



Wetlands Brasil

GRUPO DE ESTUDOS EM SISTEMAS *WETLANDS* CONSTRUÍDOS
APLICADOS AO TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS

BOLETIM Nº15

Abril/2022



GRUPO DE ESTUDOS EM SISTEMAS *WETLANDS*
CONSTRUÍDOS APLICADOS AO TRATAMENTO DE
ÁGUAS RESIDUÁRIAS

WETLANDS BRASIL

BOLETIM N°15
Abril/2021

Conselho Editorial:

Dr. Pablo Heleno Sezerino
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
pablo.sezerino@ufsc.br

Dr. Ênio Leandro Machado
Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC
enio@unisc.br

Dr. José Tavares de Sousa
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
jtdes@uol.com.br

Dr^a. Karina Querne de Carvalho
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
kaquerne@utfpr.edu.br

Dr^a. Samara Terezinha Decezaro
Universidade Federal de Santa Maria
samara.decezaro@ufsm.br

Dr. Rogério de Araújo Almeida
Universidade Federal de Goiás - UFG
rogerioufg@gmail.com

Dr^a. Tamara Simone Van Kaick
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
tamara.van.kaick@gmail.com

Dr^a. Catiane Pelissari
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
catianebti@gmail.com

Dr. Fernando Jorge Correa Magalhães Filho
Universidade Católica Dom Bosco - UCDB
fernando@ucdb.br

Esclarecimentos: Este documento é um boletim produzido pelo grupo *Wetlands Brasil*. Todas as informações contidas neste documento não necessariamente representam as opiniões do grupo *Wetlands Brasil*, mas sim de quem as escreveram, isentando a responsabilidade do grupo. A reprodução da informação apresentada neste boletim é permitida desde que seja citada sua fonte.

Periodicidade: Semestral

ISSN 2359-0548 (Publicação online intitulada “Boletim Wetlands Brasil”)

Instituição publicadora: Grupo de Estudos em Saneamento Descentralizado - GESAD
Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - ENS
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Contato: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Centro Tecnológico - CTC, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Campus Universitário - Trindade - Florianópolis/SC - 88040-970. Telefone: +55 (48) 3721-7696.
wetlandsbrasil@gmail.com / <http://www.gesad.ufsc.br> / <https://wetlandsbrasil.com.br/>

SUMÁRIO

1. MENSAGEM DO EDITOR.....	4
2. NOTÍCIAS.....	5
SÍNTESE DO WORKSHOP “APLICAÇÃO DE SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA PARA O TRATAMENTO DE ESGOTO E LODO”	5
SÍNTESE DO 9TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON WETLAND POLLUTANT DYNAMICS AND CONTROL WETPOL 2021 11	
DIVULGAÇÃO DO SITE WETLANDS BRASIL.....	13
3. NOVIDADES DO MUNDO ACADÊMICO.....	14
4. EVENTOS	17
5. COLUNA LIVRE.....	19
WETLAND CONSTRUÍDO HORIZONTAL EMPREGADO PARA TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO DE UM BAIRRO NO MUNICÍPIO DE FRAIBURGO/SC.....	19
6. RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS	22
WETLAND CONSTRUÍDO DE FLUXO VERTICAL COM FUNDO PARCIALMENTE SATURADO NO CO-TRATAMENTO DE ESGOTO+LIXIVIADO PÓS REATOR UASB.....	22
ANÁLISE DE DIFERENTES SUBSTRATOS EM SISTEMAS DE WETLANDS CONSTRUÍDOS NO TRATAMENTO DE EFLUENTE SINTÉTICO EM CONDIÇÕES SUBTROPICAIS	23
UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE GESSO DA CONSTRUÇÃO CIVIL COMO MEIO FILTRANTE DE WETLAND CONSTRUÍDO DE FLUXO VERTICAL DESCENDENTE EMPREGADO NO TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO.....	24
DESEMPENHO DE SISTEMAS DE WETLANDS CONSTRUÍDOS COM INTENSIFICAÇÃO POR AERAÇÃO INTERMITENTE NA REMOÇÃO DE MATÉRIA CARBONÁCEA, NITROGENADA FOSFORADA E DE MICROPOLUENTES	25
DESEMPENHO DE WETLANDS CONSTRUÍDOS PREENCHIDOS COM RESÍDUOS CERÂMICO VERMELHO TRATADO COM CAL E CIMENTO BRANCO PARA O TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO	26
PÓS-TRATAMENTO DE WETLANDS CONSTRUÍDOS POR PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS ((UV E UV/H ₂ O ₂).	27
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA 15ª EDIÇÃO	28

MENSAGEM DO EDITOR

Caros colegas estudantes, pesquisadores, projetistas, analistas ambientais, técnicos de operadoras de saneamento e praticantes da ecotecnologia dos wetlands construídos empregados no tratamento de águas residuárias, apresentamos a 15ª edição de nosso Boletim.

Trazemos em destaque uma breve síntese acerca do workshop realizado de forma presencial sobre a aplicação de soluções baseadas na natureza para o tratamento de esgoto e lodo, o qual contou com presenças ilustres, tais como o Dr. Pascal Molle, Dr. Christoph Platzer, Dr. Pablo Sezerino e Dr. André Barreto, bem como o relato do colega Dr. Elizandro Silveria relativo a sua participação no WetPol 2021.

Na sessão Coluna Livre, apresenta-se a utilização de wetlands construídos horizontais empregados em escala real para o tratamento de esgoto de um bairro residencial em uma cidade no interior catarinense, o qual torna-se um objeto de estudo e acompanhamento por parte da Dra. Catiane Pelissari e sua equipe da UNOESC/Campus Videira.

Aproveitem mais essa edição, e convidamos todos a navegarem em nosso site <https://wetlandsbrasil.com.br/>

Boa Leitura a todos!

Pablo Sezerino.



Wetlands Brasil

NOTÍCIAS

Síntese do Workshop “Aplicação de Soluções Baseadas na Natureza para o Tratamento de Esgoto e Lodo”

Por: Arielle da Rosa Sousa

O Grupo de Estudos em Saneamento Descentralizado (GESAD), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), promoveu no dia 14 de fevereiro um workshop voltado à aplicação de soluções baseadas na natureza (SBN) para o tratamento de esgoto e lodo em diversos cenários urbanos, periurbanos e rurais dos municípios catarinenses. O evento ocorreu presencialmente no Auditório da CASAN e a transmissão online pelo canal do Youtube FECAM SC, pelo link <https://youtu.be/-n4lKuotq8Y>.



Abertura do Workshop.

Com a presença de importantes figuras no cenário nacional e internacional atuando no emprego de Wetlands Construídos no tratamento de esgoto e lodo, além de Stakeholders de Santa Catarina, o workshop focou na meta de universalização dos serviços de saneamento e abordou casos práticos e passíveis de serem empregados no estado.

A programação trouxe palestras e discussões ao longo da manhã e da tarde, iniciando com o Prof. Dr. Pablo Heleno Sezerino do GESAD, o qual voltou sua apresentação acerca do tratamento descentralizado de esgotos, com enfoque na situação atual do estado de Santa Catarina. Além disso, apresentou diversos estudos de casos e um levantamento sobre a aplicação de Wetlands Construídos no tratamento de esgoto e de lodo atualmente no estado.



Prof. Dr. Pablo Heleno Sezerino.

Em seguida, o evento foi conduzido pelo pesquisador francês Dr. Pascal Molle do INRAE, importante figura na área com um amplo conhecimento no emprego de Wetlands Construídos no tratamento de esgoto. Foram apresentados diversos casos sobre experiências internacionais com o emprego de diferentes modalidades da tecnologia, com enfoque no sistema francês e sua evolução - e necessidade de adaptações - ao longo do tempo.



Dr. Pascal Molle.



Dr. Pascal Molle.

No período da tarde, o evento contou com participações do Diretor Geral da Rotária do Brasil, Dr. Christoph Platzer e a Engenheira Camila Haiml. Foram apresentadas experiências geradas nos 20 anos de atuação no mercado nacional com as diferentes tecnologias de Wetlands de tratamento de efluentes e tratamento de lodos.



Dr. Christoph Platzer - Rotária do Brasil.

A última apresentação foi conduzida pelo Dr. André Baxter Barreto, da empresa mineira Wetlands Construídos. O palestrante apresentou diversos casos aplicados pela empresa, com destaque para UGL Wetlands, modelo comercial desenvolvido visando o tratamento de lodo.



Dr. André Baxter Barreto - Wetlands Construídos.

O evento finalizou com uma mesa redonda contando com a participação de técnicos da CASAN, representantes do IMA, ARIS e demais instituições e o Prof. Pablo Heleno Sezerino do GESAD, acerca do entendimento dos cases apresentados durante as palestras e os desafios para a implementações de SBN visando a universalização dos serviços de saneamento no estado.

A ARIS, a FECAM e a CASAN foram parceiros do evento.

Para finalizar o evento, no dia seguinte, foram realizadas visitas técnicas em diversas localidades com a aplicação da ecotecnologia dos Wetlands no tratamento de lodo e de esgotos domésticos. O evento promoveu muita troca de conhecimento e experiências, unindo diversos profissionais envolvidos nas tomadas de decisão dos serviços de saneamento do estado, promovendo assim uma linha de diálogo de diversos ângulos, objetivando a tão esperada universalização.

Wetlands Brasil



Encerramento do Workshop.



Público presencial no Workshop.



Visitação em campo - wetlands para tratamento de lodo.



Visitação em campo - wetlands para tratamento secundário/avançado de esgoto.

NOTÍCIAS

Síntese do 9th International Symposium on Wetland Pollutant Dynamics and Control - WETPOL 2021

Por: Elizandro Oliveira Silveira
Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental-IPH/UFRGS/RS

Mesmo enfrentando no último ano uma pandemia global (Covid-19), foi possível realizar eventos para demonstrar os avanços tecnológicos realizados na área de saneamento ambiental, em especial, com os wetlands construídos, alguns simpósios de relevância foram realizados de forma extraordinária conectando as maiores autoridades científicas do mundo em eventos on-line. Como pesquisador ambiental tive a honra de participar do 9th International Symposium on Wetland Pollutant Dynamics and Control, na universidade de Boku, Áustria, no período de 13 a 17 de setembro de 2021 (Figura 1). Um dos maiores simpósios de Wetlands construídos do mundo que, nesta edição, teve uma particularidade bastante relevante, já que foi a primeira vez que este simpósio foi realizado de forma on-line. Como pesquisador fiquei extremamente feliz ao receber a confirmação de aceite de meu trabalho, ainda mais sendo este selecionado para apresentação oral.



Home Program Special Issues Information Wetpol History



9th International Symposium
On Wetland Pollutant Dynamics and Control

13-17 September 2021
BOKU University, Vienna Austria

Figura 1: Abertura do 9th International Symposium on Wetland Pollutant Dynamics and Control, na universidade de Boku, Áustria.

Apesar de ter sido um dos maiores desafios na minha trajetória como cientista ambiental, principalmente, por estar defendendo minha Tese de doutorado praticamente na mesma semana da apresentação no simpósio. Acredito ter contribuído com o evento de forma satisfatória, além de levar um pouco do que fazemos aqui no grupo Wetlands Brasil, foi possível

conhecer de forma mais direta os incríveis trabalhos que estão sendo desenvolvidos no mundo inteiro pelos pesquisadores. O trabalho apresentado por mim, sob o título: “Eco Design applied to environmental sanitation using an integrated system composed of microalgae and constructed wetlands as a cleaner technology for the treatment of urban effluents” (Figura 2), foi apresentado no segundo dia do evento. A apresentação foi desenvolvida a partir do projeto de Tese na qual fui idealizador sob a orientação da Dra. Lúcia H. Ribeiro Rodrigues do Instituto de pesquisas Hidráulicas da UFRGS/RS.



Figura 2: Apresentação oral no 9th Simpósio Internacional WETPOL.

O simpósio foi extremamente positivo, com trabalhos incríveis das mais diversas instituições com pesquisadores renomados. Pesquisadores como: Dr. Carlos Árias; Dra. Cristina Calheiros; Jan Vymazal dentre outros. Com certeza o fato de o evento ter sido realizado on-line possibilitou um maior número de trabalhos e participantes neste evento internacional fantástico.

A experiência única de participar de um evento tão significativo só me fez perceber como os trabalhos com a tecnologia wetlands construídos têm conseguido mais e mais adeptos mundo afora, além disso, foi possível observar que nós aqui no Brasil estamos no caminho certo ao desenvolvermos adaptações utilizando nossa flora rica em variedades como novas alternativas de plantas na concepção de wetlands construídos.

NOTÍCIAS

Divulgação do Site Wetlands Brasil




Por: Grupo *Wetlands Brasil*

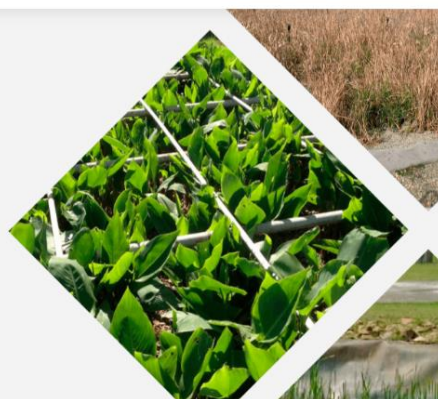
Bem-vindo ao Grupo Wetlands Brasil contato@wetlandsbrasil.com.br  



[HOME](#) [APRESENTAÇÃO](#) [SIMPÓSIOS](#) [PUBLICAÇÕES](#) [WEBINARS](#) [DIREÇÃO DO GRUPO](#) [WC NO BRASIL](#) [CONTATO](#)

GRUPO WETLANDS BRASIL:

-  **PUBLICAÇÕES ANUAIS**
-  **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
INDICADA POR ORGÃOS AMBIENTAIS**
-  **PARCERIAS INTERNACIONAIS**



Com o objetivo de disseminar o conhecimento e experiências brasileiras relativas à aplicação das diferentes modalidades de wetlands empregados no controle da poluição, está no ar o site oficial do “Grupo Wetlands Brasil”.

Ao navegar no site, é possível encontrar os anais publicados e uma síntese das diversas edições do Simpósio Brasileiro sobre Wetlands Construídos, publicações como os Boletins e o E-Book Wetlands Brasil, webinars, além de informações e contatos para os membros do Grupo.

É possível acessar o site através do link: <https://wetlandsbrasil.com.br/>.

Wetlands Brasil

NOVIDADES DO MUNDO ACADÊMICO



Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales:
Investigación, desarrollo y práctica. ISSN 0718-378X

Doi: <http://dx.doi.org/10.22201/ingen.0718378xe.2021.14.1.71149>
Vol. 14, No. 1, 441-451
6 de abril de 2021

REVISTA AIDIS

de Ingeniería y Ciencias Ambientales:
Investigación, desarrollo y práctica.

**BACTERIAL ESTABLISHMENT DURING THE FIRST
YEAR OF OPERATION OF AN UNSATURATED AND
A PARTIALLY SATURATED VERTICAL FLOW
CONSTRUCTED WETLANDS**

Catiane Pelissari¹
Cristina Ávila Martín²
Alicione A. Alves³
* Pablo H. Sezerino¹

<http://www.journals.unam.mx/index.php/aidis/article/view/71149>



recycling



Article

Multistage Constructed Wetland in the Treatment of Greywater under Tropical Conditions: Performance, Operation, and Maintenance

Fernando J. C. Magalhães Filho^{1,2,*}, José C. M. de Souza Filho² and Paula L. Paulo²

¹ Agrosantech—Agrotechnology-Oriented Sustainable Sanitation Research Group, Department of Sanitary and Environmental Engineering, Dom Bosco Catholic University, Campo Grande 79117-900, Brazil

² Faculty of Engineering, Architecture and Urbanism and Geography, Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande 79070-900, Brazil; jcmfilho@gmail.com (J.C.M.d.S.F.); paula.paulo@ufms.br (P.L.P.)

* Correspondence: fernando@ucdb.br

<https://www.mdpi.com/2313-4321/6/4/63/htm>



Reportes Científicos
de la FACEN

Reportes científicos de la FACEN, enero-junio 2021, 12(1): 32-41

<http://doi.org/10.18004/rcfacen.2021.12.1.32>

ARTÍCULO ORIGINAL

Evaluación del uso de *Landoltia punctata* a escala mesocosmos en el tratamiento complementario de aguas residuales proveniente de sistema RBC a escala laboratorio

Evaluation of the use of *Landoltia punctata* on a mesocosm scale in the complementary treatment of wastewater from a laboratory-scale RBC system

Shaun Patrick McGahan^{1,5}, Tomás López¹, Pablo Heleno Sezerino², Francisco Ferreira³, Leonida Medina³ & Rodrigo Mohedano⁴

¹ Universidad Nacional de Asunción, Departamento de Biotecnología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, San Lorenzo, Paraguay.

² Universidad Federal de Santa Catarina, Grupo de Estudios en Saneamiento Descentralizado (GESAD), Florianópolis, SC, Brasil.

³ Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química, San Lorenzo, Paraguay.

⁴ Universidad Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Florianópolis, SC, Brazil

⁵ Autor correspondiente: smcgahan@facen.una.py.

<http://scielo.iics.una.py/pdf/rcfacen/v12n1/2222-145X-rcfacen-12-01-32.pdf>



Hybrid constructed wetlands integrated with microbial fuel cells and reactive bed filter for wastewater treatment and bioelectricity generation

Gustavo Stolzenberg Colares¹ · Naira Dell'Osbel¹ · Gabriele Paranhos² · Patrícia Cerentini² · Gislayne A. Oliveira³ · Elizandro Silveira³ · Lúcia R. Rodrigues³ · Jocelene Soares¹ · Carlos A. Lutterbeck¹ · Adriane Lawisch Rodriguez¹ · Jan Vymazal⁴ · Énio L. Machado¹

Received: 11 August 2021 / Accepted: 3 November 2021 / Published online: 15 November 2021
 © The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2021

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-021-17395-5>

<https://doi.org/10.1590/S1413-415220200068>

Artigo Técnico

Potencial de nitrificação/desnitrificação de tanque séptico e *wetland* construído com recirculação no tratamento descentralizado de esgoto de empreendimento habitacional

Nitrification/denitrification potential of a septic tank and a constructed wetland with recirculation in the decentralized wastewater treatment from a housing development

Samara Terezinha Decezar^{1*} , Delmira Beatriz Wolff¹, Ronaldo Kanopf de Araújo¹, Orlando de Carvalho Júnior², Pablo Heleno Sezerino³

<https://www.scielo.br/j/esa/a/HKBjxX67nZrZhW37t7K7Tbr/?format=pdf&lang=pt>



Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais
Ibero-American Journal of Environmental Sciences

Jul 2021 - v.12 - n.7



RICA
Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais

ISSN: 2179-6858

This article is also available online at:
www.sustenere.co

Wetlands construídos empregados no tratamento de esgoto sob o contexto do saneamento de baixo carbono

Os processos de tratamento de esgotos sanitários emitem, em maior ou menor grau, gases de efeito estufa. No Brasil, a expressiva maioria da população de municípios de pequeno e médio portes que é atendida pelos serviços de esgotamento sanitário têm seus esgotos tratados por processos anaeróbios, cujo potencial de geração de metano pode ser até 80 vezes superior àquele associado aos processos aeróbios. Diante da realidade demográfica, geográfica e socioeconômica das cidades brasileiras, e sob o contexto de transição para uma economia de baixo carbono, os wetlands construídos (WC) despontam como importante alternativa tecnológica de tratamento de esgotos para municípios de até 20.000 habitantes. À luz dos guias de inventário de efeito estufa do Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC, o presente estudo objetivou analisar, em termos de redução de emissões de metano, o impacto da inserção dos WC na matriz brasileira de tecnologias de tratamento de esgotos. Considerando a projeção de universalização dos serviços de saneamento, as emissões de metano provenientes do tratamento de esgotos sanitários foram estimadas para três diferentes cenários de matriz tecnológica, variando o grau de participação dos WC. O cenário controle representa a manutenção das práticas de tratamento de esgoto conduzidas atualmente, e foi considerado como linha de base para o cálculo das reduções de emissão de metano nos demais cenários avaliados. Os resultados indicaram que, ao reduzir percentualmente a participação dos processos anaeróbios, a incorporação dos WC na matriz de saneamento no Brasil poderia reduzir as emissões totais de metano provenientes do tratamento de esgotos sanitários em mais de 10%, valor que representa cerca de 867 milhões de toneladas de gás carbônico equivalente que deixam de ser emitidas anualmente. Ao serem transformadas em créditos de carbono, esta redução representa uma receita média de cerca de 35 milhões de dólares ao ano.

Palavras-chave: Economia de baixo carbono; Saneamento; Tratamento de esgotos; Wetlands construídos; Gases de efeito estufa.

<http://www.sustenere.co/index.php/rica/article/view/5830/3071>

ARTIGO ORIGINAL

Utilização do biocarvão como meio filtrante de *wetland* construído vertical empregado no tratamento de esgoto bruto

Biochar as a filter material of vertical constructed wetland in the raw wastewater treatment

• **Data de entrada:**
08/04/2020
• **Data de aprovação:**
12/11/2020

Eduardo Bello Rodrigues^{1*} | Pablo Heleno Sezerino¹ | Daniele Damasceno Silveira² |
Everton Skoronski¹ | Flávio Rubens Lapoli¹

DOI: <https://doi.org/10.36659/dae.2022.029>

ORCID ID

Rodrigues EB  <https://orcid.org/0000-0002-8060-8555>
Sezerino PH  <https://orcid.org/0000-0002-2249-0878>

Silveira DD  <https://orcid.org/0000-0002-8299-0030>
Skoronski E  <https://orcid.org/0000-0002-8554-8272>
Lapoli FR  <https://orcid.org/0000-0002-4789-4019>

http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_235_n_2035.pdf

ARTIGO ORIGINAL

Avaliação de desempenho e custos aplicada aos *wetlands* construídos e tecnologias normatizadas empregadas no tratamento descentralizado de esgoto

Evaluation of treatment performance and costs applied to constructed wetlands and standardized technologies for decentralized wastewater treatment

• **Data de entrada:**
30/01/2020
• **Data de aprovação:**
04/01/2021

Amanda Kempt Schroeder^{1*} | Catiane Pelissari¹ | Luciane Dusi Pereira¹ | Pablo Heleno Sezerino¹

DOI: <https://doi.org/10.36659/dae.2022.036>

ORCID ID

Schroeder AK  <https://orcid.org/0000-0001-5287-1682>

Pelissari C  <https://orcid.org/0000-0002-2393-6771>
Sezerino PH  <https://orcid.org/0000-0002-2249-0878>

<http://revistadae.com.br/downloads/edicoes/Revista-DAE-236.pdf>

Wetlands Brasil

EVENTOS



17th International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control



<http://icws2022.com/home>



**Água e Sustentabilidade Ambiental:
Desafios e ação**

29 junho -1 julho 2022

Universidade de Aveiro

<https://www.aprh.pt/20silubesa/>

Wetlands Brasil



<https://brazilwaterweek.com.br/>



<http://www.sisar.org.br/seminariosaneamentorural2022/>

SIWI World Water Week 2022



<https://www.worldwaterweek.org/>

COLUNA LIVRE

Wetland construído horizontal empregado para tratamento de esgoto doméstico de um bairro no município de Fraiburgo/SC

Por: Charles Weider Silveira e Catiane Pelissari

No ano de 2017 foi implantado na cidade de Fraiburgo, meio oeste de Santa Catarina, uma estação de tratamento de esgoto (ETE) constituída pelo arranjo tecnológico de filtros anaeróbios (FA) de leito fixo seguido de wetland construído horizontal (WCH) e tanque de cloração. Após o tratamento, o esgoto é lançado em corpo hídrico superficial.

A ETE foi dimensionada para um equivalente populacional de 1.175 pessoas, totalizando uma vazão diária média de 141 m³ d⁻¹. O tratamento primário é realizado por uma sequência de 4 FA com 19 m³ cada. Posteriormente, por gravidade, o efluente é distribuído em 8 unidades de WCH. Essas unidades de WCH foram divididas em 4 linhas, as quais operam com 2 módulos de WCH em série. Cada WCH possui uma área superficial de 200 m² (8 m largura x 25 m de comprimento) e uma profundidade útil de 70 cm. A zona de entrada e saída de cada WCH é constituída por pedra pulmão, e o restante do leito por brita 1.

A Implantação e operação da ETE é de responsabilidade da companhia de saneamento municipal SANEFRAI e ao longo dos anos de operação a eficiência média de remoção obtida pelos WCH entra-se na faixa de 80 a 90% para matéria orgânica carbonácea e cerca de 45% para nitrogênio amoniacal.

Cabe ressaltar também que a ETE está alocada na zona de circulação dos moradores do bairro e até o momento não ocorreu nenhum tipo de reclamação atrelado a odores ou animais peçonhentos.



Figura 1: Descrição sequencial da ETE.



Figura 2: Wetlands ETE Liberata.



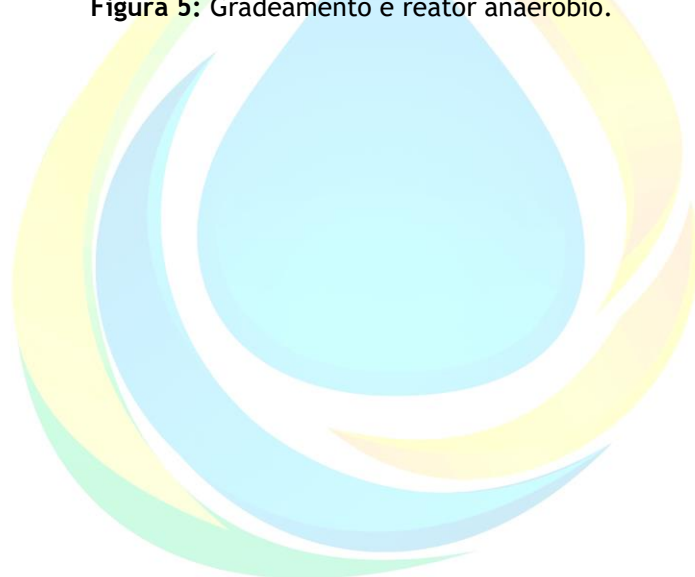
Figura 3: Wetlands ETE Liberata.



Figura 4: Wetlands ETE Liberata.



Figura 5: Gradeamento e reator anaeróbio.



Wetlands Brasil

RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade
Agropecuária
Universidade Católica Dom Bosco

Wetland construído de fluxo vertical com fundo parcialmente saturado no co-tratamento de esgoto+lixiviado pós reator UASB

Beatriz Santos Machado, Vinicius Bispo dos Santos, Núbia de Oliveira Brito, André de Oliveira Vieira, Duanny Karoline Cabral Martins, Priscila Sabioni Cavalheri, Fernando Jorge Correa Magalhães Filho

Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, CEP 79117-900, Brasil.

Esse estudo avaliou o desempenho de um wetland construído vertical com fundo parcialmente saturado (CW-VF-FS) aplicado no pós-tratamento de reatores UASB em uma Estação de Tratamento de Esgoto. O CW-VF-FS operou com mais de 300 dias de monitoramento, possui areia (altura: 40 cm; 0,2 - 0,5 mm; K_s - 0,1 cm.s⁻¹) como meio filtrante, a altura útil é de 85 cm, dos quais 20 cm de fundo estão saturados. A área superficial é de 12m², plantado com a macrófita *Typha domingensis* (4 mudas.m⁻²). O CW-VF-FS operou sob uma carga orgânica e hidráulica média de 43 gDQO m⁻².d⁻¹ e 128 mm.d⁻¹, respectivamente. A alimentação da unidade foi realizada por pulsos (8 bateladas.d⁻¹) durante 3,5 dias. Os resultados obtidos mostraram eficiências globais médias de remoção em termos de concentração de 93% para DBO_{5,20}, 88% para DQO, 95% para NTK, 90% para NT e 80% para PT. Foi avaliada também a concentração de alguns fármacos no efluente de entrada e saída da unidade, os resultados obtidos foram respectivamente: 0,0409 mg L⁻¹ e 50 ng L⁻¹ (β-estradiol), 1,10 mg L⁻¹ e 0,88 mg L⁻¹ (Cetoprofeno), 0,56 mg L⁻¹ e 0,53 mg L⁻¹ (Diclofenaco). Uma redução significativa de fármacos foi notada nesse caso, apenas para β-estradiol e Cetoprofeno. A unidade apresentou em seu afluente 2,86 mgNO₃- L⁻¹ e no efluente final 4,55 mgNO₃- L⁻¹. As cargas orgânicas removidas foram de 33 gDQO.m⁻².d⁻¹; 6,2 gDBO.m⁻².d⁻¹; 0,4 gP.m⁻².d⁻¹; 2,2 gNTK.m⁻².d⁻¹. Diante disso, o CW-VF-FS apresentou desempenho satisfatório no co-tratamento de esgoto e lixiviado, com remoções significativas de matéria orgânica carbonácea, corroborando com a literatura que estuda sistemas com fundo parcialmente saturado. Além de ocorrer a remoção do nitrogênio, foi possível verificar que a saturação de fundo de 20 cm, possibilitou a ocorrência de nitrificação e desnitrificação dentro do CW-VF, sem a necessidade de duas unidades distintas para realizar esse processo. Os valores de eficiência (%), estão dentro do esperado pela literatura para wetlands contruídos de fluxo vertical, assim como os parâmetros que possuem limites estabelecidos pelo CONAMA, também se enquadram na legislação.

Wetlands Brasil

RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC-CT)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Análise de diferentes substratos em sistemas de wetlands construídos no tratamento de efluente sintético em condições subtropicais

Lucas de Carvalho Silva¹, Fernando Hermes Passig², Cristiane Kreutz³, Karina Querne de Carvalho⁴

¹ Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (PPGEC/UTFPR).

² Professor do Departamento Acadêmico de Construção Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Curitiba (DACOC/UTFPR).

³ Professora do Departamento Acadêmico de Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Campo Mourão (UTFPR).

⁴ Professora do Departamento Acadêmico de Construção Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Curitiba (DACOC/UTFPR).

Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a influência de resíduos de construção civil como cerâmica de argila (CA), concreto aerado autoclavado (CAA) e concreto aerado autoclavado quimicamente ativado (CAAQ) como alternativas de material filtrante no comportamento de sistemas de wetlands construídos de fluxo vertical e subsuperficial. Cada sistema, em escala de microcosmos, foi montado em caixas de polipropileno com dimensões de 0,50 m x 0,40 m x 0,30 m, com 0,2 m² de área. Os sistemas foram preenchidos com uma camada de 0,20 m de altura de cada material, totalizando volume útil de 12,5 L (fragmentos de 3,2 x 1,0 cm a 8,3 x 4,3 cm; 33% de porosidade) no CA; 9,5 L (fragmentos de 2,3 x 1,6 cm a 6,4 x 4,5 cm; 28% de porosidade) no CAA e CAAQ. Nos sistemas foram transplantadas mudas de *Eichhornia crassipes* (aguapé; 25 plantas m⁻²). A operação vem sendo feita em regime de batelada há 215 dias, com alimentação em ciclos de 48-48-72 h com efluente sintético simulando esgoto sanitário com baixa concentração de matéria carbonácea (< 250 mg L⁻¹), totalizando 120 dias de alimentação. No monitoramento dos sistemas, as amostras de efluente são coletadas 24 h após a alimentação. As taxas de carregamento aplicadas por ciclo no WC-CA, WC-CAA e WC-CAAQ foram de: 11,95, 9,46 e 9,46 g m⁻² em termos de DQO; 1,91, 1,51 e 1,51 g m⁻² em termos de NTK; 0,98, 0,78 e 0,78 g m⁻² em termos de NAmo; e 0,79, 0,63 e 0,63 g m⁻² em termos de PT, respectivamente. Foram obtidas eficiências médias de remoção em termos de concentração de 66%, 68% e 65% para DQO, 31%, 49% e 52% para NTK, 5%, 32% e 39% para NAmo, e 84%, 66% e 73% para PT, para os sistemas CW-CA, CW-CAA e CW-CAAQ. A partir da análise estatística foi possível concluir que o CW-CAA apresentou melhor desempenho na remoção da DQO. Em relação à remoção do NTK e NAmo, o WC-CAAQ apresentou melhor desempenho. O sistema CW-CA apresentou melhor desempenho na remoção do PT. Diante dos resultados apresentados, é possível sugerir a utilização destes resíduos da construção civil como materiais para o meio filtrante nos wetlands construídos.

RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC-CT)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Utilização de Resíduos de Gesso da Construção Civil como Meio Filtrante de Wetland Construído de Fluxo Vertical Descendente Empregado no Tratamento de Esgoto Sanitário

Adelania de O. Souza¹, Fernando H. Passig², Karina Q. de Carvalho³

¹ Engenheira Civil (FSM) e Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Curitiba (PPGEC/UTFPR).

² Professor do Departamento Acadêmico de Construção Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Curitiba (DACOC/UTFPR).

³ Professora (Orientadora) do Departamento Acadêmico de Construção Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Curitiba (DACOC/UTFPR).

O objetivo desse estudo é avaliar o desempenho de wetlands construídos de escoamento vertical (WCV) no tratamento de efluente sintético simulando esgotos sanitários de baixa concentração. Os WCV foram preenchidos com fragmentos de placas de gesso como meio filtrante e vegetados com mudas da macrófita *Eichhornia Crassipes* (Aguapé) (densidade de 25 plantas m⁻²). O estudo está sendo conduzido em duas unidades de wetland construídos, em escala de microcosmos com área superficial de 0,20 m², sendo uma preenchida com fragmentos de placa de gesso com papel (WC-GCP; 7 L) e outra com fragmentos de placa de gesso sem papel (WC-GSP; 8 L). A alimentação dos sistemas vem sendo realizada em batelada com ciclos de 48-48-72 h desde Outubro/2021. Os resultados da operação no tempo de ciclo de 24 h indicaram pH próximo da neutralidade nas amostras do afluente e efluente dos sistemas, sendo de 6,68 e 6,98 e de 6,90 e 7,11, e a temperatura média resultou em 23,39 e 23,38 °C e de 23,45 e 23,51 °C no WC-GCP e WC-GSP, respectivamente. A concentração de oxigênio dissolvido variou de 0,50 a 1,50 mg L⁻¹ nas amostras do efluente do WC-GCP e de 0,34 a 1,60 mg L⁻¹ nas amostras do efluente do WC-GSP para o período de 24 h. Para o período de 48 h, o OD variou de 0,61 a 1,32 mg L⁻¹ nas amostras do efluente do WC-GCP e 0,48 a 1,33 mg L⁻¹ nas amostras do efluente do WC-GSP. O POR variou na faixa de -100 a +100 mV nas amostras do afluente e efluente dos sistemas independentemente do tempo de ciclo adotado. As eficiências médias de remoção da DQO resultam em 60% no WC-GCP e 70% no WC-GSP para o tempo de ciclo de 48 h. Melhor desempenho foi observado para o tempo de ciclo de 24 h em relação à remoção do NTK, N-Amon e Nitrito, e iguais a 53%, 41% e 14% no WC-GCP e 40%, 19% e 24% no WC-GSP, respectivamente. A eficiência de remoção de fósforo resultou em 63% e 54% no WC-GCP no tempo de ciclo de 24 h e em 61% e 57% no WC-GSP no tempo de ciclo de 48 h.

RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC-CT)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Desempenho de sistemas de wetlands construídos com intensificação por aeração intermitente na remoção de matéria carbonácea, nitrogenada fosforada e de micropoluentes

Mayra Alves Donato¹, Karina Querne de Carvalho², Jossy Karla Brasil Bernardelli³,
Fernando Hermes Passig⁴

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Curitiba (PPGEC/UTFPR).

² Professora do Departamento Acadêmico de Construção Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Curitiba (DACOC/UTFPR).

³ Pós-Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Curitiba (PPGEC/UTFPR).

⁴ Professor do Departamento Acadêmico de Química e Biologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Curitiba (DAQBI/UTFPR).

Os sistemas de wetlands construídos são geralmente estudados como alternativas, sustentáveis e viáveis, de técnicas de tratamentos descentralizados em localidades deficientes do alcance de redes coletoras de esgoto. Como diferentes fatores podem interferir no desempenho do tratamento de efluentes nos Wcs, estratégias de otimização vêm sendo aplicadas, como a intensificação por aeração intermitente. O objetivo do trabalho é avaliar o efeito de diferentes taxas de aeração na remoção de matéria carbonácea, nitrogenada e fosforada, e dos micropoluentes triclosan (TCS) e etinilestradiol (EE2) de efluente sintético, simulando esgoto sanitário de baixa concentração. Dois sistemas de wetlands construídos, de fluxo vertical e escoamento subsuperficial (WC-VD), foram plantados com cinco mudas da macrófita *Eichhornia crassipes*, totalizando 22 plantas m⁻². Os sistemas, em escala microcosmos (dimensões 0,565 m x 0,395 m x 0,32 m) foram preenchidos com fragmentos de concreto aerado autoclavado (CAA). A eficiência do tratamento vem sendo investigada em duas etapas, sendo: sem adição (I) e com adição (II) de micropoluentes, ambas com tempos de ciclo de 24 h e operados com diferentes taxas de aeração (6 L min⁻¹ e 4 L min⁻¹). Nas amostras do efluente sintético os valores de DQO, NT e PT variaram nas faixas de 161 a 201 mg L⁻¹; 21,74 a 52,05 mg L⁻¹; e de 7,43 a 13,53 mg L⁻¹, respectivamente. Os melhores resultados de eficiência de remoção da matéria carbonácea (89%), nitrogenada (67%) e fosforada (97%) foram verificados no WC-VD operado com maior taxa de aeração. Não foram obtidas diferenças significativas nas remoções de DQO e nitrogênio ao comparar as taxas de aeração. Na próxima etapa, será avaliado o desempenho dos sistemas com a adição dos micropoluentes.

RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC-CT)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Desempenho de Wetlands Construídos preenchidos com resíduos cerâmico vermelho tratado com Cal e Cimento Branco para o Tratamento de Esgoto Sanitário

Janaína S. S. Marques¹, Karina Q. de Carvalho², Fernando H. Passig³

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Curitiba (PPGEC/UTFPR).

² Professora (Orientadora) do Departamento Acadêmico de Construção Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Curitiba (DACOC/UTFPR).

³ Professor do Departamento Acadêmico de Construção Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Curitiba (DACOC/UTFPR).

O objetivo desta pesquisa é avaliar o desempenho de Wetlands Construídos (0,575 m x 0,375 m x 0,320 m) preenchidos com fragmentos de bloco cerâmico vermelho tratado com cal (WC-CAL) e de bloco cerâmico vermelho tratado com cimento branco (WC-CB) no tratamento de efluente sintético simulando esgoto sanitário com baixa carga orgânica. A cobertura vegetal utilizada foi a macrófita *Eichhornia Crassipes*, popularmente conhecida como Aguapé (densidade de 25 plantas m⁻²). A operação em batelada teve início no dia 22 de outubro de 2021 com ciclos de 48 - 48 - 72 h. Após a etapa de adaptação (30 dias), teve início a avaliação do comportamento dos sistemas para o tempo de ciclo de 24 h. Nesta etapa, os resultados do pH nas amostras do afluente tenderam à neutralidade, variando de 7,02 a 7,97. Nas amostras do efluente, o pH variou de 6,72 a 7,27 no WC-CAL e de 6,62 a 7,26 no WC-CB. A temperatura média nas amostras do afluente resultou em 22,9 °C (21,0 a 25,9 °C), e nas amostras do efluente em 23,3 °C (21 a 26,1 °C) no WC-CAL e 23,5 °C (21,2 a 26,1 °C) no WC-CB. Foi verificado aumento da turbidez média das amostras do afluente de 1,38 UNT (1,0 para 2,06 UNT) para 4,13 UNT (2,56 a 6,07 UNT) nas amostras do efluente do WC-CAL e para 2,56 UNT (1,29 a 3,90 UNT) nas amostras do efluente do WC-CB. Nas amostras do efluente, a concentração média do OD foi de 1,48 mg L⁻¹ (0,86 a 1,97 mg L⁻¹) no WC-CAL e de 2,00 mg L⁻¹ (1,12 a 3,30 mg L⁻¹) no WC-CB. Os valores médios do POR variaram de -100 a +100 mV nas amostras do afluente e efluente dos sistemas WC-CAL e WC-CB, sendo de 18,25 mV, -32,75 mV e 31,50 mV, respectivamente. A eficiência média de remoção da DQO resultou em 65% para o WC-CAL e 72% para o WC-CB, com concentração inicial variável de 135,20 a 195,90 mg L⁻¹. Em relação ao NTK, a eficiência média de remoção foi de 42% para o WC-CAL e 65% para o WC-CB, com concentração inicial variável de 22,40 a 32,42 mg L⁻¹. A eficiência média de remoção do N-Amon foi de 12% para o WC-CAL e 51% para o WC-CB, com concentração inicial variável de 13,54 a 17,06 mg L⁻¹. A eficiência média de remoção de fósforo total resultou significativa para ambos os sistemas, sendo de 87% para o WC-CAL e 96% para o WC-CB.

RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Trabalho de Conclusão de Curso
Universidade Católica Dom Bosco
Grupo Agrosantech

Pós-Tratamento de Wetlands Construídos por processos oxidativos avançados ((UV e UV/H₂O₂)).

Emmanuel da Silva Côgo Miguel ¹, Priscila Sabioni Cavalheri ², Fernando Jorge Corrêa Magalhães Filho ³

¹ Acadêmico - 9º semestre de Engenharia Sanitária e Ambiental

² Orientadora - Mestra em Química Orgânica pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

³ Professor - Doutor em Tecnologias Ambientais pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

A demanda por tecnologias e metodologias para sistemas de tratamento de águas residuárias tem crescido devido ao aumento da complexidade e dificuldade no tratamento das mesmas. Este estudo objetivou avaliar a eficiência dos processos oxidativos avançados (POA) UV e UV/H₂O₂ na remoção de matéria orgânica de efluente proveniente de *wetlands* construídos (WCs), com proposta de sistema de pós-tratamento. Nos vários estudos já realizados na tentativa de pós-tratar efluente anaeróbico, o sistema *wetland* destaca-se pela sua capacidade de remover carga poluidora, manter a conservação dos ecossistemas terrestres e aquáticos, além de conservar a biodiversidade. Neste contexto, para realização de um polimento final do efluente, vários autores sugerem o uso de WCs em conjunto com POA. Entretanto, há poucos estudos que visam o POA como pós-tratamento de *wetland* como solução baseada na natureza. O sistema de POA destaca-se por possuir a capacidade de operar em modo de desinfecção e oxidação, combinando um processo de duas etapas em um, além de, acima de tudo, ser considerado um método verde por não produzir contaminação secundária e por ser um sistema compacto. Para otimização dos pontos de experimentação sobre as variáveis a serem estudadas, recorre-se a ferramentas como o STATISTICA (StatSoft) para geração estatística de um planejamento experimental. Com isso, têm-se melhor concordância entre os valores obtidos e pretendidos, reduzindo tempo de processo e custo operacional. O sistema de *wetland* construído aplicado é de fluxo vertical de fundo parcialmente saturando, possuindo 85 cm de altura útil, 40 cm de areia e 40 cm de fundo saturado, sendo este com cultura de *Typha domingensis*. Nas análises realizadas, o efluente da saída do *wetland* foi coletado em situações de sobrecarga, devido a fatores intermitentes do reator anaeróbico, na entrada do WC. Desta forma, os pontos centrais do planejamento experimental, apresentaram resultados de remoção até 80% da DQO, sabendo que a saída do *wetland* apresentou um valor médio de 176 mg/L (em situação de sobrecarga da estação, lodo de ETA, caminhão limpa-fossa, vazão no limite/acima da capacidade) e após o tratamento por POA, chegou a 32 mg/L; 90% da turbidez, tendo em vista que a saída do *wetland* apresentou valores de 2,15 NTU e, após a reação chegou até 0,21 NTU; além de ter apresentado mineralização em análises de carbono orgânico não purgável. Foram utilizados para as reações 100 mg de H₂O₂ aplicado sobre concentração teórica de 100%, pH regulado a 7,00 e 2 horas de reação sobre UV. Desta forma, o sistema conseguiu entregar um efluente com pH mais próximo à neutralidade. Na saída do *wetland* ele é menor, pois o processo de nitrificação consome alcalinidade e ocorre a diminuição do pH. Com isso, sugestiona-se a concepção de reuso do efluente agrícola de forma mais produtiva, já que o pH está mais próximo da neutralidade. Os estudos futuros seguirão a linha de remoção de micropoluentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS DA 15ª EDIÇÃO

Prezados & Prezadas.

Destacamos a recente criação do site Wetlands Brasil (<https://wetlandsbrasil.com.br/>), o qual torna-se um importante repositório para os estudantes, pesquisadores, projetistas, técnicos de operadoras de saneamento e analistas ambientais, consultarem acerca das pesquisas e experiências práticas relacionadas à aplicação de sistemas tipo wetlands construídos no tratamento de águas residuárias.

Também, ressaltamos a participação de forma presencial do pesquisador Pascal Molle do IRSTEA/França no workshop organizado pelo GESAD/UFSC em fevereiro de 2022 em Florianópolis/SC, contando ainda com a presença dos colegas Dr. Christoph Platzer e Dr. André Baxter Barreto.

Como novidade para os próximos meses, o Professor Ênio Machado e sua equipe iniciarão as tratativas para nosso próximo Simpósio Brasileiro, o qual ocorrerá no primeiro semestre de 2023.

Lembrem-se, o Grupo Wetlands Brasil somos todos nós!

Abraços!

Equipe *Wetlands* Brasil.

Wetlands Brasil