

## MODELAGEM DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

Guilherme Mauad Menegaz<sup>1\*</sup>, Ariany Madeira Cardoso<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> Graduando em Ciências Biológicas, Centro Universitário da Região da Campanha-URCAMP, gui.mauad@gmail.com

566

A falta de saneamento básico é um dos principais problemas socioambientais existentes no País. O destino inadequado dos resíduos sólidos, a falta de coleta e de tratamento de esgoto e à insuficiente distribuição de água tratada causam inúmeros prejuízos ao meio ambiente e à saúde da população, principalmente em zonas urbanas. Uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) de médio porte, pode contribuir para o tratamento de efluentes de pequenas empresas ou comunidades. O tratamento de esgotos consiste na remoção de poluentes orgânicos e inorgânicos sendo que o método a ser utilizado depende das suas características físicas, químicas e biológicas. Neste sentido, o Sistema Wetland Construído, também conhecido como canteiro séptico, se apresenta como uma resposta rápida e eficiente de tratamento biológico de efluentes. Com isso o intuito deste trabalho é realizar uma proposta de adaptação – modelagem - da Estação de Tratamento de Esgotos em um quartel do município de Bagé, RS, baseado no sistema Wetland construído em conjunto com a tecnologia de lodos ativados, de forma a mitigar rapidamente o impacto ambiental resultante da produção de resíduos sanitários de um efetivo aproximado de 500 pessoas nesta Unidade Militar.

**Palavras-Chave:** ETE; Meio Ambiente; Efluente; Poluentes; Sanitarismo.

### INTRODUÇÃO

As águas superficiais vêm sofrendo um crescente processo de degradação, causado em grande parte, pelo despejo de esgotos domésticos, industrial e agrícola, sem tratamento adequado. Diante disso, contrasta diretamente em dois fatores, a escassez de sistemas coletores de esgoto no Brasil e o baixo nível de tratamento adequado dos efluentes recolhidos (LEONETI, 2020). A poluição das águas pode provocar alterações nos ecossistemas aquáticos, como mortandade de peixes, florescimento de algas tóxicas, perda da biodiversidade, dentre outras. Causando assim, possíveis modificações nas cadeias alimentares, além de impactos sociais, econômicos e de saúde pública (BITTENCOURT, 2014).

O Brasil é um país privilegiado, pois possui cerca de 13% dos recursos hídricos superficiais de água doce do mundo (LEONETI, 2020). Porém, o despejo de esgoto sanitário tornou-se uma realidade devastadora quando a população humana tomou um crescimento desordenado e de forma exponencial, devido a velocidade de desenvolvimento tecnológico e das ações antrópicas resultantes da aglomeração humana nas grandes cidades. No entanto, nem

sempre o desenvolvimento tecnológico vem acompanhado de práticas sustentáveis como foco na gestão do impacto humano no meio ambiente (IBRAHIN, 2015).

Deste modo, buscam-se alternativas de tratamento de esgotos, que sejam eficientes, autossustentáveis e economicamente viáveis. Entre as soluções mais atrativas evidenciam-se os tratamentos que simulam fenômenos que ocorrem espontaneamente na natureza, como aqueles verificados em brejos (regiões pantanosas), em que espécies vegetais purificam as águas.

No quartel em estudo, localizado na cidade de Bagé/RS, existe uma antiga ETE desativada desde 2011, que após levantamento interno observou-se ser ainda necessária, frente a impossibilidade de recolhimento do resíduo efluente pelo Departamento de Águas e Esgotos municipal. Uma das alternativas para a reativação deste sistema seria a simbiose entre um sistema convencional de tratamento acrescido da utilização de Wetland construídos.

Esses sistemas, podem ser implantados nos locais onde o esgoto é gerado, são facilmente operados, economizam energia e são mais flexíveis e menos susceptíveis às variações das taxas de manutenção de ETEs. Na maioria das vezes integram-se ao ambiente e são caracterizados como uma tecnologia autossustentável (PITALUNGA, 2015).

Assim, esse trabalho visou a proposição de um projeto para adequar e reativar uma estrutura de uma ETE nas dependências do quartel, em caráter experimental, no intuito de mitigar o impacto ambiental pelo tratamento inadequado de efluentes sanitários.

## **METODOLOGIA**

Esse trabalho foi desenvolvido no componente curricular de Sanitarismo, por alunos do curso de Ciências Biológicas, e foi fundamentado de forma exploratória-experimental (ALVES, 1996), através de recolhimento de dados quantitativos sobre métodos de tratamento de efluentes domésticos, com o uso de sistemas de baixo custo. Sendo realizada pesquisa bibliográfica e análise de

estudos de caso de ETE's instaladas em pequenas comunidades, além de análise do projeto arquitetônico da ETE existente no quartel em estudo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

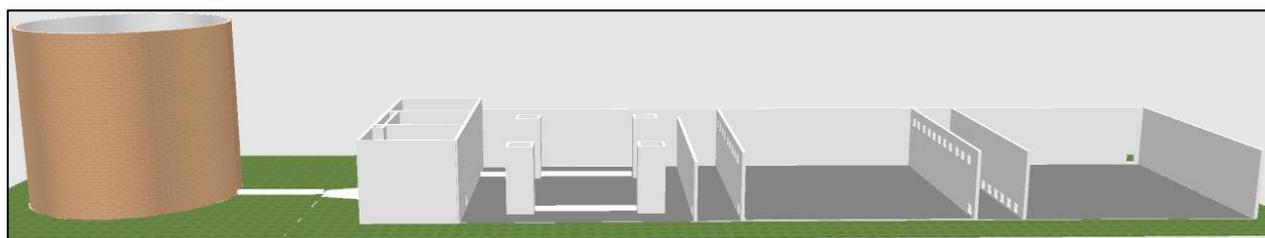
568

Segundo o Núcleo de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental do Brasil – NUCASE – (2008), deve-se entender que uma ETE é o conjunto de processos unitários de tratamento, com o objetivo de diminuir a carga poluente (Carga Orgânica e Mineral) do esgoto doméstico, industrial e/ou agrícola. Consistindo basicamente em: um processo preliminar de remoção de objetos grosseiros por gradeamento; decantação do lodo biológico resultante, em tanques de filtragem mecânica; degradação e filtragem biológica do substrato (se possível com aeração artificial); desinfecção e por fim, a devolução do efluente tratado ao meio ambiente.

O sistema de Wetlands construídos, de acordo com Douglas Pitalunga (2015), consiste em um sistema que simula as condições naturais de um ambiente alagadiço, como os pantanosos, através da ação de culturas vegetais – como por exemplo o aguapé *Eichhornia crassipes*, espécie muito utilizada no tratamento de efluentes – e biofilmes bacterianos, onde ocorre a degradação natural de compostos orgânicos.

Já o sistema de lodos ativados consiste em um conceito moderno de tratamento de efluentes, de nível industrial, onde ocorrem diversas etapas de filtragem mecânica e fluxo induzido do efluente por tanques de ação biológica aeróbica e anaeróbica, assim como uma fase final de desinfecção e se necessária a oxigenação da água tratada (BITTENCOURT, 2014).

A utilização de conceitos de ambos os sistemas, pode resultar na elaboração de uma ETE que atenda os quesitos mínimos para a descontaminação e retirada da carga orgânica do efluente, sem exigir custos elevados e serviços complexos.

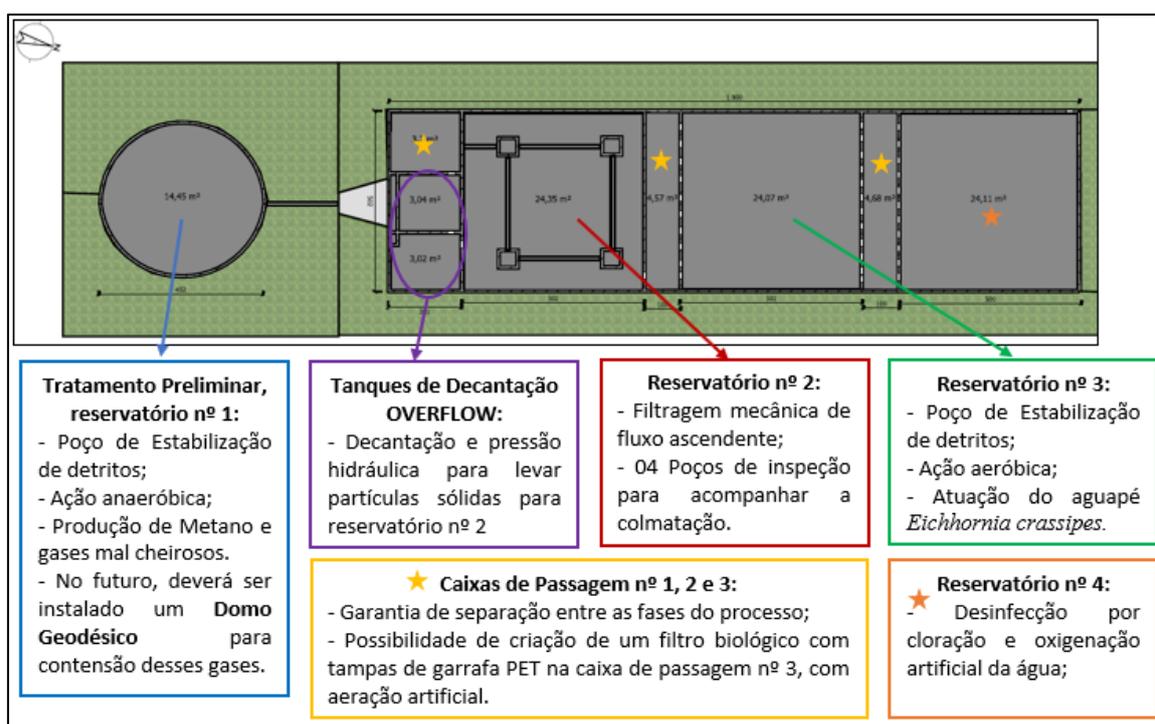


569

**Figura 1:** Visão lateral da estrutura – ETE

**Fonte:** [Arquivo pessoal, produzido no Sweet Home 3D]

A imagem acima, exemplifica uma possibilidade de sistema que trabalha em conjunto com estas duas tecnologias de tratamento de efluentes. Já na imagem a baixo, podemos observar o detalhamento funcional da estrutura proposta:



**Figura 2:** Detalhamento do funcionamento da estrutura – ETE

**Fonte:** [Arquivo pessoal, produzido no Sweet Home 3D]

Procurou-se modelar um sistema de tratamento, onde sua arquitetura e funcionamento se encaixasse com o perfil empresarial do 25º GAC e ainda assim mantivesse padrões aceitáveis de eficiência em despoluição. Assim, alguns condicionantes foram determinados:

1. **Rápida construção**, sem mão de obra qualificada, utilizando o efetivo do “Pelotão de Obras” do 25º GAC;

2. **Custo** relativamente **baixo** (material comum de alvenaria);
3. **Fácil Manutenção**;
4. **Retirada de 60-70% da carga poluente**;
5. **Desinfecção** e recuperação dos índices de **oxigenação** da água tratada.

570

Deve-se ressaltar que, tais condicionantes foram determinadas para mitigar o mais rápido possível os impactos ambientais gerados pelo descarte do efluente, que vinha sendo despejado de forma direta no Arroio Bagé. Possibilitando um tempo maior para o planejamento de um futuro sistema de tratamento, mais robusto e eficiente.

## CONCLUSÃO

É possível implementar um projeto preliminar na unidade militar do 25º Grupo de Artilharia de Campanha, de Bagé. Criando-se uma estrutura completa com cinco fases de tratamento, através de conceitos extraídos do Sistema de Wetlands Construídos e de outras técnicas adotadas no tratamento de esgotos com lodos ativados, onde existem fases de gradeamento, aeração artificial e desinfecção de patógenos. De forma a mitigar o impacto ambiental gerado pelo efluente sanitário gerado pelo quartel.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Rubem. **Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras**. São Paulo/SP: Editora ArsPoética, 1996.

BARBOSA, Rildo P. **Avaliação de Riscos e Impacto Ambiental**. 1ª Ed. São Paulo/SP: Érica, 2014.

BITTENCOURT, Cláudia; DE PAULA, Maria A. S. **Tratamento de Águas e Efluentes: Fundamentos de Saneamento Ambiental e Gestão de Recursos Hídricos**. 1ª Ed. São Paulo/SP: Érica, 2014.

IBRAHIN, Francini I. D.; IBRAHIN, Fábio J.; CANTUÁRIA, Eliane R. **Análise Ambiental: Gerenciamento de resíduos e tratamento de efluentes**. 1ª Ed. São Paulo/SP: Érica, 2015.

LEONETI, Alexandre B.; DO PRADO, Eliana L.; DE OLIVEIRA, S. V. W. B. **Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI**. Artigo digital: plataforma Scielo. Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-76122011000200003](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122011000200003)>. Acesso em: 24 de junho e 2020.

571

NUCASE, Núcleo de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental. **Esgotamento Sanitário: Processo de tratamento de esgotos**. 1ª Ed. Brasília/DF: NUCASE, 2008.

PITALUGA, Douglas P. S; ALMEIDA, Rogério A.; REIS, Ricardo P. A. **Wetland Construído no tratamento de esgotos sanitários**. Goiânia/GO: Novas Edições Acadêmicas, 2015.