

PLANO DE TRABALHO

**Processo de degradação de lodo e recuperação de ambiente
lagunar através de biorremediação/bioestimulação
na Lagoa de Piratininga**

Prefeitura Municipal de Niterói/RJ
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA
Unidade de Gestão do Programa Região Oceânica Sustentável

CONTRATO

SMO/UGP/CAF nº
006/2021

ETEC

Encomenda
Tecnológica

REVISÃO

nº 003/2021

LOCAL/DATA

Niterói, 30/11/2021

PLANO DE TRABALHO

LAGOA DE PIRATININGA - Processo de degradação de lodo e recuperação de ambiente lagunar através de biorremediação/bioestimulação

RESPONSÁVEL: SI CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA EIRELI
Biólogo: Agnaldo Mendonça de Limas - CRBio nº 95654/03-D

PERÍODO: 6 (seis) meses a partir da data de Ordem de Serviço

INÍCIO: Conforme Ordem de Serviço a ser expedida referente ao Contrato SMO/UGP/CAF nº 006/2021 de ETEC (Encomenda Tecnológica)

1. OBJETIVO(S)

- Delimitar a Área total da biorremediação;
- Definir com coordenadas geográficas os pontos a serem biorremediados;
- Realizar a Batimetria no local;
- Coleta e caracterização do efluente inicial;
- Instalação das caixas BIOBOX;
- Aplicação da Tecnologia SISNATE®
- Acompanhamento mensal (coletas, análises e aplicação do biorremediador);

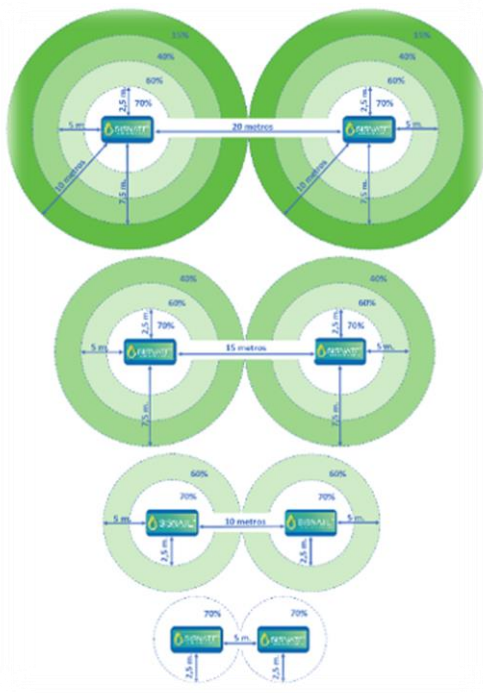
2. METODOLOGIA

Após a área delimitada e com a definição de todos os dados, inicia-se o planejamento para a aplicação do processo de biorremediação, de forma graduada iniciando pelos pontos mais críticos.

Os sistemas lagunares em geral têm suas características próprias dependendo da densidade urbana e infraestrutura de saneamento no local. Conforme grau de poluição a quantidade de área de contato é diferente, sendo que pontos mais poluídos recebem uma quantidade maior de biocaixas e bioestimulantes.

Uma única BIOCAIXA- SISNATE® tem medidas equivalentes a:

- a- Comprimento 56 cm;
- b- Largura 35,5cm;
- c- Altura 30 cm.

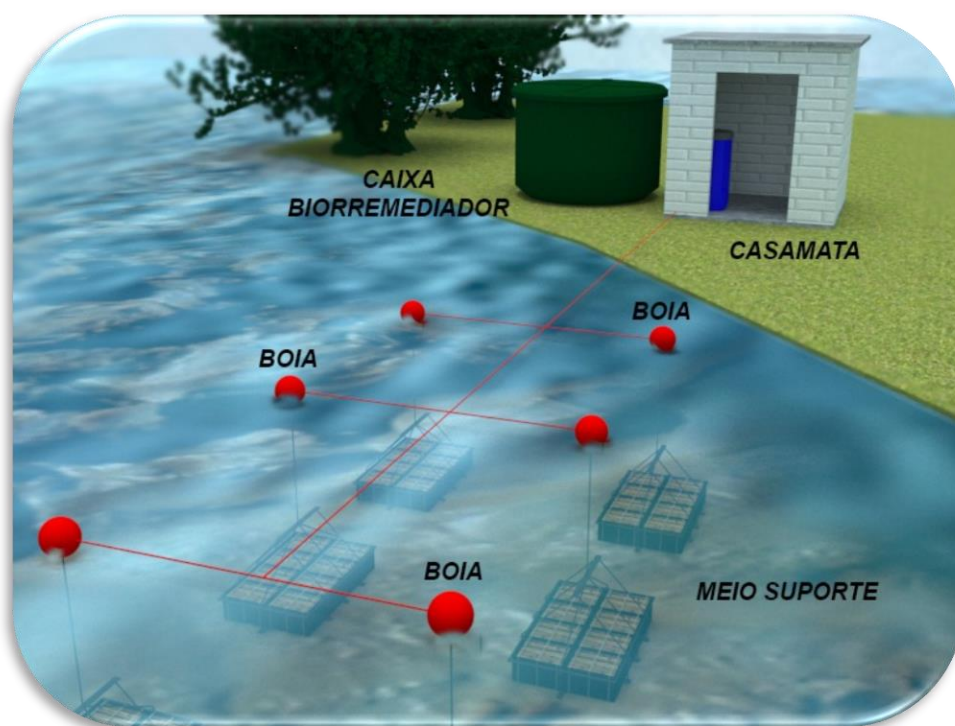


Uma BIOCAIXA- SISNATE® preenchida com meio suporte vegetal possui área de contato equivalente a 80 m², com essa área de contato em um pequeno espaço a viabilidade do processo da biorremediação em meio aquoso se torna mais eficiente com um custo benefício melhor, menos impacto visual, mão de obra e recursos principalmente.

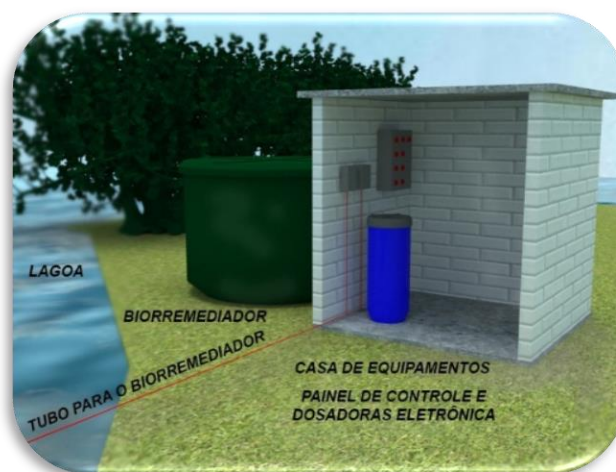
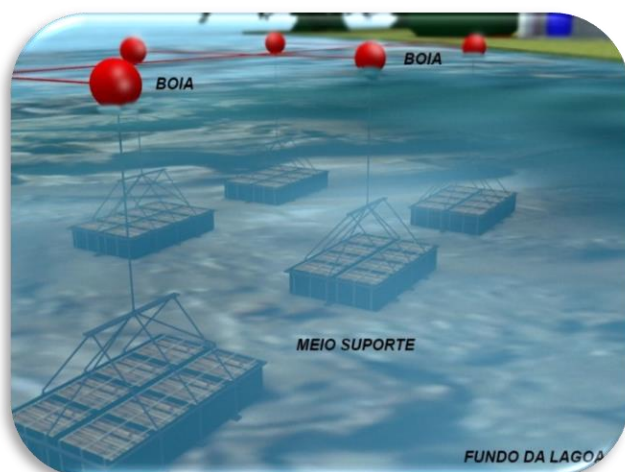
É importe salientar que a BIOCAIXA- SISNATE® deve ficar assentada no fundo da lagoa, sendo que sua área de cobertura para redução da camada de lodo orgânico abrange grande espaço ao seu redor, conforme demonstrado na figura ao

lado. Assim a aferição pode ocorrer nas suas intermediações, no antes, durante e após o tempo de experimento.

A fixação das biocaixas no ambiente aquático é instalada através de flutuantes pequenos, as biocaixas ficam submersas abaixo do flutuante, e em cima dos flutuantes fica o reservatório do biorremediador, realizando o gotejamento conforme o projeto. A Casa de Equipamentos prevista será providenciada no momento da Mobilização da Equipe prevista no primeiro item do cronograma de ações, sendo de responsabilidade da CONTRATADA. Será alugado imóvel próximo ao local definido para aplicação da tecnologia, onde manteremos funcionário da empresa.



Os Flutuantes possuem uma área de 4 m² de área com sinalizadores, possibilitando uma localização rápida no ambiente aquático e dando maior segurança para a navegação de terceiros. A utilização de flutuantes facilita o deslocamento para outras áreas poluídas e assoreadas otimizando o projeto, dando praticidade e facilitando o monitoramento de todo o processo.



Uma dragagem dos sedimentos não orgânicos, como por exemplo: areia, argila e materiais não biodegradáveis, poderá ser executada ao final do projeto aumentando a profundidade e melhorando o desassoreamento da Lagoa (Não faz parte do escopo de serviços).

A duração da biorremediação depende muito dos fatores citados acima, em um processo onde todos os itens mencionados são eficazes, a biorremediação em um ambiente aquático pode ter duração de até 12 meses já com redução de lodo orgânico e poluentes, aumentando a biota aquática reduzindo matéria orgânica e propiciando um ambiente recuperado e saudável.

A aferição da camada de lodo será feita através dos ensaios das amostras coletadas, onde os parâmetros de DBO, DQO e Sólidos sedimentáveis, totais e voláteis demonstrarão se a coluna d'água ficará mais limpa ou não, e, paralelamente será



inserido uma régua até o fundo da lagoa (batimetria) que demonstrará a diminuição da camada de lodo, independentemente do acompanhamento a ser feito pela CONTRATANTE.

2.1 MONITORAMENTO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS:

Durante todo processo de biorremediação é realizado um monitoramento no ambiente verificando a escala de degradação da matéria orgânica, lodo orgânico e nutriente através de processo laboratorial e aspecto visual.

O monitoramento será realizado através do acompanhamento dos parâmetros físico-químicos, analisados durante todo o estudo por um laboratório terceirizado credenciado pelo INEA e contratado juntamente com o início do projeto.

As coletas serão realizadas pela equipe interna e enviadas para um laboratório credenciado que será responsável pelas análises, em conformidade as Normas NBR 9897 (Planejamento de amostragem de efluentes líquidos corpos receptores) e NBR 9898 (Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores).

Para o desenvolvimento e avaliação do processo aplicado, será realizado um controle analítico das amostras coletadas na coluna d'água, com métodos estabelecidos no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater SMWW 23º Edição". Os parâmetros a serem analisados, serão:

- pH;
- Oxigênio Dissolvido;
- DQO;
- DBO;
- Nitrogênio total;
- Fósforo;
- Turbidez;
- Sólidos dissolvidos;

3. RESULTADOS ESPERADOS

Promover a redução da camada de lodo até então presente na Lagoa de Piratininga, Niterói-RJ, utilizando o processo de biorremediação in situ (no local), através da aplicação de microrganismos selecionados (Tecnologia SISNATE®), que aceleram o processo de degradação da matéria orgânica.

4. RECURSOS NECESSÁRIOS

Todos os recursos foram previstos na proposta ETEC conforme Contrato assinado em 13 de agosto de 2021 e seguirão Cronograma físico-financeiro.

5. CRONOGRAMA DAS AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS

ITEM / MÊS	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6
<ul style="list-style-type: none"> Mobilização (Montagem de estrutura de trabalho com fixação da base operacional); Definição da área da Lagoa conforme levantamento apresentado pela Contratante; Zoneamento da área; Aferição de Batimetria; Caracterização da área do P&D; Definição dos Pontos para aplicação da Biorremediação com ancoragem; Aplicação da Tecnologia com colocação das biocaixas e do Biorremediador SISNATE® 	Batimetria		Batimetria			Batimetria
<ul style="list-style-type: none"> Monitoramento com Coleta e envio a laboratório das amostras. 						
<ul style="list-style-type: none"> Desmobilização (desmontagem da estrutura e base operacional). 						
<ul style="list-style-type: none"> Relatório Final com resultados. 						

6. INSTALAÇÃO BASE OPERACIONAL

A CONTRATADA, fixará sua base operacional em uma casa próxima ao local do experimento, onde manterá funcionário para controle e acompanhamento de todo o processo.

Como as BIOCAIXAS-SISNATE® ficam submersas com área demarcada por boias, será conveniente a identificação da área como espaço do experimento (fixaremos algumas placas), proporcionando segurança para pescadores e navegadores, além de possibilitar isolamento da área para que os trabalhos possam ocorrer com segurança.

Caso haja qualquer avaria, furto, extravio ou depredação na área de trabalho e base operacional a CONTRATADA se responsabiliza pela imediata substituição e reparo, mas para tentar evitar ou minimizar essas situações, teremos a fiscalização feita pelo funcionário mantido no local e colaboração da comunidade, a qual já estamos dialogando e sensibilizando sobre a importância do projeto.

Niterói, 30 de novembro de 2021.



THAIS VARELA TORQUATO
SI Construções e Consultoria EIRELI