



Prefeitura Municipal de Dumont

Praça Josefina Negri, nº. 21 – Dumont – Fone: (16) 3944-9100 – Estado de São Paulo

CHAMAMENTO PÚBLICO nº 003/2023

TERMO DE REFERÊNCIA

1 – OBJETO

- 1.1. Contratação de empresa especializada na execução de Degradação de Lodo residual por meio de tratamento biológico anaeróbio e aeróbio com bioaugmentação de microbiota autóctone nas 03 (três) lagoas de tratamento de efluente numa vazão de aproximadamente 21,81 L/s, auxiliando na remoção da matéria orgânica, resultando na melhoria da eficiência do tratamento de esgoto no município de Dumont, atingindo a legislação vigente, com fornecimento de 01 funcionário para executar os serviços e realizar a manutenção da estação, de acordo com as especificações contidas neste termo de referência.

2 – JUSTIFICATIVA

- 2.1. Considerando as condições atuais do tratamento de esgoto no município, e a necessidade da remoção do lodo residual das 03 (três) lagoas de tratamento da estação, bem como a melhora nos índices da eficiência em remoção de matéria orgânica (DBO e DQO).
- 2.2. Considerando que este tratamento já é comprovado sua eficácia, atingindo em outros municípios que aderiram o mesmo serviço, além de estar atingindo resultados satisfatórios em outros mais.
- 2.3. Considerando que este tratamento gera uma economia significativa aos cofres públicos, pois os microrganismos consomem todo lodo existente nas lagoas, além de não permitir a geração de nova matéria orgânica.
- 2.4. Considerando que para retirar o lodo e atender a legislação estadual, o município teria que arcar com os custos de dragagem, transporte e destinação destes resíduos.
- 2.5. Por estas razões o decide por iniciar este tratamento.

3 – DO OBJETIVO

- 3.1. A execução de ser efetuada única e exclusivamente através de seleção microbiológica dos microrganismos autóctones de sítios biológicos nas lagoas. Permitindo o aumento na sensibilidade e especificidade, medida pela utilização de procedimento técnico microbiológico específico para recuperação e seleção dos referidos microrganismos, prevendo fiel reprodução da microbiota autóctone. Assim, realizando todas etapas biotecnológicas de degradação dos efluentes domésticos, através do processo, demonstrando as etapas digestivas (degradadoras) que conduzem na melhoria do processo por meio de biorremediação acelerada por bioaugmentação de microrganismos com características autóctones.

4 – QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

- 4.1. A empresa contratada deverá apresentar e seu corpo técnico, profissionais devidamente habilitados, tais como:
 - 4.1.1. Profissional responsável registrado no CREA com especialidade na área ambiental;
 - 4.1.2. Profissional responsável registrado no Conselho Regional de Biologia, com vasta especialização em microbiologia;
 - 4.1.3. Prova de aptidão do profissional(s) responsável(s), através de atestado(s) fornecido(s) por pessoa(s) jurídica(s) de direito público ou privado, devidamente registrado na entidade profissional competente, demonstrando a execução dos serviços solicitados através de documentos comprobatórios (laudos), através de laboratórios credenciados.



Prefeitura Municipal de Dumont

Praça Josefina Negri, nº. 21 – Dumont – Fone: (16) 3944-9100 – Estado de São Paulo

5 – CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO (métodos, estratégias e prazos de execução)

5.1. Método Adotado:

Protocolo empregado no Processo de Biorremediação Acelerado por **Bioaugmentação de Microbiota Autóctone**, destinado aos tratamentos de efluentes residuais de processo administrativo sanitário urbano ambiental, depositados em Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).

5.2. Material Requerido:

Lodo precipitado no fundo das lagoas existentes, efluente no ponto de entrada da E.T.E. e saída E.T.E.

5.3. No laboratório de Microbiologia:

LODO

- **Diluições** seriadas decimais sucessivas e sequenciais até 10^{-9} em Tampão Fosfatado Reduzido (TFR).
- **Semeadura** de 0,01mL de cada diluição, na superfície do Agar PYG suplementado VK3 e enriquecido com hemina, em Agar Sabouraud, e Rogosa (acidificado).
- **Incubação** em estufa bacteriana à temperatura ambiente (22°C) em aerobiose, microerofilia e anaerobiose.
- **Leitura e interpretação** – contagem colonial após 5 dias de incubação e cálculo CFU/mL. Seleção dos tipos coloniais, bacterioscopia (Gram) e repique para caldo PYG suplementado e reduzido.
- **Obtenção de “colônia pura”** em Agar PYG suplementado e reduzido.
- **Identificação bioquímica** dos tipos Microbianos (Bactérias e Fungos)
- **Classificação** de todos os tipos isolados.
- **Microbioteca**. PYG/CaCO₃ em temperatura ambiente.

EFLUENTE

- **Centrifugar** 1000ml mxRPM e suspender o “pellet” em 10mL TRF.
- **Diluições** seriadas decimais sucessivas e sequenciais até 10^{-9} em Tampão Fosfatado Reduzido (TFR).
- **Semeadura** de 0,01mL de cada diluição, na superfície do Agar PYG suplementado VK3 e enriquecido com hemina, em Agar Sabouraud, e Rogosa (acidificado).
- **Incubação** em estufa bacteriana à temperatura ambiente (22°C) em aerobiose, microerofilia e anaerobiose.
- **Leitura e interpretação** – contagem colonial após 5 dias de incubação e cálculo da CFU/mL. Seleção dos tipos coloniais, bacterioscopia (Gram) e repique para caldo PYG suplementado e reduzido.
- **Obtenção de “colônia pura”** em Agar PYG suplementado e reduzido.
- **Identificação bioquímica dos tipos Microbianos (Bactérias e Fungos)**
- **Classificação** de todos os tipos isolados.
- **Microbioteca**. PYG/CaCO₃ em temperatura ambiente.

5.4. Teste de Neutralização

- **Semeadura** em triplicada, em estria única/tio microbiano, na superfície Agar PYG SV3/H
- **Leitura e interpretação** – formação de halo de inibição e medidas.

6 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

6.1. – Primeira Fase:

- 6.1.1. Amostragem – Colheita de material representativo do lodo e efluente das lagoas para estudos microbiológicos.
- 6.1.2. Preparo da biomassa e instalação do reator microbiológico 5000L.



Prefeitura Municipal de Dumont

Praça Josefina Negri, nº. 21 – Dumont – Fone: (16) 3944-9100 – Estado de São Paulo

- 6.1.3. Início da aplicação “*in situ*” da biomassa microbiana autóctone.
- 6.1.4. Manutenção das aplicações “*in situ*”.
- 6.1.5. Início do tratamento de esgoto e degradação do lodo presente.
- 6.1.6. Batimetria I, Lagoas (padrão de referência inicial)
- 6.1.7. Amostragem de efluente hídrico de saída da ETE para testes laboratoriais (DBO, DQO, ESS) para comprovação da redução de compostos orgânicos (lodo), demanda biológica e química do oxigênio e elementos sólidos suspensos (precursores da formação de lodo residual).

6.2. – Segunda Fase:

- 6.2.1. Manutenção das aplicações “*in situ*”, por mais 30 dias;
- 6.2.2. Demonstração dos resultados laboratoriais e da batimetria;
- 6.2.3. Amostragem de efluente hídrico de saída da Estação de Tratamento de Esgoto para testes laboratoriais (DBO, DQO, ESS) para demonstração de redução da demanda biológica e química do oxigênio, elementos sólidos suspensos (precursores da formação de lodo residual);

6.3. – Terceira Fase:

- 6.3.1. Manutenção das aplicações “*in situ*” da biomassa, por mais 30 dias;
- 6.3.2. Demonstração dos resultados laboratoriais e conclusões;
- 6.3.3. Batimetria II, Lagoas da ETE;
- 6.3.4. Amostragem de efluente hídrico de saída da Estação de Tratamento de Esgoto para testes laboratoriais (DBO, DQO, ESS) e demonstração da redução da demanda biológica e química do oxigênio, elementos sólidos suspensos (precursores da formação de lodo residual);

6.4. – Quarta Fase:

- 6.4.1. Manutenção das aplicações “*in situ*” da biomassa, por mais 30 dias;
- 6.4.2. Demonstração dos resultados laboratoriais e da batimetria II;
- 6.4.3. Aferição do percentual de redução do lodo residual;
- 6.4.4. Aferição da redução na demanda original do Oxigênio (DBO e DBO), manutenção demais níveis bioquímicos conforme requeridos pelos órgãos técnicos fiscalizadores (CETESB);
- 6.4.5. Amostragem de efluente hídrico de saída da Estação de Tratamento de Esgoto para testes laboratoriais (DBO, DQO, ESS) e também para demonstração da redução da demanda biológica e química do oxigênio, elementos sólidos suspensos (precursores da formação de lodo residual);

6.5. – Quinta Fase:

- 6.5.1. Manutenção das aplicações “*in situ*” da biomassa, por mais 30 dias;
- 6.5.2. Demonstração dos resultados laboratoriais;
- 6.5.3. Realização da Batimetria III;
- 6.5.4. Amostragem de efluente hídrico de saída da Estação de Tratamento de Esgoto para testes laboratoriais (DBO, DQO, ESS) e também para demonstração da redução da demanda biológica e química do oxigênio, elementos sólidos suspensos (precursores da formação de lodo residual);

6.6. – Sexta Fase:

- 6.6.1. Manutenção das aplicações “*in situ*” da biomassa, por mais 30 dias;
- 6.6.2. Demonstração dos resultados laboratoriais e da batimetria III;
- 6.6.3. Aferição do percentual de redução do lodo residual;
- 6.6.4. Aferição da redução na demanda original do Oxigênio (DBO e DQO), manutenção demais níveis bioquímicos conforme requeridos pelos órgãos fiscalizadores (CETESB);
- 6.6.5. Laudos para início do reuso do efluente;



6.6.6. Amostragem de efluente hídrico de saída da Estação de Tratamento de Esgoto para testes laboratoriais (DBO, DQO, ESS) e também para demonstração da redução da demanda biológica e química do oxigênio, elementos sólidos suspensos (precursores da formação de lodo residual);

6.7. – Sétima Fase:

6.7.1. Manutenção das aplicações “*in situ*” da biomassa, por mais 30 dias;

6.7.2. Demonstração dos resultados laboratoriais;

6.7.3. Batimetria IV;

6.7.4. Aferição da redução na demanda original do Oxigênio (DBO e DQO), manutenção demais níveis bioquímicos, dentro dos padrões técnicos ditados pelos órgãos técnicos (CETESB);

6.7.5. Manutenção do processo de reuso do efluente;

6.7.6. Amostragem de efluente hídrico de saída da Estação de Tratamento de Esgoto, realizado de testes laboratoriais (DBO, DQO, ESS) para comprovação da redução da demanda biológica e química do oxigênio, elementos sólidos suspensos (precursores da formação de lodo residual).

6.8. – Oitava Fase:

6.8.1. Manutenção das aplicações “*in situ*” da biomassa por mais 30 dias;

6.8.2. Demonstração dos resultados laboratoriais e da batimetria IV;

6.8.3. Aferição do percentual de redução do lodo residual;

6.8.4. Aferição da redução na demanda original do Oxigênio (DBO, DQO), manutenção demais níveis bioquímicos, conforme os padrões técnicos ditados pelos órgãos técnicos (CETESB);

6.8.5. Manutenção do processo de reuso do efluente;

6.8.6. Amostragem de efluente hídrico de saída da Estação de Tratamento de Esgoto, e realização dos testes laboratoriais (DBO, DQO, ESS) para demonstração da redução da demanda biológica e química do oxigênio, elementos sólidos suspensos (precursores da formação de lodo residual).

6.9. – Nona Fase:

6.9.1. Manutenção das aplicações “*in situ*” da biomassa por mais 30 dias;

6.9.2. Demonstração dos resultados laboratoriais;

6.9.3. Realização da Batimetria V;

6.9.4. Aferição da redução na demanda original do Oxigênio (DBO e DQO), manutenção demais níveis bioquímicos conforme os padrões técnicos ditados pelos órgãos técnicos (CETESB);

6.9.5. Manutenção do processo de reuso do efluente;

6.9.6. Amostragem de efluente hídrico de saída da Estação de Tratamento de Esgoto, e realização dos testes laboratoriais (DBO, DQO, ESS) para demonstração da redução da demanda biológica e química do oxigênio, elementos sólidos suspensos (precursores da formação de lodo residual).

6.10. – Décima Fase:

6.10.1. Manutenção das aplicações “*in situ*” da biomassa, por mais 30 dias;

6.10.2. Demonstração dos resultados laboratoriais e da batimetria V;

6.10.3. Aferição do percentual de redução do lodo residual;

6.10.4. Aferição da redução na demanda original do Oxigênio (DBO e DQO), manutenção demais níveis bioquímicos conforme os padrões técnicos ditados pelos órgãos técnicos (CETESB);

6.10.5. Manutenção do processo de reuso do efluente;

6.10.6. Amostragem de efluente hídrico de saída da ETE para testes laboratoriais (DBO, DQO, ESS) para comprovação da redução da demanda biológica e química do oxigênio, elementos sólidos suspensos (precursores da formação de lodo residual).



Prefeitura Municipal de Dumont

Praça Josefina Negri, nº. 21 – Dumont – Fone: (16) 3944-9100 – Estado de São Paulo

6.11. – Décima primeira Fase:

- 6.11.1. Manutenção das aplicações “*in situ*” da biomassa, por mais 30 dias;
- 6.11.2. Demonstração dos resultados laboratoriais;
- 6.11.3. Realização da batimetria VI;
- 6.11.4. Aferição da redução na demanda original do Oxigênio (DBO e DQO), manutenção demais níveis bioquímicos conforme os padrões técnicos ditados pelos órgãos técnicos (CETESB);
- 6.11.5. Manutenção do processo de reuso do efluente;
- 6.11.6. Amostragem de efluente hídrico de saída da ETE para testes laboratoriais (DBO, DQO, ESS) para demonstração da redução da demanda biológica e química do oxigênio, elementos sólidos suspensos (precursores da formação de lodo residual).

6.12. – Décima segunda Fase:

- 6.12.1. Manutenção das aplicações “*in situ*” da biomassa na ETE, por mais 30 dias;
- 6.12.2. Demonstração dos resultados laboratoriais e da batimetria VI;
- 6.12.3. Aferição do porcentual de redução do lodo residual;
- 6.12.4. Aferição da redução na demanda original do Oxigênio (DBO e DQO), manutenção demais níveis bioquímicos conforme os padrões técnicos ditados pelos órgãos técnicos (CETESB);
- 6.12.5. Manutenção do processo de reuso do efluente;
- 6.12.6. Amostragem de efluente hídrico de saída da ETE para testes laboratoriais (DBO, DQO, ESS) para comprovação da redução da demanda biológica e química do oxigênio, elementos sólidos suspensos (precursores da formação de lodo residual).

7 – DA EFICIÊNCIA

- 7.1. O projeto deverá assegurar eficiência na remoção do lodo residual da estação, bem como índices que atendam a Legislação estadual em termos de DBO e DQO.