

TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS - SITUAÇÃO ATUAL DO MUNICÍPIO DE MARICÁ/RJ

Julia Pinheiro de Carvalho*, Doralice Chagas Tavares

*Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, carvalhojuliap@gmail.com.

RESUMO

Águas residuárias são resíduos líquidos originários de indústrias e domicílios que necessitam de tratamentos físicos, químicos e biológicos para remover poluentes que podem causar danos ao meio ambiente e a saúde humana. Neste trabalho foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tratamento convencional de águas residuárias, além do estudo da Lagoa de Maricá. Foram avaliados dados sobre o sistema de tratamento de efluentes da região e verificação dos resultados das análises obtidas pelo INEA (Instituto Estadual do Ambiente). Os pontos de coleta foram o Rio Mombuca, Rio Ludigero, Canal Burriche e Canal dentro do aeroporto durante os anos de 2014 e 2018. Para avaliar a qualidade do corpo hídrico foi utilizado o IQA (índice de qualidade da água), onde são empregados parâmetros que normalmente são indicadores de contaminação causada por lançamento de efluentes. Os resultados mostraram que o IQA do canal dentro do aeroporto apresentou o pior valor dos últimos quatro anos. Em contrapartida o Rio Ludigero e o Rio Mombuca obtiveram os melhores resultados quando comparado aos demais pontos. Com este estudo é possível observar que o Sistema Lagunar de Maricá recebe lançamento de efluentes sem tratamento adequado, portanto, é necessário fazer análises periódicas da Lagoa de Maricá para verificar a qualidade do corpo hídrico, além de recuperar o ecossistema para proporcionar lazer aos moradores e turistas e por ser fonte de renda para a população que depende da pesca na área.

PALAVRAS-CHAVE: Águas Residuárias, Tratamento Convencional, Lagoa de Maricá.

INTRODUÇÃO

Águas residuárias são todas as águas descartadas provenientes de indústrias e domicílios que necessitam de tratamento adequado para remover impurezas que possam causar danos ao ecossistema e a saúde humana. O método de tratamento é escolhido de acordo com a quantidade de esgoto gerado, com a disponibilidade de área para construção de uma estação de tratamento, custo para implantação e operação, quantidade de carga poluente que o corpo receptor pode suportar sem comprometer a qualidade do mesmo (CONAMA 430/2011).

O sistema de esgotamento é composto por coleta, transporte, tratamento e disposição final de efluentes. Existem diversos tratamentos para as águas residuárias que são realizados através de processos físicos, químicos e biológicos. No Brasil os mais utilizados são as lagoas de estabilização, tratamento por lodos ativados, sistemas aeróbios com biofilmes, sistemas anaeróbios e disposição no solo (VON SPERLING, 1996).

Segundo alguns estudiosos, a primeira rede de captação de esgoto ocorreu na Índia, que levavam os esgotos até canais cobertos. Até a Idade Média poucos foram os avanços em relação ao saneamento básico. Somente em 1815, na Inglaterra passaram a lançar os esgotos em galerias pluviais, seguida de Alemanha em 1842 e França em 1880 (METCALF E EDDY, 1977 apud. NUVOLARI, 2003). Após a descoberta de que as epidemias na Europa estavam relacionadas à falta de saneamento básico começaram os testes para tratar o esgoto antes de lançá-lo ao meio ambiente (ROCHA et al., 2004).

De acordo com Metcalf e Eddy, (1977) no Brasil somente a partir da década de 70, algumas cidades tiveram grandes avanços em relação ao saneamento básico. Atualmente, 43% da população possuem coleta e tratamento de esgoto, segundo a Agência Nacional de Águas.

No Município de Maricá, Região Metropolitana do Rio de Janeiro, no Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Maricá, a Secretaria Adjunta de Obras do Município de Maricá informou que a rede coletora é separador absoluto, porém a situação é precária. Em relação ao tratamento de esgoto a região possui duas estações de tratamento, porém não conseguem atender toda a demanda de efluentes gerados. A ETE Araçatiba, principal estação de tratamento de Maricá, realiza tratamento secundário, mas não funciona adequadamente e atende apenas 3,58% da população da região, muitas vezes funcionando como “by-pass” para as lagoas de Maricá. A ETE Pedreira que é responsável pelo tratamento do esgoto de parte do Bairro das Pedreiras, o tratamento é feito em um reator anaeróbico de fluxo ascendente, recebe tratamento primário, removendo em torno de 70% da matéria orgânica. Posteriormente o esgoto segue para tratamento secundário em biofiltros aerados. Apenas 12,38% dos domicílios possuem rede geral de esgoto ou pluvial e as regiões que não são atendidas pela coleta de esgoto devem realizar tratamento próprio. A maior parte do esgoto produzido é lançado em rios, córregos, lagos da região que deságuam na Lagoa de Maricá, sendo o principal corpo hídrico a receber o lançamento dos efluentes. A Lagoa é considerada um frágil ecossistema costeiro por receber

os esgotos da população durante muito tempo e em elevada quantidade, além de possuir baixa profundidade e lento processo de depuração (SILVESTRE et al., 2017).

OBJETIVOS

Avaliar a situação atual do sistema de tratamento de esgoto do município de Maricá, para verificar se corpo hídrico, pode ser utilizado para abastecimento após tratamento.






METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica acerca do tratamento convencional de águas residuárias, além do estudo sobre o lançamento de efluentes na Lagoa de Maricá. Foram analisados dados sobre o sistema de tratamento de efluentes da área, além da verificação dos resultados das análises de qualidade do corpo hídrico feitas pelo INEA.

Neste estudo serão analisados os pontos mais próximos à região central do Município, que deságuam na Lagoa de Maricá e pertence à bacia do Sistema Lagunar de Maricá, são eles: o Córrego Buriche, o Rio Mombuca, Rio Ludigero e o Canal dentro do Aeroporto de Maricá. Para avaliar a qualidade do corpo hídrico foi utilizado Índice de Qualidade da Água - IQA para verificar se o mesmo pode servir para abastecimento público após tratamento. Os parâmetros empregados no cálculo do IQA são normalmente indicadores de contaminação ocasionada pelo lançamento de efluentes. A partir dos resultados obtidos pelo IQA tem-se a classificação em faixas, apresentado da Tabela 1:

Tabela 1: Classificação da qualidade da água.

Fonte: INEA, 2018.

Categoria de Resultados	IQA	Faixas
Excelente	$100 \geq IQA \geq 90$	
Boa	$90 > IQA \geq 70$	
Média	$70 > IQA \geq 50$	
Ruim	$50 > IQA \geq 25$	
Muito Ruim	$25 > IQA \geq 0$	

Segundo o INEA, as faixas de "excelente", "boa" e "média" são consideradas águas apropriadas para tratamento convencional visando o abastecimento público e as faixas "ruim" e "muito ruim" são águas impróprias para tratamento convencional visando abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados.

RESULTADOS

Na Figura 1 é possível verificar os pontos monitorados pelo INEA do Sistema Lagunar de Maricá, no presente trabalho serão analisados os pontos BU010 (Canal Burriche), LU010 (Rio Ludigero), MM010 (Rio Mombuca) e AM000 (Canal dentro do aeroporto) localizados na área do estudo.

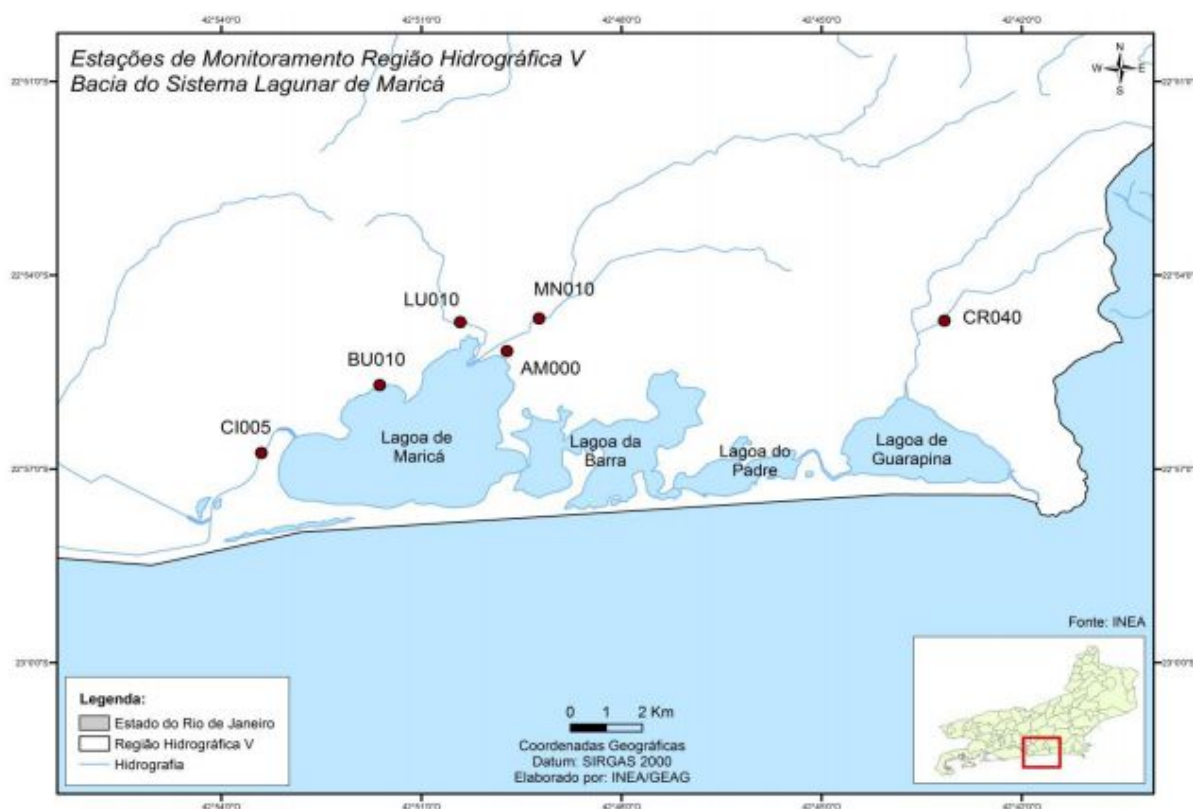


Figura 1: Pontos de coleta do Sistema Lagunar de Maricá. Fonte: INEA.

Próximo ao ponto de coleta BU010 há sistema de tratamento de efluentes em condomínios, além das residências que lançam seus esgotos no Córrego Burriche que deságua na Lagoa de Maricá. Os pontos MM010, LU010 e AM000, que também deságua na Lagoa, estão localizados na região central do município e próximo a estação de tratamento de esgoto, além disso, também recebem esgotos das residências próximas.

A figura 2 mostra os Índices de Qualidade de Água (IQA) das amostras coletadas no primeiro semestre dos anos de 2014 a 2018. Em 2014, no ponto AM000, não foi obtido um valor para o oxigênio dissolvido o cálculo IQA não foi realizado.

No primeiro trimestre, no ponto BU010, a DBO alcançou valor de 70,0 mg/L em 2014 ultrapassando o limite máximo de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, o oxigênio dissolvido em 2018 apresentou baixa concentração indicando a grande quantidade de poluição por esgotos no local e os coliformes termotolerantes, que através das bactérias que compõe o grupo coliforme indicam a presença de organismos patogênicos, presentes nas fezes, que podem transmitir doenças de veiculação hídrica, também apresentou valores acima do limite permitido em todas as amostras dos anos de 2014 a 2018 para o ponto BU010.

O ponto LU010 apresentou valor de 40,0 mg/L em 2014 e 16,0 mg/L em 2017, sendo considerado acima dos padrões para as classes de águas doces. O oxigênio dissolvido obteve baixas concentrações com valor igual a 1,4 mg/L em 2017 e 1,2 mg/L em 2018, os coliformes termotolerantes, ultrapassaram os valores máximos permitidos em 2014, 2015 e 2018, apresentou resultado de 92.000 n^o/100 ml em 2015.

O ponto MM010 obteve baixa concentração de oxigênio dissolvido em 2014 e 2015 e a DBO, alcançou valor de 40 mg/L, sendo considerada superior a classificação das águas doces, cujo valor para as classes 3 e 4 é de 10 mg/L. A quantidade de coliformes termotolerantes entre 2014 e 2016 também foi elevada, indicando que neste ponto há poluição por esgotos no corpo hídrico.

No ponto AM000 a DBO apresentou valores de 80 mg/L em 2014, 20,0 mg/L em 2015, 20,0 mg/L em 2016, 24,0 mg/L em 2017 e 40,0 mg/L em 2018 indicando grande quantidade de matéria orgânica. O oxigênio dissolvido esteve em torno de zero, com exceção de 2017 em que o valor chegou a 2,0 mg/L, no entanto, valor abaixo do ideal para este parâmetro. Os sólidos dissolvidos totais, cujo limite máximo é de 500 mg/L esteve acima em todas as amostras dos anos de 2014 a 2018, assim como os coliformes termotolerantes que atingiu o valor de 1.600.000 n^o/100 ml.

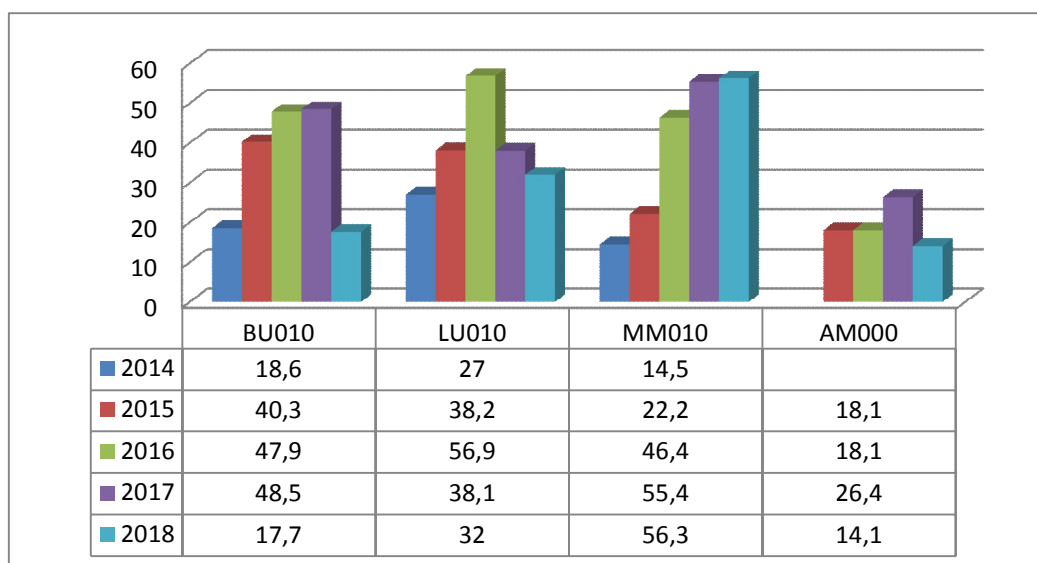


Figura 2: IQA das amostras coletadas no primeiro semestre do ano.

De acordo com os resultados do Índice de Qualidade da Água das amostras coletadas no primeiro trimestre, em 2018 o ponto AM000 (Canal dentro do aeroporto) obteve o valor de 14,1 considerado o IQA mais baixo, sendo classificado como muito ruim e em 2016 o ponto LU010 (Rio Ludgero) apresentou o valor de 56,9 considerado o melhor resultado dos anos de 2014 a 2018 classificado na categoria média.

A época em que as análises foram feitas pode influenciar no resultado final, visto que as coletas ocorreram nos meses de verão, quando a cidade recebe um grande número de turistas e consequentemente há maior quantidade de esgoto gerado. Sendo assim, as análises foram repetidas no decorrer dos anos.

Na figura 3 é possível observar os resultados do IQA das amostras coletadas após o primeiro trimestre dos anos de 2014 a 2018. No ponto AM000, nos meses de junho e dezembro de 2015 o resultado de IQA não foi calculado porque houve ausência de resultado do nitrato, assim como, para o ponto MM010 em junho de 2015. Em junho de 2015 não foi realizada amostragem no ponto LU010. Não foi possível calcular o IQA em junho e dezembro de 2015 no ponto BU010 por ausência do parâmetro nitrato. Em 2017, houve ausência de resultado para o oxigênio dissolvido inviabilizando a aplicação do índice para todos os pontos estudados.

Nas coletas após o primeiro trimestre, no ponto BU010 a DBO atingiu valores de 30,0 mg/L em junho de 2015, 24,0 mg/L em maio de 2016, 16,0 mg/L em outubro de 2017, ultrapassando os valores máximos das classes 3 e 4 da Resolução CONAMA 357/2005. Os coliformes termotolerantes apresentaram valor de 1.600.000 n^o/100 ml nas coletas de junho de 2015, dezembro de 2015 e maio de 2016. O parâmetro de sólidos dissolvidos totais esteve acima do limite permitido em nas coletas de 2015 a 2017.

O ponto LU010 apresentou alta taxa de coliformes termotolerantes em todas as coletas dos anos de 2014 a 2017 após o primeiro trimestre, assim como o ponto MM010 e ainda, apresentou baixas concentrações de oxigênio dissolvido em dezembro de 2015 com valor igual a 1,4 mg/L e em maio de 2016 com valor igual a 1,2 mg/L.

O ponto AM000 apresentou elevadas taxas de DBO e sólidos dissolvidos totais para as coletas após o primeiro trimestre dos anos de 2014 a 2018 e os valores de coliformes termotolerantes alcançaram resultados em torno de 1.600.000 NMP/100ml para as coletas.

Até o término deste estudo não haviam sido divulgadas novas análises no ano de 2018.

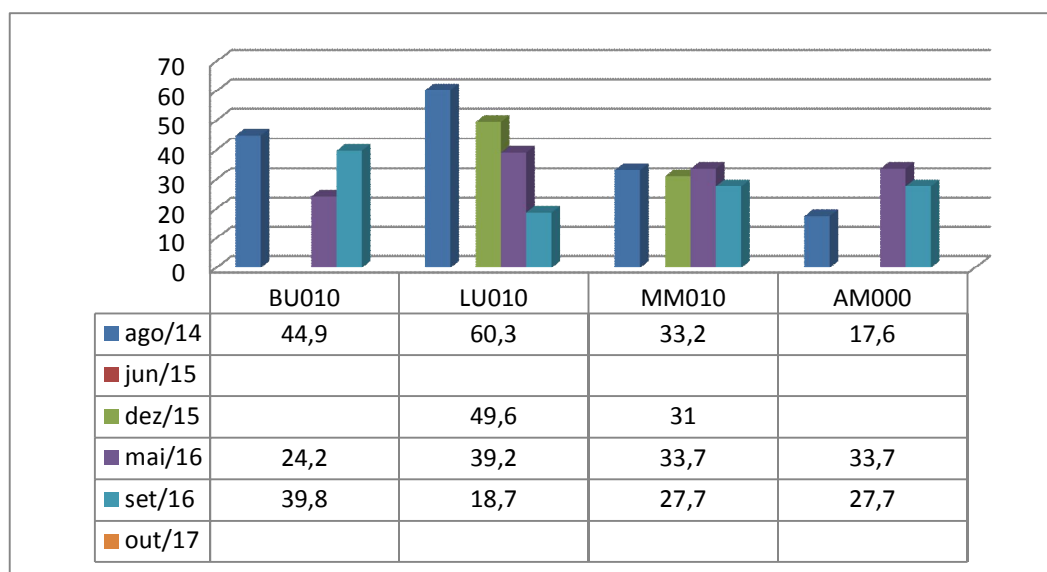


Figura 3: IQA das amostras coletadas após o primeiro trimestre do ano.

A partir dos resultados do IQA das amostras coletadas após o primeiro trimestre é possível observar que o pior resultado foi do ponto AM000 (Canal dentro do aeroporto) em agosto de 2014 com valor igual a 17,6 sendo classificado em muito ruim e melhor resultado foi o do ponto LU010 em agosto de 2014 com valor de 60,3 classificado em média.

CONCLUSÕES

O Município de Maricá apesar de possuir a ETE Araçatiba e a ETE Pedreira não consegue atender toda a demanda do esgoto gerado pela população. Portanto, é necessária uma avaliação das estações já existentes para melhor atender a demanda de esgoto gerado. Como o Município já possui um projeto de implantação do emissário submarino recomenda-se que através das parcerias já consolidadas da prefeitura o projeto seja retomado para beneficiar a população de Maricá. Além disso, é importante que as coletas para análises dos corpos receptores dos efluentes sejam realizadas com frequência não só pelo INEA, mas também pelas empresas responsáveis pela operação do sistema de tratamento.

Nos pontos de coletas estudados foi verificado que tanto o Canal Burriche quanto o Rio Mombuca, Rio Ludigero e o Canal dentro do aeroporto apresentaram baixos valores de IQA, indicando que o Sistema Lagunar de Maricá recebe lançamento de efluentes sem o devido tratamento nestes pontos. Em 2018, por exemplo, o IQA do Canal dentro do aeroporto (ponto AM000) apresentou valor igual a 14,1 considerado o pior resultado dos últimos quatro anos. Apenas os pontos MM010 e LU010, segundo o INEA, apresentaram valores de IQA que podem ser considerados corpos hídricos apropriados para tratamento convencional visando o abastecimento público, 56,9 em 2016 e 60,3 em 2014 respectivamente. Apesar disso, está longe de ser o padrão ideal para a qualidade do corpo hídrico.

Portanto para que essa lagoa possa servir para abastecimento público após tratamento é necessário investimento em saneamento básico na região, desde a coleta até o tratamento adequado para diminuir a sobrecarga de esgoto lançado na lagoa, análises periódicas dos parâmetros indicadores de poluição para verificar se o tratamento realizado é eficiente. Além de recuperar a Lagoa, para voltar a ser um ambiente de lazer aos moradores e turistas e fonte de renda para a população que depende da pesca na área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Agência Nacional de Águas. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas**. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2017.
- CONAMA. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Diário Oficial da União nº 053. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>> Acesso em: 02 de abr. 2018.

3. CONAMA. Resolução n° 430, de 13 de maio de 2011. **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n° 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.** Diário Oficial da União n° 92. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>> Acesso em: 02 de abr. 2018.
4. COELHO. B. A. da. C. **Estudo do tratamento de águas residuais urbanas.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, 2008.
5. DIAS, A.P.; ROSSO, T.C.A. **Os Sistemas de Saneamento na Cidade do Rio de Janeiro - Parte I. Série Temática: Recursos Hídricos e Saneamento – Volume 2.** Rio de Janeiro: COAMB / FEN / UERJ / 2012.
6. JORDÃO, E. P. & PESSÔA, C. A., **Tratamento de Esgotos Domésticos.** Rio de Janeiro: ABES, 7 ed. Rio de Janeiro, 2014.
7. MARICÁ. **Lei Orgânica Municipal de Maricá,** de 05 de abril de 1990. Disponível em: <<https://www.marica.rj.gov.br/leis/>> Acesso em 25 de mar. 2018.
8. MARICÁ. **Plano Municipal de Saneamento Básico Maricá/RJ.** CONEN, 2015. Disponível em: <<https://www.marica.rj.gov.br/plano-municipal-de-saneamento-basico/>> Acesso em: 25 de mar. 2018.
9. MUTTI. P. R. **Avaliação dos princípios da adoção de sistemas de esgotamento sanitário do tipo separador absoluto ou unitário em áreas urbanas de clima tropical.** Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2015.
10. NUVOLARI, A. **Esgoto sanitário** coleta transporte tratamento e reuso agrícola. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2003.
11. PIVELI. R. P., KATO. M. T. **Qualidade das águas e poluição:** Aspectos Físico-Químicos. 1ª ed., ABES, São Paulo, 2006.
12. RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente. **Bacias Hidrográficas e Rios Fluminenses Síntese Informativa por Macrorregião Ambiental.** Rio de Janeiro. p. 73, 2001.
13. ROCHA, J.C.; ROSA, A.H.; CARDOSO, A.A. **Introdução à química ambiental.** São Paulo: Editora Bookman, 2004..
14. SILVESTRE. C. P., SILVA. A. L. C. de., SILVA. M. A. M. da., NETO. J. A. B., VASCONCELOS. S. C. de. **Geomorfologia, sedimentação e processos atuantes na Lagoa de Maricá, Rio de Janeiro.** Revista Brasileira de Geomorfologia. São Paulo, v. 18, n° 2, 2017.
15. VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade e ao tratamento de esgotos.** 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitário e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.