

IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA MANOMÉTRICO VISANDO À AVALIAÇÃO DE BIODEGRADABILIDADE DE EFLUENTES DE LAVANDERIA

Bárbara Ucelis Lyra¹, Simone Dantas Môro², Camilla Rosa Vieira³, Raquel Machado Borges⁴

¹ Ifes – Vitória, Coord. de Saneamento Ambiental/ Engenharia Sanitária e Ambiental – Rua Alice Bumachar Neffa, 485, Jardim Camburi – 29090-290 – Vitória/ES – barbara_uceli@hotmail.com

² Ifes – Vitória, Coord. de Saneamento Ambiental/ Engenharia Sanitária e Ambiental – Av. Vitória, 1729, Jucutuquara – 29040-780 – Vitória/ES - simone_moro_@hotmail.com

³ Ifes – Vitória, Coord. de Saneamento Ambiental/ Engenharia Sanitária e Ambiental – Av. Vitória, 1729, Jucutuquara – 29040-780 – Vitória/ES – milla.rosa@ibest.com.br

⁴ Ifes – Vitória, Coord. de Saneamento Ambiental/ Engenharia Sanitária e Ambiental – Av. Vitória, 1729, Jucutuquara – 29040-780 – Vitória/ES - raquelmb@ifes.edu.br

Resumo: As lavanderias podem gerar efluentes têxteis impactantes do ponto de vista ambiental. Nesse estudo, foi implementado um sistema manométrico visando à avaliação de biodegradabilidade de efluentes têxteis. Para tanto, buscou-se estudar o princípio de medição do sistema manométrico, avaliando as aplicações destes sistemas para medição de $DBO_{5,20}$ em efluentes. Foram feitas algumas adaptações necessárias à utilização do método em efluentes de lavanderia, como o ajuste de pH das amostras e a remoção de fatores interferentes nas medições de $DBO_{5,20}$. Após as análises, os efluentes brutos apresentaram valores médios de $DBO_{5,20}$ entre 24 mg/L e 147 mg/L e uma relação $DBO_{5,20}/DQO$ entre 0,09 e 0,55, indicando que o efluente em questão, em sua maioria, possui baixa biodegradabilidade. No entanto, devido à desinfecção provocada pelo tratamento via reagente de Fenton, não foi possível analisar a $DBO_{5,20}$ e a biodegradabilidade dos efluentes tratados. Por fim, o método manométrico apresentou-se eficiente e vantajoso na medição de $DBO_{5,20}$ de efluentes brutos de lavanderias.

Palavras-Chave: Demanda Bioquímica de Oxigênio, efluente têxtil, sistema manométrico, biodegradabilidade.

INTRODUÇÃO

As atividades desenvolvidas em lavanderias podem gerar efluentes líquidos reconhecidamente impactantes do ponto de vista ambiental. Para avaliar as condições de um efluente, o seu efeito sobre corpos receptores e a eficiência de seu tratamento, um dos principais parâmetros utilizados é a Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO. A medição de DBO é a quantidade de oxigênio consumido durante a degradação da matéria orgânica metabolizável pelos organismos aeróbios presente em uma amostra, sendo, geralmente, determinada como $DBO_{5,20}$, isto é, após cinco dias mantida a 20°C.

Assim, objetivando-se implementar um sistema manométrico para medição de DBO e avaliar as condições de biodegradabilidade de efluentes de lavanderia, foi realizada uma parceria com a Lavanderia Brilhante Ltda, localizada em Vila Velha/ES.

O sistema manométrico utilizado foi o “OxiDirect”, onde a DBO é determinada de

acordo com a pressão exercida dentro do próprio frasco, contendo uma amostra. Com a degradação do material orgânico pelas bactérias, o oxigênio de dentro do frasco é consumido, ocorrendo uma redução de pressão na própria garrafa. Essa redução é diretamente proporcional ao material orgânico presente. Durante a determinação da DBO, tal oxigênio consumido é substituído pelo oxigênio presente na garrafa, acima da amostra. O dióxido de carbono liberado no processo é quimicamente absorvido pelo hidróxido de potássio existente em um suporte de borracha, provocando um declínio da pressão no interior do sistema. Esta diferença de pressão é medida pelo sensor de DBO e convertida em resultado, sendo exibida diretamente como valor de DBO em mg/L O_2 em um visor dianteiro do aparelho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento realizado no efluente, utilizado para as análises de DBO, consistiu no

processo oxidativo avançado por reativo de Fenton, onde se expôs o efluente a uma mistura formada por sais de ferro ferroso (Fe^{2+}) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2) em meio ácido, resultando na formação do radical hidroxila ($\cdot OH$) que realiza a oxidação dos compostos orgânicos contidos no efluente.

As DBOs foram quantificadas em dois testes com efluente bruto, e depois, em 10 amostras. Nas duas primeiras amostras, após tratamento do efluente, foram feitas tentativas de quantificar também a DBO dos efluentes tratados com o intuito de avaliar a eficiência do tratamento.

Para a realização das medições de DBO com o sistema OxiDirect, foram seguidas instruções do manual do aparelho. Dificuldades foram encontradas em algumas medições, onde o aparelho não indicava no display a sigla "UFL", a qual, segundo o manual, significa que os valores estão abaixo da faixa de medição admissível. Buscando uma solução, procurou-se alguns interferentes nas medições de DBO.

Em se tratando de efluente de lavanderia, a presença do cloro foi inevitável em algumas amostras de efluente bruto, sendo necessária a sua remoção, pois o mesmo interfere no desenvolvimento dos microrganismos, prejudicando a medição de DBO. Assim, a cada amostra, averiguou-se a presença de cloro. Quando confirmada a presença, seguindo a NBR 12614/92, a remoção do cloro foi feita através da adição de solução de sulfito de sódio ($Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$).

Em efluentes tratados, no tratamento via reativo de Fenton, pode ocorrer a adição de excesso de sais de ferro II. Segundo a NBR 12614/92, a presença de íons Fe^{2+} ocasiona erros positivos na medição de DBO. Então, optou-se pela retirada de ferro II por adição de permanganato de potássio ($KMnO_4$), através de sua oxidação a ferro III e posterior precipitação como hidróxido. Porém, mesmo após a remoção, o aparelho "OxiDirect" continuou não medindo, constatando que a remoção não era suficiente para contornar as dificuldades encontradas na medição de DBO do efluente tratado. A fim de justificar a dificuldade, realizou-se uma análise microbiológica dos efluentes brutos e tratados, confirmando a presença de microrganismos nos efluentes brutos e a ausência destes nos efluentes tratados, o que indica uma desinfecção no efluente tratado. Este fato explica as dificuldades em quantificar a DBO dos efluentes tratados, já que sem microrganismos não é possível realizar a medição de DBO.

Os efluentes brutos analisados apresentaram valores médios de DBO que variaram de 6 mg/L a 147 mg/L e uma relação DBO/DQO entre 0,09 e 0,55, indicando que o efluente, em sua maioria, possui baixa biodegradabilidade. Os valores menores de DBO foram obtidos quando a amostra continha cloro, se encontrando diluída devido ao processo de remoção do mesmo.

CONCLUSÃO

Com os resultados encontrados, pode-se concluir que o método manométrico mostrou-se eficiente para a determinação da DBO dos efluentes brutos de lavanderia, avaliando também a sua biodegradabilidade. O método apresentou vantagens em relação a outros métodos existentes para determinação de DBO: simplicidade no processo, devido eliminação do preparo de reagentes químicos; redução dos resíduos gerados nas análises; e possui ampla faixa de medição.

No caso dos efluentes tratados, devido à desinfecção ocasionada pelo tratamento, não foi possível a quantificação de sua DBO, impossibilitando também a avaliação da sua biodegradabilidade.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica, ao Ifes pelo apoio ao projeto e a equipe dos Laboratórios de Química e de Microbiologia do Ifes.

REFERÊNCIAS

1. APHA; AWWA; WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** 21 ed. Washington: APHA, 2005.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12614: Águas - Determinação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) – Método de incubação (20°C, cinco dias).** Rio de Janeiro, 1992. 5 p.
3. OXIDIRECT® BSB BOD SISTEMA DBO. *Manual de instruções.* Versão 001/06. Porto Alegre: Imp. E Exp. De Medidores Polimate Ltda, 2006, 23 p.
4. Macêdo, Jorge Antonio Barros de. **Métodos laboratoriais de Análises Físico-químicas e microbiológicas.** 3.ed. CRQ-MG, B. Horizonte/MG, 2005.