



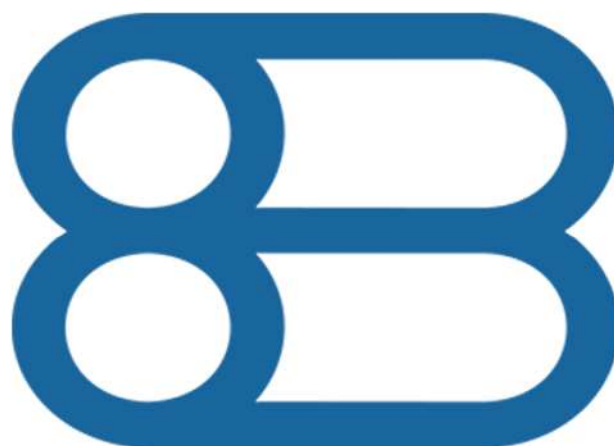
ABES

Mato Grosso do Sul

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA
SANITÁRIA E AMBIENTAL**

SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

**Boletim N°1
Julho/2022**



ABES
Mato Grosso do Sul

Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

Seção Mato Grosso do Sul

BOLETIM Nº1

Julho/2022



Associação Brasileira de
Engenharia Sanitária e Ambiental
Seção Mato Grosso do Sul

BOLETIM Nº1

Julho/2022

ORGANIZAÇÃO:

Fernando J. C. Magalhães Filho

fernando@ucdb.br

Ariel Ortiz Gomes Martins

arielortizgomes@gmail.com

Vinicius Bispo dos Santos

viniciusbispods@gmail.com

Beatriz Santos Machado

beatrizsantos.esa@gmail.com

CONSELHO EDITORIAL:

Fernando J. C. Magalhães Filho

fernando@ucdb.br

Ariel Ortiz Gomes Martins

arielortizgomes@gmail.com

Marjolly Priscilla Bais Shinzato

marjolly@email.br

Guilherme Henrique Cavazzana

cavazzana.ea@gmail.com

Monique Tatsch Baptista

moniquetbaptista@gmail.com



Esclarecimentos: Este documento é um boletim produzido pela ABES Mato Grosso do Sul, trazendo informações para os leitores na área de saneamento, meio ambiente e recursos hídricos, distribuídos em: notícias, entrevistas, novidades, eventos, colunas, resumos de trabalhos, entre outros. Todas as informações contidas neste documento não necessariamente representam as opiniões da ABES Nacional e ABES Mato Grosso do Sul, mas sim de quem as escreveram, isentando a responsabilidade da associação. A reprodução da informação apresentada neste boletim é permitida desde que seja citada sua fonte.

Periodicidade: Semestral

ISSN 978-65-00-33245-2 (Publicação online intitulada "Boletim ABES MS")

Instituição publicadora: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – Seção Mato Grosso do Sul

Local e Contato: Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Telefone: +55 (67) 9 9663-4663.
abes.ms.org@gmail.com / <https://www.abes-ms.com.br/>

SUMÁRIO

1. MENSAGEM DO EDITOR	1
2. NOTÍCIAS	2
2.1. Reunião de Posse da Nova Diretoria	2
2.2. Segunda Edição do Prêmio Engenheiro Frederico Valente de Saneamento, Meio Ambiente e Sustentabilidade	3
2.3. Reuniões para Definição do Planejamento Estratégico da Nova Gestão	4
2.4. Primeiro Seminário de Contratos de Concessão e PPP em Saneamento Básico à Luz do Novo Marco do Saneamento	4
2.5. Seminário de Aplicação de Biossólidos em Solos no Estado de Mato Grosso do Sul	5
3. ENTREVISTA	6
4. EVENTOS	10
5. COLUNA LIVRE	11
5.1. Seminário de Aplicação de Biossólidos em Solos no Estado de Mato Grosso do Sul	11
5.1.1. Palestrante Carlos Chernicharo	11
5.1.2. Palestrante Lucas Chamhum	16
5.1.3. Palestrante Rodiney Mauro	18
5.1.4. Palestrante Pablo Heleno Sezerino	20
5.1.5. Palestrante José Padua	22
6. RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS	25
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO 1º BOLETIM	37



1. MENSAGEM DO EDITOR

Em julho de 2022 nasce o primeiro boletim da ABES Seção Mato Grosso do Sul. Embora o boletim seja semestral, essa primeira versão contemplou informações desde julho de 2021, quando a nova diretoria assumiu a gestão da seccional.

Foi um imenso prazer organizar essa edição, principalmente com os colaboradores da ABES-MS, os engenheiros sanitaristas e ambientais Vinícius Bispo e Beatriz Machado. Sem a participação deles seria impossível. Registro aqui o apoio e suporte e minha gratidão.

Durante a leitura do boletim, você, leitor, poderá ter acesso as notícias da nossa ABES-MS nesse período, onde destaco que elaboramos um planejamento estratégico com a diretoria, associados e colaboradores. Foi um momento importante de trabalho e muita confraternização ao mesmo tempo. Há informações também dos nossos seminários e colunas de profissionais gabaritados da nossa região sobre esses eventos. Temos também a entrevista com o Eng. Aroldo, ex-presidente da ABES-MS e uma das pessoas mais ativas no setor em Mato Grosso do Sul. Por fim, os resumos de trabalhos acadêmicos produzidos na nossa região com enfoque na área de engenharia sanitária e ambiental.

Aproveitem e que venham outros boletins!

Fernando J. C. Magalhães Filho

Presidente da ABES-MS



2. NOTÍCIAS

2.1. Reunião de Posse da Nova Diretoria

Julho de 2021

No dia 19 de julho de 2021, foi realizada a posse da nova diretoria da ABES/MS:

Diretoria Estadual

Presidente Fernando J. C. Magalhães Filho

Vice-Presidente Ariel Ortiz Gomes Martins

Secretária Marjolly Priscilla Bais Shinzato

Tesoureiro Guilherme Henrique Cavazzana

Secretária Adjunta Monique Tatsch Batista

Conselho Consultivo

Aroldo Ferreira Galvão – Presidente

Paulo Cesar Barbosa Pereira – Membro

Ivan Pedro Martins – Membro

Mário Augusto L. Leites – Membro

Odir Garcia de Freitas – Membro

Conselho Fiscal

Nereu Fontes – Presidentes

Rita Terezinha de Queiroz Figueiredo – Membro

Sara de Souza Maciel Nogueira - Membro



2.2. Segunda Edição do Prêmio Engenheiro Frederico Valente de Saneamento, Meio Ambiente e Sustentabilidade

Agosto de 2021

No dia 27 de agosto de 2021, a ABES-MS promoveu a solenidade de entrega do Prêmio Engenheiro Frederico Valente de Saneamento, Meio Ambiente e Sustentabilidade que reconhece trabalho de profissionais que atuam nas áreas.

O prêmio busca incentivar ações e estimular personalidades atuantes na temática de saneamento, meio ambiente e sustentabilidade.

O Prêmio Personalidade do Ano em Saneamento, Meio Ambiente e Sustentabilidade foi concedido ao biólogo Heriberto Gimênes Junior, servidor do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), com seu trabalho sobre a ictiofauna do Pantanal.

Outras personalidades também foram homenageadas, vinculadas às instituições públicas e privadas, com trabalhos de excelência.



2.3. Reuniões para Definição do Planejamento Estratégico da Nova Gestão

2º Semestre de 2021

Durante o semestre, aconteceram as Reuniões de Planejamento Estratégico Biênio 2021-2023. Essas são reuniões fechadas para associados, para a realização de discussões do setor.

A ABES, há 55 anos trabalha pelo saneamento, pela saúde e pela qualidade de vida das pessoas.

2.4. Primeiro Seminário de Contratos de Concessão e PPP em Saneamento Básico à Luz do Novo Marco do Saneamento

Novembro de 2021

No dia 17 de novembro de 2021, aconteceu o 1º Seminário de Concessão e PPP em Saneamento Básico à Luz do Novo Marco do Saneamento.

Foi colocado em pauta operações regulatórias e possíveis rumos para a universalização do saneamento em nosso País.

Nessa ocasião, tivemos a oportunidade de conversar com o Me. Maurício Portugal (um dos redatores do Projeto de Lei PPP que deu origem à Lei Federal Nº11.079/04) e o Dr. Gustavo Justino de Oliveira (especialista em contratos administrativos e concessões).



2.5. Seminário de Aplicação de Biossólidos em Solos no Estado de Mato Grosso do Sul

Dezembro de 2021

No dia 08 de dezembro de 2021, foi realizado o Seminário sobre aplicação de Biossólidos em solos no estado de Mato Grosso do Sul.

Tivemos a oportunidade de ouvir excelentes palestrantes como:

Carlos Chernicharo (INCT – ETEs Sustentáveis)

Lucas Chamhum (INCT – ETEs Sustentáveis)

Pablo Sezerino (UFSC/Wetlands Brasil/HUPANAM)

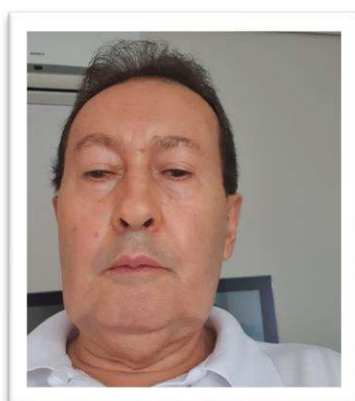
Simone Bittencourt (SANEPAR/PR)

José Padua (FAMASUL/MS)

Rodiney de Arruda Maurto (EMBRAPA/MS)

Alex Meloto (FUNDAÇÃO MS)

3. ENTREVISTA



Aroldo Ferreira Galvão – Presidente do Conselho Consultivo da ABES-MS

1. Como a ABES nasceu aqui no estado e como foi o desenvolvimento até chegar aqui?

Cheguei aqui no estado de MS, no final de 1979, exatamente no momento da INSTALAÇÃO do recém-criado estado de Mato Grosso do Sul.

Em janeiro de 1980, iniciei o meu vínculo com a então Fundação Serviços de Saúde Pública do Ministério da Saúde, atual FUNASA, instituição cujos técnicos sempre foram "ligados" à ABES, inclusive com registros de sócios fundadores da Entidade em 1966 no Rio de Janeiro.

Em Campo Grande a minha memória de contato inicial com a ABES MS, remonta ao período em que a Seccional funcionava no Escritório de Engenharia do eng. Frederico Freitas, a Enghisan, situada na Rua Dom Aquino, próximo a sede do DNOS. Era uma seccional em formação. Membros como o Eng. Frederico Freitas, Eng. Gonda, Eng. Frederico Valente, Eng. Nereu Fontes, eng Odir Garcia, dentre outros, foram os precursores da ABES MS.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

Vale a pena resgatar a memória da criação da seccional de MS. É uma história de pioneirismo, inspiração e dedicação à causa do saneamento. Os principais personagens dessa fase que antecede ao período do início da década 80, estão em atividade até os dias atuais. O eng. Frederico Freitas, o Eng. Gonda, do Eng. Nereu Fontes, o Eng. Odir Freitas, são depositários da história dos primórdios da ABES MS, remontando ao período do Eng. Harry Amorin Costa (ex-governador, ex-diretor do DNOS-MS), segundo os registros um abnegado do saneamento e um pioneirismo da ABES MS.

Em um recorte mais recente, exatamente no ano de 2005, a ABES MS vivenciou um período dourado, com a realização da 23ª edição do Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental e da Fitabes - Feira Internacional de Tecnologia em Saneamento, evento que contou com a participação de representantes de 7 países e um público de mais de 3000 participantes.

Na esteira do sucesso do Congresso e da Fitabes, a ABES MS, obteve a filiação de mais de 150 sócios efetivos em seu quadro.

A Enga. Marize Boranga, presidiu, merecidamente, o Congresso que contou com o comprometimento de todos os profissionais membros da Seção e da Universidade Federal de MS, através do Prof. Dr. Eng. Carlos Nobuyoshi Ide. Contamos ainda com o apoio da Prefeitura de Campo Grande e do Governo do Estado.

2. Quais foram as maiores dificuldades encontradas?

A construção de um quadro associativo sustentável, do ponto de vista financeiro e de participação efetiva dos associados, como toda e qualquer entidade associativa que não recebe subsídios público, embora o compromisso fundamental da ABES, sempre foi, e é, a implementação das



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

políticas públicas do saneamento e do meio ambiente, tendo a sustentabilidade como conceito transversal;

3. Quais fatos históricos no saneamento você considera como mais relevantes?

Nos últimos 40 anos, o setor viveu e vive uma indefinição em relação a estrutura formal de Governo que pudesse representar o saneamento, com todas as suas interfaces.

As políticas públicas e obviamente os recursos orçamentários voltados ao saneamento, passaram por inúmeros Ministérios e Entidades, sem que houvesse uma identidade consolidada que representasse de forma definitiva e perene, a "marca governamental" do saneamento no Brasil.

Assim, temos inúmeros órgãos executando a política de saneamento: Ministério do Desenvolvimento Regional, Ministério da Saúde, CEF etc.

Se há um fato relevante a ser considerado no cenário do setor de saneamento nos últimos anos, sem dúvida diz respeito à política de PRIVATIZAÇÃO, com inúmeros editais de chamadas do capital privado ao incremento das metas do setor.

4. Alguma dica/conselho para graduandos e recém-formados em relação ao envolvimento com a ABES?

Procurem se manter conectado com a ABES, pois além de cursos, treinamentos, simpósios, seminários e congressos nacionais e internacionais, a ABES pode ser uma "ponte" para a empregabilidade dos recém-formados e mesmo de profissionais em busca de recolocações no mercado.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

Essa conexão com a ABES, pode e deve ser iniciada ainda na fase de estudante, com a vinculação ao JPS- Jovem Profissional do Saneamento.

5. Qual principal papel da ABES no desenvolvimento dos profissionais engenheiros?

Todo um elenco de possibilidades de CAPACITAÇÕES, sempre em consonância com o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e do mercado. A ABES ao longo dos seus 56 anos de existência é a maior e a mais representativa entidade do saneamento do País, pois tem o saneamento em seu DNA.

Surgiu no Rio de Janeiro, então Capital Federal, nos idos de 1966, a partir da iniciativa de técnicos do DNOS - Departamento Nacional de Obras de Saneamento, BNH- Banco Nacional de Habitação, Fundação SESP e outros.



4. EVENTOS

2º Semestre de 2021

- Sema Lixo Zero – Campo Grande/MS;
- 31º Congresso da ABES – Curitiba/PR;
- Webinar: *Wetland* contruído vertical com fundo saturado empregado no tratamento de esgoto;
- 3º Seminário Nacional de Estações Sustentáveis de Tratamento de Esgoto: contribuições do INCT ETEs Sustentáveis para o setor de saneamento;
- Webinar: O uso da natureza para a promoção do Saneamento Ambiental / Cidades Resilientes.

1º Primeiro Semestre de 2022

- 5º Drive Thru da Reciclagem – Campo Grande/MS;



5. COLUNA LIVRE

5.1. Seminário de Aplicação de Biossólidos em Solos no Estado de Mato Grosso do Sul

5.1.1. Palestrante Carlos Chernicharo

- **Título do evento:** Aplicação de biossólidos em solos no estado de Mato Grosso do Sul;
- **Título da palestra e/ou mesa redonda:** Estações sustentáveis de tratamento de esgoto;
- **Nome do palestrante:** Lucas Chamhum;
- **Horário de início e encerramento:** 09:20 – 09:40;
- **Nome do relator:** Sarah Lacerda e Rodrigo Maranhão Filho;
- **Contatos do relator:** sarahfarias1@gmail.com / rodrigomf.amb@gmail.com;

Relatos da palestra e/ou mesa redonda:

O presente relatório contém informações a respeito da primeira palestra do Seminário de Aplicação de biossólidos em solos de Mato Grosso do Sul, evento promovido pela ABES- MS, realizado no dia 08 de dezembro e programada para início às 09:10h. O convidado responsável foi o Prof. Dr. Carlos Chernicharo, atual coordenador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em ETEs Sustentáveis (INCT ETEs Sustentáveis), com o tema Estações sustentáveis de tratamento



de esgoto. O ponto introdutório abordado pelo palestrante foram os apelos para a implantação de ETES sustentáveis. A questão central é o fato de que estações de tratamentos de esgotos (ETEs) convencionais tem como foco de tratamento somente a parte líquida, sendo os outros recursos não gerenciados corretamente. Este tipo de tratamento é baseado em uma visão de economia linear em que não há aproveitamento de recursos, o esgoto é considerado passivo ambiental, o tratamento gera somente despesa e o objetivo é atender aos padrões de lançamentos exigidos nas legislações vigentes. Como consequência há, portanto: perda de potencial energético (o biogás é simplesmente queimado, há emissões de gases odorantes e metano); perdas de nutrientes; poluição das águas pela não eficiente remoção de alguns poluentes; destinação do lodo produzido para lixões, rios e aterros sanitários (ocasionando a diminuição da vida útil deste e gastos com transporte).

A exploração aos limites de exaustão dos recursos ambientais tem ocasionado impactos preocupantes ao planeta como mudanças climáticas, redução de disponibilidade de água, propagação de doenças, etc., que alertam sobre a importância de mudança de paradigma no que se refere aos esgotos. Essa transformação se fundamenta no conceito de economia circular que tem um viés baseado no fechamento de ciclos de materiais e energia, diferindo da prática da visão linear de extrair-produzir-descartar. Uma ETE sustentável baseada nessa perspectiva possibilita então, uma visão dos esgotos como fontes de recursos, com o tratamento que gera receita e com o foco na recuperação de água, energia e nutrientes. A



sustentabilidade aplicada no tratamento de efluentes pode contribuir para se alcançar os objetivos da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, definidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), auxiliando nos tópicos: 2-Fome zero e agricultura sustentável, 6-Água potável e saneamento, 7-Energia limpa e acessível, 11-Cidades e comunidades sustentáveis e 13-Ação contra a mudança global do clima.

Outro ponto abordado foi o panorama brasileiro de tratamento de esgotos. Segundo dados da Agência nacional de águas (ANA), no Brasil predomina o tratamento anaeróbio, em que 37% das estações atuantes são deste tipo, destacando o país como o maior parque de reatores anaeróbios do mundo. Nesse processo é possível produzir energia a partir do metano gerado e a recuperação dos nutrientes presentes no lodo, vantagem esta que se destaca quando comparamos com o sistema aeróbio. O aproveitamento energético possibilita que as estações passem de um consumo de aproximadamente 25 kWh/hab.ano para fontes geradoras próximas a 15 kWh/hab.ano.

Em seguida o palestrante apontou quais são os gargalos relacionados ao saneamento no Brasil. Questões como atraso de décadas no setor de esgotamento sanitário, legislação deficientes, falta de incentivos fiscais, falta de estudos de viabilidade econômico-financeira adequadas para a realidade nacional, falta de visão dos tomadores de decisão, falta de conhecimento sobre a aceitação pública são fatores que influenciam na prevalência de ETEs convencionais no país. Para superar esses gargalos é necessário buscar conhecimento científico e tecnológico para lidar com a grande quantidade e variedade de



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

problemas relacionados ao tratamento de águas residuárias, particularmente no desenvolvimento de sistemas mais sustentáveis.

Nesse contexto foi apresentado o INCT ETEs Sustentáveis que é formado por sete das mais importantes instituições de ensino e pesquisa na área de saneamento básico no Brasil. A Rede foi criada com o propósito de contribuir para a promoção de mudanças estruturais nos serviços de esgotamento sanitário, visando ser um centro de referência nacional e internacional para questões relacionadas ao tema. Foram também apresentados os pilares estratégicos do INCT ETEs sustentáveis em que se dividem em: esgoto bruto (sistema de gerenciamento e coleta e transporte), fase gasosa (gerenciamento de emissões e aproveitamento energético), fase líquida (remoção de micropoluentes, recuperação de nutrientes, produção de água para reúso) e fase sólida (gerenciamento e valorização dos subprodutos sólidos). São também pilares da organização a nucleação de competências, formação de recursos humanos, ferramentas para a tomada de decisões e aspectos legais e a gestão e capacitação e transferência de conhecimentos.

Finalizando, foram destacadas pelo palestrante as principais contribuições geradas pela atuação da rede INCT ETEs sustentáveis. A primeira é a transmissão de conhecimento e divulgação de ações, em que a organização mantém canais ativos de comunicação: site, perfis em redes sociais (Facebook e Instagram) e canal no Youtube. No que se refere à transmissão de conhecimentos para o setor empresarial e governo, a rede tem disponibilizado coletâneas de notas técnicas e livros, a organização de fóruns técnicos, oficinas de capacitação e



seminários de âmbito nacional e internacional. Para a comunicação com a sociedade (usuário) são disponibilizados cartilhas, notas técnicas, vídeos e esquetes teatrais. A atuação da rede também engloba a participação na formulação e revisão de Resoluções, no desenvolvimento de ferramentas computacionais para ETEs Sustentáveis e em materiais e equipamentos para estas estações.

Principais pontos e considerações finais:

Dentre os pontos apresentados pelo orador, destaca-se a necessidade para que as ETEs incorporem o conceito de economia circular, propiciando uma completa mudança de paradigma na questão do saneamento. Esta transformação possibilitará converter a visão ultrapassada dos esgotos de como tão somente problema ambiental, propiciando adequações que promovam o tratamento eficiente e a recuperação de recursos (água, energia e nutrientes). Para superar as limitações existente na realidade brasileira, é fundamental a busca pelo conhecimento científico e tecnológico. Por fim, destaca-se também a relevante atuação da Rede INCT ETES sustentáveis, que almeja firmar o conceito de sustentabilidade no tratamento de nossos efluentes, com a implantação de novas ETEs em nosso território, a consolidação da organização como um centro para a formação de pessoal e pólo de desenvolvimento de produtos com tecnologia nacional e de baixo custo para o setor de esgotamento sanitário e na participação ativa na formulação de políticas públicas e proposição de critérios técnicos para as novas diretrizes para o setor.



5.1.2. Palestrante Lucas Chamhum

- **Título do evento:** Aplicação de bio sólidos em solos no estado de Mato Grosso do Sul;
- **Título da palestra e/ou mesa redonda:** Bio sólidos: potencialidades e desafios;
- **Nome do palestrante:** Lucas Chamhum;
- **Horário de início e encerramento:** 09:40 – 10:00;
- **Nome do relator:** Gabriel Magalhães Chiquito;
- **Contatos do relator:** gabrielchiquito@gmail.com;

Relatos da palestra e/ou mesa redonda:

O palestrante iniciou a fala fazendo uma breve contextualização do cenário da geração e disposição final do lodo de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), demonstrando que o fluxograma padrão dos nutrientes não é cíclico, sendo um processo insustentável a longo prazo, e que a falta de monitoramento e de informações é um grande obstáculo para a implantação de um fluxograma circular para reaproveitamento dos nutrientes, em contraste com a conduta adotada em outros países, como os Estados Unidos.

Dando prosseguimento à palestra, Lucas comentou sobre a dependência do Brasil em relação aos grandes produtores de fertilizantes minerais, estando exposto às variações de demanda,



elevação de custo de produção e escassez das reservas naturais, entre outros fatores de risco. Nesse contexto, a relevância do setor agropecuário no PIB do país, a tendência de elevação da produção agrícola e o fato do país ser um dos maiores importadores de fertilizantes do mundo foram apresentados como motivação para reduzir a dependência brasileira das importações.

Com esse panorama, a composição nutricional do lodo de esgoto foi apresentada, assim como sua vantagem nas características físicas, químicas e biológicas do solo, e comentada a potencialidade do seu reuso com bio sólido de forma a ampliar as fontes de fertilizantes nacionais. Explorando essa possibilidade, o palestrante elencou os diversos desafios técnicos, econômicos, sociais e relativos à pesquisa e desenvolvimento, e que são essenciais para possibilitar a criação de um Plano ou Programa de Aproveitamento de Bio sólidos em Solos.

Principais pontos e considerações finais:

- I. Há a necessidade de implantação de rotas mais adequadas de disposição final do lodo.
- II. Melhoria da gestão e qualidade do lodo.
- III. Lodo como ator fundamental na redução da dependência de fertilizantes importados.
- IV. Necessidade de informação qualificada e promover articulação e engajamento entre as partes envolvidas.



V. Desenvolvimento de um Plano ou Programa pode acelerar e ampliar o potencial de uso de lodo em solos.

5.1.3. Palestrante Rodiney Mauro

- **Título do evento:** Aplicação de biossólidos em solos no estado de Mato Grosso do Sul;
- **Título da palestra e/ou mesa redonda:** Considerações sobre o uso de biossólidos no Brasil e no mundo;
- **Nome do palestrante:** Dr. Rodiney Mauro;
- **Horário de início e encerramento:** 10:00 – 10:20;
- **Nome do relator:** Gabriel Magalhães Chiquito
- **Contatos do relator:** gabrielchiquito@gmail.com

Relatos da palestra e/ou mesa redonda:

O palestrante iniciou a apresentação com um panorama do crescimento populacional mundial e brasileiro, de forma a evidenciar a pressão gerada no planeta para sustentar o atual e futuro contingente populacional, e também o potencial de geração de lodo de esgoto rico em nutrientes. Em seguida, apresentou algumas das tecnologias utilizadas atualmente para tratamento e reaproveitamento como biossólido, e como esse termo foi criado para diferenciar o lodo de esgoto tratado e higienizado (biossólido) do lodo de esgoto bruto.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

Em seguida, o Dr. Rodiney comentou sobre as tendências de reaproveitamento de lodo de esgoto em outros países. Nos Estados Unidos, já é feito o reaproveitamento na forma de biossólido há décadas, mas a relutância em aceitar seu uso por uma parcela dos produtores agrícolas levou à busca por alternativas, o que levou a produção do bio-óleo partir desse lodo. A Austrália destina 80% da geração de lodo de esgoto para reaproveitamento agrícola, enquanto a China registrou um alto número de patentes (entre 1904 e 2018), e a nível mundial, o número de publicações nessa área aumentou exponencialmente desde 1980.

No cenário brasileiro, Dr. Rodiney explica que, apesar de a tendência de reaproveitamento de lodo de esgoto ser relativamente nova, avanços vêm sendo feitos. Em 2020 foi publicada a Resolução CONAMA 498, que define critérios e procedimentos para produção e aplicação de biossólido em solos, e dá outras providências. O avanço dessa tendência varia de estado para estado, tendo sido São Paulo o pioneiro no Brasil, com a publicação da Norma Técnica P4.230 de 99 que trata da aplicação de lodos sistemas de tratamento biológico em áreas agrícolas. Para finalizar a apresentação, o palestrante citou exemplos de sucesso, indo desde publicações científicas até empresas e ETEs que trabalham seguindo essa linha de reaproveitamento.

Principais pontos e considerações finais:

- I. Lodo de esgoto é um resíduo rico em matéria orgânica gerado durante o tratamento nas ETEs.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

- II. O biossólido é o subproduto do tratamento do lodo do esgoto doméstico.
- III. No Brasil, a disposição final do lodo geralmente é o aterro sanitário.
- IV. Em todos os países, o lodo geralmente é incinerado ou depositado em aterros, mas seu uso em áreas agrícolas está em crescimento.
- V. A maioria dos países possuem normas que regulamentam o destino do lodo, garantindo uma disposição ambientalmente segura.

5.1.4. Palestrante Pablo Heleno Sezerino

- **Título do evento:** Aplicação de biossólidos em solos no estado de Mato Grosso do Sul;
- **Título da palestra e/ou mesa redonda:** *Wetlands* Construídos para tratamento de lodo;
- **Nome do palestrante:** Pablo Heleno Sezerino;
- **Horário de início e encerramento:** 12:00 – 12:20;
- **Nome do relator:** Ana C. Wendling e Ana K. F. Magalhães;
- **Contatos do relator:** ana_wending@hotmail.com / a.karolinafm@gmail.com



Relatos da palestra e/ou mesa redonda:

Os sistemas *Wetlands* construídos não devem ser vistos como uma tecnologia nova ou alternativa, estes já são consolidados e com muita informação disponível aos profissionais da área de tratamento de efluentes.

O que há de novo é o uso de *Wetlands* de fluxo vertical descendente para o tratamento do lodo gerado por Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), promovendo a desidratação e mineralização do mesmo. Esse novo modelo já está sendo utilizado no exterior e em nível de Brasil, em Palhoça-SC.

Nessa tecnologia o material filtrante; macrófitas; microrganismos, são elementos fundamentais para o sistema no tratamento do lodo, condicionando o decaimento de patógenos ao fator tempo. O dimensionamento do sistema está relacionado ao desempenho do mesmo, relacionado condições de contorno com a definição do número de módulos; determinação dos pulsos/descanso; determinação do carregamento inicial; determinação de alternância.

Se compor o dimensionamento do sistema conforme é reportado pela literatura, 100 – 300 Kg ST/m² em climas tropicais, há a expectativa de desempenho do sistema, o problema é quando a operação não segue o que foi projetado e o sistema é sobrecarregado, prejudicando o tratamento do lodo disposto.



Principais pontos e considerações finais:

Os *Wetlands* são tecnologias antigas, já consolidadas, porém seu uso para o tratamento de lodo é recente. A geração de lodo, de qualquer sistema de tratamento de efluente necessita de tratamento, dessa forma atraindo a tecnologia de *Wetlands* para o tratamento do mesmo, tornando-se uma solução para o tratamento do lodo gerado em sistemas coletivos ou individuais.

Além da inovação de utilizar essa tecnologia para o tratamento de lodo, outro ponto importante é a adição de minhoca, em 2022, para dentro do sistema. Assim observa-se que essa tecnologia de tratamento está sempre em busca de melhorias.

5.1.5. Palestrante José Padua

- **Título do evento:** Aplicação de biossólidos em solos no estado de Mato Grosso do Sul;
- **Título da palestra e/ou mesa redonda:** Visão Geral do Agro no MS;
- **Nome do palestrante:** José Pádua;
- **Horário de início e encerramento:** 12:30 – 12:50;
- **Nome do relator:** Ana C. Wendling e Caique M. Passoni;
- **Contatos do relator:** ana_wendling@hotmail.com / caiquepassoni@gmail.com;



Relatos da palestra e/ou mesa redonda:

O estado de Mato Grosso do Sul (MS) é composto por três biomas, e cada bioma tem seu perfil de solo, e sua característica de fertilidade que determina a necessidade do uso de fertilizantes.

Há oito tendências do AGRO no MS, que são: Expansão agricultura e Florestas Plantadas; Intensificação da Bovinocultura de Corte; Intensificação na Agricultura; menos gente no campo; Fusões e Aquisições no Agro; Ganhos de escala; Profissionalização da gestão; Sustentabilidade.

- Expansão agricultura e Florestas Plantadas: há uma transformação de áreas, que tem sido em função das áreas de grãos, soja e milho, e nas áreas de floresta plantada, Eucalipto;

- Intensificação da Bovinocultura de Corte: A pecuária está perdendo área por estar disponibilizando área para outras culturas, precisando se intensificar onde está, e essa intensificação demanda de fertilizantes;

- Intensificação na Agricultura: A intensificação devido ao uso de fertilizantes e aos processos mais aprimorados, uso de variedades, etc.

- Menos gente no campo: Cada vez mais e de forma mais rápida há menos pessoas no campo, pois é difícil segurar o jovem no campo;

- Fusões e Aquisições no Agro: As grandes empresas de insumo estão mais concentradas, nos deixando “na mão” de poucas empresas;

- Ganhos de escala: A agricultura e a pecuária exigem uma produção para que se possa viver desses produtos economicamente, e



isso está ligada a cooperação e consolidação de grandes grupos, no sentido de gestão profissional para ganhar em escala;

- Profissionalização da gestão: Consolidação de grupos e cooperativismo, onde há o conceito da indústria, do comércio no sentido de gestão de software, análise de indicadores, etc.;

-Sustentabilidade: As transformações dos itens anteriores visam a sustentabilidade.

Principais pontos e considerações finais:

Há uma transformação da área de pastagem em áreas de grãos e há um aumento no uso de fertilizantes.

O uso dos produtos é bem-vindo, porém é importante que seja analisado a parte econômica e agrônômica, visto que boa parte dos fertilizantes utilizados vêm de fora, o que gera uma dependência, necessitando assim da abertura de novas opções.

A profissionalização da gestão nos dá esse olhar econômico, pois o uso dos produtos irá depender da viabilidade econômica e sustentável, visto que tudo o que está sendo realizado e investido nos traz esse viés de sustentabilidade.



6. RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Os resumos de trabalhos acadêmicos, neste 1º Boletim da ABES, destacamos a grande contribuição das universidades locais em desenvolver seus trabalhos na temática de esgotamento sanitário.

Salientamos a importância destes trabalhos para universalização do saneamento em nosso estado (Mato Grosso do Sul), e em nível nacional.

Os resumos acadêmicos foram elaborados por seus respectivos autores, que são responsáveis pelo trabalho que realizaram ou estão realizando.

Lista de resumos de trabalhos acadêmicos:

1. AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS RISCOS QUÍMICOS À SAÚDE HUMANA DE METAIS PESADOS NA PRODUÇÃO E CONSUMO DE ALFACE UTILIZANDO BIODISSÓLIDOS.

V. B. Santos, T. N. Moraes, P. S. Cavalheri; D. O. Guilherme, P. L. Paulo e F. J. C. Magalhães Filho

2. WETLANDS CONSTRUÍDOS COMBINADO COM FOTO-FENTON SOLAR PARA REMOÇÃO DO ANTIINFLAMATÓRIO CETOPROFENO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS

P.S. Cavalheri, B.S. Machado, F.J.C. Magalhães Filho, R.P. Cavalcante, A. Machulek Jr

3. DEGRADAÇÃO DE CONTAMINANTES EMERGENTES EM EFLUENTE DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO POR PROCESSO FOTO-FENTON



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

P.S. Cavalheri, B.S. Machado, F.J.C. Magalhães Filho, R.P. Cavalcante, A. Machulek Jr

**4. REMOÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA USANDO WETLANDS
CONSTRUÍDOS COMBINADO COM PROCESSOS OXIDATIVOS
AVANÇADOS**

E.S.C. Miguel, P.S. Cavalheri, B.S. Machado, A.P.S. Teles

**5. SELEÇÃO E CAPACIDADE ADAPTATIVA DE MACRÓFITAS
AQUÁTICAS NATIVAS DO PANTANAL PARA USO NO TRATAMENTO
DE ESGOTO DOMÉSTICO**

B. R. Lima**, M. T. da Costa *, S. T. V. Barcelos*; R. B. Costa**

**6. PANORAMA MUNDIAL COM ENFOQUE NO BRASIL PARA O USO DE
MACRÓFITAS AQUÁTICAS NO TRATAMENTO DE ÁGUAS
RESIDUÁRIAS**

B. R. da Costa**, S. T. V. Barcelos*; R. B. Costa**

**7. SOLOS IRRIGADOS COM ÁGUA DE REÚSO: ASPECTOS DE
SALINIZAÇÃO E DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA COM BIOSSÓLIDOS**

E. S. Paulino*, F. J. C. Magalhães Filho*, D. O. Guilherme**



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS RISCOS QUÍMICOS À SAÚDE HUMANA DE METAIS PESADOS NA PRODUÇÃO E CONSUMO DE ALFACE UTILIZANDO BIOCÓLIDOS.

V. B. Santos*, T. N. Moraes*, P. S. Cavalheri*; D. O. Guilherme, P. L. Paulo** e F. J. C. Magalhães Filho*, **

* Departamento de Engenharia Civil, Sanitária e Ambiental, Universidade Católica Dom Bosco, Brasil.

(E-mail: viniciusbispods@gmail.com; thiagotnm@outlook.com; rf7207@ucdb.br; denilson@ucdb.br)

** Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo e Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil (E-mail: ppaulo.ufms@gmail.com; fernando@ucdb.br)

O lodo é um subproduto do tratamento de efluentes por processos biológicos, e os custos de produção e descarte do lodo produzido em estações de tratamento de efluentes (ETEs) representam 50%–60% do custo de capital e operacional. Isso destaca o potencial de aplicação de lodo na agricultura (biocólidos), a recuperação de macronutrientes (N, P, K, S) e micronutrientes (Fe, Zn), para alcançar a produtividade das culturas e a fertilidade do solo. No entanto, existem riscos associados ao seu uso devido ao acúmulo de poluentes no lodo durante o tratamento, bem como quando aplicado às culturas. Esses poluentes podem se bioacumular e entrar na cadeia alimentar, semelhante aos metais pesados. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar os riscos carcinogênicos e não carcinogênicos da aplicação de biocólidos, que abrange o manejo de lodo estabilizado, bem como a produção e consumo de culturas alimentares. Com esse objetivo, realizamos uma Avaliação Quantitativa de Risco Químico de Metais Pesados (CHRA) para a saúde humana, aplicando 48 t. ha⁻¹ de biocólido na produção de alface (*Lactuca sativa*), onde o biocólido recebeu solarização para redução de umidade de uma estação de tratamento de efluentes (ETE) com reatores Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) tratando 1100 L. s⁻¹ de efluente e 5,05 L. s⁻¹ de lixiviado de aterro sanitário. Os riscos à saúde humana proveniente da aplicação de biocólidos, geram vias de exposição relacionadas ao manejo, produção e consumo de alface, sendo que os valores obtidos para 10 metais pesados (Fe, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn, Mo e Ba) demonstraram riscos baixos que são baseados na estimativa do THQ e do TR, com THQ < 1 e TR < 10⁻⁴. Os resultados indicam que o biocólido obtido a partir de um UASB em escala real tratando esgoto doméstico e lixiviado de aterro pode ser utilizado com segurança na agricultura, no que diz respeito à contaminação por metais pesados.

Palavras-chaves:

Lactuca sativa; Lixiviado; Solarização; UASB.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

WETLANDS CONSTRUÍDOS COMBINADO COM FOTO-FENTON SOLAR PARA REMOÇÃO DO ANTIINFLAMATÓRIO CETOPROFENO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS

P.S. Cavalheri*, **, B.S. Machado*, F.J.C. Magalhães Filho*, R.P. Cavalcante***, A. Machulek Jr**

* Departamento de Engenharia Civil, Sanitária e Ambiental, Universidade Católica Dom Bosco, Brasil.

** Instituto de Química, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

*** Universidade de Campinas – UNICAMP

As principais vias de entrada de contaminantes de resíduos farmacêuticos no meio ambiente são as águas residuais brutas e a descarga de efluentes de estações de tratamento de águas residuais convencionais. Os anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) como o cetoprofeno (CET) têm sido encontrados em matrizes aquáticas em diversos países. Por exemplo, na Espanha e no Brasil aproximadamente 0,15 e 1,1 $\mu\text{g L}^{-1}$ de CET, respectivamente, foram encontrados em estações de tratamento de efluentes. Portanto, é necessário o uso de novas tecnologias como alternativa para o tratamento de efluentes contaminados com compostos farmacêuticos. Os wetlands construídos (CW) e o processo de oxidação avançada (POAs) são investigados como processos combinados para a remoção de compostos farmacêuticos e têm demonstrado boa eficiência de remoção. Este estudo teve como objetivo utilizar o processo foto-Fenton solar combinado com wetland construído (CW) para remover o anti-inflamatório CET em efluente secundário de uma estação de tratamento de esgoto (ETE). O foto-Fenton solar foi operado em pH 6,0 usando citrato de sódio como agente complexante de ferro (P6) e foi comparado com o foto-Fenton solar clássico em pH 3,0 (P3). Esses respectivos sistemas combinados foram denominados CW+P6 e CW+P3. Para otimização das variáveis, foram aplicados planejamentos fatoriais compostos centrais para ambos os sistemas, processo CW+P3 e CW+P6. Os sistemas combinados CW+P3 e CW+P6 apresentaram bom desempenho na degradação de CET, atingindo 97% e 95% de taxa de remoção, respectivamente. Os sistemas também mostraram eficiência na remoção de parâmetros convencionais, como DQO, DBO_{5,20} e turbidez. Apenas o sistema combinado CW+P6 foi capaz de eliminar a toxicidade para *Artemia sp.* e *Lactuca sativa* ($TU < 0,4$).

Palavras-chaves:

Contaminantes emergentes; Processos oxidativos avançados; Ecotoxicidade.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

DEGRADAÇÃO DE CONTAMINANTES EMERGENTES EM EFLUENTE DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO POR PROCESSO FOTO-FENTON

P.S. Cavalheri*,**, B.S. Machado*, F.J.C. Magalhães Filho*, R.P. Cavalcante***, A. Machulek Jr**

* Departamento de Engenharia Civil, Sanitária e Ambiental, Universidade Católica Dom Bosco, Brasil.

** Instituto de Química, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

*** Universidade de Campinas – UNICAMP

A presença de contaminantes emergentes como os anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) em compartimentos ambientais é uma preocupação significativa devido ao seu uso generalizado e sua descarga contínua no meio ambiente. Os AINEs como diclofenaco (DCF) e cetoprofeno (CET) têm sido encontrados em matrizes aquáticas em diversos países. Por exemplo, em Portugal, aproximadamente 1934,0 ng L⁻¹ de DCF e 56,5 ng L⁻¹ de KET foram encontrados em estações de tratamento de águas residuais. Portanto, é necessário aplicar tecnologias alternativas no tratamento de efluentes contaminados, como processos oxidativos avançados que têm se destacado pela capacidade de remover com sucesso diversos compostos orgânicos. Este estudo teve como objetivo investigar a remoção dos anti-inflamatórios cetoprofeno (CET) e diclofenaco (DCF) de amostras de efluentes secundários pelo processo foto-Fenton. As amostras de efluentes coletadas pós-tratamento com reator UASB foram enriquecidas com soluções individuais dos fármacos CET e DCF na concentração de 25 mg L⁻¹. O processo foto-Fenton foi otimizado através de um planejamento experimental fatorial. As condições otimizadas foram aplicadas a diferentes processos oxidativos avançados com CET e DCF. A reação foto-Fenton foi considerada o processo ideal para a degradação de contaminantes, atingindo taxas de remoção de cerca de 97 ± 2 % e 73 ± 5 % para CET e DCF, respectivamente. O processo foto-Fenton também foi eficiente para a eliminação da toxicidade, avaliada para *Artemia sp.* (TU < 0,4) e *Lactuca sativa* com índice de germinação de 97% (KET) e 92% (DCF).

Palavras-chaves:

Antiinflamatórios; Processos oxidativos avançados; Ecotoxicidade.



REMOÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA USANDO WETLANDS CONSTRUÍDOS COMBINADO COM PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS.

E.S.C. Miguel*, P.S. Cavalheri**, B.S. Machado*, A.P.S. Teles*

* Departamento de Engenharia Civil, Sanitária e Ambiental, Universidade Católica Dom Bosco, Brasil.

** Instituto de Química, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

As águas residuárias contendo poluentes orgânicos tóxicos dificilmente são descontaminadas com métodos convencionais de tratamento de esgotos. Os poluentes orgânicos persistentes (POPs) são compostos orgânicos sintéticos, conhecidos pela alta persistência ambiental, hidrofobia, toxicidade e efeitos colaterais. Poluentes orgânicos emergentes (POEs), ao contrário dos POPs, não necessitam ser persistentes para causar efeitos negativos devido à entrada contínua desses compostos no meio ambiente, como resultado de processos industriais ou descarte de produtos comerciais. Em 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. Já os processos oxidativos avançados (POAs), incluindo UV/H₂O₂, são métodos capazes de remover diversas classes de contaminantes orgânicos e desinfetar a água e as águas residuárias de forma eficiente. No entanto, a variação na composição do efluente pode influenciar na inativação de microrganismos devido à presença de material reativo competidor, que consome os oxidantes disponíveis. Este problema pode levar ao uso de dose inadequada de oxidante/radiação e atrapalhar no tratamento. Este estudo objetivou avaliar a eficiência dos processos oxidativos avançados (POA) UV e UV/H₂O₂ combinado com wetlands construídos (WCs) na remoção da matéria orgânica em efluente secundário de uma estação de tratamento de esgoto (ETE). Para otimização dos pontos de experimentação sobre as variáveis a serem estudadas será aplicado um planejamento experimental de composto central 2². 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 85% da DQO, 90% da turbidez e até 70% em UV₂₅₄. O sistema também 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. O sistema combinado foi capaz de eliminar a toxicidade para *Artemia* sp. e *Lactuca sativa* (TU ≤ 0,4)

Palavras-chaves:

Processos oxidativos avançados; *Wetland*; Matéria orgânica.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

SELEÇÃO E CAPACIDADE ADAPTATIVA DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NATIVAS DO PANTANAL PARA USO NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO

B. R. Lima**, M. T. da Costa *, S. T. V. Barcelos*; R. B. Costa**

* Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Católica Dom Bosco, Brasil.

(E-mail: mateustavares.esa@gmail.com; sheylathays@hotmail.com)

** Departamento de Ciências Biológicas e Florestais, Universidade Católica Dom Bosco, Brasil (E-mail: brigonilima@hotmail.com; reg.brito.costa@gmail.com)

A busca por qualidade de vida juntamente com o elevado crescimento populacional nas últimas décadas ocasionou aumento na geração de resíduos e poluentes podendo causar diversas problemáticas ambientais, especialmente contaminação do solo e alterações da qualidade de água de corpos hídricos ou subterrânea. Um dos principais sistemas alternativos de baixo custo para tratamento de água residual (doméstico ou industrial) é o Wetlands Construídos (CW). Este sistema utiliza macrófitas aquáticas para o processo de biorremediação ou fitorremediação, seja na remoção de nutrientes minerais, metais pesados e até mesmo fármacos. As espécies vegetais empregadas neste tipo de tratamento, geralmente possuem aparato fisiológico no qual o mineral ou composto absorvido é clivado, armazenado nos vacúolos ou ocorre a quelação e adsorção dentro do tecido vegetal. A capacidade filtradora e despoluidora das plantas aquáticas por si só justificaria a importância de seu estudo. O objetivo do trabalho foi avaliar a capacidade de adaptação e desenvolvimento de três espécies nativas do Pantanal: (I) Alface d'água [*Pistia stratiotes*]; (II) Camalote [*Eichhornia crassipes*] e (III) Aguapé [*Pontederia rotundifolia*] inseridas diretamente em lagoa de anaeróbia pertencente a um sistema de tratamento de esgoto doméstico. Nesta primeira etapa, foram avaliados os parâmetros físico-químicos da lagoa referentes a entrada e saída, a fim de monitorar se a presença e aumento de indivíduos vegetativos auxiliaram no tratamento, assim como a capacidade de adaptação e crescimento das espécies. Em segundo momento, as mesmas espécies foram inseridas em tanque abastecido com efluente da lagoa diluído em 50% de água como forma de adaptação prévia, como alternativas à seleção de acessos vegetais levando em consideração a capacidade de suporte destas em condições reais de um sistema de tratamento que emprega lagoas, simulando uma adaptação gradual. Os testes apresentaram DQO entre 90 e 256 mg.L⁻¹, DBO entre 35,46 e 110 mg.L⁻¹ e fósforo entre 2,15 e 12,15 mg.L⁻¹, não havendo grandes alterações entre a entrada e a saída do efluente da lagoa na fase inicial, indicando que as espécies não foram capazes de se estabelecer na lagoa quando inseridas diretamente, com exceção da Camalote que apresentou grande capacidade adaptativa, porém certa dificuldade de reprodução diante da mudança abrupta das condições físico-químicas de seu habitat natural. Por outro lado, quando adaptadas previamente em tanques como forma gradual, apresentaram grande adaptação e crescimento, enquanto a espécie *Eichhornia crassipes* apresentou 18cm de sistema radicular, a espécie *Pistia stratiotes* apresentou 30cm de sistema radicular. Que demonstra uma característica adaptativa bastante singular da Alface d'água, tendo em vista que sistemas radiculares maiores, tendem a aumentar a eficiência de tratamento. Após adaptação em tanque, as três espécies estudadas foram inseridas novamente na lagoa. A aguapé [*Pontederia rotundifolia*] demonstrou a menor capacidade adaptativa por se tratar de uma espécie emergente, necessitando de substrato para fixação



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

de raízes. Já as espécies flutuantes, tiveram melhor adaptabilidade, porém apesar da *Pistia stratiotes* apresentar uma característica adaptativa peculiar em relação ao seu aumento de sistema radicular, a *Eichhornia crassipes* apresentou forte dominância e sobreposição diante das outras espécies, tomando conta de mais de 90% da área de lâmina d'água superficial da lagoa. Portanto, recomenda-se que haja uma adaptação das plantas ao efluente previamente à inserção em lagoa de tratamento, visando proporcionar às espécies uma adaptação gradual. Quando isso ocorre, o crescimento das plantas é muito mais significativo, podendo maximizar a eficiência de tratamento no sistema.

Palavras-chaves:

Adaptação vegetativa; Macrófitas Aquáticas; Tratamento de Efluentes; Seleção de Espécies; *Wetlands*.



PANORAMA MUNDIAL COM ENFOQUE NO BRASIL PARA O USO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NO TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS

B. R. da Costa**, S. T. V. Barcelos*; R. B. Costa**

* Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Católica Dom Bosco, Brasil.

(E-mail: sheylathays@hotmail.com)

** Departamento de Ciências Biológicas e Florestais, Universidade Católica Dom Bosco, Brasil

(E-mail: barbararodriguesct@gmail.com; reg.brito.costa@gmail.com)

As águas residuárias podem ser apontadas como líquido oriundos de uso comercial, doméstico e industrial em diferentes graus de tratamento. O tratamento de águas residuárias tem como objetivo a retirada de poluentes considerados prejudiciais ao meio aquático, e uma alternativa para a remoção de substâncias tóxicas é o emprego de macrófitas aquáticas que são consideradas de baixo custo. Além disso, a utilização de macrófitas aquáticas possuem grande destaque no tratamento de águas residuárias devido ao seu potencial de remoção de nutrientes. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo reunir informações em âmbito mundial sobre macrófitas aquáticas utilizadas no tratamento de resíduos líquidos e água contaminada num modelo de revisão de literatura utilizando a base de dados digital Web of Science. Foram definidos critérios de inclusão a partir das palavras-chave determinadas para refinar a pesquisa: (i) macrófitas aquáticas; (ii) águas residuais; (iii) biorremediação; (iv) tratamento de água; (v) zonas úmidas e (vi) fitorremediação. A seleção de artigos clássicos passou pela triagem inicial por meio de leitura de resumo, introdução e conclusão a fim de filtrar a busca. A extração de dados foi feita a partir das questões base acerca do tema estabelecendo critérios de busca, tais como: título, palavras-chave, local de ocorrência, tipo de macrófita estudada, espécies e referências resumidas. Inicialmente, foram obtidos 323 artigos científicos a partir das palavras-chaves pesquisadas, e após o processo de seleção por leitura, obtivemos um total de 75 artigos. Os resultados mostraram que dos 75 artigos selecionados, 44 são brasileiros, sendo 7 estudos realizados no Pantanal. As espécies mais utilizadas nos estudos desses artigos foram a *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Typha domingensis*, sendo as duas primeiras macrófitas do tipo flutuante e a última emergente. Observamos também que, no Brasil, a região sul é a que mais estuda as macrófitas aquáticas para o tratamento de águas residuárias de acordo com os artigos selecionados na base de dados *Web of Science*. Além disso, de um total de 33 artigos estudam espécies flutuantes, se destacando em comparação às emergentes e submersas. Esses resultados acompanham o panorama mundial acerca desse tema, pois 47 artigos a nível mundial dentro dos selecionados, optam por espécies flutuantes a emergente ou submersas. Da mesma forma, a China, seguida da Índia, foram os países que mais utilizaram nas pesquisas macrófitas aquáticas flutuantes para o tratamento de águas residuárias com base nos artigos pesquisados. A partir das informações levantadas, observou-se que a utilização de macrófitas aquáticas no tratamento de águas residuárias apresenta grande eficiência com base na sua alta capacidade de absorção e remoção de agentes poluentes, destacando-se como um potencial despoluidor, sendo uma prática mundial. Além disso, a distribuição dessas plantas despoluidoras pelo mundo gera grandes possibilidades de aproveitamento para a descontaminação de corpos d'água e mananciais. Apesar da carência de estudos das macrófitas no Brasil, sobretudo na região do



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

pantanal sul-mato-grossense, a revisão de literatura pode fomentar estudos relacionados a utilização fitorremediação de macrófitas aquáticas no tratamento de águas residuárias para futuras pesquisas sobre o assunto.

Palavras-chaves:

Macrófitas aquáticas; Águas residuais; Biorremediação; Tratamento de água; Zonas úmidas.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

SOLOS IRRIGADOS COM ÁGUA DE REÚSO: ASPECTOS DE SALINIZAÇÃO E DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA COM BIODOSSÍLIDOS

E. S. Paulino*, F. J. C. Magalhães Filho*, D. O. Guilherme**

* Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Católica Dom Bosco, Brasil.

(E-mail: ellenspaulino@gmail.com)

** Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande, MS, Brasil

(E-mail: fernando@ucdb.br; rf3223@ucdb.br)

As águas residuárias podem ser apontadas como líquido oriundos de uso comercial, doméstico e industrial em diferentes graus de tratamento. O tratamento de águas residuárias tem como objetivo a retirada de poluentes considerados prejudiciais ao meio aquático, e uma alternativa para a remoção de substâncias tóxicas é o emprego de macrófitas aquáticas que são consideradas de baixo custo. A urbanização, junto ao crescimento populacional e mudanças climáticas aumentam a demanda global por água e nutrientes, além disso, os riscos de insegurança no acesso desses insumos reforça a importância da prática do reúso agrícola, que pode proporcionar melhoras estruturais e químicas nos solos, por meio da adição de macro e micronutrientes. Por outro lado, essa solução utilizada de modo inapropriado pode acarretar riscos ao local, como a salinização e alterações de suas características, causando danos às produções agrícolas e, conseqüentemente, ao produtor e à economia. Outra alternativa para melhorar a estrutura do solo é o uso de biodossídeos, um composto orgânico rico em matéria orgânica e nutrientes, também proveniente do processo de tratamento biológico de águas residuárias como a água de reúso, nas Estações de Tratamento de Esgoto. Um dos principais problemas de seu uso é a adição de metais pesados ao solo, que também podem ser absorvidos pelas plantas, acarretando na fitotoxicidade e danos à cadeia alimentar. Sendo assim, esse trabalho teve como objetivo principal investigar o processo de salinização de solos irrigados com águas residuárias de esgotamento sanitário e água cinza, por um longo tempo, e avaliar o uso associado de diferentes doses de biodossídeos na produção agrícola e seu potencial contaminante, por meio da caracterização química e verificar seu potencial agrícola no cultivo de milho como substituto de fertilizantes sintéticos. Foi observado que as águas residuárias e o biodossídeo incrementam nutrientes e matéria orgânica no solo, porém trazem riscos de salinidade com o aumento da condutividade elétrica para 822,4 e 690,6 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, nas doses mais elevadas. Os macro e micronutrientes disponibilizados na aplicação de biodossídeos trazem benefícios para o cultivo de milho, com crescimentos e produção elevada de até 10,63 $\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$, acima da média estadual de 5,6 $\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$. Ademais, tomando como referência a nova Resolução do CONAMA nº 498, não há contaminação dos solos por metais pesados, sem acúmulo no solo local e nas plantas. Por fim, a utilização de águas residuárias na irrigação e biodossídeos como forma de fertilizante orgânico na agricultura é uma alternativa viável, atrelada ao conceito de Economia Circular e a abordagem Nexo (água, energia e alimento), para a diminuição do uso de fertilizantes sintéticos, além de proporcionar um descarte adequado para ambos os resíduos de esgoto, evidenciado uma agricultura inteligente, segura e sustentável, com benefícios para cadeia do agronegócio e, conseqüentemente, para principalmente as comunidades locais.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

Palavras-chaves:

Reuso; Salinidade; Biossólidos; Cultivo de milho; Metais pesados.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO 1º BOLETIM

Neste primeiro boletim podemos conferir notícias, entrevistas e resumos de trabalhos acadêmicos que bem representam a atuação da ABES-MS nos últimos meses.

Ressalto a importância de profissionais como Aroldo Galvão e Fernando Jorge, respectivamente o anterior e o atual presidentes da ABES-MS, pela busca da articulação e manutenção da seção estadual.

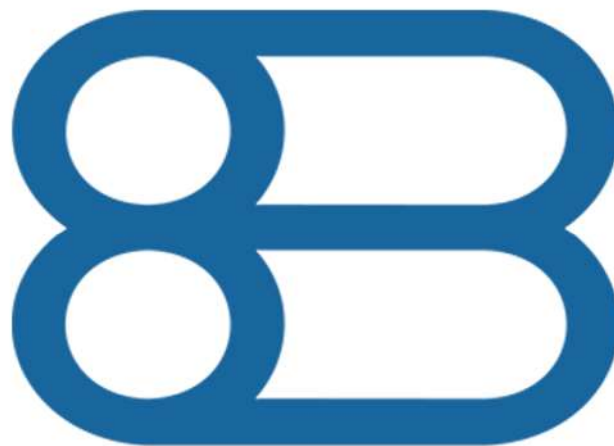
Este tipo de boletim é fonte para tal articulação e se constitui como instrumento de divulgação técnica e científica das ações e pesquisas desenvolvidas no setor do saneamento no Mato Grosso do Sul.

A expectativa para as próximas edições é a de ampliarmos e diversificarmos os temas abordados.

Na condição de vice-presidente, agradeço a cada um que colaborou para este boletim e convido os(as) colegas associados(as) a contribuírem nas próximas edições.

Ariel Ortiz Gomes

Vice-presidente da ABES-MS



ABES

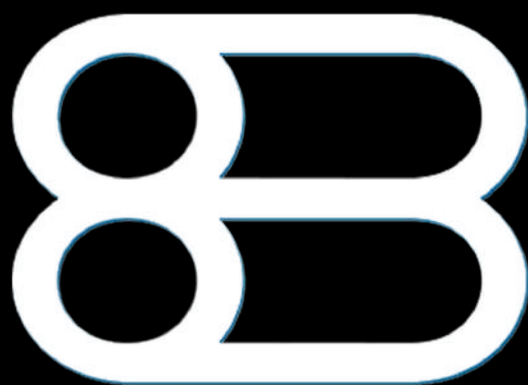
Mato Grosso do Sul

Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

Seção Mato Grosso do Sul

BOLETIM Nº1

Julho/2022



ABES

Mato Grosso do Sul

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA
SANITÁRIA E AMBIENTAL**

SEÇÃO MATO GROSSO DO SUL

**Boletim N°1
Julho/2022**