Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente



•35ETC-06703
Implantação, monitoramento e avaliação do sistema de alagado construído implementado em uma habitação social na Colônia Juliano Moreira, Jacarepaguá, RJ

Aliciane de Souza Peixoto
Luiz Carlos Soares Madeira Domingues
Fiocruz Mata Atlântica - FMA

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

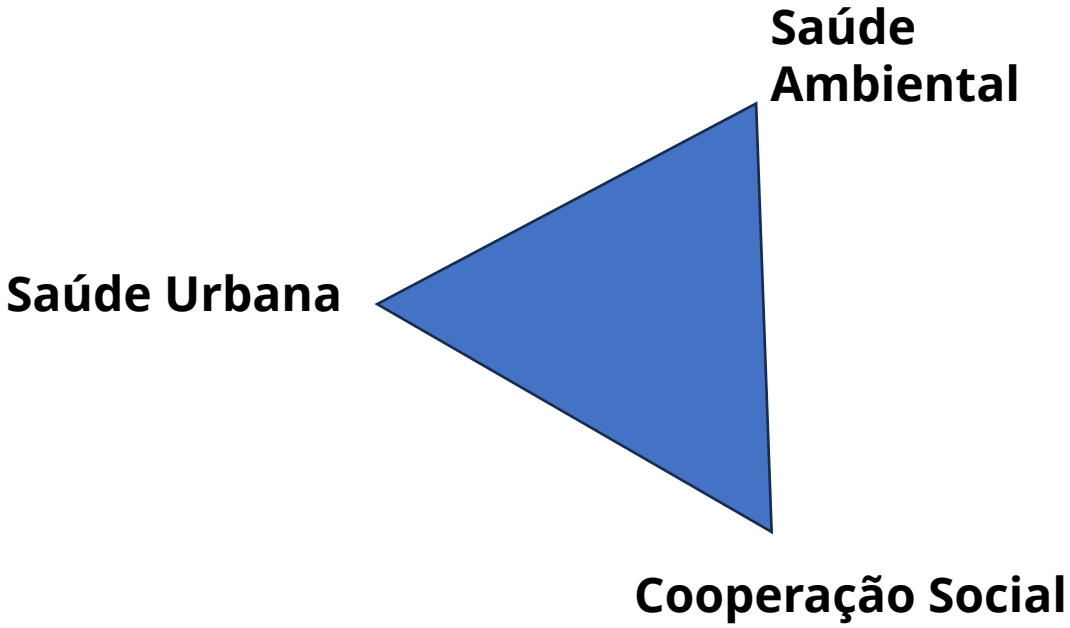
AESABESP
Associação dos Engenheiros da Sabesp





Contextualização

- Assessoria Técnica à população do seu entorno no caminho da garantia de seus direitos de acesso à água, ao saneamento, à terra e à moradia digna.



diálogo sociotécnico + **cooperação social** famílias beneficiárias das soluções como protagonistas na tomada de decisão, no controle, na implantação e na manutenção dos sistemas.

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Quando o assunto é saúde

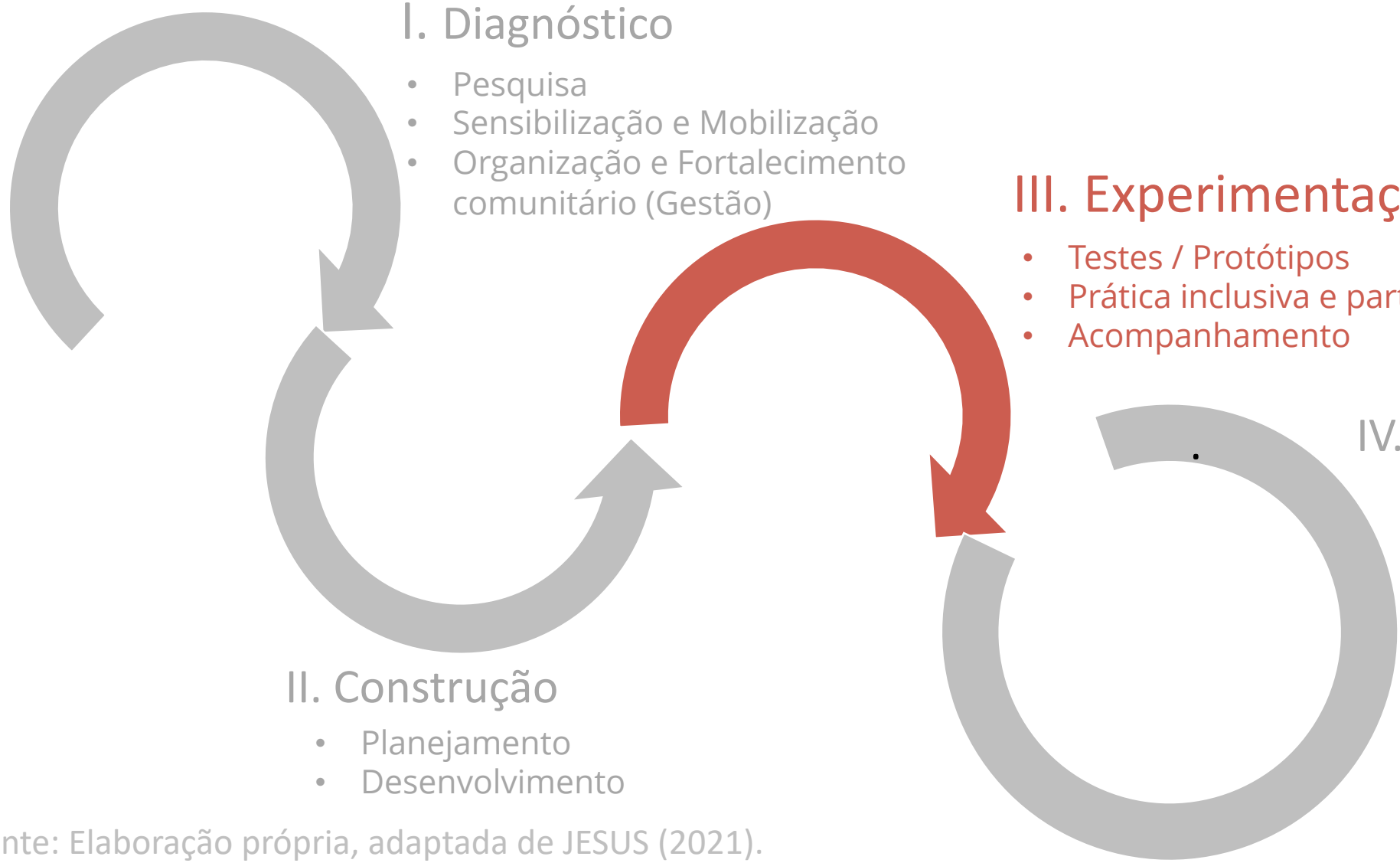
"É melhor prevenir do que remediar"

OBJETIVO

Analisar a eficiência na remoção de parâmetros de qualidade da água e monitorar os aspectos técnicos e paisagísticos de um Sistema de Alagado Construído implementado em uma habitação de interesse social situados na localidade do Setor 1 da Colônia Juliano Moreira, bairro de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, Brasil.



METODOLOGIA UTILIZADA



I. Diagnóstico

- Pesquisa
- Sensibilização e Mobilização
- Organização e Fortalecimento comunitário (Gestão)

II. Construção

- Planejamento
- Desenvolvimento

III. Experimentação

- Testes / Protótipos
- Prática inclusiva e participativa
- Acompanhamento

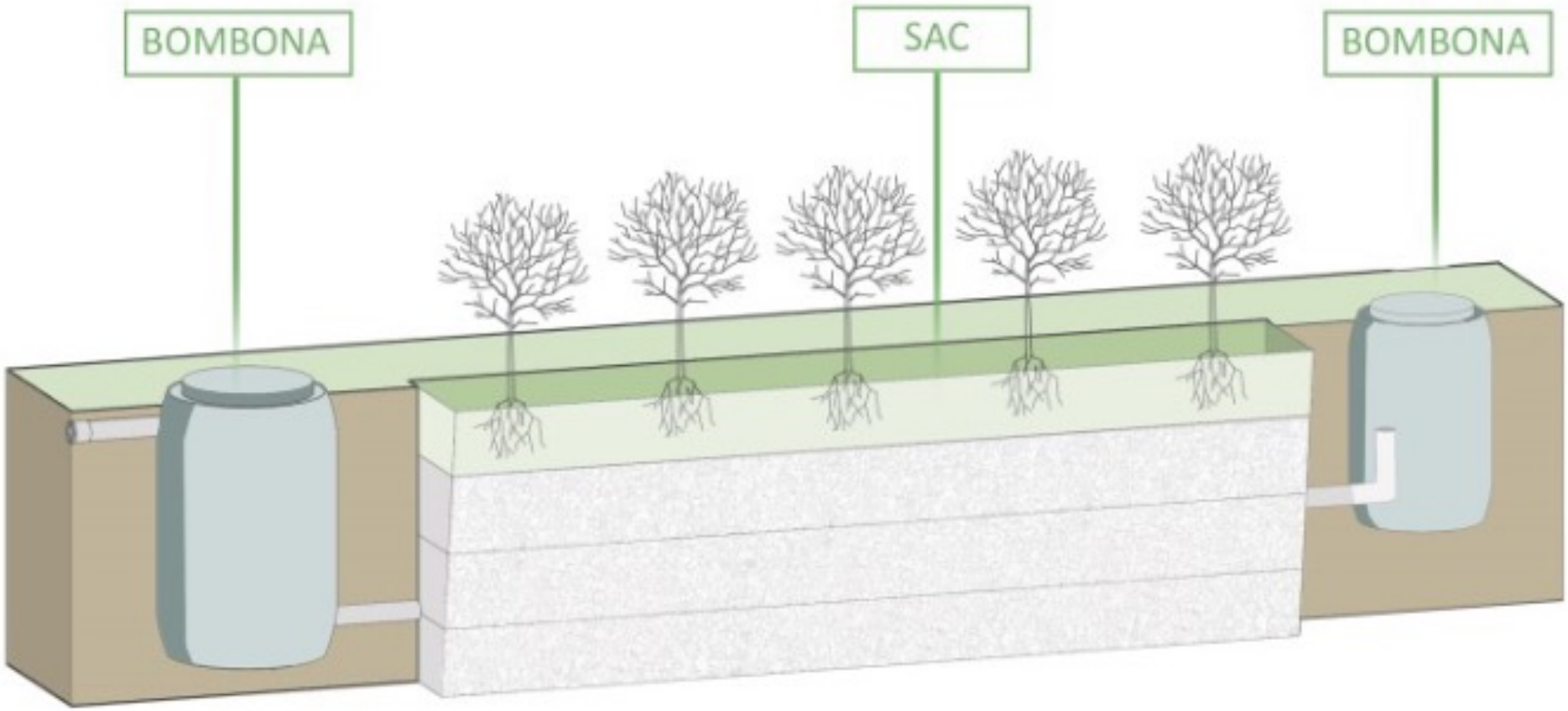
IV. Disseminação

- Resultados
- Publicações
- Divulgação
- Políticas Públicas

Fonte: Elaboração própria, adaptada de JESUS (2021).

Quanto à implantação:

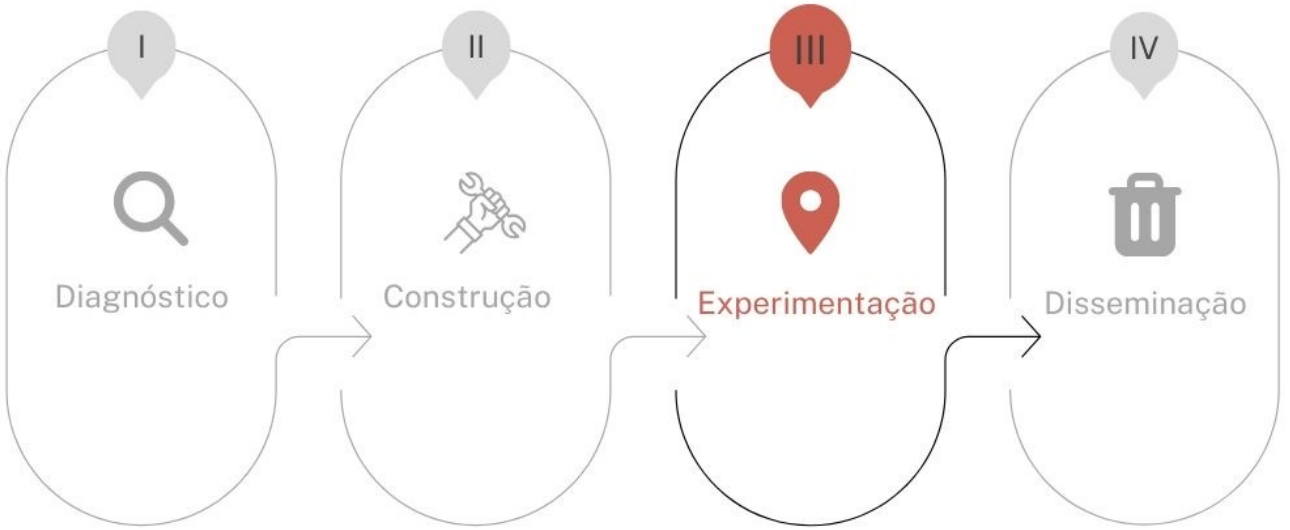
- Os Sistemas de Alagados Construídos (SACs), também conhecidos como *Constructed Wetlands*, são estruturas que simulam ecossistemas naturais para o tratamento de águas residuais. Eles operam através de processos físicos, químicos e biológicos, com a vegetação desempenhando um papel central na remoção de poluentes. Esses sistemas são particularmente valiosos em comunidades isoladas, onde alternativas de saneamento convencionais podem ser economicamente inviáveis ou tecnicamente

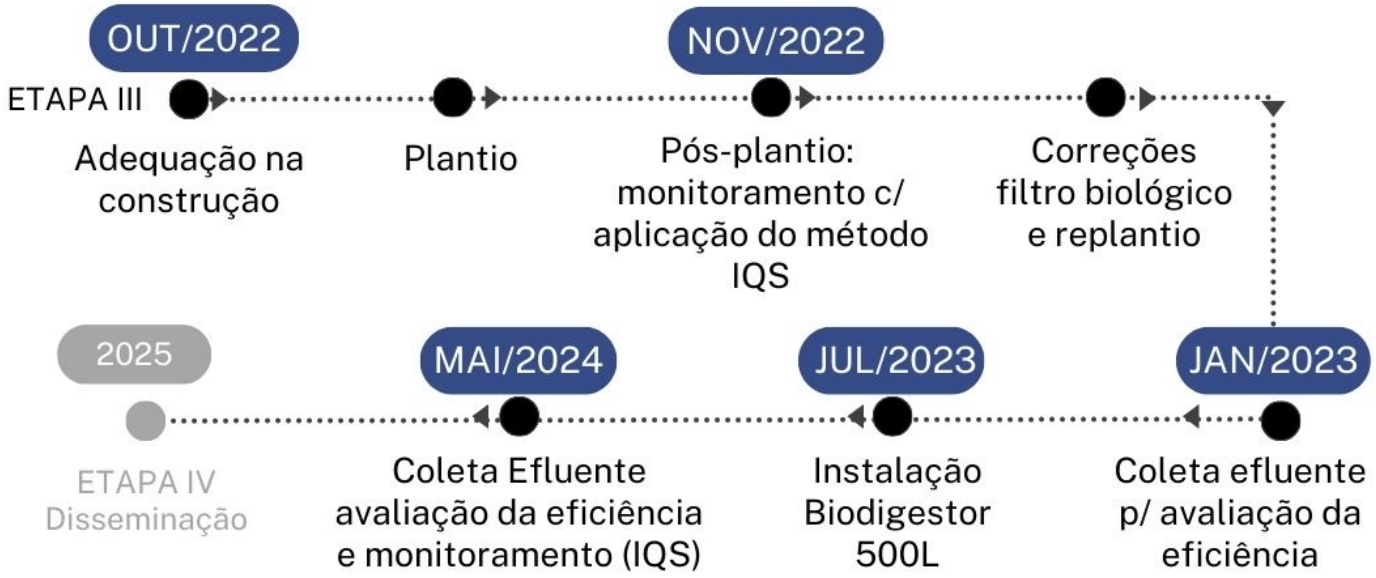


R$ 3.815,00

Trilha de implantação de SAC

Etapa III - Experimentação





Quanto ao monitoramento:

Tabela 1: Descrição de parâmetros de qualidade do SAC

Parâmetro	Descrição
1 Cor da água	Verifica se a cor da água atende os aspectos visuais e ausência de coloração, óleo ou espuma.
2 Aparência	Avalia a visualização geral do sistema. Deve ser livre de odores desagradáveis, com água limpa e vegetação saudável.
3 Odor	Verifica se há odores desagradáveis.
4 Vegetação	Analisa a diversidade e saúde das plantas aquáticas. (indivíduos, tamanho, cor, se nativas e/ou espécies que ocorrem na região e bem adaptadas)
5 Drenagem do solo	Considera a permeabilidade e textura do solo.
6 Incidência Solar	Avalia a exposição ao sol e adequação aos indivíduos plantados.

Fonte: Elaboração própria, adaptada de FELIPPE (2009)

Quanto ao monitoramento:

Tabela 2: Metodologia de Índice de Qualidade dos SACs (IQS)

Parâmetro	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1 Cor da água	Escura	amarela	âmbar	Leve turbidez	Transparente
2 Aparência	Péssima	Ruim	Regular	Boa	Excelente
3 Odor	Insuportável	Forte	Moderado	Leve	Inexistente
4 Vegetação (Diversidade e saúde dos indivíduos)	Não há e/ou >80% indivíduos afetados	Pouquíssima diversidade e/ou 50%-80% de indivíduos afetados	Pouca diversidade e/ou 20% - 50% indivíduos afetados	Moderada c/ <20% indivíduos afetados	Diversificada e saudável
5 Drenagem do solo	Inadequado	Encharcado	Compacto e argiloso	Moderada	Ótima
6 Incidência Solar	Totalmente sombreado	Pouca luz	Sombra	Meia sombra	Sol pleno

Fonte: elaboração própria, adaptada de FELIPPE (2009)

Quanto ao monitoramento:

Tabela 3: Classificação dos SACs quanto à qualidade dos parâmetros macroscópicos

Classe	Grau de Qualidade	Pontuação
A	Ótimo	25-30
B	Bom	19-24
C	Razoável	13-18
D	Ruim	7-12
E	Péssimo	Abaixo de 6

Fonte: elaboração própria, adaptada de FELIPPE (2009)

Quanto à avaliação da eficiência:

Coleta em dois pontos:

- Entrada: Final da etapa de decantação, afluente do SAC e

- Saída: Final do sistema; saída do SAC para disposição final.

Os parâmetros avaliados foram:

- Carga orgânica,
- (DBO) Demanda Bioquímica de Oxigênio,
- Sólidos Suspensos Totais,
- Nitrogênio Amoniacal (NH3),
- Fósforo Total e
- E-coli.



RESULTADOS OBTIDOS





Monitoramento (Nov 2022)

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Tabela 4: Aplicação do método de índice de qualidade dos SACs (IQS)

Parâmetro	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1 Cor da água	Escura				
2 Aparência	Péssima				
3 Odor	Insuportável				
4 Vegetação		Pouquíssima			
5 Drenagem do solo	Com poças e vetores				
6 Incidência Solar				Meia sombra	

Fonte: elaboração própria

Pontuação **11**

Classe "**D**",

Grau de qualidade **ruim**

Ajustes e Replantio





Monitoramento e Avaliação (Jan 2023)



Resultado Avaliação (Jan 2023)

Tabela 5: Resultado da Coleta 1, em janeiro de 2023

Parâmetro	Entrada	Saída	Remoção	NOP INEA-45	CONAMA 357 (Classe 2)
Carga Orgânica (Kg DBO/dia)	-	-	-		
SST (mg/L)	546,4	21,5	96,1%	110 mg /L	Ausente
DBO (mg/L)	191	24	87,4%	≤ 120mg/L	≤ 5 mg/L
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	465,66	280,48	39,8%	10 mg/L	≤ 1,27 mg/L
Fósforo Total (mg/L)	61,21	25,97	57,6%	1 mg/L	≤ 0,05 mg/L
E-coli (NMP/100ml)	160000	13000	91,9%	-	≤ 1000u /100ml

Fonte: elaboração própria

Monitoramento e Avaliação (Mai 2024)

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Tabela 6: Aplicação do método IQS, maio 2024

Parâmetro	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1 Cor da água					Transparente
2 Aparência					Excelente
3 Odor				Leve	
4 Vegetação					Diversa e saudável
5 Drenagem do solo					Ótima
6 Incidência Solar				Meia sombra	

Fonte: elaboração própria







Tabela 7: Resultado da Coleta 2, maio de 2024.

Parâmetro	Entrada	Saída	Remoção	NOP INEA-45	CONAMA 357 (Classe 2)
Carga Orgânica (Kg DBO/dia)	C<5	C<5			
SST (mg/L)	66,7	1,5	97,8%	110 mg /L	Ausente
DBO (mg/L)	263	3	98,9%	≤ 120mg/L	≤ 5 mg/L
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	42,09	0,87	97,9%	10 mg/L	≤ 1,27 mg/L
Fósforo Total (mg/L)	46,47	0,74	98,4%	1 mg/L	≤ 0,05 mg/L
E-coli (NMP/100ml)	160000	130	99,9%	-	≤ 1000u /100ml

Fonte: elaboração própria

Comparação dos Resultados

Tabela 8: Tabela comparativa dos resultados

Parâmetro	jan/2023	mai/2024
Carga Orgânica (Kg DBO/dia)	-	-
Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	96,1%	97,8%
Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)	87,4%	98,9%
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	39,8%	97,9%
Fósforo Total (mg/L)	57,6%	98,4%
E-coli (NMP/100ml)	91,9%	99,9%

Fonte: elaboração própria

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, N. Sistemas alagados construídos: tratamento de baixo custo para esgoto sanitário em áreas rurais [online]. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/jspui>, UFOP, 2020.

2. CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. Catálogo Brasileiro de Soluções baseadas na Natureza [online]. Disponível em: <https://catalogo-sbn-oics.cgee.org.br/solucoes/alagado-construido/>, Brasília, DF, 2022.

3. DAGNINO, R. A tecnologia social e seus desafios. In: Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas [online]. Disponível <https://books.scielo.org>, Campina Grande: EDUEPB, 2014, pp. 19-34. ISBN 978-85-7879-327-2.

4. FELIPPE, M. Caracterização e tipologia de nascentes em Unidades de Conservação de Belo Horizonte - MG com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e ambientais. Disponível em: < http://hdl.handle.net/1843/MPBB-83CPWN>, UFMG, Belo Horizonte, 2009.

5. FIOCRUZ/ENSP. Determinantes Sociais da Saúde [online]. Disponível em: https://dssbr.ensp.fiocruz.br/glossary/determinantes-sociais-da-saude/, Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP), DSSBR, 2020.

6. INEA. Norma Operacional – NOP 45. Estabelecer critérios e padrões de lançamento de Esgoto Sanitário tratado em corpos receptores. Aprovada pela CONEMA 90, 2021, p. 1 a 15.

7. JESUS, G. Implantação de projetos de tecnologia social: Proposta de uma Trilha Metodológica [online]. Disponível em: <https://doi.org/10.17648/aos.v10i2.2418>, AOS - Amazônia, Organizações e Sustentabilidade, v. 10, n. 2, jul/dez. 2021, p.96-117.

8. REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL - RTS, Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável: Contribuições da RTS para a formulação de uma Política de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação, Secretaria Executiva da Rede de Tecnologia Social (RTS), (Brasil) (Org.), Brasília, DF, 98p. 2010.

9. CONAMA. Resolução no 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, DOU n° 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.

10. SALATI, E. De Poluente a Nutriente, a Descoberta do Aguapé Revista Brasileira da Tecnologia (1982) | SOUZA, E. **O que são *wetlands* e como funcionam?** [online]. Disponível em: <http://2engenheiros.com/2019/12/24/o-que-sao-wetlands-e-como-funcionam/>, 2019.

11. *United Nations Environment Programme* - UNEP. *Nature-based Solutions: Opportunities and Challenges for Scaling Up*. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/40783>, 2022.

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

FIOCRUZ

Aliciane Peixoto

Engª Ambiental

aliciane.peixoto@fiocruz.br

@fiocruzmataatlantica

portal.fiocruz.br/campus-fiocruz-mata-atlantica

(21)2448-9191

Fiocruz Mata Atlântica

PDCFMA

Programa de Desenvolvimento do Campus Fiocruz Mata Atlântica

Vice-Presidência de Ambiente, Atenção e Promoção da Saúde

Rua Sampaio Correa, s/n – Taquara, Rio de Janeiro-RJ CEP: 22713-560

Telefone: (21) 2448-9191