LAGOAS DE MATURAÇÃO

Laysa Alves Souza[1], Guilherme Rocha de Oliveira[2], Jadir de Souza Freitas[3], Paulina Ferreira Azevedo [4]

[1]Estudante do Curso Superior de Engenharia Civil – IFTO. e-mail: <laysa.souza@estudante.ifto>

[2]Estudante do Curso Superior de Engenharia Civil – IFTO, e-mail: <guilherme.oliveira8@estudante.ifto.edu.br>

[3,4]Estudantes do Curso Superior de Engenharia Civil – IFTO. e-mail: <jadir.freitas@estudante.ifto.edu.br>; <paulina.azevedo@estudante.ifto.edu.br>

[6]Docente do Curso Superior de Engenharia Civil – IFTO. Orientador(a). e-mail: <aam@ifto.edu.br>

1 INTRODUÇÃO

No cenário global de gestão sustentável dos recursos hídricos, as lagoas de maturação emergem como elementos essenciais nos sistemas de tratamento de águas residuais, desempenhando um papel fundamental na depuração e recuperação da qualidade das águas antes de seu retorno ao meio ambiente.

> **"Lagoas de maturação desempenham um papel crucial no tratamento de águas residuais ao fornecer uma solução simples e econômica para a depuração e recuperação da qualidade das águas, contribuindo significativamente para a gestão sustentável dos recursos hídricos."** (Metcalf & Eddy, 2014, p. 297).

As lagoas de maturação são projetadas para facilitar a remoção de contaminantes presentes nos efluentes, permitindo que processos naturais e controlados de degradação química, biológica e física ocorram. Esta abordagem combina princípios de engenharia com a capacidade inerente da natureza de regenerar e purificar a água. Assim, ao longo deste trabalho, exploraremos os diversos aspectos envolvidos no funcionamento, projeto, eficiência e impacto ambiental das lagoas de maturação, situando-as como componentes indispensáveis na busca por um futuro sustentável e equilibrado para a gestão dos recursos hídricos.

As lagoas de maturação, também denominadas lagoas de polimento, objetivam, principalmente, a desinfecção do efluente das lagoas de estabilização. Apresentam profundidade da ordem de 1,0 m ou menos, a qual permite a eficaz ação dos raios ultravioleta sobre os organismos presentes em toda a coluna d'água (Patrícia Weibert Fonseca).

2 OBJETIVO

Tem-se como objetivo geral estudar e compreender o funcionamento, a eficiência e o impacto ambiental desse tipo específico de tratamento de águas residuais. As lagoas de maturação são estruturas utilizadas no processo de tratamento de esgoto e efluentes industriais, onde a água é armazenada por um período prolongado para permitir a remoção de poluentes por meio de processos físicos, químicos e biológicos naturais. Através desta abordagem holística, esperamos contribuir para o avanço do conhecimento científico e tecnológico no campo do tratamento de águas residuais,

promovendo práticas sustentáveis que não só protejam, mas também regenerem os recursos hídricos do nosso planeta.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 TRATAMENTO DO LODO

O tratamento do lodo em lagoas de maturação é um processo fundamental no tratamento de águas residuais. Nessas lagoas, ocorre a sedimentação de sólidos suspensos e a decomposição biológica de matéria orgânica por meio de microrganismos presentes no próprio lodo. Esse processo pode ser anaeróbico (sem oxigênio), favorecendo a produção de biogás, principalmente metano. A digestão biológica reduz o volume do lodo e estabiliza sua composição, facilitando a remoção subsequente. O lodo digerido pode ser então desidratado, compostado ou incinerado, dependendo das normas ambientais e das necessidades locais, assegurando assim um tratamento seguro e eficiente dos resíduos sólidos gerados pelo processo de tratamento de águas residuais (Portal Tratamento de Água**)**.

3.2 DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento de lagoas de maturação é um processo crucial para garantir a eficácia do tratamento de águas residuais. Essas estruturas são projetadas para permitir a estabilização adicional da matéria orgânica e a remoção de sólidos suspensos após processos primários de tratamento. O formato e a profundidade das lagoas são aspectos críticos do dimensionamento. Geralmente, as lagoas têm formato retangular ou circular para facilitar a circulação e a sedimentação dos sólidos. A profundidade varia dependendo do clima local e da necessidade de oxigênio dissolvido na água.

Método Australiano

O passo a passo para cálculo das lagoas de maturação e calcular o volume útil que feito pelo tempo de retenção em dias, pela vazão que dada em L/s são multiplicados por 86,4 que seria transformação de dias 1 para 86400 segundos, mas esse valor já está dividido por mil para se encontrar o valor final em m³. O volume útil reduzido dependendo do número de lagoas

Como as lagoas de maturação apresentam profundidades da ordem de 1,0 m por serem mais eficientes na ação da luz ultravioleta, vamos adotar esse valor de profundidade, que vai ser dividido pelo volume útil onde encontraremos a área meia profunda em m² . Em seguida fazemos a relação de 1/5 no valor da área para encontramos o comprimento e largura e a inclinação do talude vai ser em função das características do terreno 1(V)/2(H) e com a adoção de borda livre de 0,6 m **(**Design of wastewater lagoons).

3.3 VANTAGENS/DESVANTAGENS

Uma "lagoa de maturação" geralmente se refere a um tipo de sistema de tratamento de águas residuais, onde as águas passam por um processo natural de limpeza e tratamento. Aqui estão algumas vantagens e desvantagens desse tipo de sistema:

Vantagens:

1. **Baixo custo de operação e manutenção:** Comparado a tecnologias mais avançadas, as lagoas de maturação geralmente exigem menos energia e produtos químicos para operar, o que pode reduzir os custos operacionais a longo prazo.
2. **Baixo consumo de energia:** Não requerem grandes quantidades de energia para funcionar, pois a maior parte do processo é baseada em processos naturais como a fotossíntese e a atividade microbiológica.
3. **Eficiência na remoção de sólidos suspensos e alguns nutrientes:** As lagoas de maturação podem ajudar na sedimentação de sólidos suspensos e na decomposição biológica de matéria orgânica, o que pode resultar em uma melhoria na qualidade da água tratada.
4. **Capacidade de adaptação:** Podem ser construídas e operadas em uma variedade de tamanhos e configurações, o que as torna adequadas para áreas onde outras tecnologias de tratamento podem não ser viáveis.

Desvantagens:

1. **Requer espaço:** As lagoas de maturação ocupam uma área significativa de terra, especialmente quando comparadas a sistemas mais compactos como reatores biológicos.
2. **Tempo de tratamento mais longo:** O processo de tratamento em lagoas de maturação pode ser mais lento em comparação com tecnologias mais avançadas, o que pode limitar sua aplicação em áreas onde a rápida recuperação ambiental é necessária.
3. **Dependência das condições ambientais:** O desempenho das lagoas de maturação pode ser influenciado por fatores como temperatura, luz solar e clima, o que pode afetar a eficiência do tratamento.
4. **Limitações na remoção de nutrientes:** Embora eficazes na remoção de alguns nutrientes, como nitrogênio e fósforo, as lagoas de maturação podem não ser tão eficientes na remoção de outros poluentes específicos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em resumo, as lagoas de maturação são uma opção viável para o tratamento de águas residuais em muitos contextos devido ao seu baixo custo operacional e eficácia na remoção de sólidos suspensos. No entanto, elas também apresentam limitações relacionadas ao espaço necessário, tempo de tratamento e dependência de condições ambientais. A escolha entre este método e outras

tecnologias de tratamento deve levar em consideração as necessidades específicas do local e as características das águas residuais a serem tratadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As lagoas de maturação representam uma solução valiosa e acessível para o tratamento de águas residuais, especialmente em contextos onde os recursos são limitados. Embora menos complexas que tecnologias avançadas, essas lagoas conseguem alcançar eficiências significativas na remoção de matéria orgânica, patógenos e nutrientes, dependendo do tempo de retenção e das condições ambientais. Se bem projetadas e mantidas, podem integrar-se harmoniosamente ao ambiente circundante, oferecendo benefícios adicionais para a biodiversidade local. No entanto, é importante considerar suas limitações, como o espaço necessário e a capacidade limitada de remoção de certos poluentes, o que pode requerer complementação com outros métodos de tratamento em sistemas mais complexos.

> **"As lagoas de maturação são reconhecidas por sua eficácia e acessibilidade em contextos com recursos limitados, proporcionando uma remoção eficaz de matéria orgânica, patógenos e nutrientes, embora sua eficiência possa ser condicionada pelo espaço disponível e pela necessidade de complementação com outras tecnologias de tratamento em sistemas mais complexos."** (Mara, 2003, p. 56).

6 Agradecimentos

Os alunos que elaboraram o trabalho agradecem ao IFTO pelo fomento e apoio para a realização deste projeto. Gostaria de expressar nossa profunda gratidão pelo apoio e orientação, à professora durante a realização deste trabalho. Além de transmitir conhecimentos, você também inspira seus alunos a alcançarem seu potencial máximo.

REFERÊNCIAS

AUSTRALIAN WATER QUALITY CENTRE. **Design of wastewater lagoons.** [S.l.: s.n.], 2005. Disponível em: https://www.awqc.com.au/resources/design-wastewater-lagoons.

Patrícia Weibert Fonseca. **Avaliação do Desempenho e Caracterização de Parâmetros em Lagoas Facultativa e de Maturação**. 2005. Dissertação Mestrado (Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Portal Tratamento de Água. **Lagoas de estabilização**. Disponível em: https://tratamentodeagua.com.br/artigo/lagoas-estabilizacao/

UFSM. **Lagoas de maturação**. Disponível em: http://jararaca.ufsm.br/websites/ces/download/A7.pdf

Metcalf, L., & Eddy, H. (2014). Wastewater Engineering: **Treatment and Resource Recovery.** McGraw-Hill Education.

Mara, D. D. (2003). **Domestic Wastewater Treatment in Developing Countries.** Routledge.