Centro Estadual de Educação Profissional de Curitiba

Curso Técnico em Química Industrial

Processos Industriais

Professor Rony Wykrota

Zincagem de Corrediças

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Estadual de Educação Profissional de Curitiba, sob a orientação do Professor Rony Wykrota, para obtenção do grau de Técnico em Química Industrial.

CURITIBA

2017

Juliane Andretta

Tatielle Taborda

Zincagem de Corrediças

CURITIBA

2017

Sumário

1. **Introdução** 1
1.1. Tema 1
1.2. Dados da empresa 1
1.2.1. Razão social 1
1.2.2. Proprietários 1
1.2.3. Localização 1
1.2.4. Porte e estrutura 2
1.2.5. Tipo de atividade 2
1.2.6. Sobre o processo 2
1.2.7. Regime de operação 2
1.2.8. Público alvo 2
1.3. Justificativa 2
1.4. Missão, visão e valores 2
1.4.1. Missão 2
1.4.2. Visão 2
1.4.3. Valores 2
2. **Matéria-prima e produtos** 3
2.1. Desengraxante Químico 3
2.1.1. Introdução 3
2.1.2. Condições de uso 3
2.1.3. Equipamentos 3
2.1.4. Embalagem e estocagem 3
2.1.5. Efluentes 3
2.1.6. Segurança 3
2.2. Desengraxante eletrolítico Anódico 3
2.2.1. Introdução 3
2.2.2. Condições de uso 4
2.2.3. Embalagem e estocagem 4
2.2.4. Efluentes 4
2.2.5. Segurança 4
2.3. Decapante 4
2.3.1. Introdução 4
2.3.2. Condições de uso 5
2.3.3. Embalagem e estocagem 5

2.3.4. Efluentes 5
2.3.5. Segurança 5
2.4. Zinco Alcalino sem Cianeto 5
2.4.1. Introdução 5
2.4.2. Condições de uso 6
2.4.3. Equipamentos 6
2.4.4. Embalagem e estocagem 6
2.4.5. Efluentes 6
2.4.6. Segurança 6
2.5. Passivação Azul Cromo Trivalente 6
2.5.1. Introdução 6
2.5.2. Condições de uso 6
2.5.3. Equipamentos 6
2.5.4. Embalagem e estocagem 7
2.5.5. Efluentes 7
2.5.6. Segurança 7
2.6. Verniz 7
2.6.1. Introdução 7
2.6.2. Condições de uso 7
2.6.3. Equipamentos 7
2.6.4. Embalagem e estocagem 7
2.6.5. Efluentes 7
2.6.6. Segurança 8
2.7. Outros 8
3. **Processo** 8
3.1. Entrada da matéria prima no almoxarifado 8
3.2. Armazenamento e preservação dos materiais 8
3.3. Montagem da linha 8
3.4. Inspeção e ensaios durante o processo 9
3.4.1. Medição de camada para tratamento zincado 9
3.4.2. Avaliação dos resultados 9
3.5. Ensaio Salt Spray 9
3.5.1. Objetivo: Ensaio para controle de qualidade. 9
3.5.2. Campo de aplicação: Galvânica 9
3.5.3. Procedimento: 9
3.5.4. Responsabilidade e autoridade: 10
3.5.5. Documentos ou registros complementares: 10

3.6. Estação de tratamento de efluentes 10
3.6.1. Objetivo 10
3.6.2. Campo de aplicação: 10
3.6.3. Procedimento: 11
3.6.4. Responsabilidade e autoridade: 11
3.6.5. Documentos ou registros complementares: 11
3.7. Análise Química 11
3.7.1. Objetivo: 11
3.7.2. Campo de aplicação: 11
3.7.3. Procedimento: 11
3.7.4. Responsabilidade e autoridade: 13
3.7.5. Documentos ou registros complementares: 13
3.8. Controle de qualidade 14
3.9. Montagem e embalagem 14
4. **Fluxograma do processo** 15
5. **Balanço de massa** 16
5.1. Peso do depósito: 16
5.2. Cálculo de arraste: 16
6. **Balanço de energia** 16
6.1. Cálculo de aquecimento de banho eletrolítico 16
6.2. Cálculo de potência necessária numa estufa 17
7. **Dimensionamento dos equipamentos** 17
7.1. Determinação do comprimento do tanque eletrolítico: 17
7.2. Determinação da largura de um tanque eletrolítico 18
7.3. Dimensionamento dos tanques de simples imersão 18
8. **Layout** 19
9. **Custos e índices econômicos** 20
10. **Conclusão** 28
11. **Referências Bibliográficas** 29

1. Introdução

1.1. Tema

O termo galvanização nasceu da descoberta do cientista Italiano Luigi Galvani (1757-1798) e consiste em aplicar uma camada de zinco a um metal afim de protegê-lo contra a corrosão.

Na eletrólise o depósito é realizado através de corrente contínua, com a ajuda de retificadores é separado a corrente em duas partes, positiva e negativa (ânodo e cátodo). Em uma solução eletrolítica contendo ânodos de zinco que se diluirá e será conduzida até o metal do cátodo.

Este processo garante aumento na durabilidade do metal, sendo um tratamento de superfície dos mais antigos na indústria, que surgiu com a necessidade de obter-se características físico-químicas diferentes dos outros materiais utilizados. Devemos saber onde será utilizado o produto final para definir a espessura da camada aplicada.

O zinco alcalino sem cianeto surgiu devido as exigências governamentais, afim de evitar a poluição do meio ambiente. E consequentemente reduzindo custos no tratamento de efluentes e na montagem, quando comparado a outros processos cianídricos. Após a deposição do zinco, a peça receberá uma camada de passivador azul, afim de proteger o zinco e criar acabamento embelezador.

O zinco é um metal de coloração branca azulada que arde no ar com chama verde azulada, é o 23º elemento mais abundante na crosta terrestre. Os minerais dos quais se extrai o zinco são a esfalerita (sulfetos), smithsonita (carbonato), hemimorfita (silicato) e franklinita (óxido).

1.2. Dados da empresa

1.2.1. Razão social

TJ Corrediças LTDA CNPJ 76.350.220/0001-21.

1.2.2. Proprietários

A empresa é composta por dois sócios Tatielle Taborda e Juliane Andretta, cada uma com participação de 50% do capital da empresa.

1.2.3. Localização

A empresa está localizada na Avenida das industrias,1350 – Cidade Industrial de Curitiba – Curitiba/PR.

A localização foi escolhida devido a facilidade para distribuição dos produtos, entrada da matéria prima para fabricação do mesmo e por se tratar de um local com pouco índice de moradias afim de preservar a saúde e integridade da sociedade a sua volta.

1.2.4. Porte e estrutura

Está construída em um terreno de 2.080 m², sendo essa divisão: Portaria, estacionamento, bloco administrativo, embarque e desembarque, almoxarifado, expedição, estoques, galvânica, laboratório, montagem, embalagem, E.T.E., vestiários e área verde. Possui em média 50 funcionários.

1.2.5. Tipo de atividade

Comercialização de corrediças metálicas cromatizadas.

1.2.6. Sobre o processo

Processo utilizado: Zinco alcalino, sem cianeto e passivador azul (Cromo trivalente).

Quantidade de peças produzidas: 280.000 mil/mês.

Será utilizado 20 m³/mês de gás para a estufa de secagem, 600 m³/mês de água de poço, 300 m³/mês de água da rede e 100.000 kW.h/mês de energia da rede.

1.2.7. Regime de operação

A fábrica opera 9 horas por dia com intervalo de 1 hora para refeições, 5 dias por semana (segunda a sexta) totalizando 40 horas semanais.

1.2.8. Público alvo

O produto é destinado para industrias, revenda e profissionais do setor de engenharia civil, como arquitetos, designers e marceneiros.

1.3. Justificativa

A escolha por esse ramo se dá devido à alta modernidade em sistemas de ferragens para móveis, opção de público aos quais pode-se destinar o serviço de tratamento de superfícies, observando que se trata de um produto que possui alta resistência e durabilidade visando um serviço de alta qualidade e satisfação total para nossos clientes que buscam sempre inovações, qualidade e praticidade em um simples abrir e fechar de gaveta.

1.4. Missão, visão e valores

1.4.1. Missão

Proporcionar soluções inovadoras e ser líder em tratamento de superfícies.

1.4.2. Visão

Ser referência em qualidade e inovação.

1.4.3. Valores

Ética, compromisso, respeito e satisfação dos colaboradores e clientes.

TJ CORREDIÇAS

2. Matéria-prima e produtos

No processo são utilizados diversos produtos químicos, pois existe três etapas: Pré-tratamento; Tratamento e Pós-tratamento.

Todos os produtos utilizados no processo são fornecidos por uma empresa especializada em tratamento de superfície. São eles:

2.1. Desengraxante Químico

2.1.1. Introdução

É um produto sólido amarronzado de composição alcalina e balanceado para remover sujeiras pesadas em peças de ferro. Este produto substitui os desengraxantes a base de solvente clorados, removendo resíduo de graxa e óleo.

3.1.2. Condições de uso

Deve-se ser utilizado em uma temperatura de (70 / 90°C) com tempo de imersão de (3 / 10 min). Em um tanque de 4500 litros é adicionado 800 Kg do produto e completado o volume com água, para a manutenção do banho é utilizado 200 Kg/mês.

3.1.3. Equipamentos

- Tanque: Ferro junto com um sistema de aquecimento.
- Separador de óleo: É necessário remover os resíduos oleosos por transbordamento.

3.1.4. Embalagem e estocagem

O produto é fornecido em embalagens de 25 Kg, e deve ser armazenado com a embalagem fechada em local coberto, seco e ventilado.

3.1.5. Efluentes

Para descarte, neutralizar com solução ácida até valores de pH obedecendo a legislação local.

A sedimentação formada deve ser filtrada e o lodo deve ser encaminhado para aterros indústrias.

3.1.6. Segurança

O produto é alcalino devendo evitar contato, é indispensável o uso de EPI's, em caso de contato acidental deve-se lavar a área abundantemente com água e neutralizar com água borica.

2.2. Desengraxante eletrolítico Anódico

2.2.1. Introdução

É um desengraxante alcalino, detergente e muito condutor, usado para desengraxe eletrolítico, fornece brilho à peça, remove sujeiras pesadas,

desoxidação, ferrugem e todos os filmes orgânicos e inertes (carbono) dos poros do metal base, para depósitos subsequente. O produto é isento de cianetos, não ataca o metal base e não retém hidrogênio.

2.2.2. Condições de uso

Deve-se ser utilizado em uma temperatura de (60 / 90°C) com tempo de imersão de (1 / 3 min) com corrente reversa (catódico – anódico) e voltagem de aproximadamente (6 / 9 volts). Em um tanque de 4000 litros é adicionado 500 Kg do produto e completado o volume com água, para a manutenção do banho é utilizado 200 Kg/mês.

3.2.3. Equipamentos

- Tanque: Ferro junto com um sistema de aquecimento.
- Separador de óleo: É necessário remover os resíduos oleosos por transbordamento.

3.2.4.Embalagem e estocagem

O produto é fornecido em embalagens de 25 Kg, e deve ser armazenado com a embalagem fechada em local coberto, seco e ventilado.

3.2.5. Efluentes

Para descarte, neutralizar com solução ácida até valores de pH obedecendo a legislação local. A sedimentação formada deve ser filtrada e o lodo deve ser encaminhado para aterros indústrias.

3.2.6. Segurança

O produto é alcalino devendo evitar contato, é indispensável o uso de EPI's, em caso de contato acidental deve-se lavar a área abundantemente com água e neutralizar com água borica.

Poderá ocorrer explosões de alto barulho, pois o processo gera gás hidrogênio e oxigênio, isso ocorre se a saída de gás se chocar com a espuma da superfície do desengraxante e se for gerada faísca proveniente dos pontos de contato elétricos.

Pode haver fogo, se for gerado calor suficiente e se perto conter óleo ou outros materiais combustíveis.

Para prevenção, mantenha os pontos de contato elétricos longe dos níveis de espuma e disponibilize uma saída de óleo no tanque.

2.3. Decapante

2.3.1. Introdução

TJ CORREDIÇAS

É um ácido, fornece uma excelente remoção dos filmes de óxidos, limpa e remove os filmes de carbono, além disso os depósitos são mais brilhantes e aderem melhor à peça.

2.3.2. Condições de uso

Deve-se ser utilizado em uma temperatura ambiente com tempo de imersão de (1 / 5 min) com auxílio de borbulhamento. Em um tanque de 2400 litros é adicionado 1000 Kg de Ácido clorídrico 33% e completado o volume com água, para manutenção do banho é utilizado 400 Kg/mês HCl.

2.3.3. Equipamentos

- Tanque deve ser de polietileno, polipropileno ou PVC.
- Borbulhamento.

2.3.4. Embalagem e estocagem

O produto é fornecido em embalagens de 25 Kg, e deve ser armazenado com a embalagem fechada em local coberto, seco, ventilado e longe de produtos álcalis e cianetos, em caso de vazamento, deve-se jogar material inerte (areia) e lavar a região com água.

2.3.5. Efluentes

Para descarte, neutralizar com solução álcali até valores de pH obedecendo a legislação local. A sedimentação formada deve ser filtrada e o lodo deve ser encaminhado para aterros indústrias.

2.3.6. Segurança

O produto é ácido devendo evitar contato, é indispensável o uso de EPI's, em caso de contato acidental deve-se lavar a área abundantemente com água.

PJ CORREDIÇAS

2.4. Zinco Alcalino sem cianeto

2.4.1. Introdução

Oferece brilho, depósitos claros, ótima receptividade aos cromatizantes e passivadores. Processo isento de EDTA, formaldeído e outros componentes perigosos. Oferece poder de depósito, possui simples tratamento de efluentes, tempo de operação reduzido, não queima com utilização de altas densidades de corrente. No banho é adicionado aditivos:

- Abrilhantador: primário do processo, promove brilho e clareza no depósito.
- Carrier: Componente primário de nivelamento, a baixa concentração desse produto pode resultar depósitos poucos claros e de má distribuição de camada.
- Condicionador: Responsável pela precipitação de sais existentes em águas duras e também pela melhora na distribuição de camada e claridade.

2.4.2. Condições de uso

Deve manter uma temperatura de aproximadamente (20°C) o tempo de imersão é calculado segundo a concentração, amperagem e camada desejada (35 min). Em um tanque "mãe" de 6000 litros é adicionado 50% do nível do tanque com água 120 g/l de soda cáustica, cestos com anodos de zinco metálico até dissolução de 11 g/l, e os aditivos nesta ordem: condicionador, Abrilhantador e Carrier. É completado o tanque com água e distribuído para outros três tanques de 7000 litros cada um, para a manutenção dos banhos é utilizado 400 Kg/mês.

2.4.3. Equipamentos

- Tanque de Polipropileno ou aço.
- Filtração: É necessário remover os contaminantes sobrenadantes operando um filtro em conjunto com um separador por transbordamento.
- Anodos: Folhas de aço, anodos de zinco especiais com 99,99% de pureza em cestas de aço.
- Aquecimento e resfriamento: Serpentinas de aço.

2.4.4. Embalagem e estocagem

O produto é fornecido em embalagens de 25 kg como esferas de zinco metálico, e deve ser armazenado com a embalagem fechada em local coberto e ventilado.

2.4.5. Efluentes

Para descarte, neutralizar com solução ácida até valores de pH obedecendo a legislação local. A sedimentação formada deve ser filtrada e o lodo deve ser encaminhado para aterros indústrias.

2.4.6. Segurança

O produto é alcalino devendo evitar contato, é indispensável o uso de EPI's, em caso de contato acidental deve-se lavar a área abundantemente com água.

2.5. Passivação Azul Cromo Trivalente

2.5.1. Introdução

É um passivador líquido trivalente concentrado, que produz filmes de conversão azul sobre peças zincadas, este filme de cromato promove resistência à corrosão, e é extremamente duro quando seco.

2.5.2. Condições de uso

A temperatura deve permanecer (19 / 30°C), tempo de imersão (10 / 45 s), o pH deve ser mantido baixo com ácido nítrico (1,6 / 2,4). Em um tanque de 2400 litros é adicionado 125 Kg de produto e 10 litros de Ácido Nítrico 54%, completado o volume com água, para manutenção do banho é utilizado 40 Kg/mês do produto e 20/40 litros/mês de Ácido Nítrico.

2.5.3. Equipamentos

- Tanque: deve ser revestido de polietileno, polipropileno, PVC, aço inox 316 ou cerâmico (não se deve usar chumbo). Deve conter borbulhamento.

- Gancheiras: gancheiras convencionais de cobre, preferencialmente revestidas por plastisol.

2.5.4. Embalagem e estocagem

O produto é fornecido em embalagens de 25 kg, e deve ser armazenado com a embalagem fechada em local coberto, seco e ventilado.

2.5.5. Efluentes

É um agente oxidante, não deve entrar em contato com quaisquer tipo de combustível. Para descarte, neutralizar com solução álcalis até valores de pH obedecendo a legislação local. A sedimentação formada deve ser filtrada e o lodo deve ser encaminhado para aterros indústrias.

2.5.6. Segurança

Deve evitar contato, é indispensável o uso de EPI's, em caso de contato acidental deve-se lavar a área abundantemente com água.

2.6. Verniz

2.6.1. Introdução

É um composto orgânico que dissolvido em água, forma uma solução usada como pós-tratamento, formando um filme protetor que proporciona um aumento na resistência à corrosão, elimina o embasamento das superfícies, marcas digitais e elimina a tendência de manchas por afloramento. Pode ser aplicado em peças zincadas, cromatizadas, cadmiadas e niqueladas.

2.6.2. Condições de uso

A temperatura deve ser ambiente, tempo de imersão (30 / 60 s), o pH deve ser (8 / 10) usar Hidróxido de amônio para correção. Em um tanque de 2000 litros é adicionado 3 litros de produto e completado com água. Por conter componentes orgânicos, o banho deve ser trocado semanalmente, é utilizado 12 litros/mês.

2.6.3. Equipamentos

- Tanque: Aço inox ou polietileno, polipropileno ou PVC (não se deve usar chumbo).

2.6.4. Embalagem e estocagem

O produto é fornecido em embalagens de 25 e 50 kg, e deve ser armazenado com a embalagem fechada em local coberto, seco e ventilado.

2.6.5. Efluentes

Para descarte, neutralizar com solução ácida até valores de pH obedecendo a legislação local. A sedimentação formada deve ser filtrada e o lodo deve ser encaminhado para aterros indústrias.

2.6.6. Segurança

Deve evitar contato, é indispensável o uso de EPI's, em caso de contato acidental deve-se lavar a área abundantemente com água.

2.7. Outros:

- São 9 tanques de 2000 litros de água de lavagem. (30 a 60 segundos cada tanque).
- Uma estufa de secagem 60°C. (14 minutos).
- Tanque de Ativação: em um tanque de 2400 litros com água é diluído ácido nítrico 54% em uma concentração de 1%. Tempo de imersão (10 segundos).

3. Processo

3.1. Entrada de matéria prima no almoxarifado

Após a entrada de material na Fábrica o Almoxarifado recebe a mercadoria com a Nota Fiscal confere nos aspectos quantitativos e qualitativos (tipo de material, estado geral do material, avarias, etc.) e qualquer divergência deve ser informada ao departamento de Compras (quantitativo) e Garantia da Qualidade (qualitativo) que autorizará ou não o recebimento do material.

3.2. Armazenamento e preservação dos materiais

Todos os materiais e componentes classificados como "material produtivo" passam pelo Almoxarifado, que recebe, controla e guarda os materiais até sua utilização pela Produção. Materiais que possuem prazo de validade determinado pelo fabricante ou apresentam características de deterioração com o tempo, utilizam o sistema PEPS (primeiro que entra, primeiro que sai) da estocagem de materiais, a fim de garantir a adequada renovação dos estoques o mesmo se aplica para produtos químicos porem os mesmos estão armazenados em um barracão coberto e com ventilação, fora das dependências fabris por conter componentes perigosos.

3.3. Montagem da linha

Sequência:

- Carga/descarga: Posição 1 e 2
- Estufa: Posição 3 a 5
- Verniz: Posição 6
- Água de lavagem: Posição 7
- Água de lavagem: Posição 8
- Passivador azul: Posição 9
- Ativação: Posição 10
- Desengraxante químico: Posição 11 e 12
- Desengraxante eletrolítico: Posição 13
- Água de lavagem: Posição 14
- Água de lavagem: Posição 15

- Água de lavagem: Posição 16
- Decapante: Posição 17
- Água de lavagem: Posição 18
- Água de lavagem: Posição 19
- Água de soda espera zinco: Posição 20
- Lavagem econômica saída Zn: Posição 21
- Lavagem econômica saída Zn: Posição 22
- Banho de Zinco I: Posição 23 e 24
- Banho de Zinco II: Posição 25 e 26
- Banho de Zinco III: Posição 27 e 28

Tempo de cada processo:

- Desengraxante químico: 10 minutos
- Desengraxante eletrolítico: 2 minutos
- Decapante: 5 minutos
- Zinco: 35 minutos
- Ativação: 10 segundos
- Cromo azul trivalente: 20 a 30 segundos
- Verniz: 30 a 60 segundos
- Estufa: 14 minutos
- Águas de lavagem: 30 a 60 segundos cada tanque

3.4. Inspeção e ensaios durante o processo

3.4.1. Medição de camada para tratamento zincado

A medição de camadas deve ser realizada utilizando peças do processo, ou corpo de prova e um medidor de camadas. Deve-se fazer a medição da camada em três pontos distintos, extremidade, centro e extremidade oposta do lado externo das peças, considerar e registrar a média entre os mesmos.

3.4.2. Avaliação dos resultados

A camada média encontrada nas peças deve ficar dentro dá faixa admissível determinado nas Especificações técnicas de tratamento de superficial.

- Ensaio de SALT-SPRAY para tratamento zincado
- Preparo dos corpos-de-prova para o ensaio descritos no item 3.5.

3.5. Ensaio Salt Spray

3.5.1. Objetivo: Ensaio para controle de qualidade.

3.5.2. Campo de aplicação: Galvânica

3.5.3. Procedimento:

Preparação da solução de cloreto de sódio 50 g/l.

Colocar os corpos de prova na câmara de ensaio da seguinte forma:

Os corpos de prova devem ser colocados em ângulo de 15° a 30°com a vertical, a superfície predominante do corpo de prova deve ficar preferencialmente paralelo ao horizontal da névoa para evitar o impacto direto sobre a superfície. Os corpos de prova não devem entrar em contato entre si, nem com qualquer outro material metálico ou não, capaz de modificar as condições de corrosão do corpo de prova.

Manter a temperatura da câmara de ensaio em (35 +- 2°C), deve ser observado e anotado no relatório de Salt Spray.

Para comprovação da distribuição uniforme da névoa, na parte utilizável da câmara de ensaio existe um recipiente de coleta, deve ser recolhido neste recipiente de 1,0 a 2,0 ml de solução por hora. O valor coletado deve ser anotado no relatório.

O manômetro do reservatório de água deve estar com pressão de 0,7 a 1,7 Kgf/cm³, também anotado no mesmo relatório.

O pH da solução recolhida deve estar entre 6,5 a 7,2 e deve ser medido a cada 48h, caso se encontre fora da faixa, ajustar com NaOH ou HCl.

Após o mínimo de horas determinado, lavar e secar os corpos de prova e deve ser feita uma cuidadosa avaliação quanto à extensão da corrosão e de outras falhas, deve ser registrado no relatório.

A névoa que foi pulverizada não deve ser reaproveitada.

3.5.4. Responsabilidade e autoridade:
Execução do ensaio: Líder/auxiliar químico.
Avaliação do ensaio: Líder/Controle de qualidade.
3.5.5. Documentos ou registros complementares:
Registro no relatório de ensaio Salt Spray

3.6. Estação de tratamento de efluentes

3.6.1. Objetivo
O processo gera resíduos líquidos, águas alcalinas e águas ácidas, ambas contaminadas com metais pesados. É ajustado o pH em seguida é realizada a técnica de floculação, em seguida é liberado para o decantador onde a água da superfície cai na canaleta e segue para a rede de água, e as partículas dos metais decantam e são sedimentadas para o fundo, com auxílio de bombas sugadoras, é sugado o lodo e filtrado em um filtro prensa de chapas, é filtrado duas vezes ao dia, o resíduo sólido pastoso é depositado em uma caçamba para ser destinado futuramente.

3.6.2. Campo de aplicação:
Setor galvânica

3.6.3. Procedimento:
- Borbulhar o tanque para homogeneização (5 minutos)
- Ajustar o pH para 8,5
  Para reduzir pH = Ácido sulfúrico 98%
  Para aumentar pH = Soda cáustica 50%
- Adicionar 1 litro de floculante para cada tanque.
- Borbulhar o tanque para a homogeneização do floculante (5 minutos).
- Soltar a água para o decantador.

3.6.4. Responsabilidade e autoridade:
Realizar o tratamento: Líder/auxiliar químico.

3.6.5. Documentos ou registros complementares:
Controle de lançamentos.

3.7. Análise Química

3.7.1. Objetivo:
Análise e manutenção dos banhos da linha de zinco/cromo.

3.7.2. Campo de aplicação:
Setor laboratório Galvânica

3.7.3. Procedimento:
<u>Banho de Zinco alcalino (sem Cianeto):</u>
- Pipetar 2 mL do banho para erlenmeyer.
- Adicionar 50 mL de água destilada.
- Adicionar 20 mL de Solução Buffer pH ~10.
- Adicionar 0,5 g de Preto de Eriocromo T.
- Adicionar 10 mL de Solução Formaldeído
- Titular imediatamente com Solução de EDTA até coloração azulada.

Cálculo: mL gasto de EDTA 0,1 M x 3,269 x fc = g/L Zinco Metal
Onde: fc = fator de correção da solução de EDTA 0,1M
Manter os valores ideais em 12 a 14g/l.
Correção: Alterar a cesta de anodos, quando o metal estiver alto retirá-las do banho ou vice-versa.

<u>Solução Buffer Ph ~ 10</u>
Preparação:
- Adicionar 350ml de Hidróxido de Amônio em um becker
- Pesar analiticamente 55g de Cloreto de Amônio e dissolver no Hidróxido de Amônio.
- Adicionar Água deionizada e completar o volume para 1000ml = 1L.

<u>Soda Cáustica do Banho de Zinco:</u>
- Pipetar 5 mL do banho para um erlenmeyer.
- Adicionar 0,5 g do Indicador Indigo Carmin.

- Titular com Solução Ácido Sulfúrico até viragem de amarelo para azul.
Cálculo: mL gasto de H_2SO_4 1,0 N x fc x 9 = g/L Hidróxido de Sódio (NaOH)
Onde: fc = fator de correção da solução de Ácido Sulfúrico 1,0 N
Manter os valores ideais em 120 a 140g/l.

Desengraxante químico:
- Pipetar 10 ml do banho para erlenmeyer de 250 ml.
- Adicionar 50 ml de água destilada.
- Adicionar 0,5 ml de alaranjado de metila (Methyl Orange)
- Titular com ácido sulfúrico 1,0 N até coloração rósea.
Cálculo: ml gasto H_2SO_4 1,0 N x fc x 6,78 = g/l do produto.
Manter os valores ideais em 150 a 250 g/l.
Correção: 150 – valor encontrado = Y x 4,5 = quantidade de produto a ser adicionado no banho.

Desengraxante Eletrolítico Anódico:
- Pipetar 10 ml da solução do banho para um erlenmeyer de 250 ml.
- Adicionar 50 ml de água destilada.
- Adicionar de 3 a 5 gotas do indicador Fenolftaleína.
- Titular com solução de HCl 0,5 N até que a coloração rosa desapareça.
Cálculo: ml gastos de HCl 0,5 N x fc x 2,94 = g/l do produto
Manter os valores ideais em 150 a 250 g/l.
Correção: 150 – valor encontrado = Y x 4,5 = quantidade de produto a ser adicionado no banho.

Decapante:
- Pipetas 1ml dá amostra a ser analisada para um erlenmeyer.
- Adicionar 50 mL de água destilada.
- Adicionar de 3 a 5 gotas do indicador Fenolftaleína.
- Titular com Hidróxido de sódio 0,1 N até coloração rósea.
Cálculo: ml gasto de NaOH 0,1 N x fc x 0,987 = % de HCl
Manter os valores ideais em 30 a 45%.
Correção: 40 – valor encontrado = Y x 25 = quantidade em Kg de HCl a ser adicionado no banho.

Passivador Azul Cromo Trivalente (Cromatizante):
- Pipetar 20 mL da amostra a ser analisada para um erlenmeyer.
- Adicionar 100 mL de água destilada.
- Adicionar 3 mL de Ácido Sulfúrico P.A. (Cuidado: Reação exotérmica)
- Adicionar 25 mL de Solução de Nitrato de Prata 0,1 N com uma pipeta.
- Adicionar as esferas de vidro e ferver, por no mínimo, 15 minutos.
- Esfriar à temperatura ambiente.
- Adicionar 15 mL de solução de Iodeto de Potássio.
- Adicionar 3 mL de solução de Amido

TJ CORREDIÇAS

- Titular com solução padrão de Tiossulfato de Sódio 0,1 N, até a coloração mudar para verde.
Cálculo: mL de Tiossulfato de Sódio 0,1 N x Fc x 3,72 = mL/L de produto.
Manter os valores ideais em 20 a 35 ml/l.
Correção: 20 – valor encontrado = Y x 2,5 = quantidade em litros de produto.

Carbonato de Sódio do banho de zinco

Soda Cáustica

- Pipetar 10ml do banho para balão volumétrico de 100ml.
- Completar o volume com água destilada e agitar
- Pipetar 25ml da solução para erlenmeyer
- Adicionar 100ml de água destilada
- Adicionar 20ml de Solução de Cloreto de Bário
- Adicionar 2ml de Solução de Ferrocianeto de Potássio e 8 a 10 gotas de Fenolftaleína
- Titular com Solução de Ácido Sulfúrico 1,0 N até viragem de rosa para branco

Ml gasto de H_2SO_4 x fc x 16= g/l Hidróxido de Sódio.

Carbonato de Sódio

- Pipetar 10ml do banho para um balão volumétrico de 100ml.
- Completar o volume com água destilada e agitar.
- Pipetar 25ml da solução para erlenmeyer.
- Adicionar 100ml de água destilada
- Adicionar 2ml de Solução de Ferrocianeto de Potássio e 8 a 10 gotas de Fenolftaleína
- Titular com solução de ácido sulfúrico até viragem de rosa para branco.

V1 (volume gasto de H_2SO_4 no carbonato) – V2(volume gasto de H_2SO_4 na soda) x fc x 42,4= g/l Carbonato de Sódio (Na_2CO_3)
Carbonato de Sódio não deve exceder aproximadamente 113 g/l.

Lavador de gases

- Medir o pH todos os dias
- Se necessário, ajustar pH ou trocar a água, valor ideal (6,0 a 9,0).
- Trocar a água a cada 20-30 dias, para garantir a eficiência do equipamento.

3.7.4. Responsabilidade e autoridade:
Execução do ensaio: Líder/auxiliar químico.
Avaliação do ensaio: Líder.

3.7.5. Documentos ou registros complementares:
Registro de análise de zinco
Controle do passivador azul
Controle do pH da água do lavador de gases.

3.8. Controle de qualidade

Camada: São analisadas 10 (dez) peças de cada barramento.

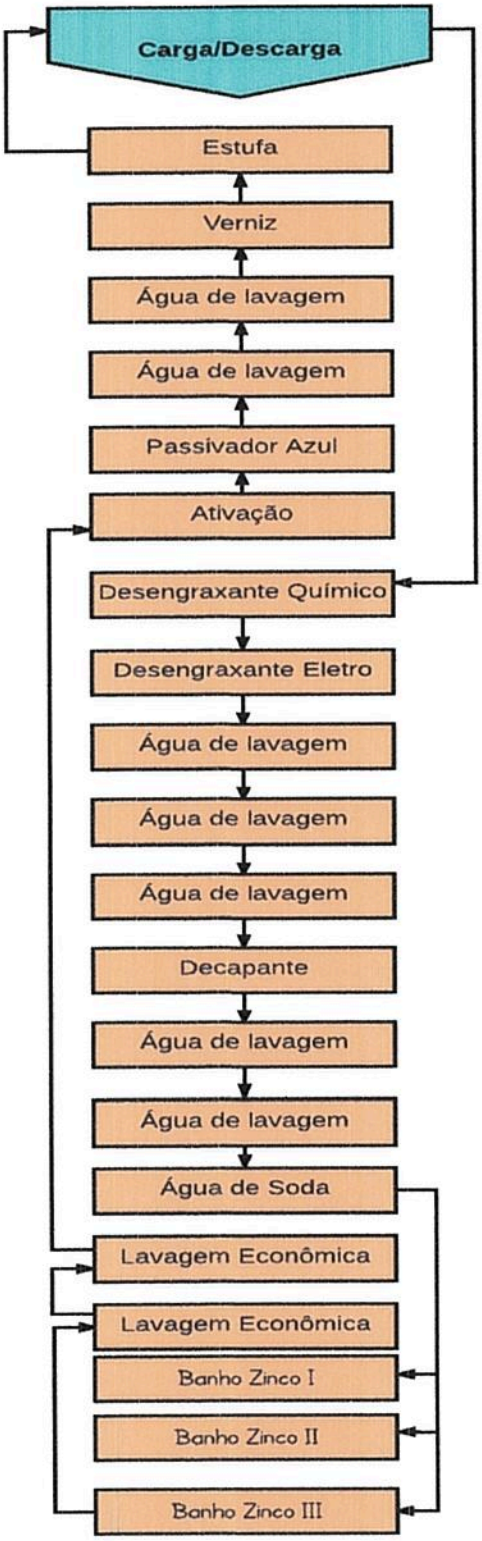
Cor e aparência: A peça deve apresentar aspecto brilhante, lisa, uniforme, sem manchas ou bolhas, todas as peças passam pela pré-analise pelo operador e em seguida são analisadas outras peças de cada barramento.

3.9. Montagem e embalagem

É feita a montagem das corrediças junto com suas demais peças e parafusos, após montagem o material segue para a etapa de embalagem e recebe a etiqueta contendo o número do pedido, lote e quantidade de peças, após isso será enviado para o depósito onde irá aguardar emissão da nota fiscal para então ser enviado ao cliente.

TJ CORREDIÇAS

4. Fluxograma do processo



5. Balanço de massa

5.1. Peso do depósito:

$$M = \frac{i \cdot t \cdot mm}{96500}$$

M = Massa do depósito em gramas
i = Intensidade de corrente em amperes
t = Tempo de imersão em segundos
mm = Massa molar do metal

$$M = \frac{1{,}5 \cdot 1800 \cdot 65{,}38}{2 \cdot 96500} \qquad M = \frac{176526{,}0}{193000} = 0{,}914 \text{ g}$$

5.2. Cálculo de arraste:

É realizado uma análise da concentração do tanque de lavagem estanque (não existe entrada nem saída de água), com o resultado obtido é possível efetuar o ajuste da concentração do banho.

6. Balanço de energia

6.1. Cálculo de aquecimento de banho eletrolítico:

$$\frac{(V.PE)\ C\ (t2-t1)}{T} = \text{Kcal} \qquad \frac{\text{Kcal}}{860} = \text{Kw}$$

V = Volume do banho em litros em litros
PE = Peso Específico
C = Calor Específico
t2 = Temperatura de operação
t1 = Temperatura inicial
T = Tempo de aquecimento em horas

- *Desengraxante:*

$$\frac{(4000 \cdot 1{,}075)\ 0{,}9\ (80-20)}{8} = \frac{4300 \cdot 0{,}9 \cdot 60}{8} = \frac{29025{,}0}{860} \text{ Kcal} = 33{,}75 \text{ Kw/h (cada)}$$

- Zinco *Alcalino:*

$$\frac{(7000 \cdot 1{,}143)\ 0{,}8\ (20-20)}{8} = \frac{8001 \cdot 0{,}8}{8} = \frac{800{,}1}{860} \text{ Kcal} = 0{,}93 \text{ Kw/h (cada)}$$

6.2. Cálculo de potência necessária numa estufa

$$Kw = 0{,}0013953 \cdot \frac{T}{n} (0{,}0004386 \cdot V + 0{,}12 \cdot Kgf + Cp \cdot Kgm)$$

Kw = Potência necessária para a estufa em quilowatts
T = Diferença de temperatura
n = Número de horas para conseguir a temperatura
V = Volume interno da estufa, em litros
Kgf = Quilos de ferro na constituição interna da estufa (por dentro do isolamento)
Kgm= Quilos de material a ser aquecido no interior da estufa
Cp = Calor específico do material a ser aquecido

$$Kw = 0{,}0013953 \cdot \frac{40}{0{,}5} (0{,}0004386 \cdot 2400 + 0{,}12 \cdot 50 + 0{,}093 \cdot 29200)$$

$$Kw = 0{,}0013953 \cdot 80 \cdot (1{,}05264 + 6 + 2715{,}6)$$

$$Kw = 0{,}0013953 \cdot 80 \cdot (2722{,}65)$$

$$Kw = 303{,}91 \text{ Kw/dia}$$

7. Dimensionamento dos equipamentos

7.1. Determinação do comprimento do tanque eletrolítico:

$$C = \frac{N (1 + c) (5 + h)}{H - 20} + 10 + a$$

C = Comprimento do tanque em centímetros
a = Curso de agitação catódica em centímetros
c = Comprimento ocupado por cada peça em cm
H = Altura do nível do líquido em cm
h = Altura ocupada por cada peça em cm
N = Número de peças por carga

$$C = \frac{176 (1 + 4) (5 + 40)}{150 - 20} + 10 + 10$$

TJ CORREDIÇAS

$C = \frac{176\ (5)\ (45)}{130} + 20$ $\qquad$ $C = \frac{39600{,}0}{130} + 20$ $\qquad$ $C = 324{,}6$ cm $= 3{,}246$ m

7.2. Determinação da largura de um tanque eletrolítico

$L = 15 + 5{,}66 \,.\, l \,.\, 2$

L = Largura do tanque em cm
l = Largura que as peças ocupam no banho em cm

$L = 15 + 5{,}66 \,.\, 1{,}5 \,.\, 2$ $\qquad$ $L = 61{,}98$ cm $\qquad$ $L = 0{,}6198$ m

7.3. Dimensionamento dos tanques de simples imersão

$n_c = \frac{C - 10 - a}{1 + c}$ $\qquad$ $n_h = \frac{H - 20}{5 + h}$

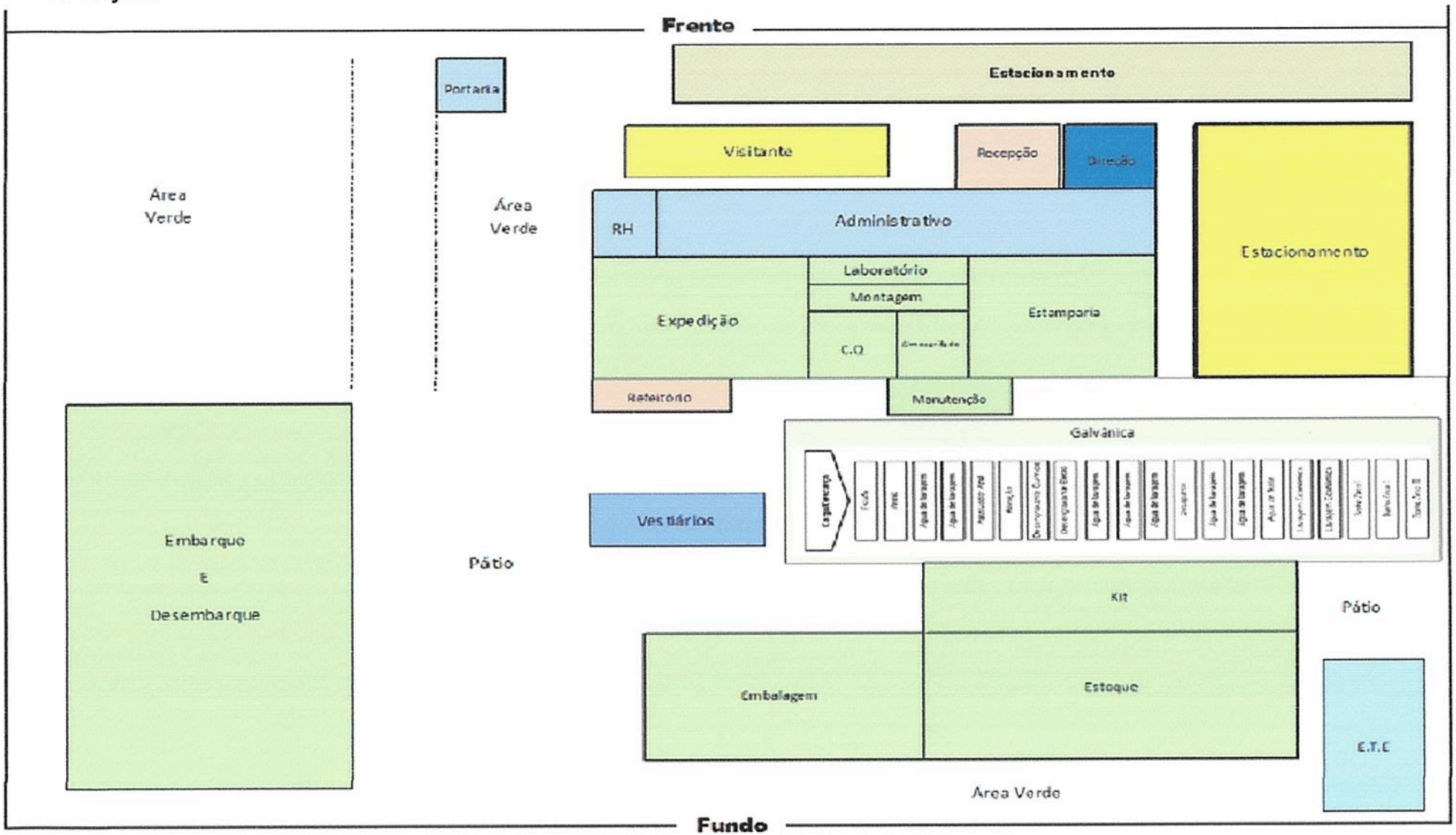
n_c = Número de peças no comprimento do banho
n_h = Número de peças na altura do banho
C = Comprimento do tanque em cm
a = Curso de agitação catódica
c = Comprimento ocupado por cada peça em cm
h = Altura ocupada por cada peça em cm
H = Altura do nível do líquido em cm

TJCORREDIÇAS

$n_c = \frac{324{,}6 - 10 - 10}{1 + 4}$ $\qquad$ $n_c = \frac{304{,}6}{5} = 60{,}9 = 60$ peças no comprimento

$n_h = \frac{150 - 20}{5 + 40}$ $\qquad$ $n_h = \frac{130}{45} = 2{,}8 = 2$ peças na altura

8. Layout


Frente
Portaria
Estacionamento
Visitante
Recepção
Direção
Área Verde
Área Verde
RH
Administrativo
Estacionamento
Laboratório
Montagem
Expedição
Estamparia
C.Q
Refeitório
Manutenção
Galvânica
Vestiários
Embarque
E
Desembarque
Pátio
Kit
Pátio
Embalagem
Estoque
E.T.E
Área Verde
Fundo

9. Custos e índices econômicos

1. Investimentos

Equipamentos:		Terreno	1.000.000,00
Tanque desengraxante 1	13.500,00	Edificações	800.000,00
Tanque desengraxante 2	13.500,00	Equipamentos	3.104.200,00
Tanque de lavagem 1	7.000,00	Veículos	200.000,00
Tanque de lavagem 2	7.000,00	Instalações Elétricas	80.000,00
Tanque de lavagem 3	7.000,00	Instalações Hidráulicas	75.000,00
Tanque decapante	8.200,00	Eq. Laboratório	200.000,00
Tanque de lavagem 4	6.000,00	Eq. Escritório	100.000,00
Tanque de lavagem 5	7.000,00		
Tanque NAOH	7.000,00		
Tanque lavagem 6	7.000,00		
Tanque de Zinco I	24.000,00		
Tanque de Zinco II	24.000,00		
Tanque de Zinco III	24.000,00		
Tanque lavagem 7	7.000,00		
Tanque ativação	9.000,00		
Tanque passivaçao azul	9.000,00		
Tanque de lavagem 8	6.000,00		
Tanque de lavagem 9	6.000,00		
Tanque de Verniz	12.000		
ETE	400.000,00		
Outros Equipamentos	2.500.000		
Total de Equipamentos	3.104.200	**Total de Investimentos**	**5.559.200,00**

TJ ORREDIÇAS

2. Receita

Produtos	Produção/mes	Preço Unit.	Total
Corrediças 250mm	30000	39,90	1.197.000,00
Corrediças 350mm	26000	45,90	1.193.400,00
Corrediças 500mm	25500	54,90	1.399.950,00
		Receita Total	**3.790.350,00**

3. Impostos

2.1 ICMS (alíquota 18%)	682.263,00
2.2 PIS (alíquota 1,65%)	62.540,78
2.3 CONFINS (alíquota 3%)	113.710,50
Total de Impostos s/ Faturamento	**858.514,28**
2.5 CPMF (alíquota 0,38%)	**14.403,33**

4. Custos

4.1 Matéria Prima

Matéria Prima	Qtidade mês	Preço Unit.	Total
Container de peças	1.000.000	1,65	1.650.000,00
Desengraxante eletrolitico	500	19,00	9.500,00
Desengraxante químico	800	9,96	7.968,00
Ácido Clorídrico	550	29,90	16.445,00
Zinco	600	49,90	29.940,00
Decapante	150	49,80	7.470,00
Ácido Nítrico	190	49,90	9.481,00
Cromo azul	125	69,90	8.737,50
Verniz	12	249,90	2.998,80
		Total Matéria Prima	**1.742.540,30**

4.2 Combustíveis

Combustível	Preço Unit.	Total
Comb veículo (L)	3,19	6.380,00
	Total de Combustíveis	**6.380,00**

4.3 Embalagens

Embalagens	Qtidade mês	Preço Unit.	Total
Embalagem	70000	0,20	14.000,00
	Total Embalagem		**14.000,00**

4.4 Água/Tratamento de Esgoto

	Qtidade/m³ mês	Preço Unit.	Total
Água de Processo	600	4,90	2.940,00
Água para Limpeza	200	5,80	1.160,00
Água de Higiene	273	5,80	1.583,40
Tratamento de Esgoto	220	20,00	4.400,00
		Total	**10.083,40**

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

	Qtidade/m³ mês	Preço Unit.	Total
Tratamento de Efluentes	600	3,95	2.370,00
		Total	**2.370,00**

4.6 Energia

Energia Elétrica p/ motores, iluminação e administrativo		(alíquota de 4% do receita)		151.614,00
Energia Elétrica p/ aquecimento em kcal/mês	5.826.597	conversão kwh	6776,3	2.303,95
Sistema de Resfriamento - Schiller em kcal/mês	0	conversão kwh	0,0	0,00
(R$ 0,34/kWh)			**Total Energia**	**153.917,95**

TJ CORREDIÇAS

4.7 Manutenção

Alíquota do faturamento	2%	**Total Manutenção**	**75.807,00**

4.8 Mão de Obra Direta

Função	N.º Func.	Salário/Fun	Encargos 80%	Total
Técnico Químico	2	2000,00	1600,00	7200,00
Operador	6	2300,00	1840,00	24840,00
Auxiliar	8	1500,00	1200,00	21600,00
Almoxarife	2	1600,00	1280,00	5760,00
Tecnico TI	2	2500,00	2000,00	9000,00
Aprendiz	5	960,00	768,00	8640,00
Estagiario	2	1000,00	800,00	3600,00

Analista de RH	1	3000,00	2400,00	5400,00
Inspetor de qualidade	2	2200,00	1760,00	7920,00
Auxiliar administrativo	7	1800,00	1440,00	22680,00
Gerente de RH	1	6000,00	4800,00	10800,00
Contador	2	3000,00	2400,00	10800,00
Mecânico	2	2300,00	1840,00	8280,00
Eletricista	2	2000,00	1600,00	7200,00
Vendas/markenting	4	2500,00	2000,00	18000,00
Assistente administrativo	3	2000,00	1600,00	10800,00
	Total de Mão de Obra Direta			**182520,00**

4.9 Mão de Obra Indireta

Função	N.º Func.	Salário	Encargos 80%	Total
Diretor	2	8000,00	6400,00	28800,00
Secretária	2	2000,00	1600,00	7200,00
Serviços Gerais	4	1800,00	1440,00	12960,00
	Total de Mão de Obra Indireta			**48960,00**

4.9.1 Pró Labore

Valor mensal	30.000,00	Encargos 20%	6.000,00	Total	**36.000,00**

4.10 Despesas de Laboratorio

Reagentes de Manutenção	20000,00
Terceiros	17000,00
Total de Laboratorio	37000,00

4.11 Depreciação

Investimento	Valor	Alíquota %aa	Custo mensal
Edificações	800.000,00	4	2.666,67
Equipamentos	3.104.200,00	10	25.868,33
Veículos	0,00	20	0,00
Instalações Elétricas	0,00	10	0,00
Instalações Hidráulicas	0,00	10	0,00
Equipamentos de Laboratório	0,00	10	0,00
Equipamentos de Escritório	0,00	10	0,00
		Total Depreciação	**28.535,00**

TJ CORREÇÃO

4.12 Seguro

Item	Valor	Alíquota %aa	Custo mensal
Edificações	800.000,00	0,5	**333,33**
Equipamentos	3.104.200,00	1,0	**2.586,83**
Veículos	0,00	2,0	**0,00**
Instalações Elétricas	0,00	1,0	**0,00**
Instalações Hidráulicas	0,00	1,0	**0,00**
Eq. Escritório e Laboratório	0,00	1,0	**0,00**
Equipamentos de Escritório	0,00	1,0	**0,00**
		Total Seguro	**2.920,17**

4.13 Juros sobre Capital Próprio %

Capital Próprio	Alíquota % aa	Custo Mensal
5.559.200,00	12	**55.592,00**

4.14 Juros sobre Financiamento %

Financiamento	Alíquota % aa	Custo Mensal
1.200.000,00	26	**26.000,00**

4.15 Despesas Bancarias - Capital de Giro

percentual - faturamento	30%
valor descontado	1.137.105,00
alíquota % a m	4,0
Total Bancarias	**45.484,20**

4.16 Despesas Administrativas

percentual do faturamento	2%
Total Administrativas	**75.807,00**

4.17 Aluguel e Taxas (imóvel locado)

Área do Prédio em m²		200
(R$ 3,00/m²)	**Total Aluguel**	**0,00**

4.18 Despesas de Venda

percentual - faturamento	5%
Total Vendas	**189.517,50**

TJ CORREDIÇAS

4.19 Despesas com Marketing

Propaganda		20000,00
Merchandize		5000,00
	Total de Marketing	**25000,00**

5. Análise de Custos

5.1 Custos Industriais

Matéria prima		1.742.540,30
Combustível		6.380,00
Embalagens		14.000,00
Água/Esgoto		10.083,40
Tratamento de Efluentes		2.370,00
Energia Elétrica		153.917,95
Manutenção		75.807,00
Mão de Obra Direta		182.520,00
Despesas de Laboratorio		37.000,00
	Total	**2.224.618,65**

5.2 Custos Variáveis

Custos Industriais		2.224.618,65
Impostos s/ Faturamento		858.514,28
Imposto de Renda		28.129,93
CPMF		14.403,33
Despesas Bancarias		45.484,20
Despesas de Vendas		189.517,50
	Total	**3.360.667,89**

5.3 Custos Fixos

Mão de Obra Indireta		48.960,00
Pró Labore		36.000,00
Depreciação		28.535,00
Seguros		2.920,17
Despesas Administrativa.		75.807,00
Aluguel e Taxas		0,00
Juros sobre capital		55.592,00
Juros s/ financiamento		26.000,00
Despesas de Marketing		25.000,00
	Total	**298.814,17**

TJ CORREDIÇAS

6. Exeqüibilidade Econômica

(+)	Receita	3.790.350,00
(-)	Custo Industrial	2.224.618,65
(-)	Impostos s/ Faturamento	858.514,28
(=)	Lucro Bruto	**707.217,07**
(-)	CPMF	14.403,33
(-)	Despesas Bancarias	45.484,20
(-)	Despesas de Venda	189.517,50
(-)	Mão de Obra Indireta	48.960,00
(-)	Pró Labore	36.000,00
(-)	Seguros	2.920,17
(-)	Despesas administrativa.	75.807,00
(-)	Aluguel e Taxas	0,00
(-)	Despesas de Marketing	25.000,00
(=)	Lucro Operacional	**269.124,88**
(-)	Juros sobre capital	55.592,00
(-)	Juros s/ financiamento	26.000,00
(=)	Lucro Tributável	**187.532,88**
(-)	Imposto de Renda	28.129,93
(=)	Lucro Liquido	**159.402,94**
(-)	Depreciação	28.535,00
(=)	Disponibilidade Liquida	**130.867,94**

TJ CORREDIÇAS

7. Ponto de Equilíbrio

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

PE = 69,54 %

8. Rentabilidade Líquida

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

RL = 2,87 %

9. Tempo de Retorno do Investimento

$$Tr = \frac{\text{Investimento}}{\text{Lucro Liquido}} /12 = \frac{5.559.200,00}{159.402,94} /12 = \mathbf{2,91} \text{ Anos}$$

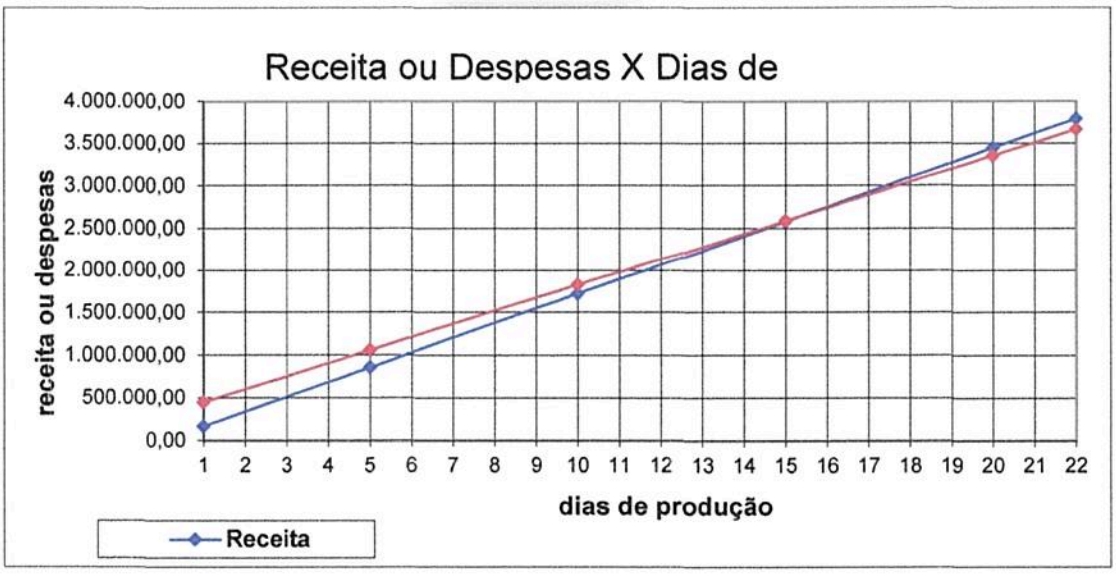
ou

$$Tr = \frac{\text{Investimento}}{\text{Receita}} /12 = \frac{5.559.200,00}{3.790.350,00} /12 = \mathbf{0,12} \text{ Anos}$$

10. Representação Gráfica - PONTO DE EQUILÍBRIO

Ponto de Equilíbrio = intercessão das duas curvas

	1	5	10	15	20	22
Receita	172.288,64	861.443,18	1.722.886,36	2.584.329,55	3.445.772,73	3.790.350,00
Despesas	451.571,80	1.062.602,32	1.826.390,48	2.590.178,64	3.353.966,79	3.659.482,06
	152.757,63	763.788,16	1.527.576,31	2.291.364,47	3.055.152,63	3.360.667,89
	298.814,17	298.814,17	298.814,17	298.814,17	298.814,17	298.814,17



10. Conclusão

Com base nas pesquisas e estudos realizados referente ao mercado atual deste segmento, à grande procura por este tipo de serviços, qualidade do produto e os resultados obtidos através da elaboração deste projeto conforme apresentado na tabela de custos e índices econômicos contida neste material, foi possível concluir que seria viável para os sócios realizar a abertura da empresa TJ corrediças com base no tempo estimado de aproximadamente 3 anos que a empresa levaria para resgatar o valor investimento.

TJ CORREDIÇAS

11. Referências Bibliográficas

SILOS, Roberto motta. *Manual Técnico:* Tratamento de superfícies. 2 ed. São Paulo: Surtec, 2006.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 4ª REGIÃO. Tratamentos de superfícies disponível em: < http://www.crq4.org.br/quimicavivatratamento_de_superficies >. Acesso em 25/04/2017.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA. Tratamento de efluentes líquidos de galvanoplastia. Disponível em: < http://www.gea.ufpr.br/arquivos/lea/material/Tratamento%20de%20Efluentes.pdf > Acesso em 18/05/2017

TJ CORREDIÇAS