



Wetlands Brasil

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

BOLETIM Nº14

Agosto/2021



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

WETLANDS BRASIL

BOLETIM N°14
Agosto/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

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

Drª. 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

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

Drª. 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>

SUMÁRIO

1. MENSAGEM DO EDITOR	4
2. NOTÍCIAS	5
PROFESSOR MARCOS VON SPERLING RECEBE O IWA GLOBAL WATER AWARD 2020	5
SÍNTESE DA V CONFERÊNCIA PANAMERICANA DE SISTEMAS <i>WETLANDS</i> PARA TRATAMENTO E MELHORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA E 5º SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE <i>WETLANDS</i> CONSTRUÍDOS	7
3. ENTREVISTA	12
4. NOVIDADES DO MUNDO ACADÊMICO	15
5. EVENTOS	17
6. COLUNA LIVRE	19
<i>WETLANDS</i> CONSTRUÍDOS PROPORCIONANDO AVANÇOS NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO URBANO EM SÃO FRANCISCO DE PAULA, RS, BRASIL	19
7. RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS	23
PERFORMANCE DE UM <i>WETLAND</i> CONSTRUÍDO DE FLUXO VERTICAL COM FUNDO PARCIALMENTE SATURADO NO TRATAMENTO COMBINADO DE ESGOTO+LIXIVIADO.....	23
UTILIZAÇÃO DO BIOCÁRVÃO COMO MEIO FILTRANTE DE <i>WETLAND</i> CONSTRUÍDO VERTICAL EMPREGADO NO TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO SANITÁRIO	24
INFLUÊNCIA DO REGIME HIDRÁULICO EM <i>WETLANDS</i> CONSTRUÍDOS VERTICAIS APLICADOS AO TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO	25
POTENCIAL DA <i>TRICHODERMA</i> SPP ASSOCIADA A <i>EICHHORNIA CRASSIPES</i> NA FITORREMEDIÇÃO DE HIDROCARBONETOS DO PETRÓLEO: 26UMA OPÇÃO PARA <i>WETLANDS</i> CONSTRUÍDOS.....	26
DESEMPENHO DE <i>WETLANDS</i> CONSTRUÍDOS DE FLUXO VERTICAL COM <i>CANNA</i> E <i>TYPHA</i> EM DIFERENTES REGIMES DE ALIMENTAÇÃO	27
COMPORTAMENTO DO SURFACTANTE LINEAR ALQUILBENZENO SULFONATO (LAS) E DA ECOTOXICIDADE DO ESGOTO TRATADO POR <i>WETLANDS</i> CONSTRUÍDOS DE FLUXO VERTICAL	28
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA 14ª EDIÇÃO	29

MENSAGEM DO EDITOR

Prezados Wetlanianos,

Como vamos equilibrar o fluxo das informações e de formação no “Universo Wetlaniano” PÓS-PANDEMIA. Aos poucos iniciamos a ver a tão desejada “luz no fim do túnel” para ao menos termos um controle da pandemia no Brasil. Embora tenhamos um percentual ainda distante do desejável para obter a segurança coletiva da vacinação contra o SARs-COV-2 e suas variantes, começamos a ouvir mais possibilidades de vacinas, de tê-las disponíveis, e também, da vacinação em 2022 ser algo integrado com os calendários das vacinações já existentes.

Ainda que com uma visão bem centrada no “Universo Wetlaniano” (mas de alguém que terá uma equipe pensando no próximo simpósio), me questiono: como deverão ser os eventos daqui pra frente? O que poderia ser mantido para não deixarmos de desfrutar da fantástica organização que o pessoal da UFSC nos oportunizou com os eventos da V Conferência Panamericana de Humedales Aplicados ao Controle da Poluição Hídrica e com a garra de quem os criou, para manter o 6° Simpósio Brasileiro sobre Wetlands Construídos? Quero pensar que vamos continuar a saber gerenciar as redes de contato sem o excesso de informação, mas com maior promoção de formação, com oficinas que por exemplo tivessem em laboratórios nas universidades (Como na UFMG...como na UFSC..como UFSM, como no grupo da UTFPR) cursos ao vivo (com aulas gravadas também, é claro) fazendo demonstrações de implementação de projetos de wetlands construídos (em diferentes escalas), operação e manutenção, exposição de potencialidades de mercados para o saneamento descentralizado, trazendo assim, mais uma publicação de fator de impacto efetiva: a de tornar os WCs cada vez mais uma realidade, gerando oportunidades de novas tecnologias, sendo aprimoradas para um Brasil tão carente de saneamento, especialmente descentralizado, e abrindo novas perspectivas de negócios para manter nossos futuros profissionais da área de saneamento.

Acho que nestes aspectos nosso Boletim vai sempre evoluir e abrir anúncios, quem sabe, de potencialidades de cursos on-line e presenciais para que as informações virem efetivos projetos de oficinas, onde práticas de implantação e operação de wetlands construídos possam fazer ainda mais forte o Universo Wetlaniano no Brasil.

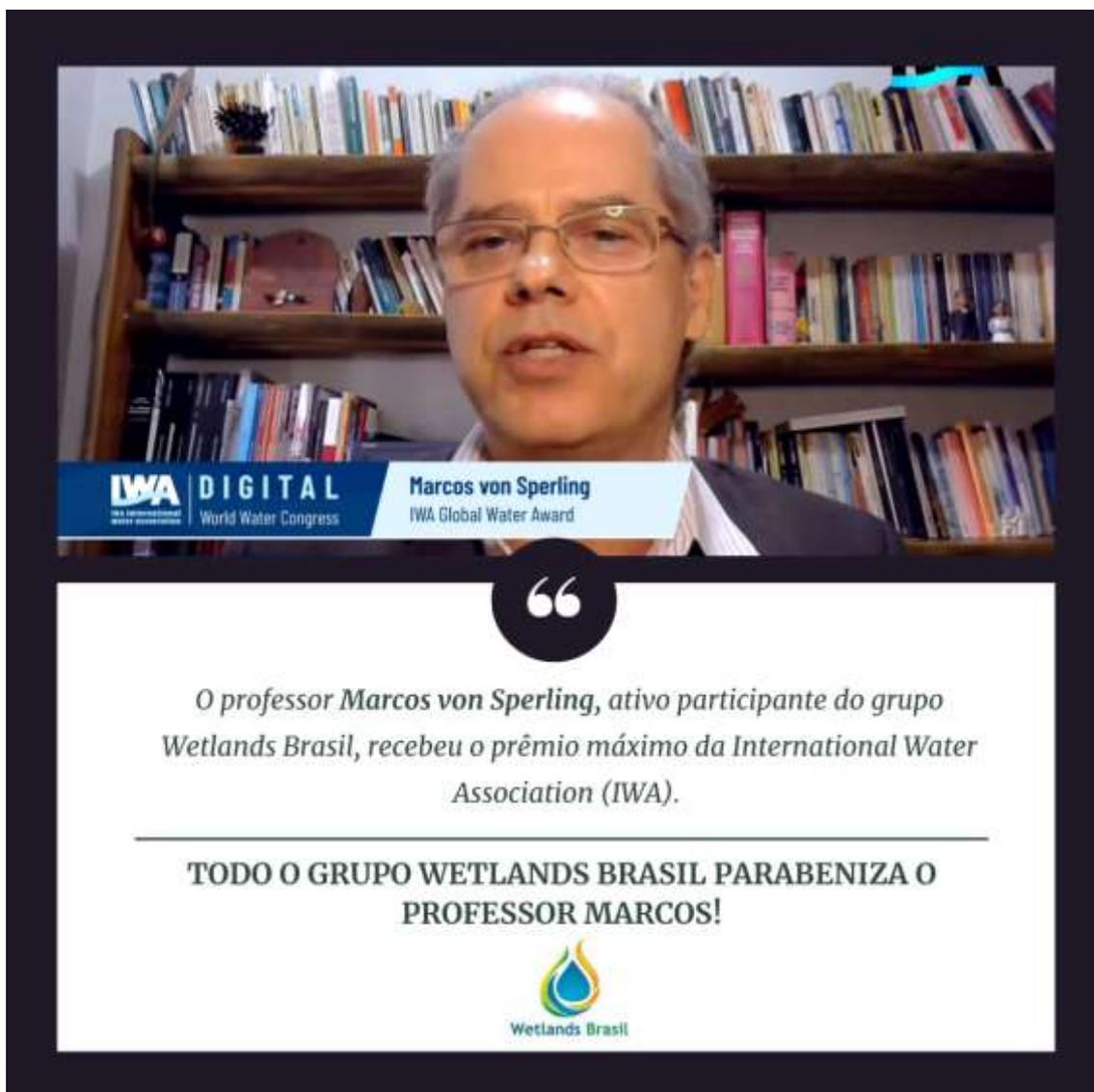
Abraços

Ênio Machado

NOTÍCIAS

Professor Marcos von Sperling recebe o IWA GLOBAL WATER AWARD 2020

Por: Grupo *Wetlands* Brasil



O professor Marcos von Sperling, ativo participante do grupo Wetlands Brasil, recebeu o prêmio máximo da International Water Association (IWA).

TODO O GRUPO WETLANDS BRASIL PARABENIZA O PROFESSOR MARCOS!



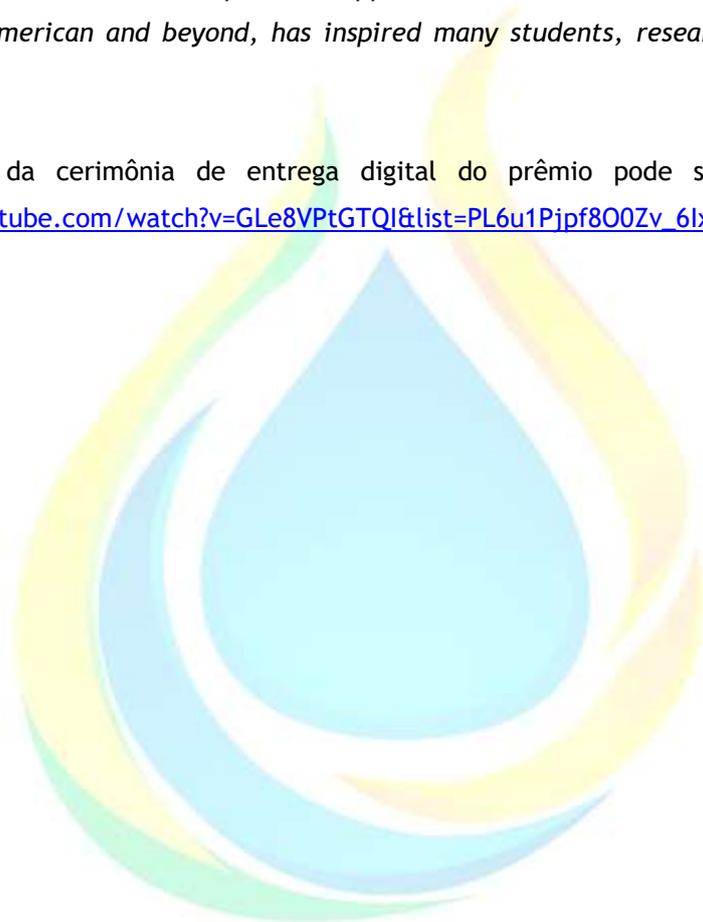
O professor Marcos von Sperling, ativo participante do grupo *Wetlands* Brasil, recebeu, em 24/05/2021, o prêmio máximo da International Water Association (IWA). Trata-se do IWA Global Water Award, que é concedido a cada dois anos a um profissional da água, em reconhecimento por suas contribuições ao setor.

O prêmio foi entregue (de forma digital, devido à pandemia), na abertura do Congresso Mundial da Água, pelo presidente da associação, Tom Mollenkopf. A IWA é a maior associação internacional sobre a água, e organiza os congressos mundiais a cada dois anos. O professor Marcos von Sperling é a 13ª pessoa a receber este prêmio, e o primeiro da América do Sul.

Segundo a IWA (<https://iwa-network.org/news/four-inspiring-water-leaders-win-prestigious-iwa-awards/>):

“Inspirational academic Marcos von Sperling has won the acclaimed IWA Global Water Award, during a presentation at IWA’s Digital World Water Congress. The award recognises an innovative leader who has made a significant contribution to a world in which water is wisely managed. Professor von Sperling, who works at Universidade Federal de Minas Gerais in Brazil, won the award for his work on wastewater and water pollution. Marcos’ research has focused on innovative solutions which have practical application. His research, which has influenced policy in Latin American and beyond, has inspired many students, researchers and policy-makers.”

O vídeo da cerimônia de entrega digital do prêmio pode ser acessado em: https://www.youtube.com/watch?v=GLe8VPtGTQI&list=PL6u1Pjpf800Zv_6lxKiM1bCKyTTX4_ag&t=3199s



Wetlands Brasil

NOTÍCIAS

Síntese da V Conferência Panamericana de Sistemas *Wetlands* para Tratamento e Melhoramento da Qualidade da Água e 5º Simpósio Brasileiro sobre *Wetlands* Construídos

Por: Andreza Thiesen Laureano e Arielle da Rosa Sousa

Caríssimos wetlanianos, este texto tem como objetivo apresentar uma síntese da V Conferência Panamericana de Sistemas *Wetlands* para Tratamento e Melhoramento da Qualidade da Água, que ocorreu simultaneamente ao 5º Simpósio Brasileiro sobre *Wetlands* Construídos. Ambos os eventos foram organizados pelo Grupo de Estudos em Saneamento Descentralizado (GESAD) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Rede Panamericana de Sistemas Humedales (HUPANAM), e ocorreram em formato online entre os dias 28 e 30 de abril de 2021 na cidade de Florianópolis/SC (Figura 1). Os eventos ocorreram um ano após a data prevista inicialmente, devido a pandemia da Covid-19.

Figura 1: Studio de transmissão on line montado no auditório do Hotel sede do evento, em Florianópolis/SC



No total de 190 pessoas se reuniram de forma virtual por meio da plataforma disponibilizada no site do evento (conferenciahumedales2020.com.br) com o intuito de disseminar esta tecnologia e apresentar os avanços nas pesquisas desenvolvidas pelos diversos grupos de estudos principalmente da América Latina, mas também da Europa.

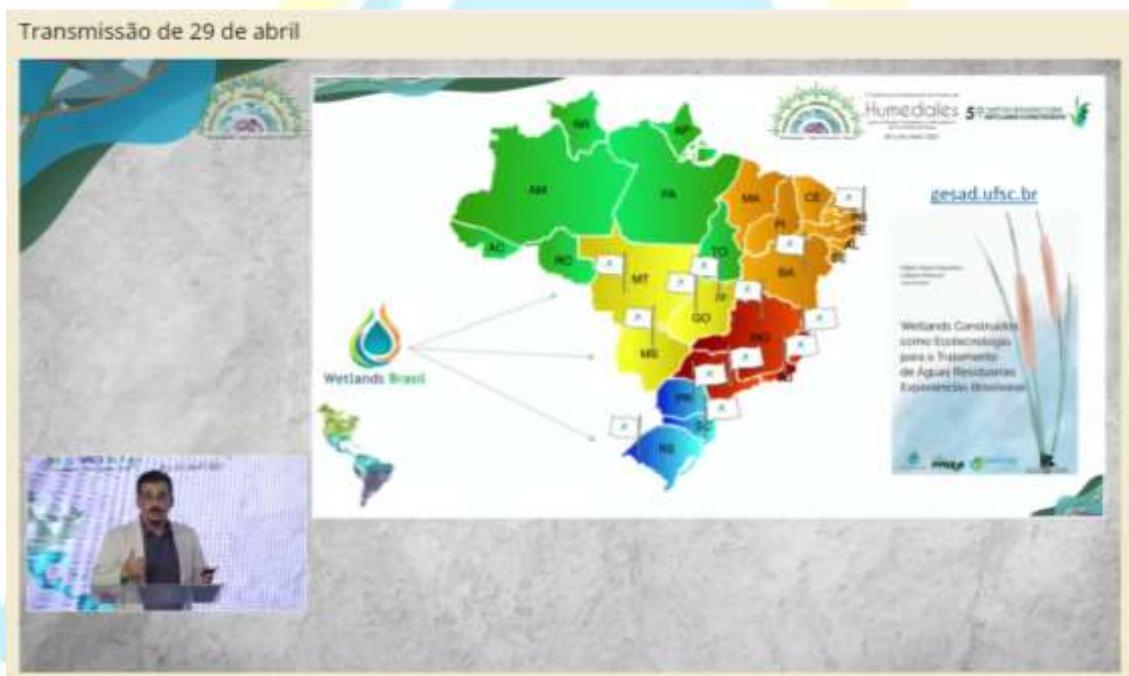
Os eventos contaram com 65 trabalhos publicados, distribuídos em 5 diferentes eixos (vide Quadro 1), além de 24 vídeos. Do total de trabalhos publicados, 40 foram pesquisas desenvolvidas por brasileiros.

Quadro 1: Trabalhos publicados por eixo temático

Quantidade	Eixo
22	Processos de transformação e remoção de poluentes: emergentes; matéria orgânica; nutrientes.
13	Critérios de projeto, modelagem, inovação e melhorias operacionais do sistema.
6	Sistemas para melhoramento da qualidade da água.
11	Rol de macrófitas, aspectos biológicos e biodiversidade.
13	Estudos de caso: aspectos econômicos, educacionais, culturais, paisagísticos e outros.

O Grupo *Wetlands* Brasil foi apresentado no evento, reforçando sua importância na disseminação e fortalecimento dessa tecnologia no Brasil (Figura 2).

Figura 2: Destaque da atuação do Grupo *Wetlands* Brasil durante a sessão de encerramento.



Conforme detalhado no Quadro 2, foram realizadas 5 Plenárias e 5 Palestras, além de uma inovação concebida em virtude do evento ser remoto: uma visita técnica “online” a estações de tratamento de esgoto com a tecnologia *Wetlands*, administradas pela empresa Rotaria do Brasil (vide Figura 3).

Quadro 2: Plenárias e Palestras realizadas nos eventos.

<p>Plenária 1 Adaptation of the French vertical flow treatment wetland to tropical climate Palestrante: Pascal Molle - <i>Irstea</i> (França) Moderador: Maria Alejandra Maine - <i>Universidad Nacional del Litoral</i> (Argentina)</p>
<p>Plenária 2 Wetland construído vertical tipo sistema francês modificado aplicado à realidade brasileira Palestrante: Marcos Von Sperling - <i>Universidade Federal de Minas Gerais</i>(Brasil) Moderador:Pablo Heleno Sezerino - <i>Universidade Federal de Santa Catarina</i> (Brasil)</p>
<p>Palestra 1 Humedales para el tratamiento de diferentes efluentes en Argentina Palestrante: Maria Alejandra Maine - <i>Universidad Nacional del Litoral</i> (Argentina) Moderador:Pablo Heleno Sezerino - <i>Universidade Federal de Santa Catarina</i> (Brasil)</p>
<p>Palestra 2 Límites de aplicación de los humedales construidos: estudios de casos en Chile Palestrante: Gladys Vidal - <i>Universidad de Concepción</i> (Chile) Moderador: Catiane Pelissari- <i>Universidade Federal de Santa Catarina</i> (Brasil)</p>
<p>Palestra 3 La innovación de los humedales de tratamiento para su implementación en América Latina: Algunas Experiencias En México Palestrante: Florentina Zurita Martínez - <i>Centro Universitario de La Ciénega</i> (México) Moderador: Catiane Pelissari - <i>Universidade Federal de Santa Catarina</i> (Brasil)</p>
<p>Plenária 3 Projeto, construção e operação de filtros plantados para o gerenciamento de lodo Palestrante: Christoph Platzer - <i>Rotaria Do Brasil/Global Wetlands Technology</i> (Brasil/Alemanha) Moderador: Pablo Heleno Sezerino - <i>Universidade Federal de Santa Catarina</i> (Brasil)</p>
<p>Plenária 4 Constructed wetlands applied for treating polluted water from urban river Palestrante: Heribert Rustige - <i>Akut Umweltschutz Ingenieure Burkard U. Partner</i> (Alemanha) Moderador: Christoph Platzer - <i>Rotaria Do Brasil/Global Wetlands Technology</i> (Brasil/Alemanha)</p>
<p>Plenária 5 Intensification of treatment wetlands, challenges and what can we foresee Palestrante: Carlos Alberto Arias - <i>Aarhus University</i> (Dinamarca) Moderador: Pablo Heleno Sezerino - <i>Universidade Federal de Santa Catarina</i> (Brasil)</p>
<p>Palestra 4 Investigación aplicada para potenciar el uso de humedales construidos en Peru Palestrante: Rosa Maria Miglio Toledo de Rodriguez - <i>Universidad Nacional Agraria La Molina</i> (Peru) Moderador: Pablo Heleno Sezerino - <i>Universidade Federal de Santa Catarina</i> (Brasil)</p>
<p>Palestra 5 Economia circular no saneamento: aplicação de <i>wetlands</i> construídos para tratamento de lodo de tanque séptico com a produção de biossólido Palestrante: Maria Elisa Magri - <i>Universidade Federal de Santa Catarina</i> (Brasil) Moderador: Catiane Pelissari - <i>Universidade Federal de Santa Catarina</i> (Brasil)</p>

Figura 3: Visita Técnica “online” - Doutora Heike Hoffman (acima) e Engenheira Camila Haiml (abaixo) - Rotaria do Brasil.



Para finalizar o evento, foi realizada uma Reunião Aberta da Rede HUPANAM (Rede Panamericana de Sistema de Humedales), onde foi definido o local da VI Conferência Panamericana de Sistemas *Wetlands*: cidade de Popayán, na Colômbia, em 2023. Nesta reunião também foi definida a nova presidência e vice-presidência da referida Rede: como presidente o Prof. Dr. Pablo Heleno Sezerino, da Universidade Federal de Santa Catarina, e como vice-presidente o Prof. Dr. Juan Carlos Casas Zapata, da Universidade de Cauca (Colômbia). O mandato irá até 2023.

Ao longo da conferência, pôde-se perceber como vêm sendo realizadas as pesquisas desta tecnologia no mundo, em especial da América Latina. Compartilhou-se experiências, sendo identificadas expectativas de avanço e parcerias. Considera-se que estes eventos foram uma grande oportunidade para aprender, trabalhar e desenvolver esta tecnologia no nosso país.

Agradecemos aos organizadores pelo grande evento: organizado, interessante, diversificado, relevante e desafiador! Mesmo em meio a uma pandemia, o evento foi adaptado e obteve sucesso!

Agradecemos também aos apoiadores do evento:



Wetlands Brasil

ENTREVISTA

Dr. Gabriel Vasconcellos

Possui graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade FUMEC (2012), mestrado (2015) e doutorado (2020) em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Gestor de Operações e responsável técnico na Empresa *Wetlands Construídos* (desde 2015). Tem experiência com projetos, construção e operação de sistemas de tratamento de esgotos sanitários, lodos de esgotos e efluentes da mineração, atuando principalmente com os *wetlands* construídos.



1) A PARTIR DO SEU ESTUDO SOBRE A POTENCIAL COLMATAÇÃO DO MACIÇO FILTRANTE DOS *WETLANDS* CONSTRUÍDOS, QUAIS ESTRATÉGIAS PODERIAS APONTAR PARA ENFRENTAR ESTE FENÔMENO?

Já sabemos que a colmatação nos *wetlands* é um fenômeno inevitável, principalmente nos *wetlands* de escoamento horizontal subsuperficial. O principal fator que leva a colmatação do leito é a carga de sólidos aportada no sistema e a maneira mais apropriada para minimizar os efeitos da colmatação é reduzir a carga afluente de sólidos. Utilizar tanques sépticos ou qualquer reator/decanto-digestor a montante dos *wetlands*, seja de escoamento horizontal ou vertical, irá reduzir o aporte de sólidos e retardar os efeitos da colmatação, aumentando a vida útil do sistema. No entanto, é de extrema importância seguir as rotinas de operação e descarte de lodo nestas unidades.

Nos *wetlands* horizontais é imprescindível a utilização de tratamento primário da água residuária (com remoção de sólidos sedimentáveis e espuma) para evitar a colmatação prematura do leito. Por outro lado, os *wetlands* verticais podem receber efluente bruto, pois são capazes de desidratar e mineralizar os sólidos aportados em sua superfície, desde que a alternância dos leitos seja realizada com frequência. Os estudos realizados na França já apontaram que o período de 3,5 dias de alimentação e 7 dias de repouso é ideal para a secagem e mineralização do lodo acumulado na superfície do primeiro estágio em *wetlands* verticais recebendo esgoto bruto. Em *wetlands* para gerenciamento de lodo, o período de repouso precisa ser mais elevado, em virtude da elevada carga de sólidos, podendo chegar em até 30 dias, dependendo do clima local e da estação do ano. O período de repouso entre 7 a 30 dias também pode ser aplicado em *wetlands* horizontais para minimizar os efeitos da colmatação, desde que o leito seja totalmente drenado, que a vegetação escolhida suporte os períodos sem água e que tenha outra unidade operando em paralelo (o que irá aumentar a área requerida).

Uma ótima estratégia para minimizar os efeitos da colmatação em *wetlands* horizontais é a utilização de um material suporte com maior granulometria, principalmente nas regiões de entrada do sistema. Agora, quando for identificado que a colmatação já está em estágio avançado, ou seja, quando for constatado que os sólidos estão ocupando a maior parte do espaço poroso e quando há presença de escoamento superficial ou até mesmo redução nas eficiências do sistema, então, é necessário realizar procedimentos para descolmatação do leito.

Entre as principais técnicas de descolmatação, podemos citar a substituição ou lavagem do meio suporte e a aplicação de produtos químicos oxidantes, como o peróxido de hidrogênio, por exemplo. A aplicação de soluções nutritivas e aeração forçada também são técnicas que podem ajudar na degradação dos sólidos acumulados.

2) ALÉM DA APLICAÇÃO DAS DIFERENTES MODALIDADES DE WETLANDS CONSTRUÍDOS PARA O TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO E GESTÃO DO LODO PRIMÁRIO E/OU SECUNDÁRIO, QUAIS OUTRAS APLICAÇÕES VOCÊ IDENTIFICA PARA O BRASIL?

No Brasil temos muitas indústrias e a maior parte são do setor alimentício, minerário e energético (petroquímico, biodiesel e etanol). As indústrias alimentícias produzem muitos efluentes e grande parte são efluentes orgânicos, que são facilmente tratados nos *wetlands* construídos. Os maiores desafios estão no tratamento de efluentes com muita gordura e elevada DQO. Não podemos esquecer que no Brasil temos muitos aterros sanitários e que o crescimento tende a aumentar, com a proibição dos lixões. No entanto, temos pouquíssimas informações sobre dimensionamento e eficiências de *wetlands* para o tratamento de lixiviado de aterro sanitário, o que nos convida a investir em pesquisas e desenvolvimento de *wetlands* para essa aplicação.

Outro setor que gera um volume elevado de efluentes, e com diferentes características, é o setor da mineração. A maior parcela dos efluentes da mineração são águas inorgânicas, com concentrações elevadas de metais, como ferro, manganês, cobre, zinco, chumbo, arsênio, bário, entre outros. Além disso, é comum essas águas estarem fora da faixa de enquadramento de pH (5 a 9) e quase sempre possuem concentrações elevadas de sulfato. Dentre os diversos tipos de águas de mineração, podemos citar: águas do processo de beneficiamento mineral, águas de dreno de fundo de barragem de rejeito, águas de drenagem ácida de mina (quase sempre de minas desativadas), drenagem de pilha de estéril, pilha de rejeito e pátio de minério bruto, águas de rebaixamento de lençol freático e frente de serviço (para minas subterrâneas). Todas essas águas podem ser tratadas nos *wetlands* construídos e existem muitos casos de sucesso nos EUA, Canadá e países da Europa.

3) DENTRE AS DIFERENTES AÇÕES OPERACIONAIS JUNTO AOS MÓDULOS WETLANDS CONSTRUÍDOS, QUAIS DESTAS AÇÕES REQUEREM MAIOR ATENÇÃO PARA A MANUTENÇÃO DA QUALIDADE DE TRATAMENTO?

Entre as tecnologias de tratamento de águas residuárias, os *wetlands* construídos são os que menos requerem rotinas de operação e manutenção. As maiores rotinas devem ser realizadas nos sistemas a montante dos *wetlands*. No tratamento preliminar, que necessita estar presente em todos os sistemas para tratamentos de esgotos, é essencial seguir as rotinas de limpeza dos sólidos grosseiros, areia e, eventualmente, gordura. Nos sistemas de tratamento primário (tanque séptico, reatores UASB, etc.), que comumente estarão associados aos

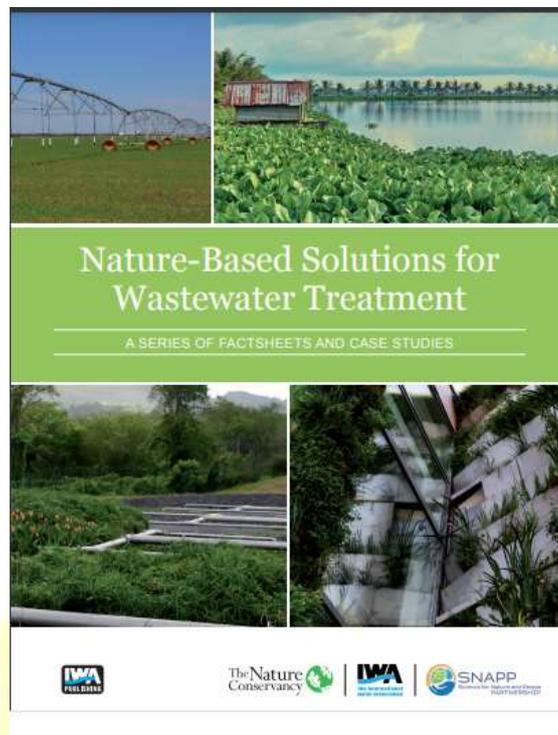
wetlands horizontais, precisam seguir as rotinas de remoção de lodo e espuma, item de extrema importância para evitar a colmatação prematura do leito. Nos *wetlands* verticais, seja para tratamento de esgoto ou lodo, precisam seguir rigorosamente as rotinas de alimentação e repouso. Também é importante a verificação da distribuição do afluente, de maneira a cobrir toda a área superficial do leito. Outro item a ser considerado é a verificação frequente das cargas afluentes e os atendimentos aos critérios de projeto.

4) QUAIS ENTRAVES PODERIAS ELENCAR EM TORNO DA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS WETLANDS CONSTRUÍDOS COMO ALTERNATIVA DE TRATAMENTO DE ESGOTO EM COMUNIDADES URBANAS?

Implantar *wetlands* em comunidades urbanas é sempre um desafio. Inicialmente tem-se uma falta de prioridade em investir recursos no tratamento de esgotos. Depois disso vem a dificuldade do regime de contratação, que passa obrigatoriamente por uma licitação e que está associada a um termo de referência, que, geralmente, já aponta para uma tecnologia de tratamento. Como os gestores municipais não possuem conhecimento sobre os *wetlands* construídos, essa informação não é apresentada no termo de referência. Quando há conhecimento da tecnologia *wetlands*, há um descredito ou, até mesmo, uma afinidade por outras tecnologias. Outro ponto importante de citar é a concorrência que os *wetlands* construídos possuem com as outras tecnologias, o que inclui, principalmente, as lagoas de estabilização e os reatores UASB/tanques sépticos seguidos de filtros anaeróbios ou aeróbios (dependendo da escala). Além disso tudo, os *wetlands* necessitam de grandes requisitos de área e possuem os custos de implantação próximos ou até superiores a outras tecnologias de tratamento de esgotos. Mas quem conhece sabe que os *wetlands* são uma tecnologia competitiva, robusta, que entrega eficiência e simplicidade operacional.

Wetlands Brasil

NOVIDADES DO MUNDO ACADÊMICO



<https://iwaponline.com/ebooks/book/834/Nature-Based-Solutions-for-Wastewater-TreatmentA>



Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA)

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE RISCO MICROBIOLÓGICO À SAÚDE HUMANA ASSOCIADO AO REÚSO DE ESGOTO DOMÉSTICO TRATADO POR SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA

QUANTITATIVE MICROBIOLOGICAL RISK ASSESSMENT TO HUMAN HEALTH ASSOCIATED
WITH THE REUSE OF DOMESTIC WASTEWATER TREATED BY NATURE-BASED
SOLUTIONS

Vinícius Bispo dos Santos^a, Paula Loureiro Paulo^b, Priscila Sabioni Cavalheri^a, Priscila de Moraes Lima^c, Fernando Jorge Corrêa Magalhães Filho^{ab}

^aUniversidade Católica Dom Bosco, ^bUniversidade Federal do Mato Grosso do Sul, ^cSwedish University of Agricultural Sciences

viniciusbispod@s@gmail.com, ppaulo.ufms@gmail.com, priscilasabioni@hotmail.com,
prilima_91@gmail.com, fernandoicmf@hotmail.com

Submissão: 28 de fevereiro de 2021 Aceitação: 1 de julho de 2021



Kinetics and Removal Efficiency of Nitrogen in Constructed Wetlands Cultivated with Different Plant Species for Treating Swine Wastewater Applied at Different Rates

Fátima Resende Luiz Fia · Antonio Teixeira de Matos · Ronaldo Fia · Mateus Pimentel de Matos · Alisson Carraro Borges · Gheila Corrêa Ferres Baptistini

Received: 15 June 2020 / Accepted: 25 December 2020 / Published online: 2 January 2021
© The Author(s), under exclusive licence to Springer Nature Switzerland AG part of Springer Nature 2021

Abstract The present study sought to evaluate the efficiency and kinetics of nitrogen removal in Horizontal Subsurface Flow Constructed Wetlands (HSSF-CWs) cultivated with different plant species used in the treatment of swine wastewater (SWW), under different nitrogen loading rates (LR_{TKN}). For this purpose, nine

tanks measuring $2.0 \times 0.5 \times 0.6$ m were used, one maintained without plants (CW_1), while in the others two plant species were evaluated: CW_3 , CW_5 , CW_7 , and CW_9 were planted with Tifton 85 grass (*Cynodon* spp.) and CW_2 , CW_4 , CW_6 , and CW_8 were planted with cattail (*Typha latifolia*). The CWs received TKN



Wetlands Brasil

EVENTOS



**31º Congresso
da ABES**
17 a 20 de outubro 2021
Curitiba/PR



evento online e presencial
Expo Unimed Curitiba

<http://abes-dn.org.br/abeseventos/31cbesa/saiba-mais-sobre-o-congresso/>



<http://wetpol.com/>



<https://eventos.abrh.org.br/xxivsbrh/>



<https://www.thegreenexpo.com.mx/404>



Wetlands Brasil

Na prática, esses números, traduzem a grande quantidade de áreas (privadas e públicas) disponíveis para a construção de WC de maneira descentralizada, podendo levar o tratamento terciário de esgoto a todos os bairros do núcleo urbano, dos distritos rurais e das áreas periurbanas adjacentes. Em média os terrenos urbanos são lotes de, no mínimo, 15x40m totalizando 600m². Descontadas exigências de recuos perante o plano diretor municipal (4m recuo frontal = 60m² + 2m lateral e fundos = 130m²), temos, aproximadamente 410m² restantes em área disponível para instalação da residência e de um sistema terciário via WC.

ESTRUTURA NA ÁREA AMBIENTAL: Em função das inúmeras UC's presentes na região, bem como pela competente presença da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs) as iniciativas de planejamento, execução e fiscalização ambiental possuem ampla estrutura na região. Com a presença contínua e frequente da Secretaria Municipal de Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMAI) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) bem como, da influente atuação do Ministério Público Estadual (MPE) apoiada pelo trabalho da Patrulha Ambiental da Brigada Militar (PATRAM), os avanços na área do saneamento são pauta constante nas diretrizes norteadoras do desenvolvimento regional.

AVANÇOS NO SANEAMENTO BÁSICO: A partir do ano de 2019 iniciativas por parte do MPE, fundamentadas na Política Nacional de Saneamento Básico (aprovada em 2007) e amparadas no Plano Municipal de Saneamento (aprovado em 2014), vem notificando a SEMAS para que proceda a fiscalização em relação a existência dos sistemas de esgotamento sanitário individual (NBR's 7229/1993, 13969/1997 e 8160/1999). A fiscalização tem ocorrido nas residências dos bairros do município e visam identificar os elementos do sistema de tratamento residencial, comercial ou de serviços existente. A partir dessa notificação o responsável pelo imóvel precisa indicar o local, o volume instalado e a formatação do sistema de tratamento. Assim sendo, a população tem buscado a adequação, pois sequer sabem indicar onde localiza-se o sistema de esgotamento sanitário, quem dirá seu volume e arranjo final. De forma proativa, alguns moradores tem buscado tecnologias ambientais avançadas e realizado mais do que o especificado em norma. Norma essa que prevê o tratamento primário e secundário dos esgotos domésticos sem exigência de tratamento terciário (como WC por exemplo) antes de seu descarte em sumidouro ou vala de infiltração. São residências unifamiliares, restaurantes, hotéis e clínicas veterinárias que buscam os profissionais da área da engenharia, gestão e tecnologia ambiental para proporem soluções na área de saneamento básico que estejam em patamar acima do convencional, fossa-filtro-sumidouro.

ONDE OS WC ACONTECEM!? Os WC são realidade no tratamento de esgoto doméstico urbano em residências unifamiliares, comércio de toda natureza, indústrias (pequeno, médio e grande porte), prestadoras de serviços e outras atividades, como é o caso da clínica veterinária observada na Figura 2. Esse sistema de WC atende, em paralelo a clínica, uma residência unifamiliar (onde reside a família do proprietário da clínica). O WC iniciou a sua operação em julho de 2021 pois, antes desse período, a clínica passou pelo processo de

renovação do alvará de funcionamento no qual foi exigido apresentação do projeto de esgotamento sanitário.



Figura 2: Clínica veterinária Querência Animal e WC dimensionado e instalado.

Dimensionado para receber esgoto doméstico oriundo do tratamento primário-secundário (fossa séptica-filtro anaeróbio) o WC em questão possui as dimensões finais de 3x5m totalizando 15m² de área construída. É precedido por 6 caixas de gordura (52L cada) com a finalidade de remover óleos e graxas e, também, fazer a função de gradeamento de pelos (banho e tosa), restos de tecidos (lavagem de roupas) e demais sólidos grosseiros que poderiam vir a obstruir o WC. O meio suporte filtrante é composto por 20cm de brita nº 1 (fundo do WC), 30cm de areia grossa (região intermediária do WC) e 30cm de brita nº1 (região superior do WC). A borda livre possui 30cm totalizando profundidade de $h=1,10\text{m}$. A taxa de aplicação hidráulica é de 60mm d^{-1} . O WC é de fluxo vertical subsuperficial. A estrutura foi executada em geomembrana de 0,8mm de espessura. Apesar da recomendação da norma por geomembrana de 1mm, em função da dificuldade de manuseio em sistemas de WC de menor porte, optou-se pela geomembrana de 0,8mm. As tubulações de distribuição do esgoto no sistema são compostas por conexões hidráulicas de 75mm e as tubulações de captação em tubulações de 100mm. A entrada e saída do WC é composta por flanges adaptáveis de 75mm evitando qualquer tipo de vazamento ou escoamento indesejado. Entre as camadas brita/areia foi instalada uma manta geotêxtil (Bidin®) para dar sustentação aos materiais de diferentes granulometrias. Os parâmetros para dimensionamento do sistema apresentado na Figura 2 estão descritos na Tabela 1.

Os elementos constituintes do sistema de pré-tratamento, tratamento primário e secundário foram executados em material Plástico Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV) da BakofTec® em detrimento das estruturas concebidas em concreto. Os custos totais para implantação de um WC como o do sistema encontram-se detalhados na Tabela 2.

As macrófitas inseridas no sistema são da espécie *Typha latifolia* retiradas de áreas alagadas da região (adaptadas ao clima local). O número de mudas inseridas totaliza 80 o que resulta em densidade de 5,3 plantas por m². A performance no tratamento do esgoto terá seu desempenho monitorado com base nos parâmetros de carga de entrada e saída do sistema e, também, na legislação ambiental vigente (resoluções CONAMA (nº 357/2005 e 430/2011) e CONSEMA (nº 355/2017)).

Tabela 1: Dados gerais para dimensionamento.

Incógnita	Item	Valor Residência	Valor Clínica Veterinária
n	Número de pessoas pelo projeto	6	6
C	Contribuição litros dia pessoa	100L/p.d (T1 NBR7229) Casa Residencial padrão baixo	50L/p.d (T1 NBR7229) Prédio Comercial padrão baixo
C _{dia}	Contribuição diária total	C _{dia} =C.n=6.100 (C _{dia} =600L/d)	C _{dia} =C.n=6.50 (C _{dia} =300L/d)
T	Tempo de detenção hidráulica	1 (T2 NBR 7229)	1 (T2 NBR 7229)
k	Taxa de acúmulo de lodo	94 (T3 NBR7229) Limpeza anual	94 (T3 NBR7229/1993) Limpeza anual
L _f	Contribuição lodo fresco dia pessoa	1 (T1 NBR7229) Casa padrão baixo	0,2 (T1 NBR7229) Prédio padrão baixo
V _{gordura}	Sistema pré-tratamento (cx. gordura)	32L (64L)	32L (64L)
V _{fossa}	Sistema primário (fossa séptica)	2200L	1500L
V _{filtro}	Sistema secundário (filtro anaeróbio)	960L	500L
V _{vala}	Sistema de disposição final	6m	3m

Tabela 2: Especificações de investimentos realizados para estruturação do sistema sanitário.

Item	Descrição	Valor
Projeto	Memorial de cálculo e croqui de disposição do sistema.	6.000,00
Materiais	Elementos pré-tratamento/primário/secundário residência/clínica. Brita/areia. Tubos.	40.000,00
Máquina	20h de trabalho com máquina pequena (R\$ 200/h).	4.000,00
Mão-de-obra	Instalação dos elementos. Ligações hidráulicas. Execução WC. Caixas passagem.	10.000,00
TOTAL APROXIMADO		60.000,00

RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS

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

Performance de um wetland construído de fluxo vertical com fundo parcialmente saturado no tratamento combinado de esgoto+lixiviado

Beatriz S. Machado¹, Núbia O. Brito¹, André Vieira¹, Duanny K. C. Martins¹, Vinícius B. Santos¹, Priscila S. Cavalheri¹, Fernando Jorge C. Magalhães Filho¹

¹ Universidade Católica Dom Bosco

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 (com lixiviado, 1-2%). O CW-VF-FS operou por 328 dias, possui areia como meio filtrante (altura: 40 cm; 0,2 - 0,5 mm; $K_s = 0,1 \text{ cm.s}^{-1}$), 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.m²). 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 médias de remoção em termos de concentração de 66% para DBO_{5,20}, 80% para DQO, 81% para NTK, 61% para NT e 76% para PT. Foi avaliada também a concentração de β -estradiol na entrada do CW-VF-FS (0,0409 mg.L⁻¹) e no seu efluente final (50 ng.L⁻¹), o que mostrou uma redução significativa do fármaco analisado. Além de Ferro, sendo afluente e efluente: 6,87 mgFe.L⁻¹ e 1,45 mgFe.L⁻¹, respectivamente. Potássio, Magnésio, Cálcio e Níquel, não foram detectados. 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 tratamento combinado de esgoto e lixiviado, com remoções significativas de matéria orgânica carbonácea e capacidade de promover a nitrificação e desnitrificação em uma única unidade e redução de micropoluentes.

Wetlands Brasil

RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental.
Universidade Federal de Santa Catarina

Utilização do Biocarvão como Meio Filtrante de Wetland Construído Vertical Empregado no Tratamento de Esgoto Sanitário Sanitário

Eduardo Bello Rodrigues¹, Pablo Heleno Sezerino², Flávio Rubens Lapolli³

¹ Mestre em Engenharia Ambiental - Universidade Federal de Santa Catarina. Professor na Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, Campus de Lages/SC.

² Coorientador - Professor do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.

³ Orientador - Professor do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.

O objetivo desse estudo foi avaliar o desempenho de um wetland construído de escoamento vertical no tratamento de esgoto após tratamento preliminar utilizando o biocarvão como meio filtrante. As condições operacionais do módulo estudado seguiram as recomendações do primeiro estágio do sistema francês clássico. No entanto para este estudo foi utilizado como material filtrante o biocarvão e o sistema operou com apenas 2 módulos ao invés de 3 como é no sistema francês clássico. O biocarvão é caracterizado como biomassa de madeira utilizada na geração de energia proveniente de um resíduo de indústria termelétrica da região sul do estado de Santa Catarina, tendo como área superficial $428,3 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$, volume total dos poros de $0,2224 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$, diâmetro efetivo (d_{10}) de 1,3 mm e coeficiente de uniformidade (CU) igual a 2. O módulo estudado, com $3,10 \text{ m}^2$ de área superficial, foi implantado no município de Lages - SC e operado ao longo de 12 meses com uma carga hidráulica média de $0,37 \text{ m} \cdot \text{d}^{-1}$ de esgoto, com alternância de 3,5 dias de alimentação e 3,5 dias de repouso. A eficiência global do módulo foi avaliada através de parâmetros físico-químicos (OD, pH, DBO, DQO, SST, N-NH_4^+ e P-PO_4^{3-}). Ao final dos 12 meses de operação do módulo, foi coletado uma porção do material filtrante de biocarvão, além da camada de lodo superficial formada, para fins de caracterização física, química e microbiológica. Com relação às concentrações médias efluentes ao módulo e os respectivos desempenhos de remoção de poluentes, obteve-se os seguintes resultados: DQO com $58 \pm 46 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ e 68%; DBO_5 com $21 \pm 9 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ e 81%; N-NH_4^+ com $9 \pm 7 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ e 65%; SST com $12 \pm 16 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ e 85%. Através dos ensaios hidrodinâmicos e amostras afluentes e efluentes ao longo dos dias de operação, observouse que a remoção de amônio e matéria orgânica se mantiveram constantes ao longo dos três dias de alimentação com tempos de percolação médios inferiores a 15 minutos em todas as campanhas. Com relação às análises da comunidade microbiana na camada de lodo (aproximadamente 1,0 cm) e nas camadas de biocarvão (0-5 cm e 15-20 cm), observou-se que algumas características do biocarvão tais como elevada área superficial ($428,3 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$) e características quimicamente ativas, podem ter sido fatores relevantes no desempenho dos grupos bacterianos com potenciais de remoção do nitrogênio total através da nitrificação heterotrófica/desnitrificação autotrófica e nitrificação/desnitrificação simultâneas. Análises de metais pesados presentes na mistura da camada de lodo com a camada mais superficial do biocarvão (0-15 cm), mostraram que o material utilizado após 12 meses, recebendo esgoto pós-preliminar, apresentou todos os valores abaixo do limite preconizado pela resolução CONAMA 375/2006 para utilização do lodo na agricultura. Os resultados obtidos demonstram a aplicabilidade do sistema francês com apenas dois módulos do primeiro estágio do sistema francês preenchidos com biocarvão como material filtrante, no tratamento de esgoto pós etapa

preliminar. Além do mais, a redução da área em relação ao clássico sistema francês, bem como a utilização de um resíduo industrial como material filtrante são fatores que podem contribuir significativamente na redução dos custos associados ao tratamento de esgoto e, ainda, contribuir para a sustentabilidade ambiental e à universalização do saneamento.

RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental.
Universidade Federal de Santa Catarina

Influência do Regime Hidráulico em wetlands construídos verticais aplicados ao tratamento de esgoto sanitário

Arieleen Reis da Silva¹, Pablo Heleno Sezerino²

¹ Mestre em Engenharia Ambiental - Universidade Federal de Santa Catarina.

² Orientador - Professor do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.

A utilização de *wetlands* construídos verticais (WCV) como solução ao esgotamento sanitário de pequenas coletividades vem crescendo no Brasil, impulsionada pelo objetivo de universalização dos serviços de saneamento. A pesquisa e melhoria contínua dos processos de tratamento colabora com o desenvolvimento e a consolidação da ecotecnologia, sendo que a influência do regime hidráulico e a comparação entre diferentes modalidades de WCV, são temas relevantes de avaliação nesta área, sendo o objetivo deste trabalho. O estudo foi conduzido em duas unidades de WCV (ambas com área superficial de 7,5m²), implantadas em escala piloto como etapas de tratamento secundário de esgoto sanitário, denominadas como *wetland* construído vertical com fluxo livre (WCV-FL) e *wetland* construído vertical com fundo saturado (WCV-FS). Os módulos foram avaliados sob dois regimes hidráulicos distintos (período I: junho/2015 a março/2017 e período II: abril/2017 a julho/2019) com variação de carregamento hidráulico (75 mm.dia⁻¹ no período I e 103 mm.dia⁻¹ no período II), volume de pulso (140 L no período I e 193 L no período II), volume específico de pulso (19 L.m⁻² para o período I e 26 L.m⁻² no período II) e taxa hidráulica específica (THE de 10 L.m⁻².min⁻¹ para o WCV-FS e 8 L.m⁻².min⁻¹ para o WCV-FL no período I e 4 L.m⁻².min⁻¹ para ambos os WCV no período II). Por meio de análises estatísticas avaliou-se comparativamente a eficiência de remoção de matéria orgânica, nutrientes e sólidos, entre as unidades e os períodos. O WCV-FL apresentou diferença estatística significativa entre os períodos apenas para a remoção de SST (94% no período I e 88% no período II) e P-PO₄³⁻ (72% no período I e de 69% no período II); as eficiências médias de remoção de N-NH₄⁺ e DBO₅ em ambos períodos foram de 60% e 87%, respectivamente. O WCV-FS apresentou diferença estatística significativa entre períodos apenas para P-PO₄³⁻, onde alcançou 85% de remoção no período I e 80% no período II, e as remoções médias de nitrogênio amoniacal, DBO₅ e SST foram para ambos períodos de 68%, 90% e 97%, respectivamente. Com exceção de SST no período I onde os sistemas apresentaram igual remoção, o WCV-FS obteve melhor desempenho de tratamento para todos os parâmetros em ambos os períodos avaliados, mostrando-se a melhor modalidade de WCV para tratamento de esgoto sanitário. Acerca dos dois períodos operacionais, observou-se baixa variação de performance para as faixas de regime hidráulico avaliadas, deste modo, entende-se que é possível nas condições climáticas subtropicais operar WCV com valores de carga hidráulica, volume de pulso e volume específico de pulso superiores aos recomendados para clima temperado, além de uma inferior taxa hidráulica específica, sem perder eficiência na remoção de matéria orgânica e nitrogênio amoniacal.

RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Biosistemas.
Universidade Federal do Sul da Bahia
Universidade Católica Dom Bosco

Potencial da *Trichoderma spp* associada a *Eichhornia crassipes* na fitorremediação de hidrocarbonetos do petróleo: uma opção para *wetlands* construídos

Virginia Lopes de Sousa¹, Gabriel Victor Pina Rodrigues¹, Fernando J.C. Magalhães Filho², Jannaina Velasques da Costa Pinto¹

¹ Universidade Federal do Sul da Bahia

² Universidade Católica Dom Bosco

Em 2019, uma das maiores tragédias ambientais, decorrente do derramamento de óleo cru no litoral brasileiro, resultou em mais de 200 toneladas de material oleoso removido de ambientes costeiros. Considerada a maior duração (5 meses) de litoral contaminado no mundo, registrada em 30 anos. Os processos para remoção de petróleo e hidrocarbonetos em solo e água são custosos e nem sempre adequados ambientalmente. A fitorremediação por meio de soluções como *wetlands* construídos tem sido uma opção econômica vantajosa e ecológica. Este estudo buscou encontrar uma solução para esses resíduos, pelo aumento da área radicular de *Eichhornia crassipes* em associação com *Trichoderma spp.* em diferentes concentrações (tratamentos), sendo T1 (água), T2 (inóculo com a concentração de 10^7) e T3 (inóculo com a concentração de 10^5). Como parâmetro de avaliação, foram analisados 7 caracteres: altura da maior folha (AF), número de folhas (NF), comprimento da maior raiz (CR), massa fresca raiz (MFR), massa seca raiz (MSR), massa fresca parte aérea (MFPA) e massa seca parte aérea (MSPA) em parcelas subdivididas no tempo (t): t 0, t 15 e t 30 dias. Com o passar do tempo, foi observada uma mudança significativa nos valores dos caracteres. Tendo aumentos para a AF, NF, CR, MFPA e MSPA. A presença dos inóculos do *Trichoderma spp.* associados às raízes de *E. crassipes* em ambiente aquático, teve resultados promissores no que diz respeito ao aumento do crescimento vegetativo, principalmente CR e AF, nos tratamentos T2 ou T3, onde deduz-se que o fungo teve sua função de promotor de crescimento de plantas por meio de mecanismos como produção de fitohormônios, mesmo em contato direto com a água. Nos critérios que envolvem pesagem, ainda que as plantas tenham sido selecionadas de forma aleatória, os resultados foram satisfatórios. No que diz respeito aos resultados abordados acima, nos tratamentos T2 e T3, pode-se observar que o fungo em contato com água aumentou os níveis de nutrição e crescimento das plantas, e reteve o mesmo, como aporte de nutrientes para algum episódio de estresse ou déficit nutricional. As conclusões parciais do estudo, ainda em andamento, permitem identificar o potencial da associação do fungo com a macrófita. Em sistemas isolados foi promissor, o que estimula a aplicação em sistemas integrados e maiores, como unidades de *wetlands* construídos para controle da poluição com esse tipo de poluente.

RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Trabalho de iniciação científica
Universidade Católica Dom Bosco

Desempenho de *wetlands* construídos de fluxo vertical com *Canna* e *Typha* em diferentes regimes de alimentação

Igor Felipe Lima Ferreira¹, Mateus Tavares da Costa¹, Alexandre Arruda Atalla¹, Milina de Oliveira¹, Fernando Jorge Corrêa Magalhães Filho¹

¹ Universidade Católica Dom Bosco

Este estudo avaliou o comportamento da matéria orgânica carbonácea, nitrogenada e remoção de fósforo em *wetlands* construídos de fluxo vertical (CW-VF) utilizando como meio filtrante areia grossa e brita (nas camadas superiores e inferiores), em zona tropical, no Centro-Oeste brasileiro. Os CW-VF tinham as macrófitas *Canna* (I) e *Typha* (II). Ambos cenários com pH entre 5,9 a 7,9 e temperatura entre 26°C a 29°C. A alimentação do sistema aconteceu primeiramente por meio de bateladas com carga hidráulica de (a) 57 L.m⁻².batelada⁻¹ (178 dias de operação) e 3 bateladas ao dia e depois passou para (b) 18 L.m⁻².batelada⁻¹ e 9 bateladas ao dia (223 dias de operação), totalizando 401 dias de experimento. Em ambos sistemas de alimentação e macrófitas, os resultados foram satisfatórios. No regime com 3 bateladas, a remoção foi de 78% para DBO (Ia, IIa) e DQO em 70% (Ia, IIa), com a carga de remoção: 36±17 g.m⁻².d⁻¹ (Ia-DBO), 38±17 g.m⁻².d⁻¹ (IIa-DBO); 76±7 g.m⁻².d⁻¹ (Ia-DQO); 75±8 g.m⁻².d⁻¹ (IIa-DQO). No regime de 9 bateladas, a remoção de DBO foi de 80% (Ib, IIb), DQO em 68% (Ib) e 72% (IIb), totalizando cargas de remoção de: 7±2 g.m⁻².d⁻¹ (Ib-DBO), 7±3 g.m⁻².d⁻¹ (IIb-DBO); 15±4 g.m⁻².d⁻¹ (Ib-DQO); 16±5 g.m⁻².d⁻¹ (IIb-DQO). Embora a carga de remoção foi menor no cenário com 9 bateladas (b), devido a diferença no efluente de entrada, o desempenho no percentual de remoção foi maior e tendendo ao aumento na remoção de DQO e estabilidade para DBO. Fato que não ocorreu no período de 3 bateladas (a), onde a tendência foi de queda na remoção de DQO e DBO. Em relação ao comportamento da matéria orgânica nitrogenada, obteve-se 97% de remoção para NTK (Ia, IIa) e Nitrogênio Amoniacal em 98% (Ia, IIa), com 3 bateladas. No segundo regime, a *Canna* demonstrou uma redução na remoção, porém com porcentagem acima do aceitável, sendo para NTK: 90% (Ib) e 99% (IIb), e N.Amoniacal em 93% (Ib) e 99% (IIb). No período inicial, a remoção de fósforo foi mais eficaz 89-90% (Ia,IIa), com um maior número de bateladas os valores reduziram para 69% (Ib) e 33% (IIb), mostrando um desempenho abaixo da *Typha*, ao comparar com a *Canna*.

Wetlands Brasil

RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Trabalho de iniciação científica
Universidade Católica Dom Bosco

Comportamento do surfactante Linear Alquilbenzeno Sulfonato (LAS) e da Ecotoxicidade do esgoto tratado por *Wetlands* Construídos de Fluxo Vertical

André de Oliveira Vieira, Priscila Sabioni Cavalheiri, Fernando J.C. Magalhães Filho

Universidade Católica Dom Bosco

Entre as substâncias que compõem diversos produtos de limpeza, os surfactantes se apresentam como componentes ativos que não são completamente biodegradados, sendo tóxicos para os ambientes aquáticos. Diante disso, o estudo teve por objetivo avaliar a remoção do surfactante Linear Alquilbenzeno Sulfonato (LAS) e a redução da ecotoxicidade no efluente. Foram avaliadas unidades de *Wetlands* Construídos de Fluxo Vertical (CW-FV), em escala piloto (altura de 80 cm e 0,5 m² de área superficial), empregados com as macrófitas *Canna indica* e *Thypha domingensis*. A taxa de aplicação hidráulica foi de 162 mm.d⁻¹ e 20 L.m⁻².batelada⁻¹, com 3 anos de operação, apresentando concentração média de LAS de 2 mg.L⁻¹. Os resultados obtidos mostraram que os dois sistemas (*Canna* e *Thypha*) são eficientes na remoção do tensoativo, sendo 99% e 98% de remoção do LAS, respectivamente. Quanto aos ensaios de ecotoxicidade, os CW-FV foram capazes de reduzir a toxicidade do esgoto além de produzir efluentes, em média, com DBO e turbidez abaixo de 52 mg/L e 17 NTU, respectivamente. As amostras do tratamento utilizando o bioindicador *Artemia sp.* não apresentaram toxicidade, atingindo a faixa de controle (organismos vivos) para todas as diluições. Os resultados do bioindicador *Allium cepa L.* também demonstraram efetividade na redução da toxicidade. A amostra do sistema com a macrófita *Canna indica* chegou à média de 2,60 cm do comprimento da raiz, enquanto a macrófita *Thypha domingensis* chegou à média de 2,38 cm, já as amostras com esgoto bruto cresceram somente 1,06 cm, em média. Os ensaios de *Lactuca sativa*, corroboraram a redução da toxicidade, pois as unidades com *Canna indica* e *Thypha domingensis*, atingiram uma média de 2,0 e 1,8 cm de comprimento da raiz, respectivamente, enquanto a amostra com o efluente bruto cresceu em média de 1,4 cm. Conclui-se que os CW-FV são capazes de remover o surfactante Linear Alquilbenzeno Sulfonato (LAS) significativamente e de reduzir a toxicidade.

Wetlands Brasil

CONSIDERAÇÕES FINAIS DA 14ª EDIÇÃO

Prezados & Prezadas.

Este primeiro semestre de 2021 foi cheio de atividades e avanços no conhecimento acerca da aplicabilidade dos wetlands construídos como ecotecnologia para tratamento de águas residuárias e no controle da qualidade das águas, destacando-se o exitoso evento em conjunto entre a Rede HUPANAM e o Grupo Wetlands Brasil que ocorreu de forma on line em abril de 2021. Para maiores informações, visite: [V Conferência Panamericana de Sistemas Wetlands para Tratamento e Melhoramento da Qualidade da Água \(conferenciahumedales2020.com.br\)](http://conferenciahumedales2020.com.br).

Expressamos nosso imenso orgulho em termos no Grupo Wetlands Brasil o honorável Professor Marcos von Sperling, cujo reconhecimento mundial pela comunidade científica foi auferido pela IWA.

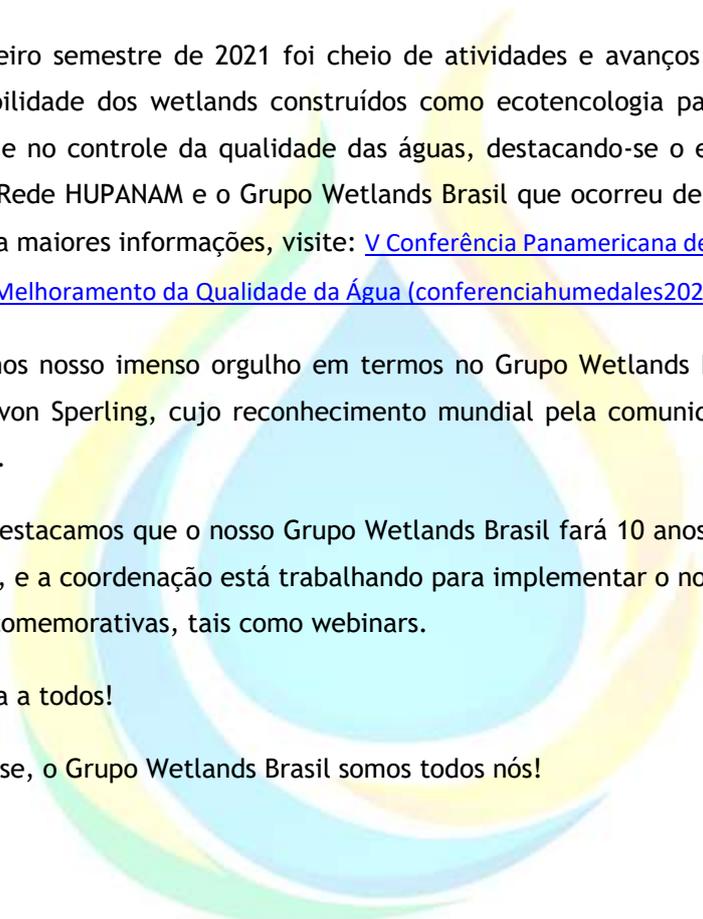
Por fim, destacamos que o nosso Grupo Wetlands Brasil fará 10 anos de existência em setembro de 2011, e a coordenação está trabalhando para implementar o novo site do grupo e novas atividades comemorativas, tais como webinars.

Boa leitura a todos!

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

Abraços!

Equipe *Wetlands* Brasil.



Wetlands Brasil