

*MEMORIAL DESCRITIVO  
- ESTAÇÃO DE  
TRATAMENTO DE  
EFLUENTES*

**WITMARSUM/SC**

Engº. Gabriel Soldatelli Murara

Reg. CREA 071.197-1

e-mail: [gabriel@amavi.org.br](mailto:gabriel@amavi.org.br)

**Rio do Sul, 07 de Março de 2019.**

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. FLUXOGRAMA E DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO	3
3. PROCESSO DE TRATAMENTO DOS EFLUENTES INDUSTRIAIS	4
3.1. DEPEJOS LIQUIDOS	4
3.2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO EXISTENTE	4
3.2.1. CAIXA DE GORDURA	5
3.2.2. TANQUE DE EQUALIZAÇÃO	6
3.2.3. LAGOAS ANERÓBIAS	7
3.2.4. LAGOA AERADA	8
3.2.5. LAGOA DE DECANTAÇÃO	9
3.3. TRATAMENTO DE EFLUENTES DA RAMPA DE LAVAÇÃO	10
3.3.1. CAIXA DE AREIA	10
3.3.2. SISTEMA SEPARADOR DE ÁGUA E ÓLEO	10
4. ANEXOS	12

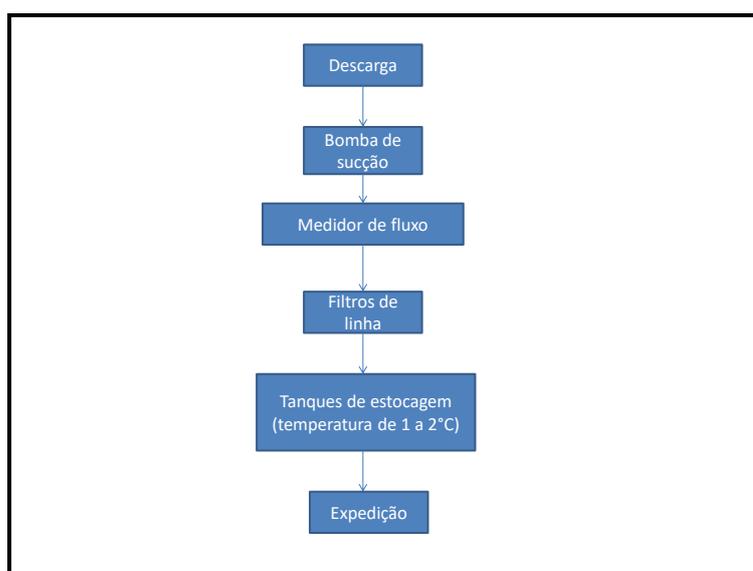
## 1. INTRODUÇÃO:

O presente memorial descritivo tem por finalidade levar ao conhecimento deste órgão, o Memorial Descritivo da Estação de Tratamento de Efluentes Industriais, provenientes da atividade de resfriamento e distribuição de leite e lavação dos caminhões, da Prefeitura Municipal de Witmarsum, localizada na Estrada Geral Waldheim, s/nº, Localidade Waldheim, Município de Witmarsum/SC.

## 2. FLUXOGRAMA E DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO

A matéria-prima (leite) chega à indústria em caminhões com tanques em aço inoxidável, totalizando 35.000 litros/dia, a partir disto a medição do volume realizada em medidor de fluxo, passa por filtros de linha e é armazenado em tanques térmicos onde é resfriado pelo sistema de recirculação por placas, sendo mantido a uma temperatura de 1°C a 2°C, até ser carregado em caminhões térmicos que levam o leite para ser processado na indústria que adquire o produto.

Segue abaixo fluxograma das etapas da unidade de resfriamento e distribuição de leite:



**Figura 1.** Fluxograma das etapas da unidade de processamento de leite.

### **3. PROCESSO DE TRATAMENTO DOS EFLUENTES INDUSTRIAIS:**

#### **3.1. DEPEJOS LIQUIDOS**

Os despejos líquidos são provenientes das seguintes unidades:

- Áreas de processamento:
  - Lavação de equipamentos.
  - Lavação do piso interno da indústria.
- Lavação de pisos:
  - Lavação do piso externo (recepção e expedição).
- Esgoto sanitário:
  - Vestiários / BWC
  - Cantina / refeitório
- Lavação de caminhões.

Observação: Os despejos provenientes das áreas de processamento, lavação de pisos são conduzidos a Estação de Tratamento de Efluentes (ETE). Estes despejos antes de chegarem ao sistema de tratamento, deverão passar pela caixa de gordura e a unidade de equalização. Os esgotos provenientes dos vestiários, banheiros, cantina e refeitório serão encaminhados unidade tratamento individual composta de fossa séptica e filtro anaeróbio.

#### **3.2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES**

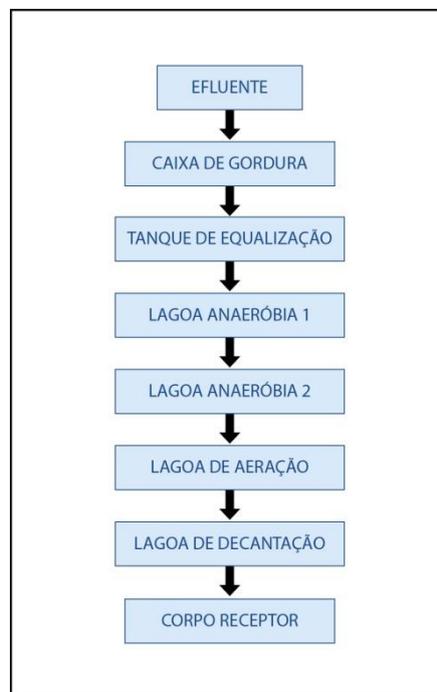
O sistema de tratamento de Efluentes Industriais deverá receber o efluente do processo industrial para tratá-lo adequadamente, atendendo os padrões de lançamento exigidos pela legislação ambiental.

O sistema de impermeabilização das lagoas será realizado sobre uma camada de argila compactada com espessura de 5,0 centímetros. A camada impermeabilizante será composta pela Geomembrana (PEAD) 1,00 mm de espessura, conforme detalhamento em planta das lagoas. Na etapa de execução as deverão atender os padrões de dimensionamento que são de

talude 1:1 e após isso, deverão ser instalados a camada de argila e a geomembrana.

No tanque de equalização, deverá ser instalado um agitador lento tipo turbina axial com objetivo de promover uma homogeneização do efluente na lagoa aerada deverá ser instalado um aerador flutuante rápido para promover atividades respiratórias dos microorganismos aeróbios presentes no efluente.

O referido sistema consiste de tratamento físico e biológico, abrangendo as seguintes etapas, conforme o fluxograma abaixo (Figura 2):



**Figura 2.** Fluxograma das etapas de tratamento de efluentes.

### 3.2.1. CAIXA DE GORDURA

Esta caixa terá como função principal, a retenção do material graxo existente no efluente líquido proveniente das áreas de manipulação, lavagem de piso, entre outros. Ao passar pela caixa de gordura, o efluente ficará isento das

graxas dissolvidas, podendo então ser conduzido para o tanque de equalização e dar a sequencia ao tratamento biológico.

Dimensionamento da caixa de gordura:

- $Q_{\text{máximo}} = 25 \text{ m}^3/\text{dia}$
- Tempo = 5 horas/dia (tempo de operação do laticínio)
- TDH (tempo de detenção hidráulica) = 40 minutos = 0,67 horas

Onde:

$$Q_{\text{médio}} = 5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Volume da caixa de gordura:

- $V = Q_{\text{médio}} \times \text{TDH} = 3,35 \text{ m}^3$

Dimensões adotadas:

- Largura = 1,10 metros
- Comprimento = 2,20 metros
- Altura útil = 1,50 metros
- Altura total: 1,70 metros
- Volume = 3,63  $\text{m}^3$

### **3.2.2. TANQUE DE EQUALIZAÇÃO**

Com o objetivo de homogeneizar o efluente impedindo que os sólidos sedimentáveis decantem e, tornando uniformes: o pH, temperatura, turbidez, sólidos, DBO, DOO, cor, etc, deve-se manter o efluente dentro do equalizador em movimento, instalando-se chicanas ou misturador .

Tem também como principal finalidade regular a vazão que deve ser constante nas unidades subseqüentes.

Para dimensionar o tanque, é necessário fazer levantamento rigoroso das vazões instantâneas, horárias e diárias, durante período pré-estabelecido,

objetivando conhecer as vazões máxima, média e mínima dos efluentes industriais.

É praticamente impossível operar a estação sem ter a vazão regularizada, pois variações bruscas impossibilitam o funcionamento de tanques de correção de pH, floculadores e decantadores, provocando também cargas de choque em tanques de aeração de lodos ativados.

Deverá ser reservado volume mínimo no tanque (quando da instalação de bomba submersa para recalque), denominado profundidade morta, que não poderá ser inferior a 1,0 m ou 30% do volume útil do tanque. Tem a finalidade de proteger as bombas, fazendo com que não funcione a seco, o que traria problemas de avaria. O nível mínimo é controlado automaticamente com a instalação de bóia conectada a bomba, que desliga quando o nível desejado for atingido.

Considerando que o a alimentação do tratamento biológico será de 24 horas/dia e que a unidade de resfriamento operará no período compreendido das 5:00h – 10:00h e com uma vazão total igual a 25 m<sup>3</sup>/dia, o volume do tanque de equalização será:

- $V = 25 \text{ m}^3$  (para este tanque, será utilizado um reservatório de 25.000 litros em fibra de vidro).

### **3.2.3. LAGOAS ANAERÓBIAS**

As Lagoas Anaeróbias são dimensionadas para receber grandes quantidades de carga orgânica (DBO<sub>5</sub>). Como pré-tratamento, auxiliam na remoção de grandes concentrações e alto teor de sólidos, os quais sedimentam e são digeridos anaerobicamente.

O sistema de tratamento dos efluentes por meio anaeróbio será composto de duas lagoas anaeróbias. Este sistema de lagoas anaeróbias serão instalados após a unidade de equalização, em série, com as seguintes características de dimensionamento:

- Profundidade: 3,00 metros
- $Q_{\text{médio}} = 25 \text{ m}^3/\text{dia} = 1,04 \text{ m}^3/\text{h}$
- Taxa de aplicação volumétrica: 0,2 kgDBO/m<sup>3</sup>.dia

O Sistema de Impermeabilização do Tratamento dos percolados será realizado sobre uma camada de argila compactada com espessura de 5,0 centímetros. A camada impermeabilizante será composta pela Geomembrana (PEAD) 1,00 mm de espessura, conforme detalhamento em planta da lagoa anaeróbia.

Dimensões lagoa anaeróbia 1:

- Largura na crista do talude = 10,00 metros
- Comprimento na crista do talude = 16,50 metros
- Altura útil = 3,00 metros
- Altura total: 3,25 metros
- Volume = 262,50 m<sup>3</sup>

Dimensões lagoa anaeróbia 2:

- Largura na crista do talude = 8,50 metros
- Comprimento na crista do talude = 11,50 metros
- Altura útil = 3,00 metros
- Altura total: 3,25 metros
- Volume = 129,00 m<sup>3</sup>

#### **3.2.4. LAGOA AERADA**

Este tipo de tratamento baseia-se na formação de flocos que ficam suspensos na parte aeróbia devido a turbulência produzida pelos aeradores.

O suprimento constante de oxigênio é necessária para as atividades respiratórias dos microorganismos aeróbios presentes no efluente.

As bactérias são os principais componentes estruturais e funcionais dos flocos. Quando o efluente é continuamente aerado, certas bactérias se aglutinam numa matriz gelatinosa para formar uma estrutura conhecida como zoogléia. Seu aumento, resulta da multiplicação das bactérias e da aglutinação de mais bactérias e material inerte.

A lagoa de aeração foi dimensionada com as seguintes características:

- Profundidade: 2,50 metros
- $Q_{\text{médio}} = 25 \text{ m}^3/\text{dia} = 1,04 \text{ m}^3/\text{h}$
- Taxa de aplicação volumétrica:  $0,2 \text{ kgDBO}/\text{m}^3.\text{dia}$
- TDH: 2,5 dias
- Potencia calculada do sistema de aeração: 10 cv

Dimensões da lagoa aerada:

- Largura na crista do talude = 8,00 metros
- Comprimento na crista do talude = 8,00 metros
- Altura útil = 2,50 metros
- Altura total: 2,75 metros
- Volume =  $67,71 \text{ m}^3$

### **3.2.5. LAGOA DE DECANTAÇÃO**

A lagoa de decantação é dimensionada com a finalidade de proporcionar, por escoamento lento, que os flocos formados se posicionem no fundo do tanque, facilitando o processo de tratamento subsequente, para isso ocorrer, deve-se manter o efluente percorrendo no sistema de forma tranqüila a fim de proporcionar a decantação dos flocos com os sólidos em suspensão (lodo).

A lagoa de aeração foi dimensionada com as seguintes características:

- Profundidade: 1,50 metros
- $Q_{\text{médio}} = 25 \text{ m}^3/\text{dia} = 1,04 \text{ m}^3/\text{h}$

- TDH: 1,0 dia

Dimensões da lagoa de decantação:

- Largura na crista do talude = 6,15 metros
- Comprimento na crista do talude = 6,15 metros
- Altura útil = 1,50 metros
- Altura total: 1,75 metros
- Volume = 26,96 m<sup>3</sup>

### **3.3. TRATAMENTO DE EFLUENTES DA RAMPA DE LAVAÇÃO**

O sistema proposto compõe-se de uma caixa de areia (desarenador), seguida do Sistema Separador de óleo. Esta unidade foi dimensionada para atender aproximadamente 5 caminhões por dia, sendo somente realizado a lavação externa dos caminhões e considerado um volume de 800 litros/hora.

#### **3.3.1. CAIXA DE AREIA**

Esta é uma unidade destinada a reter areia ou material cujo peso específico seja semelhante ao da areia. Pode ser instalada junto a areia de lavagem, junto ao sistema de retenção de óleo ou simplesmente no ponto de descarte da água residuária gerada.

São dimensionadas baseando-se nos mesmos princípios da sedimentação discreta.

Para esta unidade, foram considerados os seguintes critérios de dimensionamento:

- $Q_{\text{máximo}} = 800$  litros/h
- TDH = 0,14 horas

Dimensões:

- Altura = 0,70 metros
- Altura útil: 0,60 metros
- Largura = 0,50 metros
- Comprimento: 0,50 metros
- Volume: 0,15 m<sup>3</sup>

### 3.3.2. SISTEMA SEPARADOR DE ÓLEO

Destina-se a separar o óleo contido na água residuária proveniente das operações poluidoras passíveis de geração de resíduos oleosos, que se acumulam na superfície da lâmina líquida, permitindo o extravasamento da água e retenção do sobrenadante, o óleo e a graxa.

- $Q_{\text{máximo}} = 800$  litros/h
- TDH = 0,25 horas

Dimensões:

- Altura = 0,70 metros
- Altura útil: 0,50 metros
- Largura = 0,50 metros
- Comprimento: 0,80 metros
- Volume: 0,20 m<sup>3</sup>

Rio do Sul, 07 de Março de 2019.

---

Gabriel Soldatelli Murara  
Engenheiro Sanitarista  
CREA/SC 071.197-1

#### **4. ANEXOS**

- ✓ Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do projeto;
- ✓ Plantas baixas, cortes e locação das unidades de tratamento.