



ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DAS LAGOAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTE DO MUNICÍPIO DE LOBATO - PARANÁ.

Isabela Egêa Milani¹, Gustavo Lima Cardoso², Sandra Andrea Pierini³.

RESUMO: Todas as cidades produzem suas águas residuais, com alto poder de poluição que necessitam de tratamento e disposição final adequada. A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do Município de Lobato-Paraná é composta por duas lagoas anaeróbicas e uma lagoa facultativa, sendo responsável pelo processo de tratamento de esgoto doméstico, para cerca 4.658 mil habitantes. Foram coletadas amostras de esgoto sanitário no período de março a julho de 2015, a fim de avaliar a eficiência da estação de tratamento de efluente de Lobato-PR. Os pontos de coleta foram na entrada da primeira lagoa (esgoto bruto) e na saída da terceira lagoa (esgoto tratado). Notou-se que, de forma geral, o efluente final não atendeu a Legislação Estadual Sema 021/09 e a Resolução CONAMA 430/2011 que estabelecem os padrões de lançamento de efluentes de qualquer natureza em corpos d'água. Os resultados obtidos indicam que no período de março a julho de 2015, o sistema de tratamento de efluente do município apresentou-se pouco eficiente removendo cerca de 50,2% de DQO e 45,9% de DBO. Já os valores de OD, também estiveram fora dos padrões estabelecidos por lei, que recomenda que esses valores sejam menores que 2,5 mg/L. O sistema avaliado mostrou-se eficiente apenas para os valores de pH atendendo à legislação vigente.

PALAVRAS-CHAVE: Lagoas de Tratamento; Efluente; Ecossistema; Poluição.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tornou-se grande a preocupação com a água para o consumo humano no planeta, bem como a sua preservação. A prática de despejar águas residuais, independentemente de serem ou não tratadas, em sistemas hídricos superficiais (rios, lagos, represas, etc.) é uma solução normalmente adotada por várias comunidades em todo mundo. Contudo, esses sistemas aquáticos servem de fonte de abastecimento, muitas vezes, a mais de uma comunidade, gerando uma cadeia de problemas de saúde pública pelo uso inadequado desse recurso, provocando um grande aumento da proliferação de doenças parasitárias e infecciosas, além da degradação de corpos de água (RIBAS e FIORINI, 2004).

Ecossistemas e mananciais brasileiros não estão a salvo de problemas, como de eutrofização, acidificação, de contaminação por metais pesados e a de toxicidade. Poluentes com cargas orgânicas e efluentes tóxicos degradam os corpos hídricos. A poluição é ainda mais séria quando esta afeta os recursos hídricos subterrâneos, onde a contaminação é lentamente diluída e as práticas de despoluição são extremamente custosas (UNEP, 2004; CHRISTIAN, 2008).

Dentro desse contexto, observa-se a necessidade de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) que funcione de maneira correta, para que o efluente despejado em corpos hídricos não acarrete problemas ambientais e sociais (Braga, 2005).

Devido à importância ambiental e a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais para a sociedade em questão, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia do sistema de tratamento de efluente da Estação de Tratamento do município de Lobato – PR através da análise dos parâmetros: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO mg/L), Demanda Química de Oxigênio (DQO mg/L), Sólidos Totais (mg/L), Nitrogênio Total (mg/L) e pH (potencial Hidrogeniônico), visando comparar os resultados obtidos com os padrões estabelecidos pelas Resoluções SEMA 021/09 e a resolução CONAMA 430/2011, que estabelecem normas e padrões de lançamento de efluentes em corpos hídricos.

¹Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, Maringá – PR. Bolsista IC/Fundação Araucária. isabela_egaea@hotmail.com

²Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, Maringá – Paraná. glccardoso@hotmail.com

³Orientadora, Professora Doutor do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR. Maringá – Paraná. sandreapierini@hotmail.com



2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na Estação de Tratamento de Efluentes (ETE's) do município de Lobato-PR, que se situa na região Noroeste do estado do Paraná, ficando a 480 km de distância de Curitiba, possuindo uma população, segundo o levantamento realizado pelo IBGE 2014, de 4.658.

A Estação de Tratamento ($23^{\circ} 0' 8.32''$ S e $51^{\circ} 56'34.08''$ W) é destinado a tratar esgotos de origem doméstica e comercial, sendo formado por três lagoas em série sendo as duas primeiras anaeróbicas e a última facultativa (Figura 1).



Figura 1: Quantidade de lagoas da Estação de Tratamento de Efluente – ETE

Fonte: Google

As amostras do efluente líquido foram coletadas nos pontos de chegada da Primeira Lagoa e também na saída da Terceira lagoa (Latitude: $23^{\circ} 0' 8.34''$ S e Longitude: $51^{\circ} 56' 30.94''$ W), no período de Março a Julho de 2015, sempre nos mesmos pontos. Em cada ponto amostrado foi coletado 2L de efluente de esgoto, transportados e analisados conforme Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005) no Laboratório Labsam, localizado na cidade de Maringá – PR, onde ocorreu análises das variáveis de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO mg/L) e Demanda Química de Oxigênio (DQO mg/L), Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L) e Nitrogênio Total (mg/L) realizadas em triplicatas dentro de 24 horas. Por fim, “In situ” aferiu-se a temperatura da água e do ar ($^{\circ}$ C), através de um termômetro de mercúrio de escala externa de 0 a 50° C, pH (U ph) e o oxigênio dissolvido (OD), através de aparelhos analógicos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos para os valores das variáveis físico-químicas analisadas na ETE de Lobato - PR estão descritos na Tabela 1. De forma geral, observou-se que os valores de Sólidos Dissolvidos Totais, DQO, DBO e Nitrogênio Total, presentes no efluente final, lançado no Rio Araçá entre os meses de março, abril, maio, junho e julho, apresentaram-se em concentrações comparativamente mais elevadas que o permitido pelas legislações vigentes Conama 430/2011 e Sema 021/09.



Tabela 1 - Resultados obtidos das análises físico-químicas realizadas na Estação de Tratamento de Efluente Doméstico do município de Lobato-PR.

Meses	pH		SDT		DQO		DBO		N. TOTAL	
	L 1	L 3	L 1	L 3	L 1	L 3	L 1	L 3	L 1	L 3
17/03/2015	6,52	7,02	1166	654	1730	533	1000	201	89,33	46,52
18/03/2015	6,69	6,8	590	612	615	513	351	160	46,52	46,8
19/03/2015	6,87	7,25	742	630	740	556	368	134	39,21	47,62
12/04/2015	7,9	7,25	1500	624	1850	382	1030	101,28	91,2	36,87
13/04/2015	7,2	7,34	658	542	1022	354	988	98	79	29,1
14/04/2015	7,88	6,88	823	600	1100	382	1503	43,97	77,58	55,33
10/05/2015	7,89	6,52	503	308	468	210	289	120	19	11
11/05/2015	7,62	6,52	456	259	359	113	236	96	17	10
12/05/2015	7,86	6,84	605	348	489	231	423	191	29	17
16/06/2015	7,96	7,02	953	496	1036	739	845	630	38	40
17/06/2015	7,82	6,98	1002	741	1116	632	789	421	42	47
18/06/2015	7,7	6,74	945	623	969	452	820	360	41	44
14/07/2015	6,69	7,34	1093	602	1302	836	1002	723	78	89
15/07/2015	6,82	7,35	1203	706	1016	896	932	703	68	83
16/07/2015	6,99	7,74	1236	854	1036	486	986	692	45	72

Legenda: Os valores destacados apresentam em conformidade com a Legislação Vigente. **L1:** Lagoa 01; **L3:** Lagoa 03; **SDT:** Sólidos Dissolvidos Totais; **DBO:** Demanda Bioquímica de Oxigênio; **DQO:** Demanda Química de Oxigênio; **N. TOTAL:** Nitrogênio Total

Ocorreu redução significativa dos valores médios de DQO e DBO em todos os meses, $p=0,0004 < 0,05$, em relação ao efluente bruto e efluente tratado, indicando que a lagoa está removendo a carga orgânica, porém, não satisfatoriamente, ressaltando que a eficiência de remoção está abaixo dos valores descrito nas resoluções ambientais que estabelece os valores máximos de 225 mg/L para DQO e de 90 mg/L para DBO, na qual só poderão ser ultrapassados quando o sistema de tratamento reduzir a carga poluidora dos efluentes, em termos no mínimo, de 60%, o que não está ocorrendo. A redução dos valores de DBO em todos os meses diminuiu consideravelmente, o que indica uma eficiência de remoção média de matéria orgânica biodegradável de aproximadamente 45,9%, enquanto concentração em termos de DQO apresenta uma eficiência de remoção média de matéria orgânica de 50,2 %.

O teste estatístico aplicado a variável pH mostrou que não houve uma diferença significativa ($p=0,0624$) entre as médias das lagoa 1 e lagoa 3. A Resolução vigente estabelece que o pH deve estar entre 5 e 9 para que os efluentes possam ser lançados em um corpo receptor (Tab. 1). Observa-se que no esgoto bruto e no efluente tratado pouca alteração foi observada, com tendência à neutralidade. Verificou-se também que em períodos com temperaturas mais elevadas (março e julho) o pH das lagoas de efluente tratado apresentou valores mais altos que períodos cujas temperaturas são tipicamente mais baixas (meses de abril a junho).

A aplicação do teste t mostrou estatisticamente diferença entre as médias dos valores de sólidos totais ($p=0,0011 < 0,05$) entre as lagoas 1 e 3, apesar de mostrar que o sistema de tratamento está conseguindo remover uma grande quantidade de sólidos, ele o faz de forma não efetiva. Isto pode ser demonstrado pelos valores de sólidos nos meses de março, abril, junho e julho, estiveram sempre acima de 500 mg/L, não atendendo assim os padrões estabelecidos pela legislação do CONAMA, exceto no mês de maio/2015, na qual todos os resultados apresentaram-se abaixo de 500 mg/L, considerados valores máximos permitidos para sólidos dissolvidos totais de acordo com a legislação do CONAMA. Provavelmente isto ocorreu devido ao grande volume de chuva que caiu nos dias anteriores à coleta, o que pode ter diluído a concentração de sólidos total no efluente.

Levando em consideração o padrão de lançamento estipulado pela Resolução CONAMA 430/2011 de 20 mg/L para nitrogênio total, a lagoa de tratamento não está realizando uma remoção adequada, não possuindo uma diferença média significativa $p=0,3562 > 0,05$, em relação ao efluente bruto e efluente tratado, durante todo o período de tratamento do efluente. Nota-se que as concentrações médias de NT no esgoto bruto foram de 53,32 mg/L, com uma pequena redução de suas concentrações para o efluente tratado, que foi de 45,02 mg/L, verificando que a variável não atendendo a resolução vigente, exceto o mês de maio/2015, na qual as concentrações de NT mantiveram-se abaixo de 20 mg/L.



4 CONCLUSÃO

Concluiu-se a partir do presente estudo que o sistema de tratamento de efluente do município de Lobato-PR, não se encontra em conformidade com as resoluções ambientais que estabelecem padrões para lançamento de efluentes em corpo receptor, sugerindo que ela não é eficiente para se obter um efluente final de qualidade. O tratamento não foi efetivo na remoção das variáveis de nitrogênio total, DBO, DQO e Sólidos Totais, sendo o pH, a única variável que apresentou conformidade com os parâmetros exigidos pela legislação vigente, alcançando sua eficiência

REFERÊNCIAS

BRAGA, Benedito. et. al. Introdução a Engenharia Ambiental. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CHRISTIAN TOMIELLO, ERICK; Análise dos resíduos sólidos de desarenador do tratamento preliminar de esgotos sanitários da cidade de Maringá – Pr. Maringá, 2008. UEM. Disponível em: <<http://www.peu.uem.br/Discertacoes/Erick.pdf>>. Acesso em Fevereiro 2015.

LIMA, F. P. Energia no tratamento de esgoto: Análise tecnológica e institucional para conservação de energia e uso de biogás. Dissertação de mestrado. Programa Interunidades de Pós – Graduação em Energia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.

RIBAS, T.B.C.; FIORINI, M.P. Avaliação do funcionamento e eficiencia da estacao de tratamento de esgoto doméstico por zona de raizes no município de Jacareí - SP. In: VIII ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E IV ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS GRADUAÇÃO - UNIVAP, 2004, São José dos Campos, 2004

UNEP - United Nations Environment Programme. Industry and environment. Volume 27 N^o. 1 January – March, 2004

VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. DESA - UFMG. 3^a ed. 456 p. 2005.