



Encontro Técnico
AESABESP

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

34ETC-06338

UTILIZAÇÃO DE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO PARA REDUÇÃO DA DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO EM ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO DO TIPO ANAERÓBIA

Bárbara Nunes Afonso
Alberto Augusto Cunha Neto
Sâmela Martins dos Santos Brandão

Contato: afonsonbarbara@gmail.com

OBJETIVOS  **DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

INTRODUÇÃO

A importância do tratamento de esgoto para a preservação ambiental e a saúde pública é indiscutível. O esgoto não tratado é uma fonte significativa de poluição, podendo causar danos aos ecossistemas aquáticos e representar riscos à saúde humana e expressivos impactos ambientais. Nesse contexto, as estações de tratamento de esgoto (ETE) desempenham um papel crucial na remoção de contaminantes para descarte seguro.

Uma das modalidades de ETE que é usualmente utilizada no Brasil consiste em sistemas anaeróbios, pois apresentam baixo custo de manutenção e possuem baixa complexidade operacional. Entretanto, apesar de uma alternativa viável economicamente, as estações anaeróbias podem apresentar capacidade de tratamento reduzida ao longo do tempo de operação (Von Sperling, 2016), dessa forma, o efluente mesmo após tratamento podem conferir desconformidade com os parâmetros e valores estabelecidos pelas legislações ambientais que regulamentam o monitoramento. Um estudo relevante sobre o assunto é o realizado por Costa et al. (2018), apresenta melhoria na eficiência de redução em parâmetros relacionados à matéria orgânica.

É válido ressaltar que as ETEs são utilizadas em larga escala para tratamento do efluente em empreendimentos que a coleta de esgoto pública ainda não é realizada em determinadas regiões, conforme as diretrizes da Lei nº 14.026. De acordo com a legislação brasileira, empreendimentos que não possuem acesso à rede pública de esgoto devem implementar uma estação de tratamento própria. Além disso, a legislação também estabelece padrões de qualidade para o efluente tratado antes de ser lançado no meio ambiente, como a redução de parâmetros de poluição, como DBO, sólidos suspensos, entre outros.

Diante do exposto, o presente trabalho visa apresentar um teste realizado referente a uma aplicação de peróxido de hidrogênio no efluente tratado em uma ETE do tipo SISTEG, localizada em condomínio residencial na cidade de Timon/MA, com vazão média de 38,4 m³/dia qual possui licença ambiental que indica análises periódicas seguindo o enquadramento da Seção III, Art. 21 da Conama 430/2011 das Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamentos de Esgoto Sanitários.

OBJETIVOS

Avaliar o desempenho da aplicação de peróxido de hidrogênio para redução da Demanda Bioquímica de Oxigênio, sólidos sedimentáveis, substâncias solúveis em hexano e faixa do pH em efluentes tratados a partir de estações de tratamento de esgoto do tipo anaeróbio sendo a tecnologia de tratamento SISTEG.

METODOLOGIA UTILIZADA

- A ETE está localizada em Timon/MA e possui a tecnologia de tratamento do tipo SISTEG. O sistema começa com o gradeamento, segue para os dois módulos do reator anaeróbico que utilizam um meio suporte de *Bambusoideae*. Após o tratamento anaeróbico, o efluente segue para um filtro submerso embutido na unidade que possui carvão ativado, para polimento.
- A ETE também possui um tanque de contato, onde a dosagem de cloro e peróxido de hidrogênio 60% é realizada por meio de duas bombas dosadoras para as respectivas soluções.
- Para o monitoramento, duas amostras foram coletadas, antes do gradeamento para avaliação do efluente bruto e outra no tanque de contato. É válido ressaltar que as amostras foram coletadas e armazenadas em garrafas de 1L devidamente descontaminadas e posteriormente refrigeradas para envio ao laboratório.
- Os métodos utilizados para análises seguiram as diretrizes do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª edição. Seguindo os parâmetros e periodicidade informados na Licença de Operação da ETE.
- Para o cálculo da eficiência, foi utilizado a seguinte fórmula:
$$Er = ((Ce - Cs) / (Cs)) \times 100$$

Onde:
ER: Eficiência de remoção %
Ce: Concentração na entrada;
Cs: Concentração na saída;

RESULTADOS OBTIDOS

Tabela 01 - Resultados obtidos referente a DBO.

ANÁLISE	DBO (e)	DBO (s)	ER
1	168,00 mg/L	71,00 mg/L	57,74%
2	157,00 mg/L	70,00 mg/L	55,41%
3	161,00 mg/L	51,00 mg/L	68,32 %
4	108,00 mg/L	78,00 mg/L	27,78%
5	135,20 mg/L	60,20 mg/L	55,47%
6	115,00 mg/L	88,00 mg/L	23,48 %
7	106,00 mg/L	66,00 mg/L	37,74 %
8	178,00 mg/L	71,50 mg/L	59,83 %

Fonte: Autores (2023).

Na tabela 01 mostra que dos 8 ensaios, 5 apresentaram eficiência de redução maior que 50%. Sendo o melhor resultado obtido na análise 3 correspondendo a 68,32% de eficiência com DBO final de 51,00 mg/L. O pior desempenho registrado na tabela permaneceu na análise 6 correspondendo a 23,48% de eficiência com DBO final de 88,00 mg/L. Vale enfatizar que a média de eficiência global corresponde a 55,44%

RESULTADOS OBTIDOS

Tabela 02 - Resultados obtidos referente aos sólidos sedimentáveis.

ANÁLISE	SS (e)	SS (s)
1	<1 mg/L	<1 mg/L
2	15,00 mg/L	<1 mg/L
3	13,00 mg/L	<1 mg/L
4	2,00 mg/L	<1 mg/L
5	<1 mg/L	<1 mg/L
6	<1 mg/L	<1 mg/L
7	<1 mg/L	<1 mg/L
8	<1 mg/L	<1 mg/L

Fonte: Autores (2023).

É possível identificar que em nenhum dos resultados obtidos no efluente final foi encontrado valor maior que 1 mg/L de SS.

RESULTADOS OBTIDOS

Tabela 03 - Resultados obtidos referente ao pH.

ANÁLISE	pH (e)	pH (s)
1	7,08	7,63
2	7,10	6,42
3	6,98	6,48
4	7,05	7,18
5	7,10	7,10
6	6,12	6,70
7	6,90	7,40
8	7,20	7,31

Fonte: Autores (2023).

É notório que em nenhuma análise realizada, o pH apresentou desconformidade da faixa estipulada, possuindo o pH mais alto ao final do tratamento de 7,63.

RESULTADOS OBTIDOS

Tabela 04 - Resultados obtidos referente às substâncias solúveis em hexano.

ANÁLISE	SSH (e)	SSH (s)	ER
1	22,00 mg/L	10,00 mg/L	54,55%
2	26,00 mg/L	6,00 mg/L	76,92%
3	28,50 mg/L	4,50 mg/L	84,21%
4	18,50 mg/L	4,00 mg/L	78,38%
5	11,00 mg/L	2,50 mg/L	77,27%
6	18,00 mg/L	10,00 mg/L	44,44%
7	22,00 mg/L	2,00 mg/L	90,91%
8	10,00 mg/L	4,50 mg/L	55,00%

Fonte: Autores (2023).

Por meio dos resultados expostos, é possível identificar que apenas uma análise não obteve resultado maior que 50,00% correspondendo em apenas 44,44% de eficiência na redução das concentrações. Entretanto, os outros ensaios apresentaram bons resultados sendo o melhor deles de 90,91% de eficiência.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

- Por meio das análises foi possível conferir que durante o período de aplicação do produto, nenhum dos ensaios apresentou DBO acima do VMP pelo Art. 21 da Resolução Conama 430/2011, onde estipula o valor máximo de 120,00 mg/L. O maior valor encontrado após o tratamento foi de 88,00 mg/L e mesmo assim, o resultado obtido atendeu a legislação vigente. É válido ressaltar que a eficiência global média dos ensaios resultou em 55,44% de redução da DBO.
- Ademais, através dos ensaios, foi verificado que não ocorreu alteração significativa do pH mesmo após a dosagem do peróxido, obedecendo a faixa estipulada de 5,0 até 9,0. Não sendo necessário a aplicação de produtos químicos ou outras ferramentas para correção do pH para atender o VMP estipulado.
- Foi notório também que em nenhuma das análises apresentou sólidos sedimentáveis maior que o resultado de 1 mg/L.
- Sobre outro enfoque, o parâmetro com melhor desempenho obtido foi alusivo às substâncias solúveis em hexano onde o menor valor obtido da concentração final apresentou 2,00 mg/L onde concentração de entrada de 22,00 mg/L, correspondendo à 90,91% de eficiência.
- O presente estudo corrobora com os resultados obtidos por Soares et al. (2015) e por Peixoto et al. (2018), onde em ambos os casos o H₂O₂ reduziu a concentração de óleos e graxas em efluentes.

CONCLUSÕES

A aplicação de peróxido de hidrogênio em estações anaeróbias, onde o esgoto é de origem doméstica, é um aliado para redução de DBO. Outrossim, além da redução da matéria orgânica e conseqüentemente da DBO, as análises apresentaram redução no parâmetro diretamente relacionado a óleos e graxas, onde obteve redução significativa quando comparado ao valor de entrada na estação.

É válido mencionar que além dos parâmetros citados anteriormente, não foi registrado no efluente final concentração maior que 1 mg/L de sólidos sedimentáveis e alterações significativas do pH, fazendo com que o H₂O₂ seja uma alternativa viável para ETEs anaeróbias do tipo SISTEG quando ocorrer a necessidade de melhorar a qualidade do efluente para descarte, visando baixo impacto ambiental e com poucas ou nenhuma modificação estrutural do sistema.

OBRIGADA!



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA, AWWA, WEF. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Edition.
2. BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 430, de 13 de maio de 2011. Estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes. Disponível em: < <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=118583> >. Acessado em 22 de maio de 2023 às 19:12
3. BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Estabelece o novo marco legal do saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jul. 2020. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm#:~:text=%E2%80%9CDisp%C3%B5e%20sobre%20a%20cria%C3%A7%C3%A3o%20da,para%20a%20regula%C3%A7%C3%A3o%20dos%20servi%C3%A7os >. Acesso em: 23 maio 2023 às 20:27.
4. Costa, R. H. R. et al. (2018). Evaluation of the efficiency of anaerobic treatment of sewage with the addition of hydrogen peroxide.
5. Garg, V. K. et al. (2014). Advanced oxidation processes for wastewater treatment: emerging green chemical technology. RSC Advances, 4(54), 28561-28585.
6. Silva, R. S. et al. (2017). Sedimentation in UASB reactors treating domestic sewage: evaluation of particle size distribution. Journal of Environmental Management, 188, 37-44.
7. Soares, M. I. et al. (2015). Treatment of domestic wastewater containing fat and oil with hydrogen peroxide. Environmental Science and Pollution Research, 22(13), 10309-10316.
8. Peixoto, G. et al. (2018). Hydrogen peroxide pre-treatment for the removal of fats, oils, and greases from wastewater. Environmental Science and Pollution Research, 25(5), 4962-4970.
9. Von Sperling, M. (2016). Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. 4ª edição. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais.