que os inorgânicos e possuem alto poder de tingimento, com propriedades de cor como intensidade, tonalidade e limpeza.

2.1.2. Pigmentos Inorgânicos

Para Fazenda (2005), os pigmentos são espécies químicas mais estáveis que estruturas orgânicas, o que lhes confere maior resistência a raios ultravioletas, energia solar, geralmente, não são tão brilhantes quanto os orgânicos. São considerados pigmentos inorgânicos todos os pigmentos brancos, cargas e uma

grande faixa de pigmentos coloridos, sintéticos ou naturais. Podem ser classificados em pigmentos verdadeiros ou ativos e inertes ou cargas.

2.1.2.1. **Pigmentos Verdadeiros ou Ativos**

Um dos pigmentos ativos mais utilizados é o dióxido de titânio, que melhora a qualidade da tinta, garante maior poder de cobertura, alvura (pureza), durabilidade, brilho e opacidade.

Segundo Leite (2004), o dióxido de titânio puro (TiO_2) é um sólido cristalino incolor e estável. Pode ser encontrado em três formas cristalinas fundamentais rutilo tetragonal, prisma tetragonal ou anatase. A forma mais usada, cristais de rutilo, apresenta uma estrutura mais compacta do que a anatase e possui alto índice de refração, maior estabilidade e alta densidade, o que leva ao seu maior poder opacificante e maior estabilidade para pinturas no exterior.

Segundo Anghinetti (2012), outros pigmentos inorgânicos muito utilizados são os óxidos de ferro (Fe_2O_3), que podem ser naturais ou sintéticos. Muito importante no mercado pela sua ampla variedade de cores, baixo custo, estabilidade e sua natureza não tóxica.

2.1.2.2. **Pigmentos Inertes ou Cargas**

Segundo Fazenda (2005) os pigmentos inertes ou cargas, também são chamados de *extenders*. Podem ser naturais ou sintéticos. Os pigmentos inorgânicos são de cor branca e tem baixo índice de refração. Esse tipo de pigmento atribui diversas características a tinta como brilho, opacidade, resistência à abrasão e ao craqueamento, reforço do filme, entre outras.

De acordo com Anghinetti (2012) os pigmentos mais utilizados são:

- **Caulim ou Argila** - Silicatos de alumínio ($\text{Al}_2[(\text{OH})_4\text{Si}_2\text{O}_5]$) melhora a aplicabilidade da tinta e dar boa pureza. Quando calcinada, a argila proporciona maior poder de cobertura que a maioria das cargas em tintas porosas, quando a argila é delaminada apresenta maior brilho.
- **Terra Diatomácea** – É uma sílica natural (SiO_2), geralmente, fornecida no mercado calcinada, para melhorar as propriedades de cobertura.

- **Calcita/ Dolomita/ Carbonato de cálcio precipitado** – A calcita é o carbonato de cálcio natural (CaCO_3), enquanto a dolomita é o carbonato duplo de cálcio e magnésio ($[\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2]$). São os minerais mais utilizados na indústria de tintas. O carbonato de cálcio precipitado possui menores partículas que a calcita, maior pureza e brancura. Aumenta o poder de cobertura seca.
- **Talco** – Silicato de magnésio hidratado ($\text{Mg}_3[(\text{OH})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}]$), depois da calcita e da dolomita o talco é um dos minerais mais utilizados em tintas. Por seu caráter alcalino e de barreiras físicas é indicado para recobrimento anticorrosivo, em *primers* e seladores, além de possuir caráter hidrofóbico.

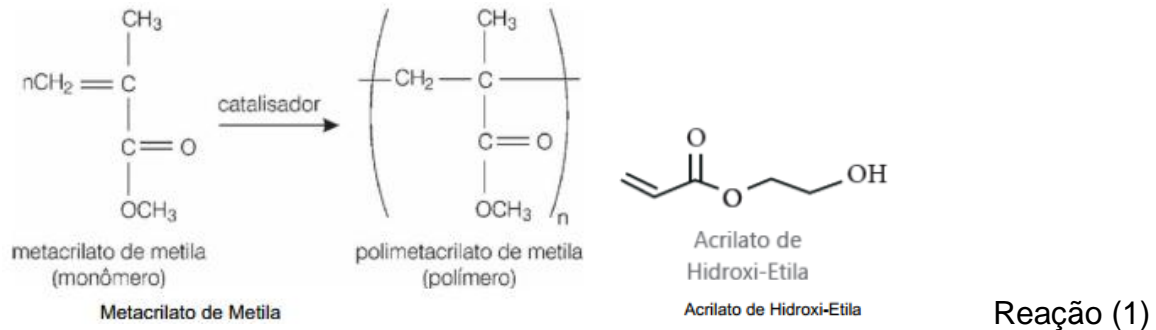
2.2. RESINAS

Para Polito (2006), resina é um material ligante ou aglomerante, normalmente um polímero, não volátil, também chamado de “veículo sólido” que fixa, junta e faz aderir às partículas do pigmento, dando integridade à película de pintura. São responsáveis pela maioria das características físico-químicas, pois determina o brilho, a resistência química e física, a secagem, a aderência, entre outras.

Segundo CETESB (2006), as resinas mais usuais são as alquídicas, epóxi, poliuretânicas, acrílicas, poliéster, vinílicas e nitrocelulose.

- **Resina alquídicas:** é o tipo mais antigo de polímero produzido em escala industrial, obtido pela esterificação de poliácidos e ácidos graxos com poliálcoois. Sendo utilizados para vários tipos de acabamentos e aplicações como em tintas que secam por oxidação ou polimerização por calor (HARTMANN, 2011).
- **Resinas epóxi:** geralmente formadas pela reação do bisfenol A com epicloridina; os grupos glicídila presentes na sua estrutura conferem-lhe uma grande reatividade com grupos amínicos presentes nas poliaminas e poliamidas.
- **Resinas acrílicas:** são polímeros formados da reação entre a polimerização de monômeros acrílicos como o metacrilato de metila e o acrilato de butila, representado na reação (1). Podem ser dissolvidas em solventes orgânicos ou água. Algumas vezes o estireno é copolimerizado com estes monômeros,

quando ocorre à polimerização destes monômeros em emulsão têm-se como resultado emulsões acrílicas usadas nas tintas látex. Quando ocorre a polimerização em solvente produz a resina indicada para esmaltes termoconvertíveis ou em resinas hidroxiladas para cura com poliisocianatos, formando os poliuretânicos acrílicos (ANGHINETTI, 2012).



Fonte: Anghinetti (2012).

- **Resina poliéster:** são ésteres modificados com óleo. Usadas na indústria de *primers* e acabamentos de cura à estufa, combinadas com resinas amínicas, epoxídicas ou com poliisocianatos bloqueados e não bloqueados (CETESB, 2006).
- **Emulsões vinílicas:** são polímeros obtidos na copolimerização em emulsão de acetato de vinila com diferentes monômeros como acrilato de butila, di-butil maleato, entre outros. Estas emulsões são usadas nas tintas látex vinílicas e vinil acrílicas (CETESB, 2006).
- **Resina nitrocelulose:** são obtidas pela reação de celulose, altamente purificada, com ácido nítrico, na presença de ácido sulfúrico. A nitrocelulose possui grande uso na obtenção de lacas, cujo sistema de cura é por evaporação de solventes. São utilizados em composições de secagem rápida para pintura de automóveis, objetos industriais, móveis de madeira, aviões, brinquedos e papel celofane (CETESB, 2006).

2.3. SOLVENTES

Para Gauto e Rosa (2013), os solventes são produtos utilizados para dissolver outros materiais. São substâncias puras empregadas tanto para auxiliar na indústria das tintas, como por exemplo, na solubilização da resina, manter todos

os componentes em uma mistura uniforme e no controle de viscosidade, como também é utilizado para facilitar sua aplicação. Eles proporcionam uma viscosidade adequada para que se aplique o revestimento e possuem certas propriedades que permitirão a formação adequada da película de revestimento.

Dentre o grande número de solventes utilizados na indústria de tintas, pode-se citar:

- **Hidrocarbonetos alifáticos:** nafta e aguarrás mineral.
- **Hidrocarbonetos aromáticos:** tolueno e xileno.
- **Ésteres:** acetato de etila, acetato de butila e acetato de isopropila.
- **Álcoois:** etanol, butanol e álcool isopropílico.
- **Cetonas:** acetona, metiletilcetona, metilisobutilcetona e cicloexanona.
- **Glicóis:** etilglicol e butilglicol;
- **Solventes filmógenos:** são aqueles que, além de solubilizarem a resina, se incorporam a película por polimerização, como por exemplo, o estireno.

Segundo Fazenda (2005), os solventes podem ser classificados em:

- **Solventes verdadeiros:** são aqueles que dissolvem, ou são miscíveis, em quaisquer proporções, com uma determinada resina.
- **Solventes auxiliares:** são aqueles que sozinhos não solubilizam o veículo, ou resina, mas aumentam o poder de solubilização do solvente verdadeiro.
- **Falso solvente:** substância que possui baixo poder de solvência do veículo não volátil, usado normalmente para reduzir o custo final das tintas.

Segundo Gauto e Rosa (2013), há também os chamados diluentes, que são produtos elaborados com diversos solventes utilizados para ajustar a viscosidade de aplicação da tinta, em função do equipamento de aplicação.

Os solventes, além de solubilizar as resinas, tem papel fundamental na formação das películas protetoras. Quando se utiliza à água como solvente, diz que ocorre uma emulsão ou uma dispersão, pois não ocorre a solubilização completa da resina por causa da polaridade, pois a maioria das resinas é de origem polimérica, com isso são pouco ou nada solúveis em água.

As propriedades que caracterizam um bom solvente são: poder de diluição, taxa de evaporação, ponto de fulgor, estabilidade química, tensão superficial, cor, odor, toxicidade, biodegradação, e relação adequada entre custo e benefício.

2.4. ADITIVOS

Segundo Fazenda (2005), os aditivos compreendem uma enorme quantidade de componentes de grande importância, que quando incorporados às tintas em pequenas proporções, geralmente, menores que 5%, conferem importantes propriedades. Os aditivos utilizados na fabricação das tintas são secantes, catalisadores, antipeles, espessantes, antiescorrimentos, surfactantes, umectantes e dispersantes; antiespumantes, nivelantes, biocidas, estabilizantes de ultravioleta.

2.4.1. Secantes

De acordo com Fazenda (2005), os secantes são considerados como aditivos de cinética sendo este considerado o mais importante dos aditivos. Não devem ser confundidos com agentes de cura, pois não ficam ligados quimicamente à resina na película seca e nem reagem quimicamente com a mesma. Os secantes aceleram a secagem, cura ou endurecimento das resinas à base de óleos vegetais. Os metais mais utilizados na fabricação dos secantes são Cobalto, Manganês, Ferro, Chumbo, Zinco e Zircônio.

De acordo com o mesmo são usados secantes de terras raras para tintas alquídicas e epóxi com secagem em estufas; secantes naftenatos, estáveis em quase todos os veículos e os secantes octoatos, com odor mais leve e custo menor que os naftenatos.

2.4.2. Catalisadores

De acordo com Anghinetti (2012), catalizador é um aditivo de cinética utilizado para acelerar reações que ocorrem lentamente no meio ambiente, mas não constituem o produto final. É comum confundir o produto reagente com o catalisador em tintas com bicomponentes como as tintas epóxi.

2.4.3. Antipeles

Segundo Fazenda (2005), antipele é um aditivo de cinética usado para prorrogar a formação da película formada na superfície da tinta, chamada de pele. Essa película sempre é formada, quando um recipiente contendo tinta é deixado parcialmente aberto, na superfície da tinta e com o passar do tempo essa película tende a aumentar dificultando a homogeneização da tinta. Existe um aditivo que retarda a formação dessa película, são chamados de aditivos antioxidantes voláteis que volatizam quando a tinta é aplicada no substrato, permitindo a secagem natural da tinta.

2.4.4. Espessantes

De acordo com Anghinetti (2012), os espessantes são aditivos reológicos. A maioria dos espessantes é incolor e liga o próprio substrato ao pigmento, que atribui à tinta a viscosidade e fluidez adequada para sua aplicação e a espessura da película depois da tinta seca.

2.4.5. Antiescorrimento

Para Anghinetti (2012), o antiescorrimento é também aditivo reológico que contribui para que a tinta ao ser aplicada pelo rolo respingue menos e evite o escorrimento após a sua aplicação na superfície desejada.

2.4.6. Surfactantes

Segundo Oliveira (2017), surfactantes são compostos orgânicos que apresentam uma parte polar e outra parte apolar (anfipático), pode se comportar de forma básica ou ácida dependendo do pH do meio, sendo um aditivo de processo, os surfactantes são utilizados em pequenas porções, 0,2 a 0,3%. São de extrema importância na formulação das tintas, pois mantêm os pigmentos espalhados para uma melhor cobertura da tinta e mais brilho; estabilizam a tinta evitando a divisão dos seus componentes; umedecem a superfície da pintura que está sendo aplicada e concilia os pigmentos para que a cor não se altere depois de aplicada.

2.4.7. Umectantes e Dispersantes

Fazenda (2005) diz que se a etapa de moagem dos pigmentos não for perfeita podem-se ocorrer diversos problemas com a tinta como: floculação, perda de brilho, mudança de cor, flotação e sedimentação. Para evitar esses defeitos são adicionados aditivos umectantes e dispersantes, os quais tem a função de homogeneizar os pigmentos sólidos distribuídos nos demais componentes das tintas. Os umectantes proporcionam a penetração da resina entre os aglomerados de pigmentos e os dispersantes promovem a estabilização da dispersão. Muitas vezes um mesmo produto tem as duas funções.

2.4.8. Antiespumantes

Para Anghinetti (2012), o antiespumantes é um aditivo que rompe as bolhas que se formam quando a tinta é misturada na indústria ou quando é misturada no agitador. Age na eliminação do ar e espuma na aplicação da tinta na superfície. O dano causado pelas bolhas está ligado à função de proteção da tinta sobre o substrato.

2.4.9. Nivelantes

Nivelante é um aditivo de reologia, que nivela a tinta quando aplicada evitando a formação de marcas na camada de pele formada, promovendo uma camada uniforme, inibindo ondulações (ANGHINETTI, 2012).

2.4.10. Biocidas

De acordo com Fazenda (2005), as tintas contêm muitos compostos orgânicos, assim sendo uma fonte para formação de microrganismos indesejáveis, tanto em sua fase úmida, como no filme seco. Para se evitar essa formação é utilizado um aditivo de preservação, que pode ser chamado de fungicida, bactericida e algicidas, pois tem função de proteger as tintas da ação desses microrganismos

indesejáveis, fungos, bactérias e algas, assim evitando a degradação da película da tinta. Mas também são usados visando à conservação do produto armazenado.

2.4.11. Estabilizantes de ultravioleta

De acordo com Anghinetti (2012) é um aditivo de preservação, e tem como objetivo suavizar o efeito destrutivo dos raios solares sobre a pintura. Com isso, as tintas terão uma maior durabilidade e conservação de sua cor e brilho.

2.5. TIPOS DE TINTAS

Segundo Cunha (2011), o que difere uma tinta da outra é a sua formulação. O conhecimento dos componentes que compõe uma tinta e suas dosagens na formulação influencia em algumas propriedades da pintura. Contudo, as indústrias em geral procuram desenvolver a tinta com certos padrões, a fim de se obter uma melhor relação custo x benefício.

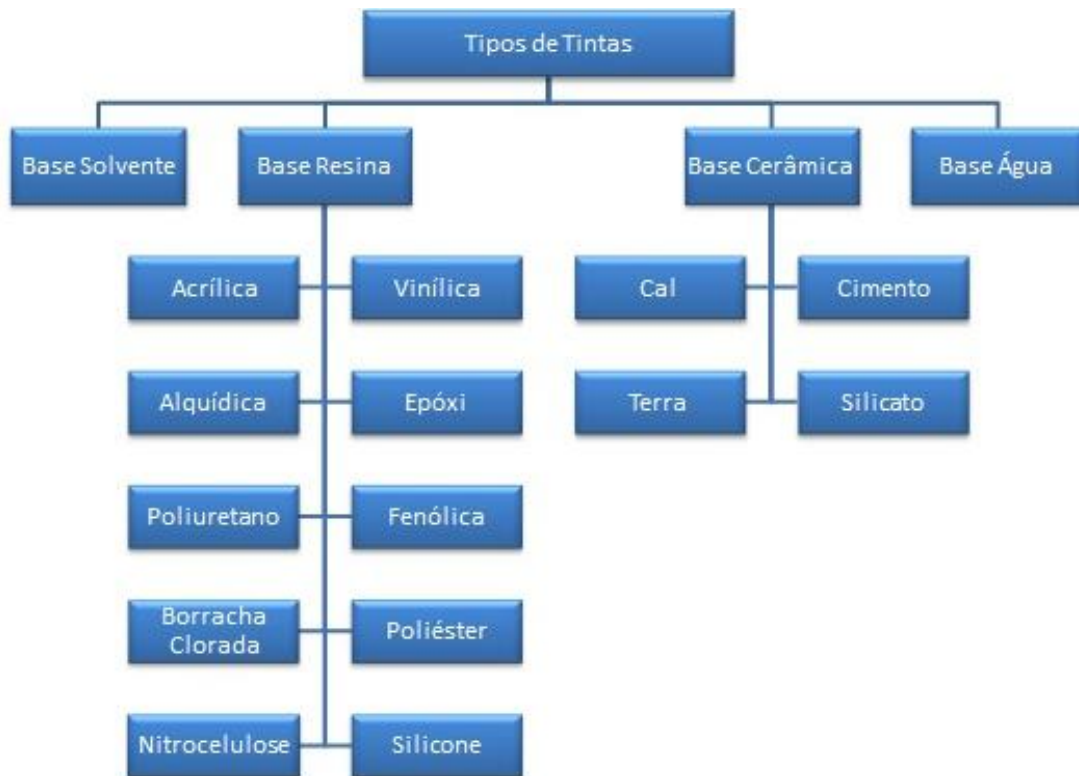
A composição de uma tinta é analisada utilizando diversos parâmetros de comparação entre seus componentes. O mais utilizado é a relação pigmento/resina, denominada PVC (Índice de Volume do Pigmento). O PVC corresponde à relação, entre o volume percentual, do pigmento sobre o volume total de sólidos do filme seco, de acordo com a equação (1).

$$PVC = \frac{\text{Volume de pigmento}}{\text{Volume de pigmento} + \text{Volume de veículo sólido}} \times 100 \quad (1)$$

Segundo Anghinetti (2012), existem várias maneiras de classificar e nomear as tintas utilizando como referência sua base principal, devido ao fato das principais características das tintas resultarem desses componentes.

Quanto à base classificam como: base solvente, base água, base resina e base cerâmica.

Figura 2 – Tipos de tintas.



Fonte: Adaptado Anghinetti (2012)

Além de ser classificado quanto a base as tintas, podem ser classificadas de acordo com o veículo utilizado em sua composição. Esse trabalho dará ênfase às tintas acrílicas, já que se tem como objetivo montagem de uma indústria de tintas acrílicas.

2.5.1 Tintas Acrílicas

De acordo com Cunha (2011), as tintas látex acrílicas são as tintas mais consumidas na construção civil. São encontradas diversas formulações para obtenção de tinta látex acrílica, com diferentes acabamentos (fosco, acetinado, semibrilho e brilhante) e com indicações de uso para área interna e externa. O aspecto de brilho obtido nas pinturas depende do tipo de emulsão utilizada em sua composição, do peso molecular e da temperatura mínima de formação de filme destas emulsões, dentre outros.

As propriedades dessas tintas dependerão dos tipos de emulsões, da distribuição do tamanho de partículas dos polímeros, de sua flexibilidade, resistência

à água, dureza, teor de resinas, brilho, resistência à abrasão, poder de cobertura de tinta úmida, porosidade, suscetibilidade à impregnação de sujeiras, absorção de água por capilaridade, entre outros.

2.5.1.1 Propriedades das Tintas Acrílicas

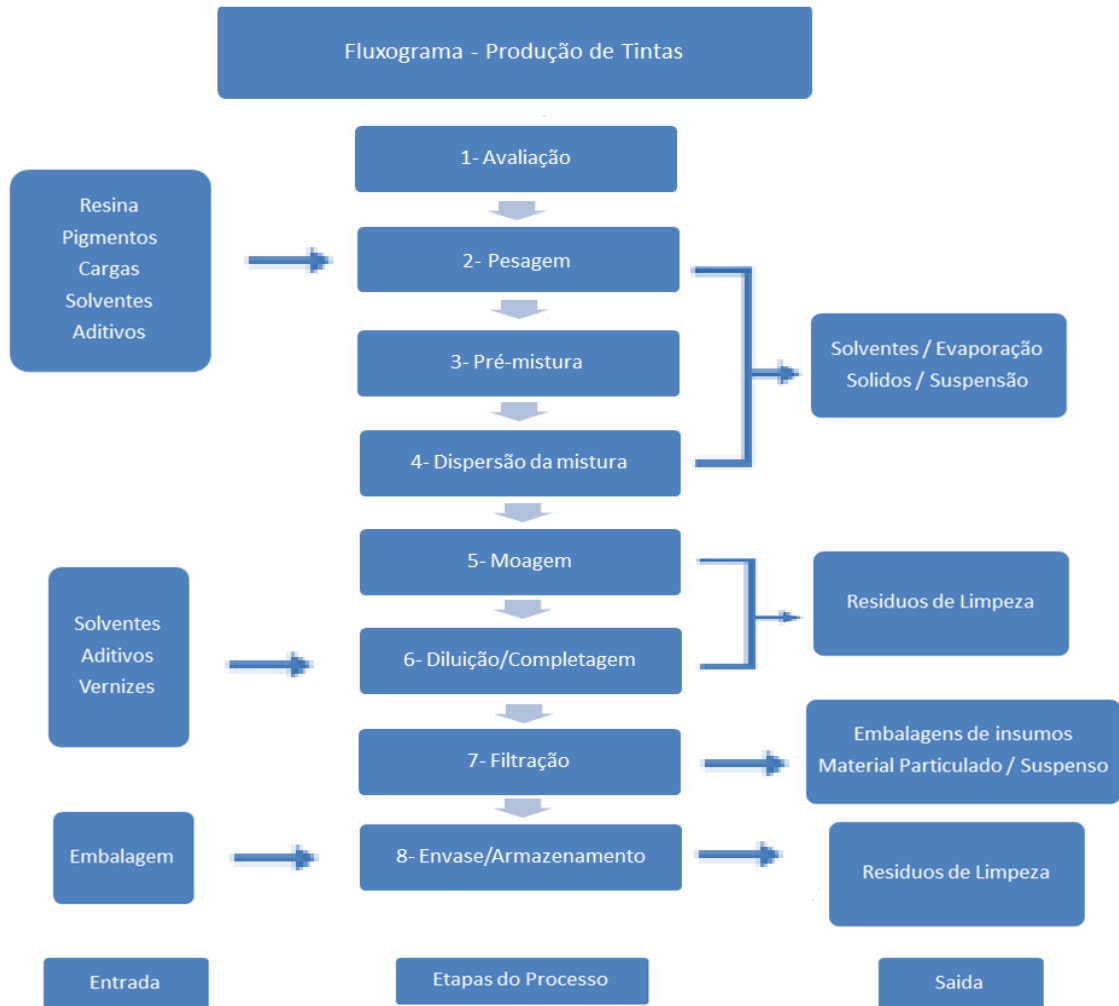
Segundo Anghinetti (2012), as tintas acrílicas apresentam maior durabilidade, dispersão aquosa isenta de solventes orgânicos, liberando baixo teor de orgânicos voláteis (baixa toxicidade); fácil aplicação e secagem rápida; resistência de aderência; resistência à água; à luz solar e à alcalinidade se comparado à tinta látex PVA; são mais porosas (permeáveis) se comparadas a tintas à óleo e esmaltes e menos porosas do que a tinta látex PVA, por ser menos porosa que a tinta PVA, as tintas acrílicas dificultam a absorção de água para o substrato, podendo ser utilizado como uma tinta externa para ambientes de baixa agressividade. A sua composição básica é formulada com dispersão de polímeros acrílicos ou estireno acrílico, cargas, aditivos, pigmentos como dióxido de titânio e/ou pigmentos coloridos.

2.6. PRODUÇÃO INDUSTRIAL

Segundo CETESB (2006), a indústria de tintas é caracterizada pela produção em lotes, o que facilita o ajuste da cor e o acerto final das propriedades da tinta. Nas etapas de fabricação predominam as operações físicas (mistura, dispersão, completagem, filtração e envase), sendo que as conversões químicas acontecem na produção dos componentes (matérias-primas) da tinta e na secagem do filme após aplicação.

O processo de produção para este tipo de tinta segue uma série de etapas sequenciadas e sua formulação deve ser rigidamente observada e obedecida. Geralmente, envolvem as seguintes operações (Figura 3): avaliação, pesagem, pré-mistura, dispersão da mistura, moagem, diluição/completagem, filtração e envase/armazenamento, sendo descritas de acordo com CETESB (2006) e Fonseca (2010).

Figura 3 – Fluxograma de Produção de Tintas Acrílicas



Fonte: Própria (2019).

1. **Avaliação:** controle de qualidade da matéria-prima e liberação daquelas aprovadas.
2. **Pesagem:** as matérias-primas são pesadas e adicionadas a um tanque (aberto ou fechado) dotado de agitação, na ordem indicada na fórmula.
3. **Pré-mistura:** pigmentos, aditivos e resinas são agitados durante um período de tempo pré-determinado com o objetivo de se conseguir uma boa homogeneização.
4. **Dispersão da mistura:** as partículas de pigmentos aglomeradas são separadas de seus aglomerados em veículo líquido auxiliada pela adição de dispersantes. A dispersão maximizada e estabilizada permite a otimização do

poder de cobertura e da tonalidade da tinta durante um período de tempo correspondente a validade da mesma.

5. **Moagem:** geralmente são utilizados moinhos horizontais ou verticais, dotados de diferentes meios de moagem: areia, zirconita, entre outros. Esta operação é contínua, ou seja, há transferência do produto de um tanque de pré-mistura para o tanque de completagem. Durante esta operação ocorre o desagregamento dos pigmentos e cargas e ao mesmo tempo há a formação de uma dispersão maximizada e estabilizada desses sólidos.
6. **Diluição/Completagem:** em um tanque provido com agitação são misturados de acordo com a fórmula, o produto de dispersão e os restantes componentes da tinta. Nesta fase são feitos os ajustes finais para que a tinta apresente parâmetros e propriedades desejados; assim é feito o ajuste da cor e da viscosidade, a correção do teor de sólidos, entre outros.
7. **Filtração:** após a diluição, a tinta é filtrada e imediatamente é feito o controle de qualidade, onde os produtos são submetidos a rigorosas análises para observação de viscosidade, brilho, cobertura, cor e secagem.
8. **Envase/Armazenagem:** a tinta é envasada em embalagens pré-determinadas. O processo deve garantir a quantidade de tinta em cada embalagem. Em seguida, a tinta é armazenada onde aguarda a sua expedição.

2.7. IMPACTOS AMBIENTAIS DA INDÚSTRIA DE TINTAS

Os problemas ambientais passaram a ter uma maior ênfase e importância nos últimos anos, destacando-se ao crescimento de atividades industriais, especialmente para indústrias que usam uma excessiva quantidade de água em suas atividades de produção.

Segundo Silva (2016), mesmo que o Brasil seja considerado um dos países que mais dispõe de água doce no mundo, os problemas de escassez de água em períodos de estiagem ocorridos recentemente mostram que eles não ocorreram somente em regiões áridas e semiáridas do País, mas também em áreas com altas concentrações de população e atividade industrial.

Segundo a UNESCO (2017), a maior parte das atividades realizadas que usam água produz águas residuais. À medida que aumenta a demanda por água, aumenta também, a quantidade de efluentes produzidas e a poluição gerada pelo descarte inapropriado dessas águas. Em todos os países, com exceção dos mais desenvolvidos, a maioria absoluta das efluentes é lançada diretamente no meio ambiente sem tratamento adequado.

As indústrias têxteis e de tintas são as maiores consumidoras de água e produtos químicos nos seus processos, gerando grande quantidade de efluentes, nos quais possui elevada coloração, turbidez, odor forte e contêm cargas elevadas de substâncias químicas orgânicas e tóxicas. A liberação destes efluentes diretamente nos corpos de água pode causar instabilidade ecológica, pois a elevada coloração impede a passagem da luz do sol, evitando assim a fotossíntese das plantas aquáticas, que por sua vez leva ao esgotamento do oxigênio dissolvido (SILVA, 2016).

Devido à crescente demanda de água e a sua escassez, os efluentes se tornam fonte de água alternativa deixando de lado o pensamento de “tratar e eliminar” para “tratar reutilizar e reciclar”.

A investigação de métodos de tratamento de efluentes tem sido bastante promissora, considerando não só a acomodação final deste efluente, mas também uma possível reutilização, visto que a utilização de tais métodos diminuem os custos de produção ou mesmo permitem o descarte em corpos d'água (SILVA, 2016).

Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2011), a Resolução nº 430 estabelece que empresas geradoras de resíduos devam ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos, ou em segundo plano, minimizá-los seja pela redução, reutilização, reciclo e tratamento para então descartá-los.

De acordo com Horikawa (2003), a partir dos anos 70 a preocupação com o meio ambiente, levou ao início da mudança no setor industrial de tintas, que lentamente ou gradativamente foi diminuindo a quantidade de solventes e substituindo total ou parcialmente por água. Os solventes nas tintas foram sendo utilizados solventes orgânicos derivados do petróleo.

2.8. TRATAMENTO DE EFLUENTES NA INDÚSTRIA DE TINTAS

Tendo em vista a necessidade da instalação de uma estação de tratamento de efluentes e/ou reuso no processo de fabricação de tintas, torna-se necessário analisar qual o mais eficiente e econômico método de tratamento.

Na literatura há muitos métodos propondo tratamento destas águas como a adsorção, nanofiltração, os processos oxidativos avançados, coagulação/eletrocoagulação e métodos eletroquímicos. Mas para se utilizar na prática o método escolhido não basta apenas ser eficiente, tem que ser economicamente viável e o mais simples e rápido possível.

Ao verificar os métodos citados e seus relatos descritos, nota-se que muitos deles exploram e investigam métodos para tratamentos de efluentes têxteis e de indústrias de tintas e tais métodos propostos, apesar de melhorar a qualidade final do efluente, a maioria deles relata apenas a disposição dos efluentes tratados não se abordando, por exemplo, a possibilidade de reutilização destas águas no processo em que foram originalmente geradas.

Tendo em vista a natureza muito complexa destes efluentes, a proposta da utilização do método de coagulação química utilizando sulfato de alumínio, apesar de se obter resultados satisfatórios na remoção de sólidos em suspensão, apenas este tipo de tratamento não atinge o objetivo desejado considerando parâmetros como a carga orgânica, cor e odor fazendo-se necessário a utilização de um tratamento adicional, no qual se optou pelo método eletroquímico utilizando eletrodo de DDB, método proposto por Silva (2016); podendo satisfazer todos os critérios tanto visando seu descarte como, possivelmente, sua reutilização e colocando-se em prática, mostrou-se ter uma boa eficiência e baixo custo.

2.8.1. Método de Coagulação Química Utilizando Sulfato de Alumínio

Segundo Silva (2016), o processo de coagulação/floculação é uma técnica que permite remover materiais em suspensão coloidal ou que permanecem dispersas na solução e não são removidos por processos físicos convencionais através do uso de uma substância coagulante. Destaca-se a importância da otimização de parâmetros

de dosagem, ou concentração do coagulante empregado, assim evita-se o desperdício dos produtos químicos utilizados, diminuindo os custos operacionais.

O processo de coagulação consiste na desestabilização de partículas coloidais e suspensas pelo conjunto de ações físicas e reações químicas entre o coagulante, a água e as impurezas presentes. É mais comum à utilização de sais de alumínio e ferro, em solução aquosa. Esses sais carregados positivamente formam ligações fortes com átomos de oxigênio, podendo coordenar até seis moléculas de água ao seu redor, liberando H^+ aumentando sua concentração e reduzindo o pH da solução. Esta reação denomina-se de hidrólise e dependendo da dosagem pode ocorrer a formação de hidróxido do metal precipitado. Após essa reação ocorre a colisão dessas partículas desestabilizadas formando flocos, no qual pode ser removido por filtração, sedimentação ou flotação (LIBANIO, 2010).

2.8.2. Tratamento Eletroquímico

De acordo com Silva (2016) é uma técnica que não apresenta custo elevado, levando em consideração que os materiais utilizados para sua implantação são relativamente baratos, além de fácil operação, podendo ser automatizado, uma vez que as únicas variáveis controladas são corrente (I) e potencial (E). Outra grande vantagem é que não envolve o uso de reagentes químicos, já que o elétron é o reagente principal para ocorrer à degradação destes compostos.

Para Alves (2010), o tratamento eletroquímico é basicamente a eletrólise do efluente com um potencial que seja capaz de oxidar ou reduzir uma grande variedade de compostos orgânicos, transformando-os em substâncias mais simples e até mesmo a total mineralização desses compostos. Nesse processo os compostos orgânicos podem ser convertidos em produtos biodegradáveis ou em CO_2 e H_2O , processo nomeado de combustão eletroquímica. A oxidação eletroquímica pode ocorrer por dois tipos: por eletrólise direta ou eletrólise indireta.

É denominada oxidação direta quando a espécie R a ser oxidada se adsorve fracamente à superfície do eletrodo (ânodo com alta atividade catalítica) e troca elétrons diretamente com o mesmo ou ainda reagem com radicais adsorvidos na superfície do eletrodo.

Este tipo oxidação ocorre quando o material do eletrodo é um metal nobre (ouro, platina, entre outros). Mas, este tipo de processo apresenta baixa eficiência na degradação e baixo rendimento por causa da polimerização de moléculas orgânicas sobre a superfície do eletrodo, o que resulta na inativação de sua superfície.

A oxidação também pode ocorrer a partir da geração de espécies intermediárias na reação de oxidação da água. Tal reação ocorre pela formação do radical hidroxila ($\bullet\text{OH}$) fracamente adsorvido na superfície do eletrodo através da troca de um elétron:

Esse radical hidroxila ($\bullet\text{OH}$) são agentes oxidantes muito fortes, que atacam carbono oxidáveis podendo levar à mineralização completa dos poluentes orgânicos:

Para que isso ocorra, é necessário a utilização de materiais de eletrodo que apresentem alto sobrepotencial (ou sobretensão) para a reação de oxidação da água, com o objetivo de obter um melhor rendimento faradaico (corrente faradaica) da reação, pode-se utilizar eletrodos de PbO_2 , DSA[®] e diamante dopado com boro.

No caso da oxidação indireta, ocorre pela geração eletroquímica *in situ* de espécies oxidantes tais como íons $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ e $\text{P}_2\text{O}_8^{4-}$, cloro ativo (Cl_2 , HOCl , OCl^-), ou por simples adição. Sendo os principais fatores determinantes temperatura, pH e taxa de difusão de oxidantes gerados da taxa de oxidação.

A utilização do DDB tende a formar radicais ($\bullet\text{OH}$) fracamente adsorvidos e são eles os principais responsáveis pela degradação da matéria orgânica, fazendo com que ocorra uma oxidação direta.

2.8.3. Eletrodo de Diamante Dopado com Boro (DDB)

De acordo com Silva (2016), o motivo do diamante dopado com boro ser muito utilizado em métodos eletroquímicos é que ele é um excelente material de eletrodo, evitando a formação do perclorato e por possuir propriedades eletroquímicas distinguíveis de outros carbonos ligados por sp^2 geralmente utilizados como eletrodos, como:

- Baixa e estável corrente de fundo.
- Larga janela de potencial em meios aquosos e não aquosos.

- Excelente estabilidade física e macroestrutural a altas temperaturas (180°C) e densidades de corrente (0,1-10 A/cm², 85% v/v H₃PO₄).
- Fraca adsorção de moléculas polares, o que melhora a resistência do eletrodo à desativação ou envenenamento.
- Estabilidade na resposta em longo prazo (exposição ao ar durante meses).

A resistividade do diamante depende da concentração de boro no filme, sendo que suas propriedades variam sucessivamente, à medida que essa concentração aumenta, de material dielétrico a semicondutor, a semicondutor degenerado e, finalmente, a semi-metal.

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado através do levantamento bibliográfico de livros, trabalhos de conclusões de curso, monografias, dissertações e teses sobre o tema estudado.

Foi projetada uma indústria de tintas acrílicas desde o alicerce até a implantação do maquinário, bem como todo o estudo de mercado. Foi realizada uma projeção real de valores através de orçamentos reais para simular o mais fidedigno a montagem e prospecção.

4. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA PROPOSTA

A GM Tintas (empresa fictícia) será uma empresa nova no mercado, que busca ganhar espaço entre as indústrias de tintas intermediárias que atuam na região da Paraíba. Trazendo como referência competência, dedicação e visão empreendedora, utilizando-se de pesquisa para desenvolvimento e inovação para sua produção, buscando sempre uma melhor qualidade de seus produtos para lançar no mercado Paraibano uma tinta com preços competitivos e acessíveis ao mercado regional. A empresa será localizada na cidade de Campina Grande, com capacidade de produção média de 115 mil litros de tinta mensal.

A escolha de montar uma indústria de tintas acrílicas dá-se a esse mercado ser muito promissor para se investir e na região da Paraíba possuir poucas indústrias com produtos de qualidade. Com isso, visando projetar e montar uma indústria de tintas, com qualidade aprovada pela ABRAFATI e produzida de acordo com as normas brasileiras de fabricação de tintas, a GM TINTAS tem o objetivo de chegar entre os maiores fabricantes do País.

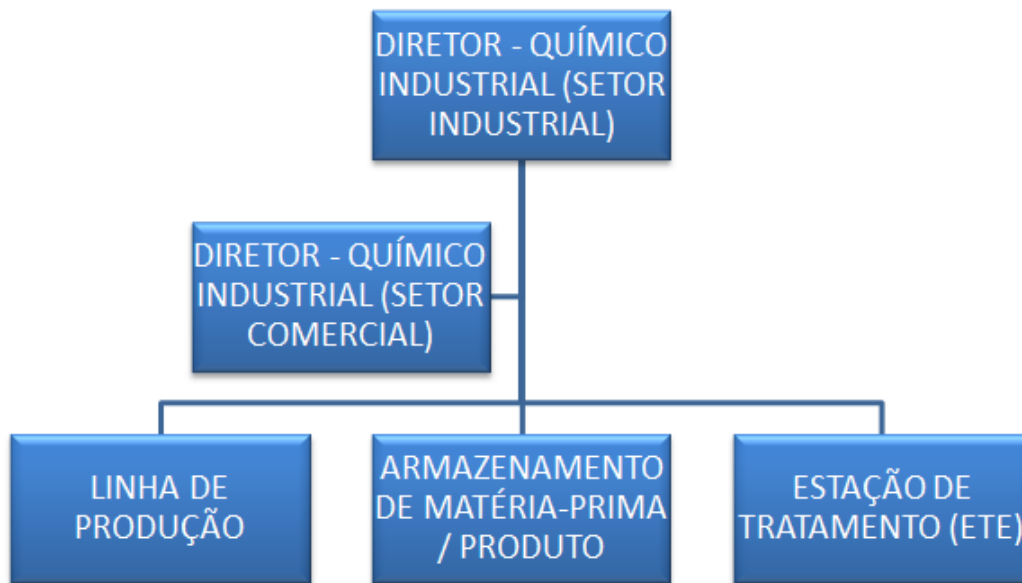
5. GM TINTAS

A empresa GM TINTAS será dividida em dois setores, o comercial e o industrial, onde serão coordenados e supervisionados por dois químicos industriais fundadores da empresa. Um deles será responsável pelo setor comercial, com a função de controle financeiro da produção. O outro será responsável pelo setor industrial na supervisão do processo de produção e no tratamento de efluentes.

5.1. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E LEGAL

A empresa terá sede na cidade de Queimadas em seu distrito industrial localizado na divisa com a cidade de Campina Grande. A GM TINTAS contará com a seguinte estrutura organizacional, de acordo com a Figura 4.

Figura 4 – Estrutura Organizacional da GM TINTAS



No setor comercial terá um dos diretores, que será responsável pela parte administrativa da empresa.

No setor industrial terá o segundo diretor, que será responsável por todo processo produtivo supervisionando a produção e o tratamento das efluentes, onde coordenará as análises químicas.

No setor de matéria-prima/produto acabado terá um responsável pelo controle do almoxarifado e locomoção da matéria-prima para o local da produção, também será responsável por organizar os produtos lotes e cores e o embarque dos produtos já vendidos.

O setor de produção será alocado às máquinas para a fabricação dos produtos para comercialização.

Na estação de tratamento de efluentes será feito o tratamento das águas residuais geradas no processo de produção para o seu reuso e/ou descarte.

5.2. INFRAESTRUTURA

A empresa contará com uma área de 2700m², contendo escritório comercial, galpão para o setor de produção e armazenagem de matéria-prima e produtos acabados, guarita, estacionamento, duas docas uma para desembarque de matéria-prima e outra para embarque de produto, ETE e laboratório de análises químicas e pesquisas.

5.2.1. Análise do Ambiente Interno

A linha de produção tem como objetivo produzir o produto seguindo a fórmula desenvolvida pelo diretor industrial. O laboratório irá garantir que os produtos sejam de extrema qualidade com um controle rigoroso de cor, textura, cobertura e durabilidade.

O setor comercial será responsável pelas finanças da empresa, emissão de notas fiscais, compras de matérias-primas, contratação dos funcionários, pagamentos, análise de *sell-out* e toda parte burocrática relacionada à empresa.

A estação de tratamento de efluentes será responsável pelo tratamento da água utilizada na indústria para produção, com o objetivo reutilizá-la com a devida atenção para o meio ambiente e para redução de custos.

O refeitório será onde os funcionários poderão se alimentar, com uma alimentação saudável e de qualidade adquiridos de forma terceirizada e descansar em seu horário de almoço, para terem um bom desempenho na empresa.

O setor de pesquisa ficará encarregado de desenvolver ideias vindas dos diretores da indústria, como também aberto para demais ideias inovadoras como projetos e fórmulas vindo de terceiros, com o objetivo de pôr em prática e testar a industrialização de novos produtos, verificar sua formulação e dosagem, como também a redução de custos testando alternativas de matérias-primas.

6. ANÁLISE DO PORTFOLIO

A empresa contará a princípio com a produção de tinta acrílica para o fornecimento do mercado interno paraibano. A tinta a ser industrializada pode ser utilizada tanto para o ambiente interno, como externo de imóveis, disponibilizando uma variedade de cores e seguindo tendências do mercado nacional. Com a ajuda do laboratório de pesquisa será implantado futuramente a produção de massa corrida e acrílica, fórmula já em desenvolvimento, aumentando o *mix* de SKU (diferentes itens) da empresa elevando o seu faturamento consideravelmente. Com o aumento do faturamento, utilizando do capital destinado a pesquisa e desenvolvimento de produtos a GM TINTAS lançará tintas esmalte e vernizes.

7. CICLO DE VIDA

A empresa contará com todos os equipamentos necessários para a realização de suas atividades básicas sugeridas, produção da tinta acrílica, sendo necessário realizar manutenção dos equipamentos, para que assim aumente a sua vida útil.

8. MACRO-AMBIENTE

A empresa será construída no distrito industrial de Queimadas, localizado a 3,0Km do distrito industrial de Campina Grande. A escolha do local para instalação da indústria dar-se pela proximidade do distrito industrial de Queimadas à Campina Grande, a maior e mais desenvolvida cidade do interior da Paraíba, pelo custo do terreno e pelo grande desenvolvimento que ocorre nesse local.

A cidade de Campina Grande também conta com duas universidades a UEPB e a UFCG consideradas referências no Brasil em termos de ciência e tecnologia, assim poderá fornecer excelentes profissionais que possam ajudar a desenvolver a indústria ao patamar desejado, sem a necessidade de trazer outros profissionais formados fora do estado.

O mercado paraibano no quesito de construção civil tem um grande potencial com diversas áreas a serem construídas assim surgindo diversas oportunidades de imóveis a serem pintadas.

A Paraíba conta com poucas indústrias de tintas em seu território sendo a maior delas a Tintas Lux, com sede em Campina Grande. Esta empresa já é consolidada no mercado, fornecendo para as regiões norte e nordeste do País, com uma produção de 4 milhões de litros de tinta ao mês e se destaca pelas pesquisas e desenvolvimento de novos produtos utilizando equipamentos com tecnologia de ponta.

9. ALINHAMENTO

A estratégia inicial a ser tomada para se consolidar no mercado é o uso do *marketing*, para que o nome da marca chegue aos consumidores, assim influenciando-o a querer conhecer e utilizar do produto da empresa. Implementando

a ação e *marketing*, inicialmente será lançado um preço promocional, pouco abaixo do praticado no mercado pelas melhores marcas, para que um maior número de pessoas possam comprar a tinta e aprovar sua qualidade.

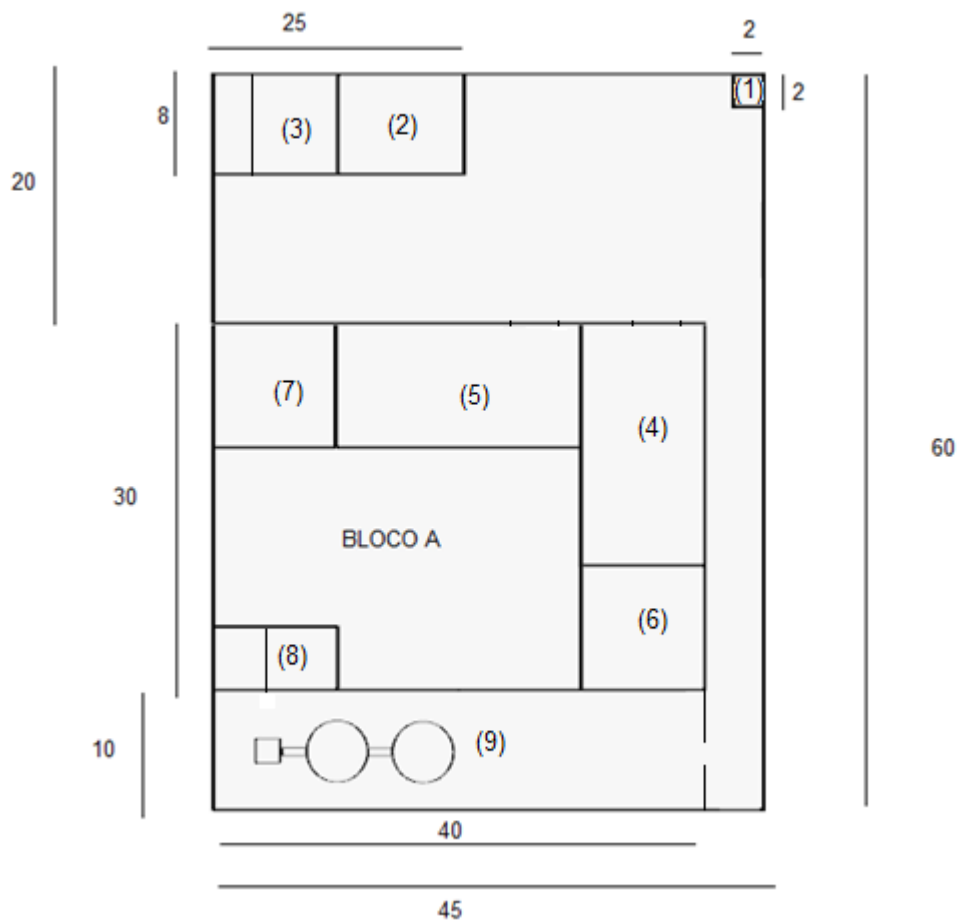
A empresa terá uma política de preços justos e fornecerá uma tinta de qualidade com preços acessíveis a todos os públicos, visando à Paraíba é um estado relativamente pobre com o poder aquisitivo baixo, não pretendendo aumentar os preços praticados por causa do nome da marca, fazendo dela uma empresa de grife.

E realizando parcerias com construtoras para fornecer diretamente a uma preço mais atrativo.

10. PROJEÇÃO E MONTAGEM

A empresa será consolidada em uma área de 2700m², localizado no distrito industrial de Queimadas e contará com 1400m² de área construída, como demonstrado na Figura 5.

Figura 5 – Layout da Empresa GM TINTAS



Fonte: Própria (2019)

Será uma área totalmente cercada com muro de 3,5m de altura, contendo guarita, prédio comercial, refeitório, galpão com pé direito de 5,5m e estação de tratamento de efluentes.

A guarita (1) será uma área com 4m², para proteção do vigilante que terá como função deixar apenas entrar os funcionários e pessoas autorizadas e fiscalizar algumas atividades suspeitas.

O escritório comercial (2) será localizado na frente da indústria ao lado do refeitório com uma área de 10x8m contendo duas salas e dois banheiros, sendo um masculino e outro feminino.

O refeitório (3) contará com uma área de 15x8m com cozinha e salão.

O galpão principal denominado de bloco A, terá divisões com todos com suas respectivas necessidades de organização do ambiente. Irá conter área para o armazenamento de matéria-prima (4), estoque de produto acabado (5), vestiário (6), escritório industrial (7), laboratório (8) com acesso a produção, a ETE e área para produção da tinta. Todos devidamente separados.

A estação de tratamento de efluentes (9) com 10x40m, onde será feito todo o procedimento de tratamento da água utilizada em toda indústria para a reutilização e/ou descarte.

10.1. MAQUINÁRIO E UTENSÍLIOS

A indústria irá adquirir materiais simples de escritório como computadores, impressoras, mesas, cadeiras e sofás. Também serão adquiridos todos os materiais necessários para a implantação de seu refeitório, exceto a cozinha industrial que será implantada no futuro.

O maior investimento será na aquisição da masseira vertical e equipamentos de laboratório, como também todos os materiais necessários para o seu funcionamento (reagentes químicos), também terá um alto custo à construção e implantação da estação de tratamento de efluentes.

10.2. CUSTO OPTADO

Para a realização da projeção foi feito um estudo e pesquisa do local e com empresas prestadoras de serviços, visto que terá que ser contratado, para limpeza. Apesar de ser a melhor opção a instalação da indústria na cidade de Campina Grande, o custo com relação aos terrenos é muito alto, levando a alternativa da instalação da indústria na cidade de Queimadas que fica a poucos quilômetros de Campina Grande.

Para a construção do galpão foi optado a escolha de uma empresa de Pernambuco, pois apesar de ser em outro estado teve um menor custo. Para a construção da estação de tratamento de efluentes e do muro serão contratados construtores locais.

Os demais materiais serão adquiridos em diversas indústrias e distribuidores, dentre os quais serão as matérias-primas (não especificadas), equipamentos e utensílios, reagentes para o laboratório e ETE, maquinário, empilhadeira, equipamento da estação de tratamento dentre outros.

Ao totalizar todos esses investimentos a empresa GM TINTAS terá um custo total de R\$817.254,55 de reais, como demonstrado na tabela 1.

TABELA 1 – Investimento Inicial

INVESTIMENTO INICIAL		REAIS
1	Terreno 45x60	90.000,00
2	Construção do galpão	160.000,00
3	Maquinário 1 masseira	23.900,00
4	Equipamento estação de tratamento	80.000,00
5	Estação de tratamento alvenaria	18.000,00
6	Equipamento laboratório	30.000,00
7	Equipamento escritório galpão + refeitório	5.000,00
8	Equipamento escritório comercial	8.000,00
9	Mateira prima	95.454,55
10	Embalagens	40.800,00
11	Rótulo	15.120,00
12	Aquisição do sistema comercial	5.000,00
13	Envazador automático	9.980,00
14	Muro	30.000,00
15	Piso industrial galpão 1200m ²	156.000,00
16	Escritório + refeitório alvenaria	50.000,00
B	Financiamento (origem dos recursos)	817.254,55
1	Recursos Próprios	20.000,00
2	Empréstimo	797.254,55

Fonte: Própria (2019).

10.3. RETORNO DO INVESTIMENTO

Demandará um pouco de tempo, visto que se foi necessário um investimento alto, que aos poucos retornará para a empresa ao decorrer das vendas de seus produtos comercializados. Analisando os custos x faturamento (ANEXO I) podem-se projetar diversos cenários, pois o mercado pode variar, diminuindo o faturamento ou aumentando o mesmo.

Foram projetados três cenários (ANEXO I). O cenário A apresenta-se com o melhor retorno do investimento em 1 ano, mas na condição de se vender todos os produtos produzidos no mês. No cenário B se foi projetado com a venda de 75% dos produtos produzidos e terá o retorno do dinheiro investido em 5 anos. Já o cenário C com a venda de 50% dos produtos produzidos não se tem retorno do investimento se tornando um negócio inviável, pois o faturamento não consegue suprir as despesas da indústria.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de expor a projeção e montagem de uma indústria de tintas acrílicas e sua viabilidade, através de pesquisas bibliográficas e demonstrado as diretrizes desse setor industrial, é possível afirmar que este segmento se mostra em crescimento constante, devido ao aumento habitacional, surgindo assim uma maior demanda de tintas no mercado.

Os resultados obtidos com relação aos números se mostram promissores na viabilidade da implantação GM TINTAS, pois no estado da Paraíba se encontra poucas indústrias de tintas com qualidade, é uma região com potencial de crescimento, tanto econômico quanto populacional, surgindo novos consumidores e aumentado a procura desse produto, além de tudo o setor mostrou crescimento mesmo com a crise econômica que o país enfrenta. Nas projeções se obteve no melhor cenário o retorno total do investimento em apenas um único ano, levando em hipótese a venda de 100% dos produtos produzidos por mês.

No cenário B, o que se aproxima mais do real, o retorno do investimento levará um período de 5 anos, confirmando que é viável a implantação de uma indústria de tintas.

No cenário C, a implantação dessa indústria se torna inviável se o faturamento se mantiver em torno de 50% de sua produção mensal, contudo, não se pode afirmar, pois não se foi projetado a possibilidade de se reduzir a produção, visto que não se foi vendido todos os produtos produzidos no mês anterior, assim diminuindo os custos mensais posteriores.

Com isso, esse trabalho comprovou que a GM TINTAS tem com capacidade de produção suficiente para garantir sua estabilidade no mercado paraibano, mas com estrutura e possibilidade de crescimento, tanto na produção como na variedade de produtos e assim conquistar outros mercados como o regional e nacional.

REFERÊNCIAS

ABRAFATI - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS INDÚSTRIANTES DE TINTAS. Setor de Tintas no Brasil, 2019

ALVES, Patrícia Aparecida. Tratamento Eletroquímico e Eletroquímico Foto-Assistido na Degradação de Efluentes na Indústria Têxtil. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Instituto de Química de São Carlos, 2010.

ANGHINETTI, Izabel Cristina Barbosa. Tintas, suas propriedades e aplicações imobiliárias. Monografia (Curso de Especialização em Construção Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12554: Tintas para edificações não industriais – Terminologia. 2013. 7f.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. GUIA TÉCNICO AMBIENTAL TINTAS E VERNIZES - SÉRIE P+L. Federação das Industrias do Estado de São Paulo- FIESP. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, São Paulo, 2006

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 430, de 13 de maio de 2011.

CUNHA, A. O. O Estudo da Tinta/Textura como Revestimento Externo em Substrato de Argamassa. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2011.

FAZENDA, M.R. Tintas - ciência e tecnologia. Blucher. 4ª edição ver. e ampl., São Paulo, 2009.

GAUTO, M.; ROSA, G. Química industrial. Bookman, Porto Alegre, 2013.

HARTMANN, Daniela. Resinas Alquílicas Base Água Emulsionadas Por Inversão de Fase. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Química, Porto Alegre, 2011.

HORIKAWA, Carla Shizumi. Transporte e Morfologia de Esquemas de Tintas Epóxi Poliamina Equivalentes à Base de Solvente e Água. Dissertação (Pós - Graduação em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003. 113f.

LEITE, Adriana de Oliveira Sousa. Desenvolvimento e Estudos de Tintas Epóxis Anticorrosivas Ecologicamente Corretas. Tese (Doutorado em Química inorgânica) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza Ceará, 2004.

LIBÂNIO, M. Fundamentos da qualidade e tratamento de água. 3ª. ed. Campinas – SP: Editora Átomo, 2010.

OLIVEIRA, Lorena de Felipe. Surfactantes sintéticos e biossurfactantes: vantagens e desvantagens. Artigo

POLITO, Giulliano. Principais Sistemas de Pinturas e suas Patologias. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, 2006. 66f.

SILVA, Larissa Ferreira da. Tratamento de efluente real de indústria de tintas pelo uso de métodos conjugados de coagulação química e eletroquímico. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Química) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Física e Química, Catalão, 2016.

UNESCO (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA). Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos: Efluentes o Recurso Inexplorado. [s.l], 2017.

ANEXO

ANEXO I

A seguir serão apresentadas as projeções financeiras para a empresa GM TINTAS.

PROJEÇÃO DE FLUXO DE CAIXA PARA CENÁRIO A

Descrição	Empréstimo	Ano I	Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V	TOTAL
ENTRADAS		4.884.000,00	4.884.000,00	4.884.000,00	4.884.000,00	4.884.000,00	24.420.000,00
Venda de Produtos		4.884.000,00	4.884.000,00	4.884.000,00	4.884.000,00	4.884.000,00	
SAÍDAS		3.529.018,24	3.521.753,94	3.514.489,68	3.507.225,42	3.499.961,16	17.572.448,44
Despesas de Produção/Entrega		2.180.552,76	2.180.552,76	2.180.552,76	2.180.552,76	2.180.552,76	
Compras / Matéria-prima		1.527.272,76	1.527.272,76	1.527.272,76	1.527.272,76	1.527.272,76	
Embalagens		413.040,00	413.040,00	413.040,00	413.040,00	413.040,00	
Fretes		240.240,00	240.240,00	240.240,00	240.240,00	240.240,00	
Demais Despesas		1.076.426,68	1.069.162,38	1.061.898,12	1.054.633,86	1.047.369,60	5.309.490,64
Equipe (com encargos)		255.582,48	255.582,48	255.582,48	255.582,48	255.582,48	
Comissões		146.520,00	146.520,00	146.520,00	146.520,00	146.520,00	
Despesas Administrativas		674.324,20	667.059,90	659.795,64	652.531,38	645.267,12	
Investimentos							
Despesas Tributárias		272.038,80	272.038,80	272.038,80	272.038,80	272.038,80	1.360.194,00
Impostos a Pagar		272.038,80	272.038,80	272.038,80	272.038,80	272.038,80	
FLUXO DO PERÍODO	817.254,55	1.354.981,76	1.362.246,06	1.369.510,32	1.376.774,58	1.384.038,84	6.847.551,56
SALDO =	(817.254,55)	537.727,21	1.899.973,27	3.269.483,59	4.646.258,17	6.030.297,01	

PROJEÇÃO DE FLUXO DE CAIXA PARA CENÁRIO B

Descrição	Empréstimo	Ano I	Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V	TOTAL
ENTRADAS		3.663.000,00	3.663.000,00	3.663.000,00	3.663.000,00	3.663.000,00	18.315.000,00
Venda de Produtos		3.663.000,00	3.663.000,00	3.663.000,00	3.663.000,00	3.663.000,00	
SAÍDAS		3.469.172,50	3.424.378,54	3.417.114,24	3.409.849,98	3.402.585,72	17.123.100,98
Despesas de Produção/Entrega		2.180.552,76	2.180.552,76	2.180.552,76	2.180.552,76	2.180.552,76	
Compras / Matéria-prima		1.527.272,76	1.527.272,76	1.527.272,76	1.527.272,76	1.527.272,76	
Embalagens		413.040,00	413.040,00	413.040,00	413.040,00	413.040,00	
Fretes		240.240,00	240.240,00	240.240,00	240.240,00	240.240,00	
Demais Despesas		1.084.590,64	1.039.796,68	1.032.532,38	1.025.268,12	1.018.003,86	5.200.191,68
Equipe (com encargos)		255.582,48	255.582,48	255.582,48	255.582,48	255.582,48	
Comissões		109.890,00	109.890,00	109.890,00	109.890,00	109.890,00	
Despesas Administrativas		719.118,16	674.324,20	667.059,90	659.795,64	652.531,38	
Investimentos							
Despesas Tributárias		204.029,10	204.029,10	204.029,10	204.029,10	204.029,10	1.020.145,50
Impostos a Pagar		204.029,10	204.029,10	204.029,10	204.029,10	204.029,10	
FLUXO DO PERÍODO	817.254,55	193.827,50	238.621,46	245.885,76	253.150,02	260.414,28	1.191.899,02
SALDO =	-817.254,55	-623.427,05	-384.805,59	-138.919,83	114.230,19	374.644,47	

PROJEÇÃO DE FLUXO DE CAIXA PARA CENÁRIO C

Descrição	Empréstimo	Ano I	Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V	TOTAL
ENTRADAS		2.442.000,00	2.442.000,00	2.442.000,00	2.442.000,00	2.442.000,00	12.210.000,00
Venda de Produtos		2.442.000,00	2.442.000,00	2.442.000,00	2.442.000,00	2.442.000,00	
SAÍDAS		3.398.537,65	3.353.743,69	3.346.479,39	3.339.215,13	3.331.950,87	16.769.926,73
Despesas de Produção/Entrega		2.180.552,76	2.180.552,76	2.180.552,76	2.180.552,76	2.180.552,76	
Compras / Matéria-prima		1.527.272,76	1.527.272,76	1.527.272,76	1.527.272,76	1.527.272,76	
Embalagens		413.040,00	413.040,00	413.040,00	413.040,00	413.040,00	
Fretes		240.240,00	240.240,00	240.240,00	240.240,00	240.240,00	
Demais Despesas		1.047.960,64	1.003.166,68	995.902,38	988.638,12	981.373,86	5.017.041,68
Equipe (com encargos)		255.582,48	255.582,48	255.582,48	255.582,48	255.582,48	
Comissões		73.260,00	73.260,00	73.260,00	73.260,00	73.260,00	
Despesas Administrativas		719.118,16	674.324,20	667.059,90	659.795,64	652.531,38	
Investimentos							
Despesas Tributárias		170.024,25	170.024,25	170.024,25	170.024,25	170.024,25	850.121,25
Impostos a Pagar		170.024,25	170.024,25	170.024,25	170.024,25	170.024,25	
FLUXO DO PERÍODO	817.254,55	-956.537,65	-911.743,69	-904.479,39	-897.215,13	-889.950,87	-4.559.926,73
SALDO =	-800.000,00	-1.756.537,65	-2.668.281,34	-3.572.760,73	-4.469.975,86	-5.359.926,73	