

# BIOFRACTAL

Engenharia e Biotecnologia Ambiental

## Projeto de Contenção de águas pluviais

<b>Tipo de Empreendimento:</b> COOPERCARGO - COOPERATIVA DOS TRANSPORTADORES DE JOINVILLE	
<b>Endereço</b> Avenida Mississippi, 371 - Zona Industrial Norte	<b>Cidade/UF:</b> Joinville / SC
<b>CNPJ:</b> 78.989.431/0011-91	
<b>CEP:</b> 89219-507	



**Fabiano Pontes Mendonça**

Eng<sup>o</sup> Ambiental, Esp. MBA Eng. Sanitária e Ambiental

**Engenharia e Aplicações**

Fabiano Pontes Mendonça  
Socio Diretor  
Biofractal Eng. e Biotec. Ambiental  
CNPJ: 20.821.845/0001-55

**Março/2020**

*“Desenvolvemos e implementamos soluções biotecnológicas para as instituições preservarem e produzirem água, reaproveitarem e recuperarem resíduos, biomoléculas e outros recursos naturais.*

A **BIOFRACTAL** tem como missão desenvolver projetos inovadores na área de tratamento de água e efluentes, através da aplicação dos conceitos de biotecnologia para disposição e/ou reuso da água tratada.

Para mantermos a qualidade dos serviços prestados desenvolvemos de tratamento de efluentes Caso a Caso, da Concepção à Operação diante das exigências ambientais, legais e de cada empreendedor.

Estamos inseridos no parque de Inovações Tecnológicas, envolvidos com **Pesquisa e Desenvolvimento** para aprimorar as técnicas e alcançar os objetivos de nossos clientes/parceiros.

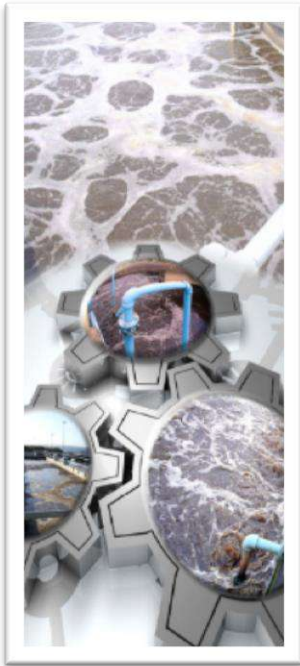


A Empresa conta com um corpo técnico de colaboradores graduados e pós graduados nas áreas de Engenharia e Biotecnologia.

Estaremos apresentando um descritivo das atividades desenvolvidas.

Permanecemos a disposição para melhor atendê-los,

A **BIOFRACTAL** está preparada e capacitada para atender com qualidade, segurança e confiabilidade seus clientes através de seus programas diferenciados. A **BIOFRACTAL** oferece:



- Projeto, execução de sistemas de tratamento de efluentes sanitários, industriais e reuso de águas pluviais;
- Melhorias, modificações de projeto e reparos de estações de tratamento de água e efluentes;
- *Start up* operacional;
- Gestão, Monitoramento e assessoria operacional de estações de tratamento;
- Auditorias temporárias ou permanentes, visando levantar os pontos fortes e fracos, problemas e necessidades da estação de tratamento;
- Fornecimento de Mão de obra e qualificação operacional especializada em sistemas de estação de tratamento;
- Inspeção visual de redes de coleta e disposição de efluentes.

A **BIOFRACTAL** visa atender seus clientes de modo a gerar satisfação sob os aspectos: Qualidade dos serviços e equipamentos fornecidos; Custos adequados; Atendimento das metas ambientais.

#### Diferenciais das soluções **BIOFRACTAL**:



Entrega de equipamentos de qualidade para a ETE, com garantia pelos fabricantes;

Instalação correta dos equipamentos, reduzindo manutenção;

Não geração de mal odores no processo de tratamento;

Automatização do processo de tratamento;

Telemetria para monitoramento e controle à distância.



Redução de custos para tratamento de esgoto;

Redução na conta de luz;

Redução do uso de produtos químicos;

Baixa necessidade de mão de obra operacional.



Garantia do tratamento do efluente lançado pelo empreendimento

Garantia do atendimento da legislação ambiental para lançamento de efluentes.

## 1. CONDIÇÕES DE PROJETO

Com base na análise da Mancha de Inundação disponibilizada pela Prefeitura Municipal de Joinville, por meio do SIMGEO1 - Mancha de Inundação (Diagnóstico Socioeconômico) a Área do empreendimento é passível de ser atingida pela mancha de inundação do Rio Mississippi.



Estando em área passível de alagamento/inundação, conforme certidão 2038/2017 emitida pela Prefeitura Municipal de Joinville, foi previsto no EIV, as ações: **Desobstrução das linhas de Drenagem, Preservação da Calha do Rio Mississippi e Preservação da Calha do Canal Mississippi**, responsabilizando o poder público e o empreendedor a executarem tais ações preventivas, com o objetivo de reduzir os depósitos sedimentares aluvionares, constituídos por areia, depositados nas planícies de inundação, terraços e calhas da rede fluvial atual.

Conforme parecer técnico SEI/PMJ 3122975, da comissão técnica multidisciplinar EIV, é necessário a apresentação de solução técnica para a retenção e descarga de águas pluviais **para as áreas impermeabilizadas**.

Desta forma, o presente memorial, visa avaliar os índices urbanísticos atuais para fornecer subsídios para tomada de decisão quanto a execução de medidas de controle, estruturais e/ou não estruturais, de modo a atender os objetivos propostos para retenção e descarga de águas pluviais.

## 2.0 Área impermeável que drena precipitação para os condutos pluviais:

A área total do terreno, sob matrícula 132.821, contempla 263.310m<sup>2</sup>, dos quais 78.135,13m<sup>2</sup> estão situados dentro da área de Expansão urbana e 185.002,87 estão situados em área Urbana, conforme Lei 470/2017.

Considerou-se para o presente estudo, o trecho, delimitado entre o Canal do Mississippi e o Rio Mississippi, situados em área urbana, com **área total** de 185.002,87m<sup>2</sup> de terreno, onde concentram as atividades empresariais da COOPERCARGO (administrativo, Armazéns,...), denominado AUAS (Área urbana de adensamento secundário), conforme Zoneamento Urbano do Município de Joinville, Lei 470/2017.

No trecho, objeto do estudo, ficam localizados a maior parcela de **áreas impermeáveis**, 65.950,93m<sup>2</sup>, entre pátios pavimentados e edificações (setor administrativo, guarita, armazéns...).

E, no mesmo trecho, entre o Canal do Mississippi e o Rio Mississippi, as **áreas permeáveis** do terreno, somam 119.051,94 m<sup>2</sup>, e se dividem em Áreas de Preservação Permanente, Áreas Verdes, Solo Cascalho e Gramínea.

O resumo das áreas indicadas, estão elencadas no quadro estatístico 01:

### Quadro Estatístico 01:

Delimitação do escopo	Área em metros quadrados
<b>1.0 Área do Terreno sob matrícula 132.821</b>	263.138,00 m <sup>2</sup>
<b>1.1 Área rural - expansão urbana</b>	78.135,13 m <sup>2</sup>
<b>1.2 Área urbana - Objeto de estudo – zoneamento AUAS</b>	185.002,87 m <sup>2</sup>
<b>2.0 Área total impermeabilizada em Área urbana</b>	65.950,93 m <sup>2</sup>
<b>3.0 Área total permeável em Área urbana</b>	119.051,94 m <sup>2</sup>

A seguir, maior detalhamento das áreas para compreensão das Áreas Permeáveis e Impermeáveis:

### 3.0 Áreas permeáveis em AUAS

As áreas permeáveis do empreendimento Coopercargo, situados em AUAS, ou seja, no trecho delimitado entre o Canal Mississippi e o Rio Mississippi, com 185.002,87m<sup>2</sup>, estão subdivididos em: Área de Preservação Permanente, com 40.081,41m<sup>2</sup>; Área Verde Preservada com 23.790,59m<sup>2</sup>; Solo Cascalho e Gramíneas com 55.179,94m<sup>2</sup>. A somatória de todas as áreas permeáveis do empreendimento Coopercargo somam 119.051,94m<sup>2</sup>.

O resumo das áreas indicadas, estão elencadas no quadro estatístico 02:

#### Quadro Estatístico 02

Delimitação do escopo	Área em metros quadrados
Área total permeável	119.051,94m <sup>2</sup>
Solo permeável – cascalho e gramíneas	55.179,94 m <sup>2</sup>
Área verde Preservada	23.790,59m <sup>2</sup>
Áreas de Preservação Permanente	40.081,41m <sup>2</sup>

### 4.0 Áreas impermeáveis em AUAS

As áreas impermeáveis do empreendimento Coopercargo, situados em AUAS, ou seja, no trecho delimitado entre o Canal Mississippi e o Rio Mississippi, possuem área total equivalente a 65.950,93 m<sup>2</sup>.

As áreas já existentes, bem como os parte do armazém de fechamento metálico e administrativo direcionam suas águas pluviais **para condutos de drenagem e desembocam no Canal Mississippi**, com área de coleta 33.193,65m<sup>2</sup>, enquanto que parte dos armazéns de fechamento alvenaria e mezanino, direcionam suas águas pluviais **para condutos de drenagem e desembocam no Rio Mississippi**, com área de coleta 31.562,09m<sup>2</sup>, totalizando 64775,74m<sup>2</sup>. A guarita, telheiros, mezaninos, apoio motorista e alguns pontos dos armazéns desagüam diretamente ao solo, cerca de 1.195,19m<sup>2</sup>.

O resumo das áreas indicadas, estão elencadas no quadro estatístico 03:

**Quadro Estatístico 03:**

<b>Ponto de referência</b>	<b>Área de referência, conforme projeto legal 0396-2019</b>	<b>unidade</b>	<b>Local de deságue das águas pluviais conforme relatos</b>
Área existente	15.896,1	m <sup>2</sup>	Canal Mississippi
Pavimento térreo Fechamento metálico	14.656,94	m <sup>2</sup>	Canal Mississippi
Pavimento térreo Fechamento alvenaria	30.558,09	m <sup>2</sup>	Rio Mississippi
Pavimento térreo administrativo	1.247,03	m <sup>2</sup>	Canal Mississippi
Demais	438,51	m <sup>2</sup>	solo
Pavimento térreo Guarita	533,93	m <sup>2</sup>	Solo
Pavimento térreoTelheiro	222,75	m <sup>2</sup>	Solo
Mezanino armazem	1.004	m <sup>2</sup>	Rio Mississippi
Mezanino administrativo	398,55	m <sup>2</sup>	Canal Mississippi
Pavimento superior administrativo	995,03	m <sup>2</sup>	Canal Mississippi

**5.0 Requisitos urbanísticos para uso e ocupação do solo - Lei 470/2017**

Conforme anexo VII da Lei 470/2017, O requisito urbanístico para uso e ocupação do solo – AUAS (Área Urbana de Adensamento Secundário), utilizado para o referente estudo, é a **Taxa de Permeabilidade**, indicado na referida Lei com **limite mínimo de 20%**. Para o empreendimento Coopercargo, situados em AUAS, ou seja, no trecho delimitado entre o Canal Mississippi e o Rio Mississippi, com área total de 185,002,87m<sup>2</sup>, esta taxa representa manter a permeabilidade de pelo menos 37.000,57m<sup>2</sup> (**Taxa de Permeabilidade mínima**).

A seguir, quadro estatístico 04, representando os atuais usos em comparação com o requisito urbanístico:

Quadro estatístico 04

Área total 185.00,87m <sup>2</sup>	Anexo VII da Lei 470/2017 REQUISITO		USO ATUAL EM AUAS Entre o Canal Mississippi e o Rio Mississippi	
Taxa de Permeabilidade em AUAS	>=20%	>=37.000,57m <sup>2</sup>	64%	119.051,94m <sup>2</sup>

Com base no quadro estatístico 04, O uso do solo atual, em comparação com os requisitos do **Anexo VII da Lei 470/2017**, indicam que o empreendimento COOPERCARGO contempla os requisitos para **Taxa de Permeabilidade do solo**, com 64% do lote em área permeável, valor este consideravelmente superior aos requisitos, cerca de 3 vezes o percentual sugerido.

## 6.0 TERMO DE COMPROMISSO SEI Nº3130003/2019 – SEPUD.UPD

A empresa COOPERCARGO vem buscando constantemente ações para consolidação de sua marca no mercado brasileiro.

De forma direta e indireta, buscam beneficiar os Cooperados, colaboradores e comunidade do entorno.

A alta direção vêm constantemente gerando esforços para manter a Coopercargo, atualizada perante os órgãos executivos e fiscalizadores, buscando sua excelência e diferenciais competitivos.

Visando o atendimento do compromisso firmado entre o Município de Joinville e a Coopecargo na data 04/02/2.019, sob **SEI Nº3130003/2019 – SEPUD.UPD** a alta direção compromete-se a implementar ações, denominadas **Medidas Preventivas**, de responsabilidade social/ambiental, não estruturais indicadas no EIV e compromete-se a realizar Medidas Preventivas de responsabilidade social/ambiental, estruturais com bacias de contenção simplificadas, de modo a reter águas pluviais nos moldes a seguir:

### 6.1 Medidas Preventivas - Não estruturais

Realizar a desobstrução das linhas de drenagem localizadas no empreendimento, bem como das áreas de telhado,



Manter as áreas de Preservação Permanente, e das Áreas verdes do empreendimento, sem intervenção,

Efetuará, ao longo da implementação das ações estruturais e não estruturais, a divulgação das técnicas aplicadas no empreendimento, nas redes sociais da empresa e entre colaboradores.

## **6.2 Medidas Preventivas - Estruturais**

A seguir, memorial de cálculo e descritivo da implantação das ações Estruturais para atendimento ao Termo de Compromisso:

## **7.0 Armazenamento das águas com evacuação com vazão limitada**

Durante as tormentas, a infiltração representa o fenômeno físico principal quanto à retenção do volume precipitado no processo de formação do escoamento superficial, destacando-se dos demais fenômenos envolvidos, quais sejam: interceptação, armazenamento, evaporação e evapotranspiração.

A Coopercargo mantém 64% da área do lote permeável em AUAS (Área Urbana de Adensamento Secundário), enquanto que a Lei 470/2017 de uso e ocupação do solo, prevê reservar área mínima de permeabilidade de 20%.

Conforme menciona o Termo de Compromisso, para o presente memorial de cálculo e descritivo da solução técnica para retenção e descarga das águas pluviais, considerando a área nova a ser impermeabilizada de 50.054,83m<sup>2</sup>, conforme Alvará de construção 472/2019 de 17/04/2.019.

### **7.1 Volume a ser armazenado:**

Para o cálculo do volume a ser armazenado, será utilizado a forma a seguir, conhecida e já adaptada às condições do município de Joinville:

$$Q = K * A_i * i * t, \text{ onde}$$

**K** – constante redutora de volume de armazenamento

**A<sub>i</sub>** – área a ser adotada

**i** – precipitação, dadas em m/min

**t** – Pico de chuva intensa, dado em minutos

A seguir, tabela 01 com os coeficientes adotados:

**Tabela 01: Coeficientes adotados:**

CONSTANTE	VALOR	UNIDADE
K	0,12	adimensional
Ai	50.054,83	m <sup>2</sup>
i	61,9	milímetros/hora
t	30	minutos

Sendo assim, o volume de armazenamento será expresso:

**Q= K\* Ai\* i\* t, onde**

$$Q= 0,12*50.054,83*(((61,9/1000)/60)*30$$

$$Q= 185\text{m}^3$$

Esta previsão de intensidade pluviométrica, leva em conta um Tempo de Retorno de 5 anos, segundo dados do Atlas Pluviométrico do Brasil.

**Serão adotados cisternas fabricadas em PRFV (Plástico reforçado com fibra de vidro), para contenção do volume indicado, com volume total de 200m<sup>3</sup>.**

## 7.2 Local de implementação

As áreas já existentes, bem como os parte do armazém de fechamento metálico e administrativo direcionam suas águas pluviais **para condutos de drenagem e desembocam no Canal Mississippi**, com área de coleta 33.193,65m<sup>2</sup>, enquanto que parte dos armazéns de fechamento alvenaria e mezanino, direcionam suas águas pluviais **para condutos de drenagem e desembocam no Rio Mississippi**, com área de coleta 31.562,09m<sup>2</sup>, totalizando 64775,74m<sup>2</sup>. A guarita, telheiros, mezaninos, apoio motorista e alguns pontos dos armazéns desaguam diretamente ao solo, cerca de 1.195,19m<sup>2</sup>.

Serão instalados dois poços de recalque de águas pluviais, interceptados nas redes de drenagem que desembocam suas águas pluviais no **Canal Mississippi e no Rio Mississippi**, direcionando para duas bacias de contenção.

A primeira, que irá reter 92,5m<sup>3</sup> da rede que desemboca no Rio Mississippi e a segunda, que irá reter 92,5m<sup>3</sup> da rede que desemboca no Canal Mississippi.

### **7.3 Descarte da água retida**

Ao atingir o limite de 185m<sup>3</sup> retidos, um sistema de bóias de nível irá desligar o sistema de bombeamento, fazendo com que o volume fique retido e armazenado. Convencionou-se com a direção que, após evento de chuva intensa, manualmente o designado operacional irá efetuar a abertura das válvulas de descarte da água retida e conseqüentemente, após esvaziar os reservatórios, irá fechar os registros para aguardar novo evento de chuva intensa.

### **7.4 Sistema de bombeamento, alarmes e proteções**

Serão adotados bombas submersíveis com capacidade para enviar o volume a ser retido aos reservatórios.

Este sistema de bombeamento conta com alarme de níveis críticos, alarme de sobrecarga dos motores, alarme de falta de fase.

Caso venha ocorrer a falta de energia, durante o período de chuva intensa, automaticamente acionará o gerador do empreendimento que irá manter o sistema em pleno funcionamento.

### **8.0 Operação e manutenção**

Está previsto a avaliação periódica do sistema de bombeamento, painéis, acionamentos e proteções;

Além das avaliações periódicas, está previsto a limpeza e manutenção das caixas de contenção, uma vez que poderão conter sedimentos depositados no fundo.

Como a finalidade é apenas reter água da chuva para fins de contenção, não há necessidade de fazer qualquer tratamento adicional à água retida, apenas manter as tampas hermeticamente fechadas.

### **9.0 ANEXOS**

**Anexo, plantas esquemáticas contendo informações da localização das bacias de contenção, pontos de captação e descarte, bem como cortes e detalhes construtivos.**

## 9.0RESPONSÁVEL TÉCNICO

À Direção

  
**Fabiano Pontes Mendonça**

Engº Ambiental, Esp. MBA Eng. Sanitária e Ambiental

**Engenharia e Aplicações**

(47) 999720922 e (21) 996012314

Fabiano Pontes Mendonça  
Socio Diretor  
Biofractal Eng e Biotec Ambiental  
CNPJ: 20.821.845/0001-55

10/03/2.020

## 10.0REFERÊNCIAS

IBGE, 2009. Estatísticas de população do século 20. Disponível em <ibge.gov.br/seculoxx>. Acesso em 21/05/2016.

Schneider Motobombas. Tabela para seleção de bombas e motobombas 2012-A.

TOMAZ, Plinio. Curso de Manejo de Águas Pluviais. Disponível em <[http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/Novos\\_livros/livro\\_reservatorios/capitulo10.pdf](http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/Novos_livros/livro_reservatorios/capitulo10.pdf)>. Acesso em 18/05/2016.