



## II- 1468 - AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO ESGOTO SANITÁRIO DA CIDADE DE GROAÍRAS/CE

### **Sara Maria Paula da Rocha Rodrigues<sup>(1)</sup>**

Tecnóloga em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE *Campus* Sobral. Mestranda em Tecnologia e Gestão Ambiental pelo IFCE *Campus* Fortaleza.

### **Antonio Marcelo Magalhães Gomes<sup>(2)</sup>**

Tecnólogo em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE *Campus* Sobral. Mestrando em Tecnologia e Gestão Ambiental pelo (IFCE) *Campus* Fortaleza.

### **Thais Aparecida Albuquerque Pereira<sup>(3)</sup>**

Tecnóloga em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE *Campus* Sobral.

### **Francisco Bruno Monte Gomes<sup>(4)</sup>**

Tecnólogo em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) *Campus* Sobral. Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Ceará (UFC).

### **Marcus Vinicius Freire Andrade<sup>(5)</sup>**

Tecnólogo em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFCE). Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (USP). Professor efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - Campus de Sobral.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Francisco Carvalho e Silva, 90 - Parquelândia - Fortaleza - CE - CEP: 60450-245 - Brasil - Tel: +55 (88) 99350-6423 - e-mail: [sara.maria.paula07@ifce.edu.br](mailto:sara.maria.paula07@ifce.edu.br).

## RESUMO

O estudo teve por objetivo avaliar as características qualitativas do efluente da cidade de Groaíras, estado do Ceará e suas respectivas condições de tratamento. A pesquisa foi desenvolvida em dois pontos estratégicos, denominados de pontos 1 e 2, realizaram-se cinco campanhas, onde foram analisados os parâmetros físico-químicos (pH, amônia, DQO, sólidos totais, sólidos suspensos e sólidos voláteis) de ambos os pontos de amostragem. Com a realização do estudo, observou-se a partir dos dados obtidos que algumas variáveis apresentaram concentrações elevadas, oriundas de esgoto sanitário que impossibilitam seu lançamento em corpo receptor. Os resultados para sólidos totais no ponto 1 foram de 737,6 mg/L e 2.796 mg/L no ponto 2, sólidos suspensos de 226 mg/L e 88 mg/L no ponto 1 e 2 respectivamente, para DQO os valores foram de 358,8 mg/L no ponto 1 e 285 mg/L no ponto 2, para amônia 38,8mg/L ponto 1 e 45,2 mg/L ponto 2. Os valores médios de pH para o ponto 1 foi de 7,5 enquanto que no ponto 2 foi de 7,6, sendo assim apenas o pH com valor permitido para lançamento. Com as características analisadas observou-se que o tratamento biológico por meio de lagoas de estabilização é o mais indicado, pois favorece o crescimento bacteriano além de outras vantagens ambientais propícias ao emprego desta tecnologia como dentre as quais destaca-se a temperatura, radiação solar, os ventos e também a extensão territorial em que o município dispõe.

**PALAVRAS-CHAVE:** Efluente. Saneamento básico. Tratamento.

## INTRODUÇÃO

No decorrer dos últimos anos, com o aumento populacional e as novas atividades industriais, a demanda de água para consumo obteve um crescimento maior do que o esperado. No entanto, a ausência de saneamento devidamente planejado não acompanhou este cenário de desenvolvimento.

No Brasil, o acesso aos serviços de saneamento básico é um direito assegurado pela Lei nº 11.445/07. Porém, a maioria da população brasileira não tem acesso a estes serviços comum a todos, tendo em vista a sua relação

com a qualidade de vida e a saúde pública. O descarte incorreto das águas residuais e industriais *in natura* sem o devido tratamento implica em inúmeras consequências.

Neste contexto, tem-se a eutrofização no corpo receptor, um processo que acarreta a perda da capacidade de autodepuração do corpo hídrico receptor devido à alta carga de nutrientes originada de esgotos sanitários.

No Brasil, em regiões onde carece por serviços de saneamento básico, o cenário é típico e os dados relativos aos serviços na área da saúde são alarmantes, decorrentes dos problemas da falta de tratamento de efluentes que vêm causando doenças por veiculação hídrica, em partes onde não há coleta e destinação adequada para tal. De acordo com o Instituto Trata Brasil (2019), regiões mais pobres como Norte e Nordeste por exemplo, o número de casos de doenças bacterianas, virais e parasitoses são constantes e nota-se que essa problemática se deve as más condições por falta de saneamento básico.

Diante disso, o município de Groaíras, localizado no interior do estado do Ceará, apresenta um cenário típico em que não há infraestrutura adequada de saneamento básico, principalmente em questões de esgotamento sanitário. A cidade não possui estações de tratamento de efluentes e a coleta do esgoto em alguns bairros é inexistente, sendo de fácil acesso o contato principalmente em crianças onde há o maior número de afecções à saúde. Em detrimento, principalmente do descarte de esgoto, que são lançados sem nenhum tipo de tratamento, ocasionando em sérios prejuízos à população e ao meio ecossistema natural.

Contudo, buscar o conhecimento da caracterização qualitativa destes resíduos líquidos, é de extrema necessidade para um acompanhamento da unidade de tratamento atual, uma vez que não dispõe de medidas de controle operacional. Nesse sentido o presente trabalho apresenta a avaliação qualitativa do esgoto sanitário da cidade de Groaíras.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Caracterização da área de estudo**

Situado no Noroeste do Estado do Ceará, Groaíras localiza-se na macrorregião de Ibiapina/ Sobral, mesorregião do Norte cearense e microrregião de Sobral. Possui extensão territorial de 155,96 Km<sup>2</sup>, o clima predominante é tropical semiárido e com uma população estimada para o ano de 2019 em 11.068 habitantes (PMSB, 2013). Os pontos de coleta estão localizados dentro do município de Groaíras com proximidades a Rio Groaíras – ponto 1 e ao lado do cemitério municipal – ponto 2.

### **Coletas das amostras**

As amostras foram coletadas em garrafas plásticas apropriadas e encaminhadas ao Laboratório de Análises de Águas e Efluentes (LAAE) do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE *Campus* Sobral) para prosseguimento da caracterização analítica. Foram realizadas cinco coletas durante os meses de julho, agosto e setembro de 2019. Utilizou-se luvas de mãos como proteção para não entrar em contato direto com o esgoto, botas como anteparo para os pés e isopor com a finalidade de transportar as coletas até o laboratório.

Foram analisados os parâmetros para pH, amônia, DQO, sólidos totais, sólidos suspensos e sólidos voláteis, no intuito de avaliar a qualidade do efluente e suas respectivas condições.

### **Determinação analítica**

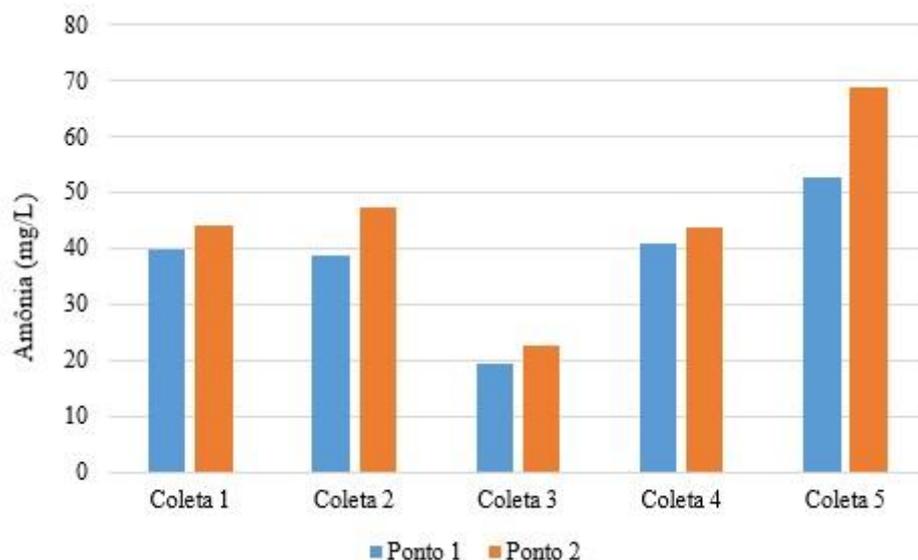
A caracterização do esgoto foi realizada através das análises de pH, amônia, DQO, sólidos totais, sólidos suspensos, cada uma utilizando seus métodos analíticos indicados na Tabela 1. Foram realizadas as análises físico-químicas segundo o protocolo estabelecido pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005).

**Quadro 1- Parâmetros e métodos de determinação e referência analítica.**

PARÂMETROS	MÉTODOS	FONTE
Amônia	Nesslerização Direta	Silva, 2001
DQO	Colorimétrico	APHA, 2005
Sólidos Totais	Gravimétrico	APHA, 2005
Sólidos Suspensos	Gravimétrico	APHA, 2005
Sólidos Voláteis	Gravimétrico	APHA, 2005
pH	Potenciométrico	APHA, 2005

## RESULTADOS

Nota-se na Figura 1, valores de amônia bem próximos nos dois pontos de coletas, e destaca-se a coleta 5 como maiores resultados onde as concentrações usadas para a determinada análise foram de 20% e 50% das concentrações para ambas as amostras.



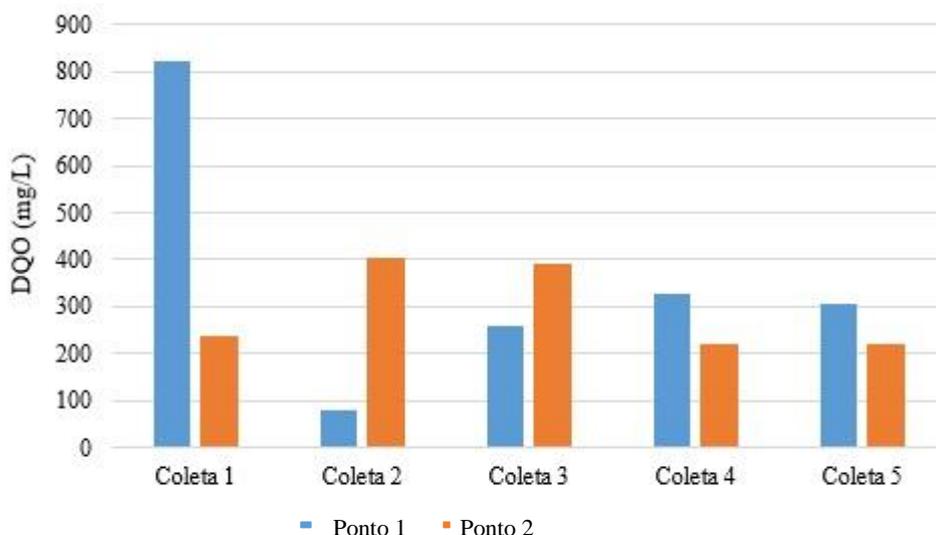
**Figura 1: Valores médios de amônia**

Segundo o COEMA nº 02/2017, as condições para padrões de lançamento de amônia de esgoto sanitário variam entre 5 e 20 mg/L. Para este estudo, no ponto 1 observou-se concentração média para amônia de  $38,3 \pm 12$  mg/L. Já no ponto 2 os valores médios foram superiores ao verificado na amostra anterior, a concentração observada foi de  $45,2 \pm 16,4$  mg/L.

Sousa (2014), avaliou o afluente de uma universidade estadual da Paraíba, e verificou que a concentração de amônia no esgoto bruto foi de 33,20 mg/L, o que compreende estar dentro dos limites estabelecidos para esgoto sem tratamento. Em contrapartida, os dados obtidos neste estudo, apresentam valores análogos, o que caracterizam como efluente sanitário.

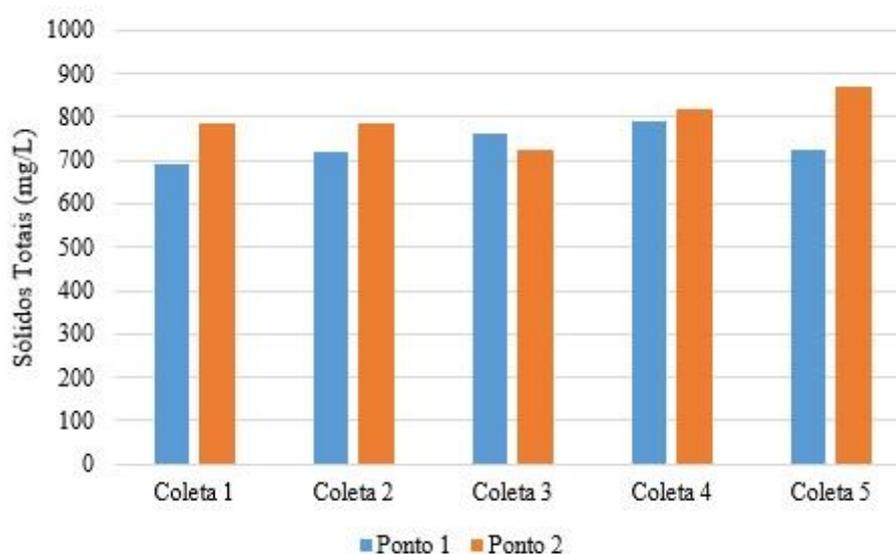
De acordo com a Resolução CONAMA nº 430/ 2011, os valores de amônia para serem lançados em corpos hídricos deve apresentar concentração de até 20 mg/L. Diante dos resultados obtidos neste estudo, implica que os dados do ponto 1 de  $38,3 \pm 12$  e  $45,2 \pm 16,47$  para o ponto 2, indicam que estão fora dos parâmetros para lançamento segundo a legislação, como ilustra o gráfico da Figura 1

A DQO, estabelecida segundo a legislação CONAMA nº 430/2011, é de 200 mg/L, e foi encontrado nos dados do ponto 1 o valor médio de  $358,8 \pm 275$  mg/L e para o ponto 2 uma média de  $295 \pm 95,47$  mg/L, valores estes que ultrapassam o permitido estabelecido pela Resolução.



**Figura 2: valores médios de DQO**

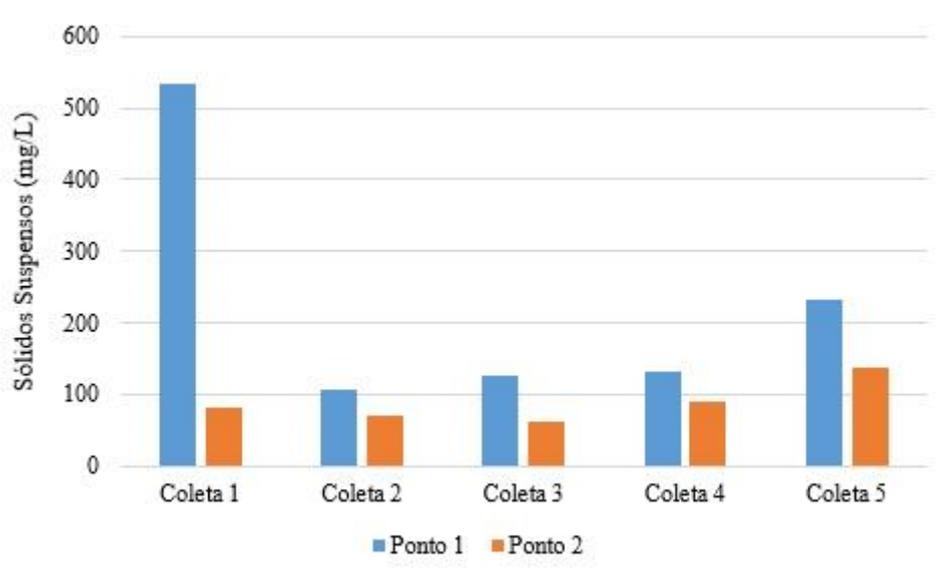
Os Sólidos Totais (ST) obtiveram resultados de 373,6 mg/L e  $796 \pm 54$  mg/L para os pontos 1 e 2 respectivamente, sendo seus dados apresentados na Figura 3. De acordo com a Resolução COEMA 02/2017 este indicador não está de acordo com as condições de lançamentos previstas, em que é ressaltado no art.12 para o determinado parâmetro até 150 mg/L.



**Figura 3: valores médios de Sólidos Totais**

Schlussaz (2014), desenvolvendo um estudo semelhante, avaliou que em a concentração de ST foi de 323,08 mg/L, analisando os dados desta pesquisa ambos os resultados estão acima do permitido pela legislação, tornando-o impróprio para lançamento.

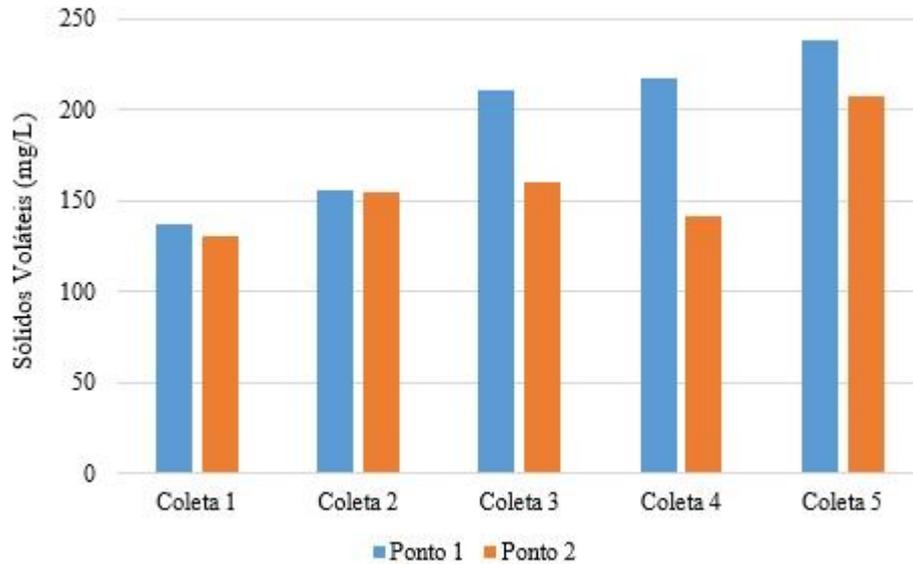
Os resultados para sólidos suspensos foram maiores que os permitidos pelo COEMA 02/2017, em que estabelece padrões de lançamento para sólidos suspensos de até 100 mg/L, contido no art. 11 e 12. Os valores dos pontos de coletas foram de 226,2±178,64 mg/L no ponto 1 e para o ponto 2 88,1±8,97 mg/L.



**Figura 4: valores médios de sólidos suspensos**

Para Jordão e Pêsoa (2005), os sólidos suspensos também se subdividem em valores para esgoto forte com 360 mg/L, esgoto médio com 230 mg/L e esgoto fraco com 120 mg/L, e que de acordo com os valores e, destaca-se para o ponto 1 média de 226,2±178,64 mg/L e para o ponto 2 88,1±8,97 mg/L classificando –os como esgoto médio e fraco respectivamente.

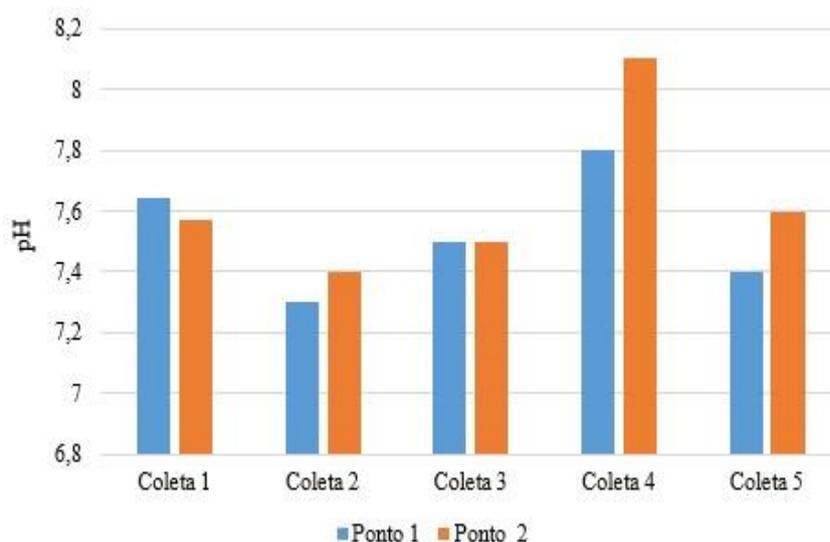
Os valores para Sólidos Voláteis foram também acima do que a legislação estadual (COEMA nº 02/2017) recomenda no art. 12 de até 150 mg/L para lançamento. No ponto 1 foi verificado valor médio de 191,5±43,10 mg/L, enquanto que no ponto 2 o valor médio foi de 158,9±29,54 mg/L, todas com elevadas concentrações de sólidos voláteis.



**Figura 5: valores médios de sólidos voláteis**

Os sólidos voláteis também entram nas características típicas de esgoto bruto, de acordo com os resultados caracterizam-se como esgoto médio de acordo com os dados obtidos.

O pH obteve médias dentro dos limites estabelecidos que, segundo o padrão de lançamento, para o ponto 1 verificou valor igual a  $7,5 \pm 0,19$  e para o ponto 2 de  $7,6 \pm 0,27$ . No art. 16 da Resolução CONAMA 430/2011 destaca que para o lançamento direto no corpo receptor deverá enquadrar-se nos valores entre 5 a 9. Para a legislação estadual os resultados para pH também se encontram de acordo com o art. 12 que estabelece para o determinado parâmetro semelhantes a legislação anterior.



**Figura 6: valores médios de pH**

Nota-se então, que o pH tem influência também nas concentrações de amônia, em que dependendo da faixa do parâmetro em questão determina indiretamente nas concentrações de amônia.

Na Figura 6 pode-se observar valores de pH mais alcalinos, o que indica, não necessariamente, que este parâmetro esteja em condições de lançamento direto sem que prejudique o meio ambiente. Observa-se também que na coleta 4 do ponto 2, atingiu o maior valor, pressuposto que o horário em que foi coletada a amostra (12:00) da determinada lagoa, influenciou diretamente no pH. É de importância que o pH esteja em condições adequadas, uma vez que contribui de forma direta no desenvolvimento dos micro-organismos e a alcalinidade de todo o sistema.

Deste modo, as concentrações analisadas para os parâmetros de amônia, DQO, sólidos totais, sólidos suspensos e sólidos voláteis estão fora do recomendado pela norma Federal (CONAMA 430/2011) e a norma Estadual (COEMA 02/2017). É sugerido que haja alguma forma de tratamento para o esgoto avaliado na pesquisa, o qual a cidade onde é localizado há áreas disponíveis para alguns dos tipos de tratamento, como lagoas de estabilização em que é realizado por meio de micro-organismos, onde há um custo menor de implementação, e operacional. As condições climáticas locais são propícias para o tratamento do efluente gerado, onde a maior predominância de sol, vento e temperatura.

## CONCLUSÕES

As amostras coletadas apresentaram valores acima do recomendado pela legislação (CONAMA n° 430/11 e COEMA n° 02/17), sabe-se que o efluente não passa por nenhum tipo de tratamento podendo causar assim a contaminação do solo, pois o local não há estrutura para que o efluente seja isolado e não tenha contato direto com o solo e a água subterrânea.

É de importância ressaltar que por não ser tratado o esgoto lançado se torna um fator negativo para a saúde pública, pois em meses chuvosos há riscos de vazamentos e contato direto com a população que reside nas proximidades do lançamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA/AWWA/WEF. EATON, A.D (2005). et al. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21ª ed. Washington: American Public Health Association.
2. BRASIL. Resolução 430/2011, complementa e altera a Resolução n° 357/2005. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
3. CEARÁ. Resolução COEMA n° 2 de 02/02/2017. Dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras, revoga as Portarias SEMACE n° 154, de 22 de julho de 2002 e n° 111, de 05 de abril de 2011, e altera a Portaria SEMACE n° 151, de 25 de novembro de 2002.
4. JORDÃO, EDUARDO PACHECO, 1939 – **Tratamento de Esgotos Domésticos** / Eduardo Pacheco Jordão, Constantino Arruda Pessoa – 4ª edição – Rio de Janeiro, 2005.
5. SCHLUSAZ, M. Avaliação da Eficiência da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE – Ronda, Ponta Grossa – PR) através da análise de Parâmetros Físico-Químicos. 2014. 82 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.
6. SOUSA, M. U. Análise físico-química e microbiológica do esgoto de uma universidade pública com proposta de tratamento biológico para reuso na própria instituição. Artigo Científico. Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Disponível em: <[https://editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO\\_EV058\\_MD1\\_SA85\\_ID1563\\_03\\_052016001740.pdf](https://editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO_EV058_MD1_SA85_ID1563_03_052016001740.pdf)> Acessado em 05 de novembro de 2019.