Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente



35ETC-06550
ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS DE AMORTECIMENTO UTILIZADAS COMO LAGOS ORNAMENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL URBANO

Danniela Da Cal Scott
Carolina Waite, André Pedral S. de Sena, José Antonio Baptista Neto e Eduardo Camilo da Silva.
Universidade Federal Fluminense - Av. General Milton Tavares de Souza, s/n, 4 Andar, Campus da Praia Vermelha, Niterói, RJ, Brasil, CEP:24210-346- Tel: +55 (21) 99955-5728 - e-mail: dscott@id.uff.br.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

AESABESP
Associação dos Engenheiros da Sabesp

ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS DE AMORTECIMENTO UTILIZADAS COMO LAGOS ORNAMENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL URBANO

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

A água é um recurso natural essencial para a sobrevivência do homem e dos demais seres vivos do planeta.

ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS DE AMORTECIMENTO UTILIZADAS COMO LAGOS ORNAMENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL URBANO

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

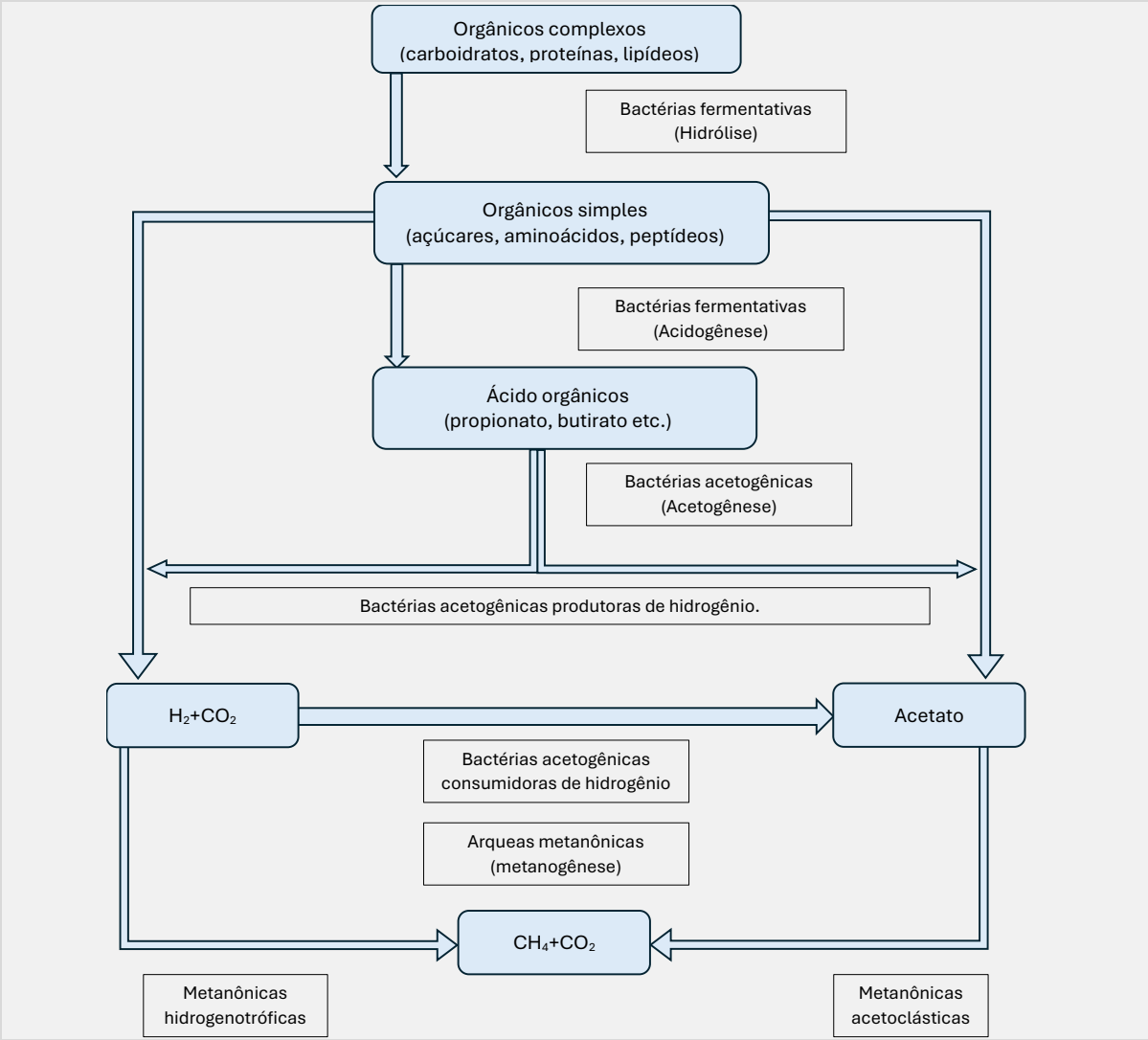
Este estudo avalia a eficácia da biorremediação na melhoria da qualidade da água em bacias de amortecimento urbanas convertidas em lagos ornamentais. Com o crescente problema da poluição hídrica em áreas urbanizadas, propõe-se uma metodologia que incluem filtros e a aplicação de microrganismos bioaumentados para mitigar a contaminação. O estudo de caso foca em um lago artificial de um condomínio urbano, examinando os processos metabólicos da biorremediação em condições aeróbicas e anaeróbicas e seus efeitos na degradação de poluentes. Os resultados mostram uma melhoria significativa na qualidade da água, com redução de turbidez e concentração de poluentes, além da inesperada formação de amônia quaternária, um subproduto com potenciais implicações ambientais. Este achado destaca a importância do monitoramento rigoroso dos processos de biorremediação. O estudo enfatiza o potencial das soluções baseadas na natureza para resolver problemas ambientais urbanos, promovendo sustentabilidade e resiliência nas cidades. A pesquisa contribui para o desenvolvimento de práticas inovadoras na gestão de recursos hídricos, incentivando a adoção de abordagens simples e adaptativas que integrem conhecimento científico, envolvimento comunitário e políticas públicas.

ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS DE AMORTECIMENTO UTILIZADAS COMO LAGOS ORNAMENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL URBANO

Os microrganismos com potencial de biorremediação destacam-se ***Bactérias Lácticas, Leveduras e Bacillus***, que são conhecidos por sua capacidade de degradar uma variedade de compostos orgânicos e inorgânicos. Nesse contexto, este artigo propõe desenvolver uma metodologia para introdução desses microrganismos em uma bacia de amortecimento, convertida em lago ornamental, visando acelerar a biodegradação da matéria orgânica e reduzir os impactos ambientais causados pelos resíduos transportados pela rede de drenagem do condomínio. O estudo de caso apresentado tratou de um lago artificial num condomínio residencial urbano, onde se procuram soluções baseadas na natureza para manter a funcionalidade da bacia de amortecimento, apesar dos desafios associados à sua utilização como lago ornamental.

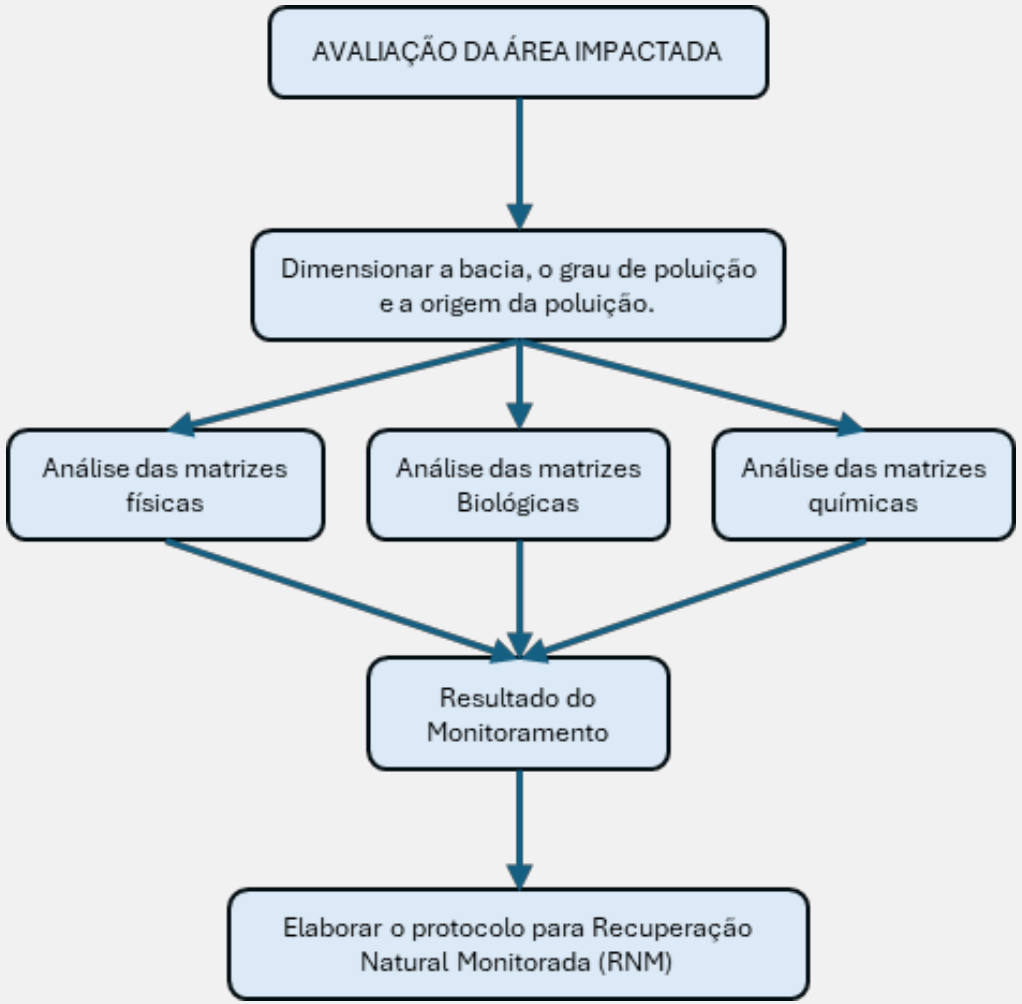
ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS DE AMORTECIMENTO UTILIZADAS COMO LAGOS ORNAMENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL URBANO

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente



Infográfico 1 – Infográfico de digestão anaeróbica. Fonte: Chernicharo (1996)

ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS DE AMORTECIMENTO UTILIZADAS COMO LAGOS ORNAMENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL URBANO



Infográfico 2 - Ilustração do processo de Recuperação Natural Monitorada. Fonte: (MNR), 2024

ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS DE AMORTECIMENTO UTILIZADAS COMO LAGOS ORNAMENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL URBANO

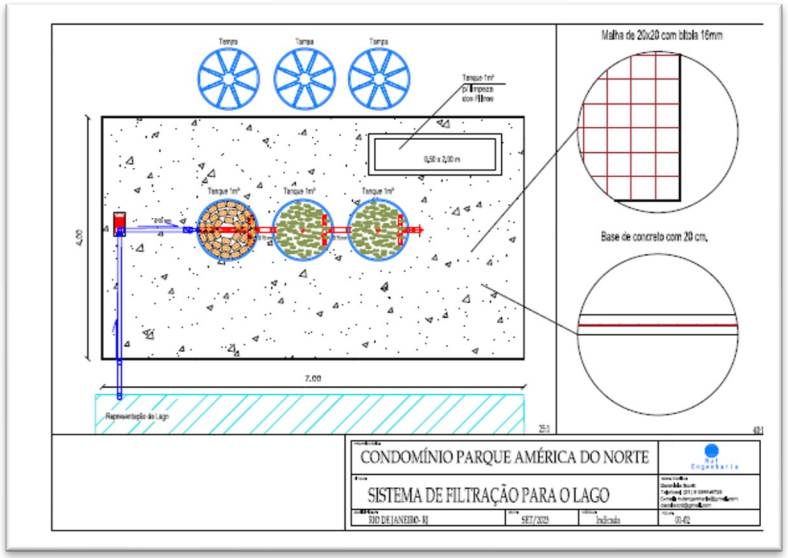
Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente



Figura 1 – Vista aérea do Lago, Google Earth 2024

ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS DE AMORTECIMENTO UTILIZADAS COMO LAGOS ORNAMENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL URBANO

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente





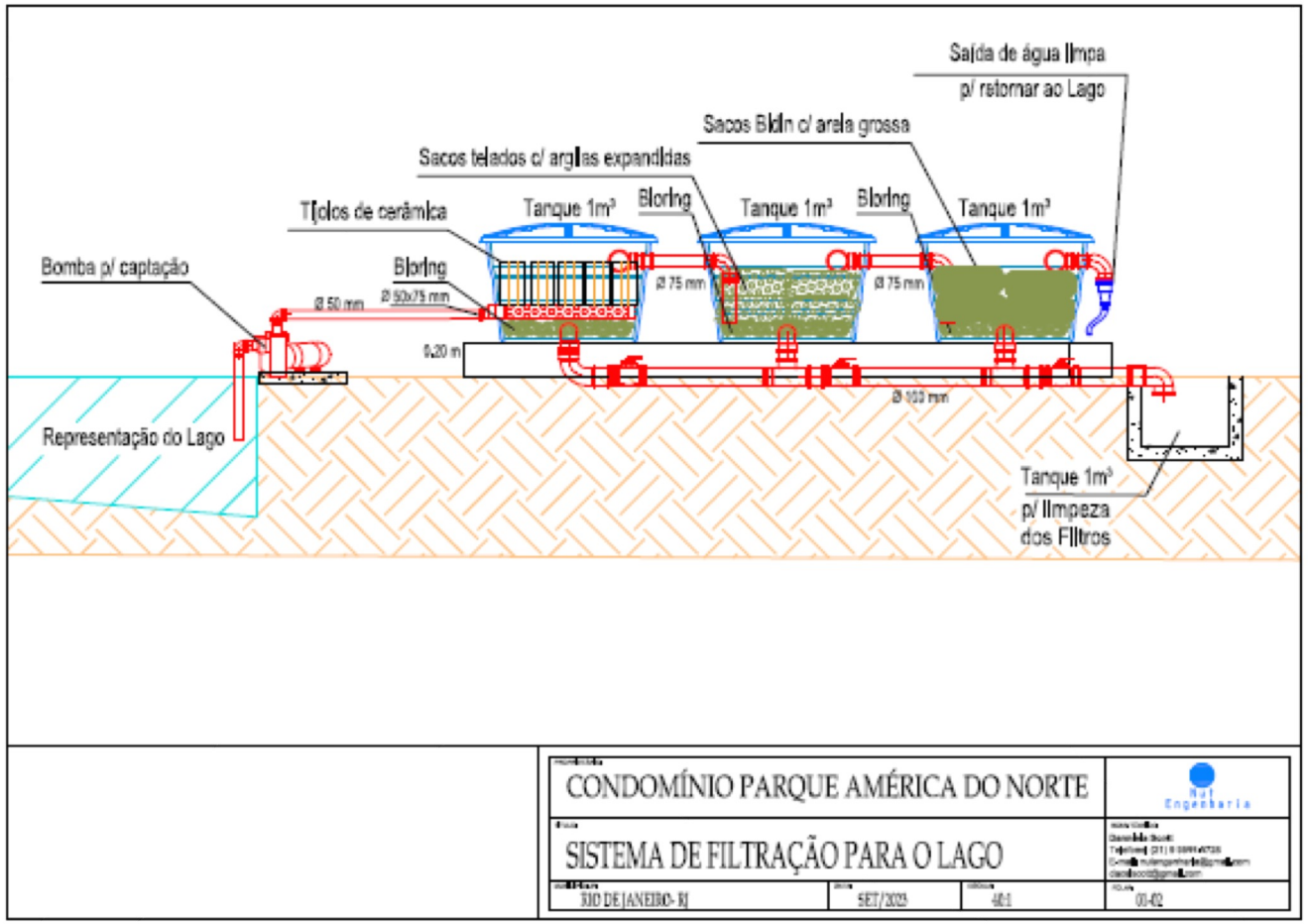


Figura 1 – Diagrama de montagem da Estação de Tratamento de Água (ETA).

ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS DE AMORTECIMENTO UTILIZADAS COMO LAGOS ORNAMENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL URBANO

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

FOLHA DE INSTRUÇÃO DE TRABALHO

ADIMINISTRAÇÃO CONDOMINIAL

DESCRIÇÃO:	Porcedimentos para operação dos Filtros do Lago	Preparado por:	DSCOTT	Data de Emissão:	02/03/2024	Modelo: xxxxx-xx	Aprovação: Qualidade ADM
Nº IT:	OP000	Revisado por:		Data da Revisão:	xx/xx/xxxx	Máquina / Local: COND.PARQUE AMÉRICA DO NORTE	Quant. Peça/hora: —
Nº da peça:	0	Cliente:	xxx	Revisão Nível:	0		

Item	EQUIPAMENTO	ATIVIDADES
1	Caixa Flotadora e Decantadora	A Caixa deverá ser vistoriada, pelo menos, 01 vez por semana. Retirar o lodo que esteja flutuando. E havendo necessidade, realizar a lavagem geral e proceder com o protocolo de ativação e inoculação com os microrganismos.
2	Caixa Filtradora Grossa	A Caixa deverá ser vistoriada, pelo menos, 01 vez por semana. Retirar o lodo que esteja flutuando. E havendo necessidade, realizar a lavagem geral e proceder com o protocolo de ativação e inoculação com os microrganismos.
3	Caixa Filtradora Fina	A Caixa deverá ser vistoriada, pelo menos, 01 vez por semana. Retirar o lodo que esteja flutuando. E havendo necessidade, realizar a lavagem geral e proceder com o protocolo de ativação e inoculação com os microrganismos.
4	Bomba da captação no Lago	Verificar diariamente o préfiltro da bomba e retirando os resíduos.
5	Protocolo de ativação dos microrganismos.	Em 01 tanque de 100L : colocar 90L de água + 5L do Embiotic + 2kg de Hibana +400g de Sal grosso. Misturar bem, até todo o sal e o Hibana estejam dissolvidos.

1) Caixa Flotadora e Decantadora



Retirar os lodos flutuando com auxílio de peneira

2) Caixa Filtradora Grossa



Executar a lavagem das pedras e do tecido filtrante removendo o lodo.

3) Caixa Filtradora Fina



Executar a lavagem da areia e do tecido filtrante removendo o lodo.

4) Bomba da captação no Lago



Verificar o prefiltro e retirar os resíduos.

Todo material biodegradável retirado das caixas deverão ser destinado para aterro sanitário.

ATENÇÃO

INSTRUÇÕES DE 5S	SAÚDE E SEGURANÇA	INSTRUÇÕES DE TPM
Recolher lixo espalhados e colocar no container. Limpar todos os equipamentos Limpar a área dos Filtros Colocar o lixo e material "não-conforme" nos locais indicados.	EPI - Equipamento de Proteção Individual Luvas descartáveis, mascara e boné	Preencher diariamente a ficha " instrução de check list de inspeção". Se qualquer equipamento dos Filtros apresentar algum problema informa imediatamente o Líder da Manutenção.

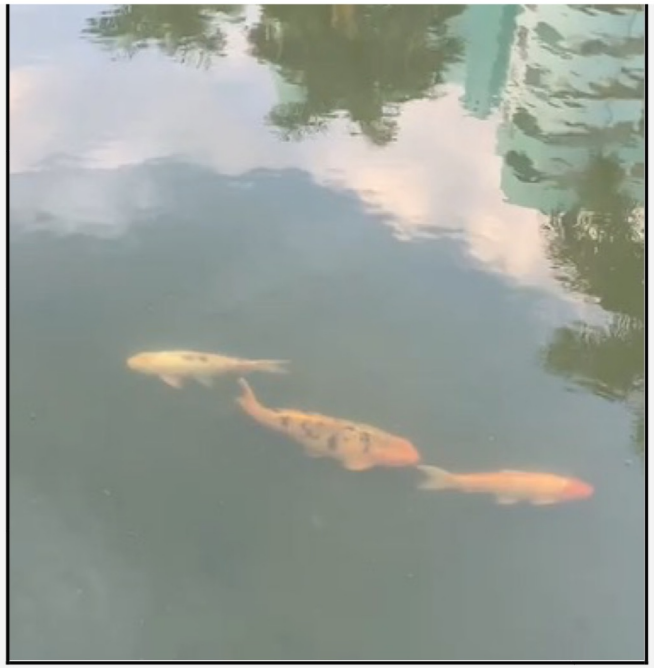
ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS DE AMORTECIMENTO UTILIZADAS COMO LAGOS ORNAMENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL URBANO

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente





(a) Antes – 23/11/2023

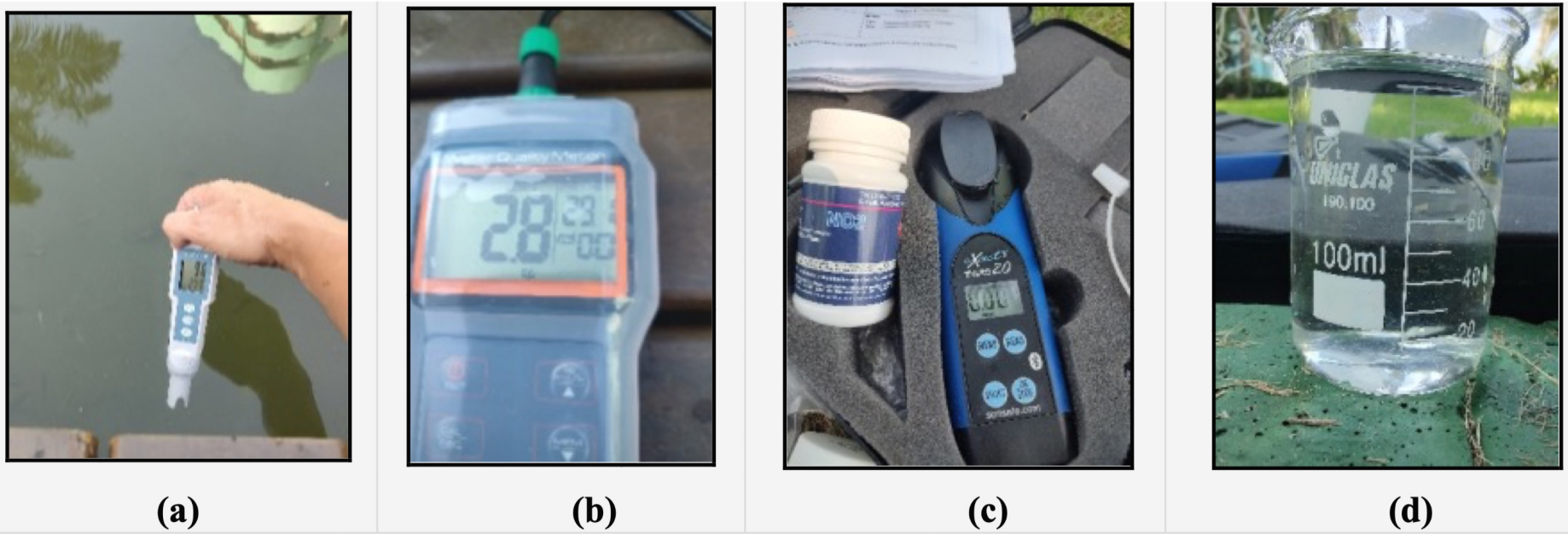


(b) Depois – 10/03/2024

Figura 1 – Nestas fotos você pode observar a melhora na qualidade da água antes **(a)** e depois **(b)** do tratamento da ETA enriquecido com Microrganismos.

ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS DE AMORTECIMENTO UTILIZADAS COMO LAGOS ORNAMENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL URBANO

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente



(a) (b) (c) (d)

Figura 1 – Nestas fotos (a), (b), (c) e (d), mostra como foi realizado o MNR.

ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS DE AMORTECIMENTO UTILIZADAS COMO LAGOS ORNAMENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL URBANO

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Tabela 1 – resultado da análise de qualidade, E = +/- 4,8ppm

ÍNDICES	Antes do tratamento	Depois do tratamento
Temperatura (°C)	27,70	29,60
pH	9,6	9,60
DO - Dissolvido Oxigênio (mg/L)	2,80	6,50
NH - -Amônia (ppm)	0,44	0,10
qA-QACs – Composto Amônio Quaternário (ppm)	0,00	9,50
NO_2 - Nitrito (ppm)	0,08	0,00
NO_3 - Nitrato (ppm)	0,00	0,00
PO_4 - Fosfato (ppm)	0,00	0,00
S - Sulfeto (ppm)	0,13	0,00
SO_4 - Sulfate (ppm)	0,00	0.00
TR1 - Turbidez (NTU)	17,00	0.00

ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS DE AMORTECIMENTO UTILIZADAS COMO LAGOS ORNAMENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL URBANO

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

06-01-2024				
ÍNDICE	P-01	P - 02	P - 03	P - 04
Temperatura (°C)	25,60	24,80	26,10	28,00
OD - Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,00	7,00	5,20	6,20
pH	8,90	9,60	9,20	9,50
NH - Amônia (ppm)	0,00	0,01	0,00	0,00
NO2 - Nitrito (ppm)	0,07	0,06	0,00	0,12
NO3 - Nitrato (ppm)	0,00	0,00	0,00	0,00
PO4 - Fosfato (ppm)	0,00	0,00	0,02	0,03
qA-QACs – Composto Amônio Quaternário (ppm)	7,00	5,60	8,00	8,10
S - Sulfeto (ppm)	0,03	0,09	0,03	0,03
SO4 - Sulfato (ppm)	0,00	0,06	7,00	6,00
TR1 - Turbidez (NTU)	10,00	<7,00	21,00	14,00

ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS DE AMORTECIMENTO UTILIZADAS COMO LAGOS ORNAMENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL URBANO

06-08-2024				
ÍNDICE	P-01	P - 02	P - 03	P - 04
Temperatura (°C)	24,30	24,60	24,80	24,80
OD - Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,60	6,30	3,20	3,50
pH	9,60	9,60	9,10	9,10
NH - Amônia (ppm)	0,06	0,00	0,00	0,00
NO2 - Nitrito (ppm)	0,00	0,16	0,00	0,00
NO3 - Nitrato (ppm)	0,00	0,00	0,00	0,00
PO4 - Fosfato (ppm)	0,00	0,00	0,00	0,27
qA-QACs – Composto Amônio Quaternário (ppm)	5,60	5,50	5,70	6,70
S - Sulfeto (ppm)	0,03	0,04	0,00	0,09
SO4 - Sulfato (ppm)	10,00	17,00	7,00	20,00
TR1 - Turbidez (NTU)	14,00	14,00	<7,00	<7,00
Fonte: Autores				

ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS DE AMORTECIMENTO UTILIZADAS COMO LAGOS ORNAMENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL URBANO

Tabela 2– resultado da análise de qualidade, E = +/- 4,8ppm	
ÍNDICE	ppm
Ponto oposto da ETA	5,50
Água de origem de poço filtrado no Milli-Q® Direct Water Purification System	3,60
Água de origem de poço filtrado no Purificador Electrolux	4,20
Água da saída do ar-condicionado	0,0

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a biorremediação pode ser uma ferramenta eficaz na melhoria da qualidade da água em bacias de amortecimento convertidas em lagos ornamentais. A implementação da ETA e a aplicação de microrganismos bioaumentados mostraram-se medidas viáveis e sustentáveis para lidar com os desafios de manutenção e gestão desses ambientes em contextos urbanos.

A interpretação equivocada do fotômetro dos metabólitos como sendo a amônia quaternária, destaca a complexidade dos processos microbiológicos e a necessidade de um monitoramento rigoroso e contínuo dos efeitos da biorremediação, tanto para prever quanto para mitigar eventuais impactos adversos no ecossistema aquático. Este achado, destaca a importância de compreender plenamente as interações entre microrganismos, poluentes e o ambiente hídrico para otimizar as estratégias de remediação.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES - Cont.

Adicionalmente, o caso estudado ilustra o potencial de soluções baseadas na natureza para resolver problemas ambientais urbanos, reforçando a ideia de que o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias verdes, como a biorremediação, devem ser priorizados. Este enfoque não apenas ajuda na recuperação de áreas degradadas mas também promove a sustentabilidade e a resiliência das cidades diante das mudanças climáticas e do crescimento populacional.

A experiência relatada neste estudo contribui para conhecimento sobre biorremediação, oferecendo insights valiosos para futuras pesquisas e aplicações práticas. Entretanto, é crucial reconhecer que a gestão efetiva dos recursos hídricos em ambientes urbanos exige uma abordagem integrada, envolvendo não apenas a ciência e a tecnologia, mas também a participação comunitária, políticas públicas eficazes e uma compreensão profunda das dinâmicas socioeconômicas.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES - Cont.

Em síntese, enquanto este estudo celebra os avanços significativos na melhoria da qualidade das águas urbanas através da biorremediação, também enfatiza a necessidade de estratégias simples e adaptativas na gestão dos recursos hídricos. A continuidade das pesquisas e a adoção de práticas inovadoras são essenciais para assegurar um futuro em que águas limpas e sustentáveis fluam livremente para as gerações vindouras, honrando nosso compromisso com a preservação e revitalização dos inestimáveis ecossistemas aquáticos de nosso planeta.

ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS DE AMORTECIMENTO UTILIZADAS COMO LAGOS ORNAMENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL URBANO

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente



Discursão!