



Assunto: MONITORAMENTO AMBIENTAL

Interessados: SEMA – SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

CNPJ: 01.040.108/0001-57

Endereço: Av. Pontes Vieira, Nº 2666 – Bairro: Dionísio Torres - Fortaleza/CE, CEP: 60.135-238

O Relatório em Pauta, tem como interessados a Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará - SEMA e a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE, que dialogam sobre a mortandade de peixes ocorrida no Rio Cocó, em Fortaleza-CE. Após visita e análise dos fatos, pode-se informar:

VISITA TÉCNICA

O Rio Cocó tem sua nascente localizada na vertente oriental da Serra da Aratanha, dentro do Parque das Andreas, no município de Pacatuba. Após receber a contribuição de outros cursos d'água da região, passa a denominar-se Riacho Gavião e somente após receber a contribuição do Rio Alegre na altura do 4º Anel Viário de Fortaleza, passa a ser conhecido por Rio Cocó.

O Decreto de Regulamentação do Parque Estadual do Cocó foi assinado em 07/06/2017 e publicado no Diário Oficial no dia 08/07/2017.

Enquanto isso, Plano de Manejo do Parque, previsto na Lei 9.985/2000, ainda não foi elaborado, o referido Plano estabelece um conjunto de ações necessárias para a gestão e uso sustentável dos recursos naturais em qualquer atividade no interior e em áreas do entorno do Parque, de modo a conciliar, de maneira adequada em espaços apropriados, os diferentes tipos de usos com a conservação da biodiversidade.

O Plano de Manejo determina qual o uso se pode fazer do parque, preservando-lhe a integridade, e deve ser elaborado no prazo máximo de (05) cinco anos, a partir da criação da Unidade de Conservação (UC), ou seja, deverá ser aprovado até 07/06/2022.

É considerado o principal recurso hídrico da cidade de Fortaleza, perfazendo de sua nascente até sua foz, cerca de 50 Km, sendo 25 Km dentro do município, percorrendo 20 bairros da cidade, Conjunto Palmeiras, Barroso, Prefeito José Walter, Jangurussu, Passaré, Mata Galinha, Cajazeiras, Castelão, Dias Macedo, Jardim das Oliveiras, Aerolândia, Alto da Balança, Salinas, São João do Tauapé, Cocó, Dunas, Edson Queiroz, Praia do Futuro e Sabiaguaba.



A especulação imobiliária e os assentamentos irregulares foram devastando o sistema ecológico do parque, principalmente devido à ausência de limites de faixas preservação oficial, o que deve ser uma atribuição dos órgãos públicos.

A reportagem veiculada através da mídia formulada pela imprensa do Estado e com a orientação do Gestor da Unidade de Conservação da Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará - SEMA, indicava uma mortandade de peixes localizada na comunidade da Boa Vista, na rua Cônego Januário, no bairro Castelão, já próximo a BR-116, tendo como referência o supermercado Makro.



Figura 01: Vista do Rio Cocó, no final da Rua Cônego Januário, onde se observa na fotografia A, a turbidez e coloração do rio, além da deposição de resíduos em suas margens e em segundo plano meandro onde as espécies ictias mortas foram barradas devido a acumulação de lixo existente. Na foto B, pode ser visto cardume se dirigindo a uma saída de drenagem em busca de melhores condições sanitárias da água (oxigênio).

A equipe técnica da GEAMO – Gerência de Análise e Monitoramento da SEMACE, se deslocou até o local, no dia 09/07/2019, onde através de inspeção, pode constatar a veracidade dos fatos



apontados. Ao mesmo tempo a equipe iniciou a coleta de amostras de água do Rio Cocó e dos pescados para a realização de análises laboratoriais. As análises bacteriológicas e físico-químicas foram enviadas aos laboratórios da SEMACE, enquanto os pescados foram direcionados aos laboratórios do LABOMAR – Laboratório de Ciências do Mar, da Universidade Federal do Ceará – UFC.

Durante a vistoria na Rua Cônego Januário foi realizada uma pesquisa de vizinhança com moradores, que afirmaram que o fenômeno de mortandade de peixes teve início a partir do final de semana, correspondendo ao dia 06 de julho de 2019, no período da tarde, crescendo o número de indivíduos mortos a partir do domingo dia 07 e na segunda-feira dia 08.

Foram realizadas duas coletas de água para as análises nos laboratórios da SEMACE, além do recolhimento de pescado. Também foi observado que no rio, uma camada superficial de coloração escura flutuava, transparecendo com restos de resíduos sólidos dispostos inadequadamente no leito.



Figura 02: Vista do Rio Cocó, onde se observa material que assemelhava-se a resíduos sólidos dispostos inadequadamente no leito do Rio Cocó, que após de recolhida amostras ficou evidenciado de forma preliminar que se tratava de material de aspecto lodal.



Também foi realizada a coleta do material, e o mesmo não tinha comportamento de resíduo sólido (resto de asfalto, como se pensava preliminarmente) e sim de material sobrenadante lodoso ao longo do trecho visitado. Observou-se que junto às espécies mortas, esse material, aqui denominado primeiramente de lodoso, era encontrado.

Fizemos então uma coleta desse material, primeiramente com aspecto sólido, mas a equipe ao aproxima-se e recolher a amostra, a mesma se desintegrava ao estado líquido. O material coletado foi enviado aos laboratórios como amostra de número 3.

Tentando identificar a origem da mortandade dos peixes a equipe de análise e monitoramento da GEAMO/SEMACE, em conjunto com técnicos da SEMA, seguiram em direção montante onde o fenômeno estava acontecendo ainda. Foi verificado mortandade de peixes em conjunto à mancha lodosa, na área em urbanização do Parque do Cocó, próximo a Avenida Paulino Rocha, próximo a Rua Pompilho Gomes, numa área contígua ao antigo Lixão do Jangurussu, na avenida Presidente Costa e Silva e na avenida Valparaíso.



Figura 03: Vista do Rio Cocó, onde se observa o mesmo material no leito do Rio Cocó, próximo a Avenida Paulino Rocha e próximo ao Lixão do Jangurussu.



Seguimos até a Barragem do Rio Cocó, próximo ao conjunto Palmeiras. Na Barragem não foi verificada nenhuma mortalidade de peixes e nem a presença da mancha lodosa, demonstrando assim, que o evento aconteceu a partir do trecho de sangramento da Barragem do Rio Cocó.

Em entrevista com moradores e pescadores da área da barragem, nos foi informado, que a mesma não vertia desde o início do mês de junho e que a população já havia reclamado que as drenagens do Conjunto Palmeiras e de outros afluentes do Rio Cocó, ao longo do trecho do rio visitado, estavam com uma coloração escura e emitindo fortes odores.



Figura 04: Vista da Barragem do Rio Cocó, próximo ao Conjunto Palmeiras, onde não se observa no reservatório, nenhuma mortalidade de peixes. Foi recolhida a amostra número 4 deste reservatório para análise.

MONITORAMENTO DO RIO COCÓ

A Gerência de Análise e Monitoramento - GEAMO, da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE realiza, desde 2009, através do Programa de Monitoramento da Qualidade



das Águas Superficiais Interiores, o monitoramento dos principais rios e seus afluentes do Estado do Ceará. O monitoramento sistemático do rio Cocó, realizado pela SEMACE, perfaz o total de oito (08) pontos, localizados na área, identificados na Tabela 1. Contempla os trechos especificados entre as Avenidas Costa e Silva e Paulino Rocha (Me-25) e entre a Avenida Paulino Rocha e a Foz do Rio Cocó (Me-26 a Me-31).

Tabela 1- Localização dos pontos do Rio Cocó monitorados pela SEMACE em trecho compreendido entre a Av. Paulino Rocha e a foz.

Código SEMACE	Logradouro	Coordenada UTM
Me-25	Av. Perimetral nº 3639. A montante do lixão do Jangurussu	552396/9576758
Me-26	Av. Paulino Rocha nº 1988. A jusante do lixão do Jangurussu	553867/9578760
Me-27	Sob a ponte da BR-116 (km 03). Bairro Tancredo Neves	554114/9581804
Me-28	Av. Murilo Borges. Bairro Cocó	554796/9583968
Me-29	Av. Engenheiro Santana Júnior. Bairro Cocó (margem esquerda)	556597/9585272
Me-30	Av. Sebastião de Abreu. Bairro Cocó	557436/9585112
Me-31	Foz Praia do Caça e Pesca (margem esquerda)	562510/9582702

Quanto aos sistemas de esgotamento sanitário que dispõem seus efluentes no Rio Cocó, pode-se diferenciar aqueles operados pela CAGECE (Tabela 2 e Figura 5) e outros, particulares (Figura 5). Estes são oriundos principalmente de condomínios residenciais, imóveis isolados, estabelecimentos comerciais e de serviços, conjuntos habitacionais populares e imóveis isolados estabelecidos nas áreas não contempladas com sistemas de esgotamento sanitário público, o que obriga a utilização de galerias de águas pluviais que direciona os resíduos para o manancial em estudo.

Tabela 2- Sistemas de esgotamento sanitário administrados pela CAGECE na bacia do Rio Cocó.

SES	ETE	Unidade de Negócio	Coordenadas (mE/mS)
Castelão	Castelão	UN-MTE	553404,55 / 9579266,1
Conjunto Palmeiras	Conjunto Palmeiras	UN-MTE	551553,78 / 9575188,1
DIF III	DIF III	UN-MTE	—
Pindoretama	Pindoretama (Gato Morto)	UN-MTE	555312,34 / 9583007,44
São Cristóvão	São Cristóvão	UN-MTE	552323,71 / 9576470,59
1º Março	1º Março	UN-MTS	553516,52 / 9578101,44
Jangurussu	LAN + LFC*	UN-MTE	553016,20 / 9577442,95

* Lagoa anaeróbia + Lagoa facultativa



Figura 5 – Localização das ETE's operadas pela CAGECE, ao longo Rio Cocó (marcadores rosa) e pontos de monitoramento da SEMACE (marcador amarelo), sem escala.



Fonte: Programa Google Earth, 2018.

Também ao longo do curso do Rio Cocó verificou afluentes da drenagem onde são adicionadas efluentes originários de ETE's existentes no município de Fortaleza.

A Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) de Fortaleza se responsabiliza por licenciar, cadastrar e monitorar as ETE's implantadas no Município, disponibilizando, em sítio eletrônico próprio (<https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/infocidade/34-monitoramento-das-estacoes-de-tratamento-de-esgoto-ete>), a localização aproximada dos sistemas por ela monitorados, conforme Figura 6.

Como informado anteriormente foram recolhidas 04 amostras para análises, sendo as amostras 01 e 02 coletadas no leito do Rio Cocó, nas proximidades da Rua Cônego Januário, no bairro Castelão, amostra 03 do material de aspecto lodoso e a amostra 04 na Barragem do Rio Cocó, próximo ao Conjunto Palmeiras.



Figura 6 - Adensamento de ETE's na bacia do Rio Cocó, Município de Fortaleza.



Fonte: SEUMA, 2018.

A SEMACE possui uma Estação Móvel de Monitoramento da Qualidade do Ar e Meteorologia, que na semana que foi constatada a mortandade dos peixes, se encontrava-se localizada na Reitoria da Universidade Federal do Ceará. Esta estação tem um alcance do monitoramento entre 5 e 8,5 Km em áreas sem acidentes morfológicos, logo, utilizamos seus dados em conjunto aos dados da estação do INMET.

A verificação foi realizada entre o período de 4 a 8 de julho de 2019, onde realizamos o levantamento dos dados da Unidade Móvel e, com um olhar mais aproximado ao Rio Cocó. Foi verificado que os ventos predominantes que variaram no quadrante sudeste, e entre os dias 04 e 05 foram observadas rajadas de vento acima de 10 m/s, ou seja, 36 km/h.

Foram analisados os parâmetros meteorológicos, Velocidade (VV) e Direção dos Ventos (DV), Precipitação Pluviométrica (PP), Radiação Solar (RS), Pressão Atmosférica (PA), Umidade Relativa do Ar (UR) e Temperatura Ambiente (TA) na região do Rio Cocó.

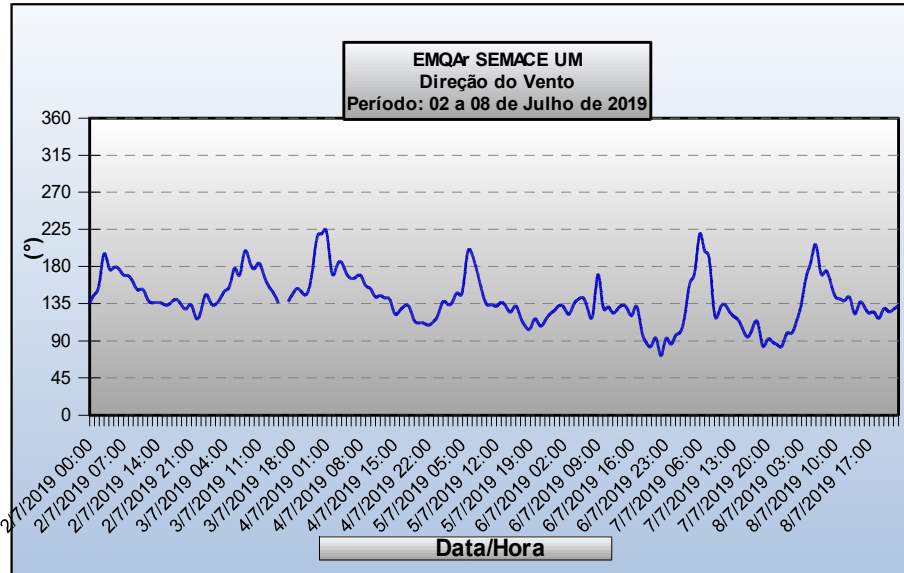


Figura 7 – Gráfico da Direção do Vento na bacia do Rio Cocó, Município de Fortaleza.

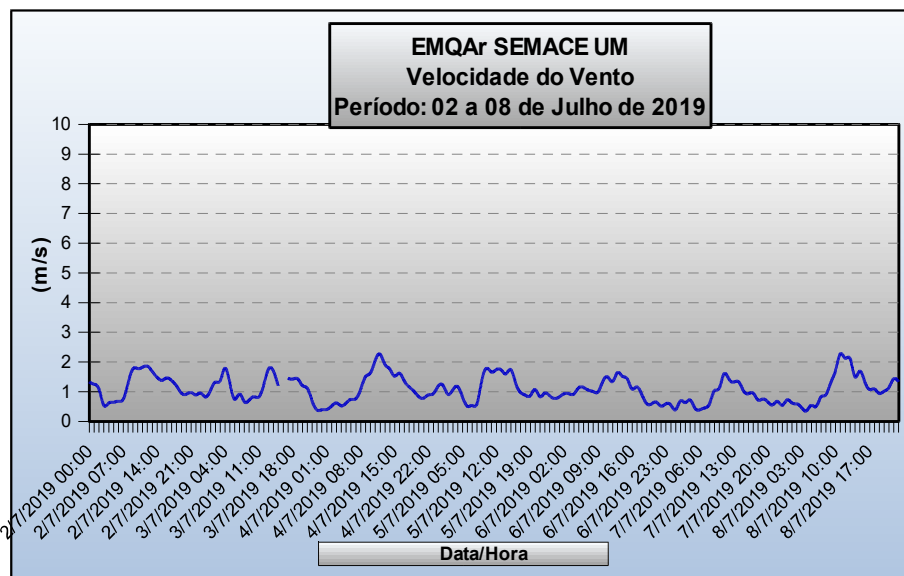


Figura 8 – Gráfico da Velocidade do Vento na bacia do Rio Cocó, Município de Fortaleza.

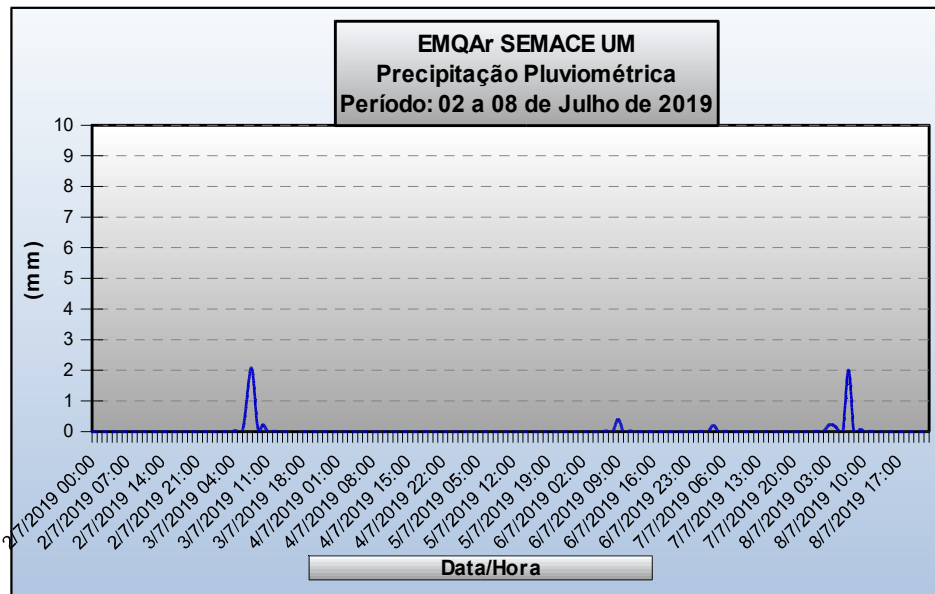


Figura 9 – Gráfico da Precipitação Pluviométrica na bacia do Rio Cocó, Município de Fortaleza.

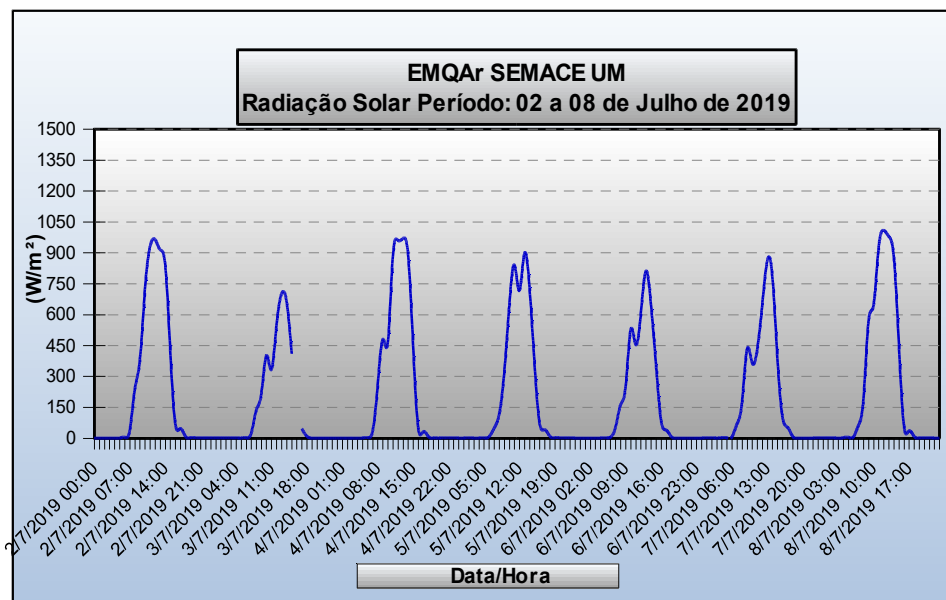


Figura 10 – Gráfico da Radiação Solar na bacia do Rio Cocó, Município de Fortaleza.

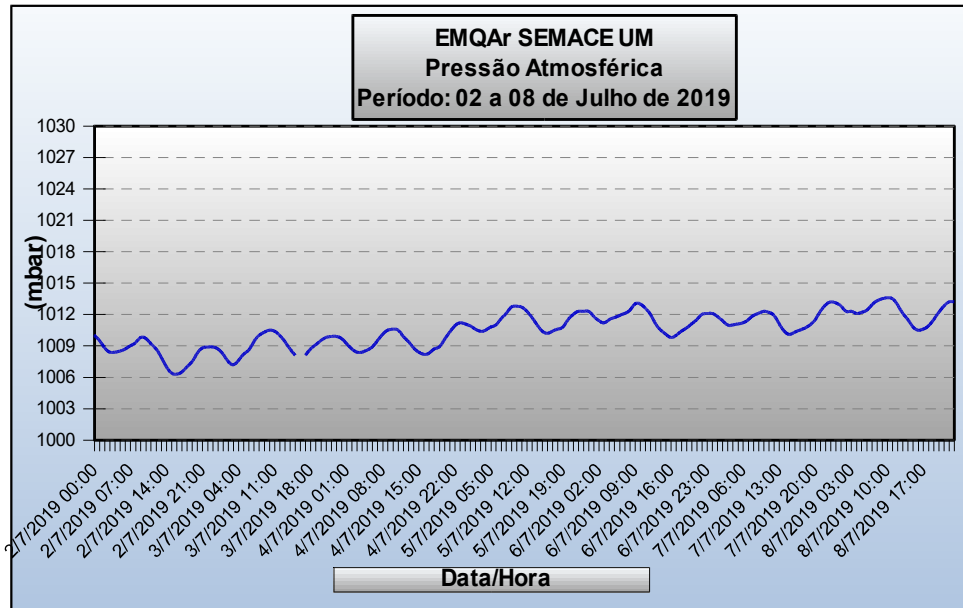


Figura 11 – Gráfico da Pressão Atmosférica na bacia do Rio Cocó, Município de Fortaleza.

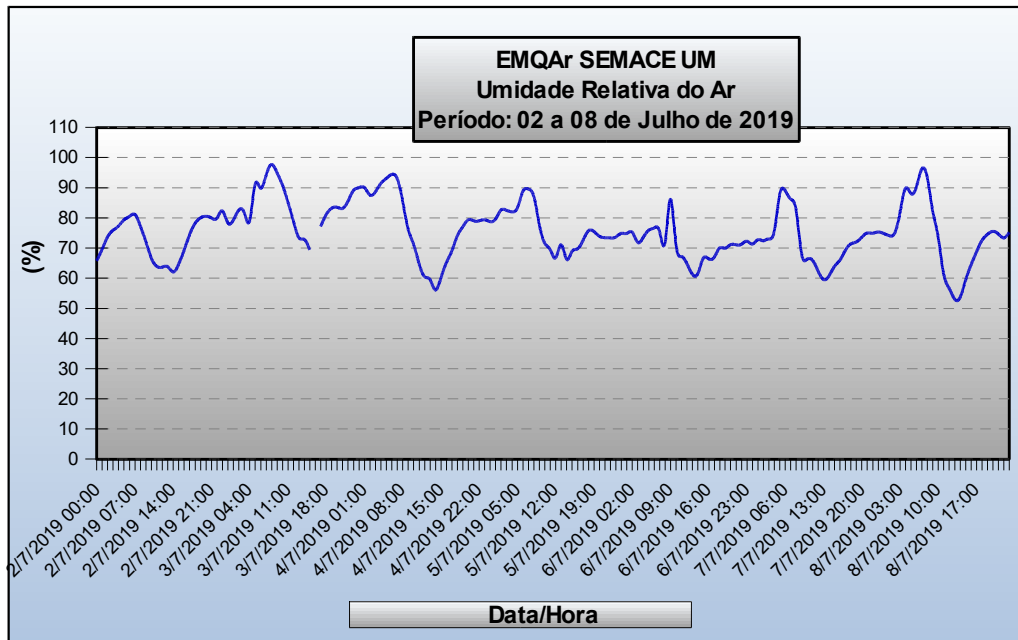


Figura 12 – Gráfico da Umidade Relativa do Ar na bacia do Rio Cocó, Município de Fortaleza.

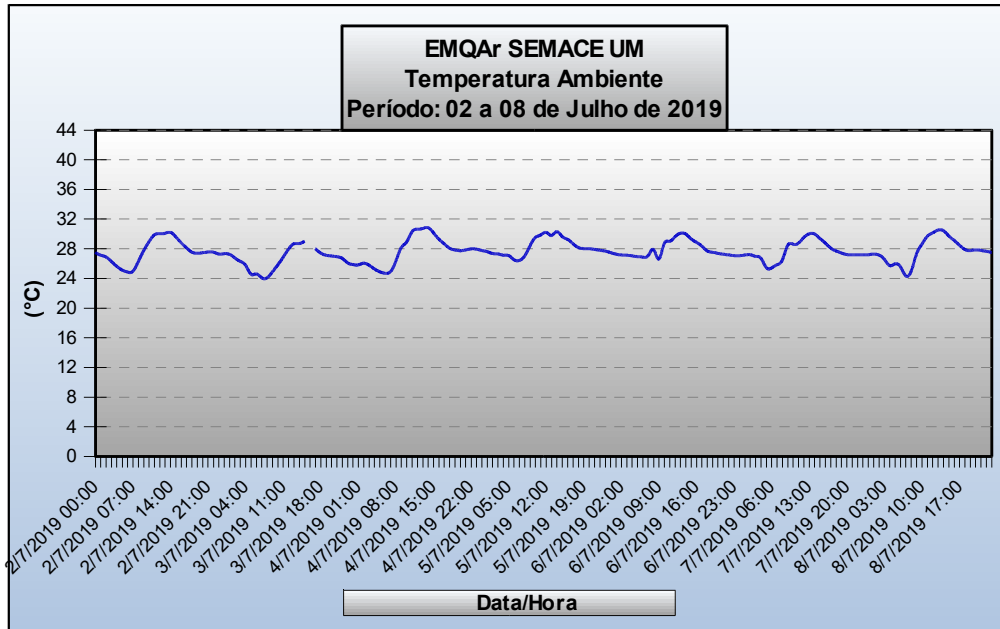


Figura 13 – Gráfico da Umidade Temperatura Ambiente na bacia do Rio Cocó, Município de Fortaleza.

Basicamente, o que pode ter influenciado o fenômeno foi o efeito da maré associado a luação, além das rajadas de vento e amplitude térmica.

RESULTADOS DO MONITORAMENTO ANTERIOR

Qualidade da Água

O trecho determinado é composto por dois segmentos de corpo hídrico, de acordo com o Art. 2º, Incisos I a III, da Resolução CONAMA nº 357/2005, requerendo parâmetros de qualidade específicos para análise ambiental. O primeiro corresponde aos pontos de monitoramento Me-25, Me-26, Me-27, Me-28, Me-29 e Me-30, definidos como água doce (salinidade $\leq 0,5$ ‰). O ponto Me-31, sofre influência da maré e alterna-se entre água salobra ou salina.

Embora ainda não haja enquadramento estabelecido para o Rio Cocó, o Art. 42, da Resolução CONAMA nº 357/2005 institui que:

“Art. 42. Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores ...”

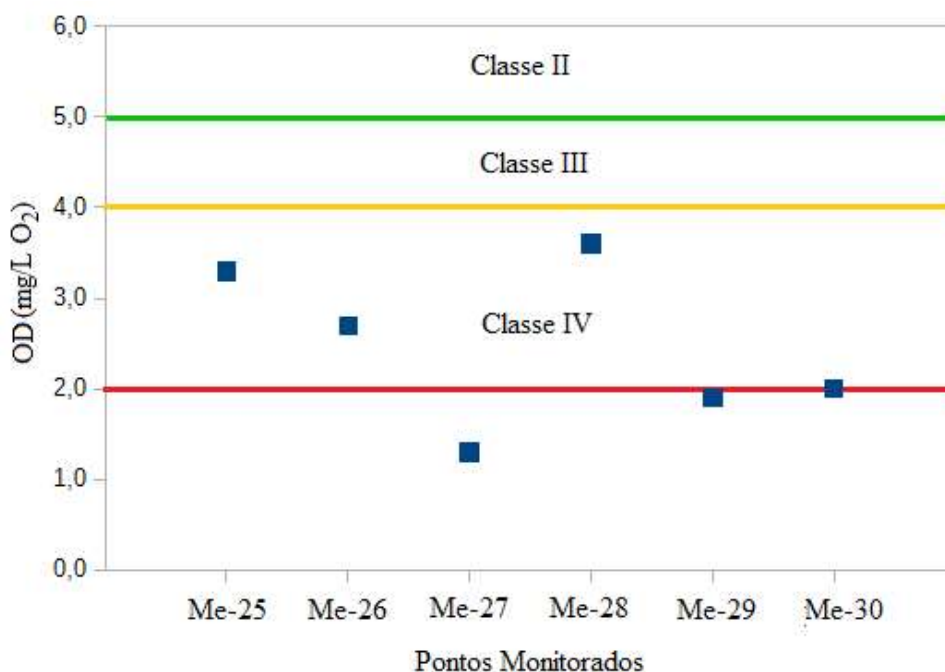


Segmento Doce

Baseado nos dados obtidos, entre os anos de 2015 e 2018, foram selecionados os seguintes parâmetros de qualidade: oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO padrão), demanda química de oxigênio (DQO), fósforo total, nitrato, amônia, clorofila a e coliformes termotolerantes. Cada ponto monitorado foi analisado individualmente de modo a obter a caracterização por seção do rio.

A análise estatística dos dados mostrou que o ponto em situação mais crítica quanto às condições de anaerobiose é o Me-27, conforme a Figura 14, referente ao parâmetro OD.

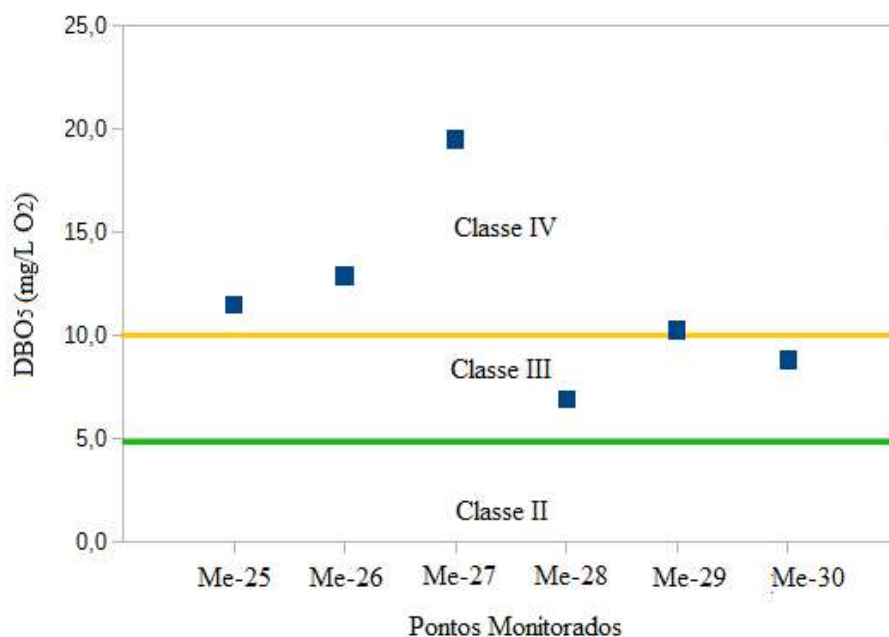
Figura 14 - Comparativo de condições de qualidade, baseado nas medianas dos valores de oxigênio dissolvido (OD) e nos padrões para classes de água doce definidos na Resolução CONAMA nº 357/2005.



Klein (1962), citado por Sperling (1996), propõe que corpos d'água cuja DBO ≥ 5 apresenta qualidade duvidosa, passando a ruim quando superior a 10. Nestas considerações encaixa-se o segmento hídrico analisado, de acordo com a Figura 15.



Figura 15 - Comparativo de condições de qualidade, baseado nas medianas dos valores de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e nos padrões para classes de água doce definidos na Resolução CONAMA nº 357/2005



Quanto a nutrientes, o nitrato e a amônia mostram-se em concentrações relativamente uniformes entre os pontos monitorados. A predominância do nitrogênio amoniacal pode indicar o aporte recente de efluente sanitário (Tabela 3).

Tabela 3 - Estatística de parâmetros de qualidade (nitrogênio amoniacal total e nitrato) nos pontos monitorados no segmento de água doce do rio Cocó.

Parâmetro	Amônia (mg/L N)		NO ₃ ⁻ (mg/L N)	
	Faixa	Mediana (média)	Faixa	Mediana (média)
Me-25	0,6 – 25,0	7,8 (9,3)	0,4 – 2,5	1,1 (1,2)
Me-26	0,4 – 20,2	7,2 (7,9)	0,4 – 2,4	1,0 (1,2)
Me-27	0,2 – 15,9	6,8 (7,5)	0,4 – 2,9	0,6 (1,0)
Me-28	0,3 – 14,9	6,0 (6,8)	0,0 – 3,2	0,8 (1,2)
Me-29	0,2 – 16,0	6,7 (7,8)	0,4 – 3,3	0,8 (1,4)
Me-30	0,2 – 8,8	5,6 (5,2)	0,4 – 13,1	1,5 (3,9)



Todo o segmento está comprometido por valores elevados de fósforo, conforme a Figura 16. O ponto Me-28 apresenta a maior mediana, refletindo na floração de algas, mensurada através de clorofila *a*, Figura 17. Ressalta-se que, quanto as concentrações deste último parâmetro, o recurso hídrico encontra-se fora das condições de qualidade definidas para as classes I e II da Resolução CONAMA nº 357/2005 apenas no ponto Me-28.

Figura 16 - Comparativo de condições de qualidade, baseado nas medianas dos valores de fósforo total e nos padrões para classes de água doce definidos na Resolução CONAMA nº 357/2005.

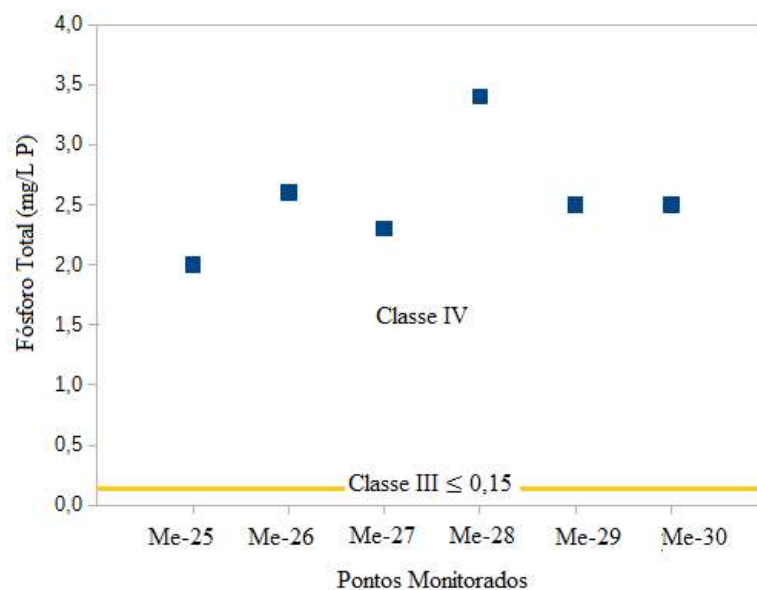
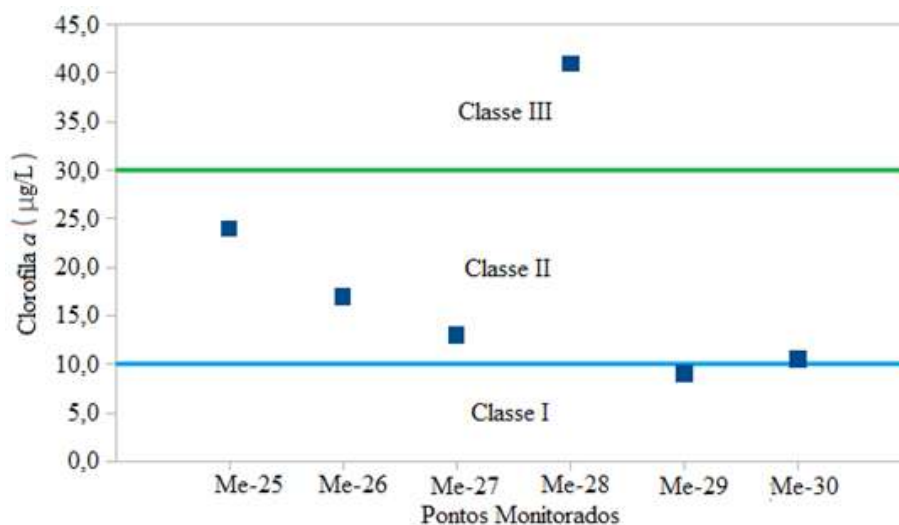


Figura 17 - Comparativo de condições de qualidade, baseado nas medianas dos valores de clorofila *a* e nos padrões para classes de água doce definidos na Resolução CONAMA nº 357/2005.





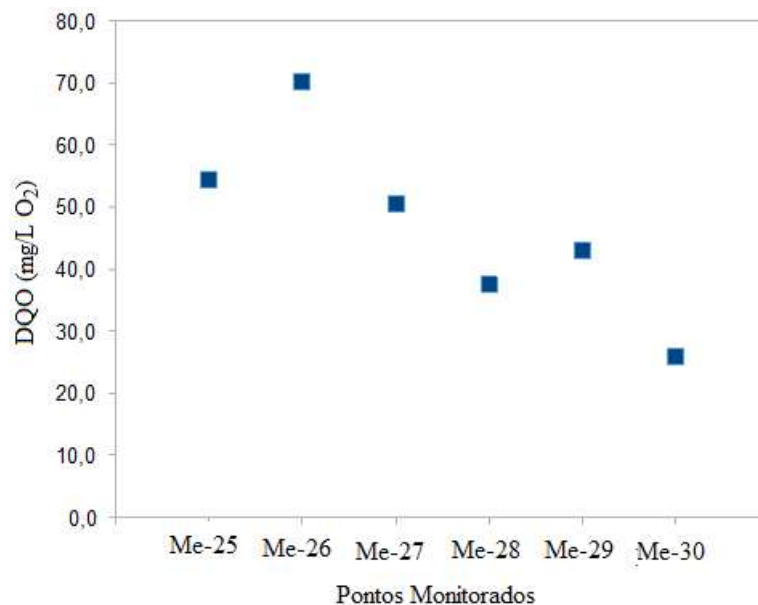
O estado trófico do segmento doce do rio foi calculado adotando o modelo proposto por Lamparelli (2004) e as respectivas classes de trofia. Os resultados do Índice de Estado Trófico (IET) mostraram que existe uma flutuação na qualidade da água, quanto ao grau de trofia, principalmente nos pontos Me-26 e Me-29. Os pontos Me-25 e Me-28 apresentaram os resultados mais críticos (Tabela 4).

Tabela 4 – Estado de trofia dos pontos monitorados no segmento de água doce.

Pontos	Faixa do IET	IET mediano
Me-25	Mesotrófico a Supereutrófico	Eutrófico
Me-26	Oligotrófico a Supereutrófico	Mesotrófico
Me-27	Mesotrófico a Eutrófico	Mesotrófico
Me-28	Mesotrófico a Supereutrófico	Eutrófico
Me-29	Oligotrófico a Supereutrófico	Mesotrófico
Me-30	Mesotrófico a Eutrófico	Mesotrófico

A DQO apresenta concentração máxima no ponto Me-26, após o rio receber o aporte de percolado do lixão do Jangurussu (desativado), conforme indica a Figura 18.

Figura 18- Comparativo de condições de qualidade entre pontos monitorados, baseado nas medianas dos valores de DQO no segmento de água doce.





Os coliformes termotolerantes (CTT) alcançam invariavelmente NMP $\geq 16.000/100$ mL nos pontos Me-25, Me-27, Me-29 e Me-30. Nos pontos Me-26 e Me-28, atingiram em 90% e em 64% das amostras, respectivamente, o NMP $\geq 16.000/100$ mL. Note-se que a Resolução COEMA nº 02/2017, Art. 12, VIII, estabelece como NMP máximo para lançamento direto em corpo hídrico o valor de 5.000 CTT /100 mL.

Segmento Salino-Salobro

No seguimento salino/salobro, ponto Me-31, a qualidade da água tende a variar positivamente com a elevação da salinidade, conforme mostra a Tabela 5. É evidente a diluição da carga poluidora pela água marinha que adentra a região estuarina, atingindo o canal fluvial. O fato é ressaltado na tendência de elevação do OD e na redução de coliformes termotolerantes (CTT). Este último parâmetro, pertinente ao uso de balneabilidade do recurso hídrico, proibitivo quando o NMP de CTT/100mL for > 2.500 (Resolução CONAMA nº 274/2000, Art. 2, § 4º, b), ou quando não forem atendidas às condições do Art. 2º § 1º, c, da mesma (“quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes...)”).

O segmento apresenta condições de qualidade compatíveis com a classe 1, quando a amostra for salina, e classes 1 ou 2, quando salobra.

Tabela 5 - Dados analíticos do segmento salobro/salino* do Rio Cocó, ponto Me-31.

Salinidade (0/00)	OD (mg/L O ₂)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)
1,7	4,1	≥ 16.000
38,0	8,0	170
38,2	8,1	0
36,4	6,9	220
13,8	4,0	9.000
37,1	7,2	110
23,3	6,8	500

* Destacado, em azul, as amostras salinas

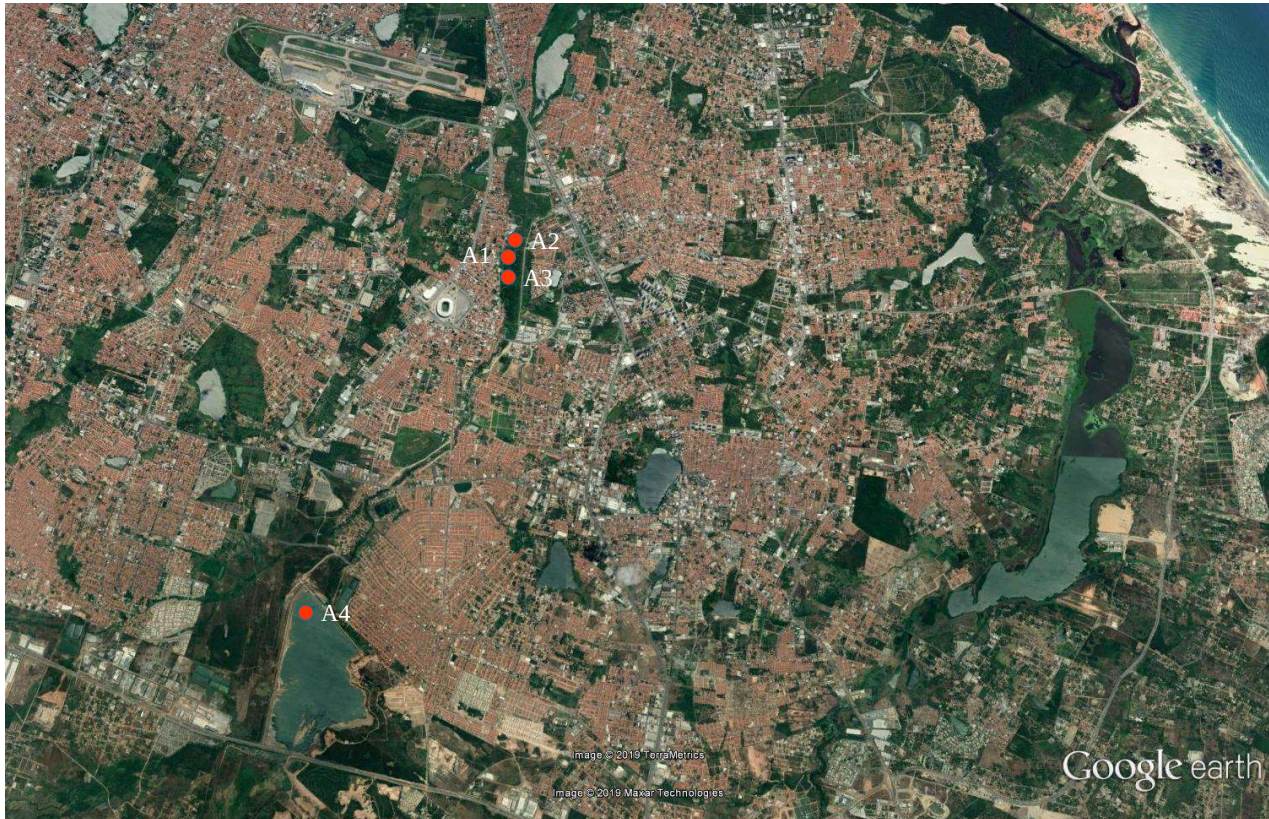
RESULTADOS DAS ANÁLISES

Conforme ressaltado neste relatório, foram coletadas 04 (quatro) amostras para análises, sendo as três primeiras, indicadas como A1 (laudo 717/2019), A2 (laudo 718/2019) e A3 (laudo 719/2019), localizadas próximo a Rua Cônego Januário, sendo a amostra 01 retirada de água



superficial, a amostra 02, da água em profundidade e a amostra 03, também de superfície com os materiais suspensos existentes. A amostra 04 (laudo 720/2019) foi coletada na Barragem do Cocó, próximo ao Conjunto Palmeiras.

Figura 19 - Localização dos pontos amostrados para análise na SEMACE, sem escala.



Fonte: Programa Google Earth, 2019.

A seguir na Tabela 06 são demonstrados os resultados das amostras coletadas, onde pode-se observar as seguintes conclusões:

- A análise dos dados mostrou que as amostras 01, 02 e 03 em situação crítica quanto às condições de anaerobiose, que são as reações químicas e biológicas que ocorrem na ausência de oxigênio, referente ao parâmetro OD.
- Quanto a Demanda Bioquímica de Oxigênio, as análises amostradas 01, 02 e 03, demonstraram um decréscimo da qualidade da água por apresentarem valores que extrapolaram a 10. A amostra 04 é considerada Classe IV.



Padrão para Classe 2 Estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 (Rios, Lagoas e Açudes)

Parâmetros	Padrão	AMOSTRA 01 (717/2019)	AMOSTRA 02 (718/2019)	AMOSTRA 03 (719/2019)	AMOSTRA 04 (720/2019)	Metodologia
pH	6,0 - 9,0	7,3	7,3	7,3	7,5	Potenciométrico
Turbidez (UT)	≤100	23	13,3	4240	28,0	Espectrofotométrico
Cor (uH)	≤75	42	48	161	35,0	Espectrofotométrico
Temperatura (°C)	-	27,6	27,7	26,2	29,2	Termométrico
Nitrato (mg/L N)	10	3,7	1,0	6,0	0,9	Redução de Cádmio
Nitrito (mg/L N)	1	0,135	0,143	0,137	0,061	Diazotização
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	pH <7,5= 3,7 pH 7,5 < 8,0= 2,0 pH 8,0 < 8,5= 1,0 pH >8,5= 0,5	9,7	10,7	30,5	0,82	Nessler
Sulfato (mg/L SO4)	250	37	37	39	22	Espectrofotométrico
OD (mg/L O2)	>5	0,57	0,51	0,51	11,9	Winkler
DBO (mg/L O2)	≤5	119,9	140,4	151,2	16,2	Winkler
Condutividade (µS/cm)	-	950	888,0	888,0	658	Condutivimétrico
Cloretos (mg/L Cl)	250	143,5	137,8	149,3	128,0	Titulométrico
Clorofila "a" (µg/L)	30	2,1	10,1	14,4	30	Espectrofotométrico
Fósforo Total (mg/L) (Amb.Lótico)	0,1	0,649	0,615	2,9		Digestão com persulfato
(Amb.Lentico)	<0,030				0,224	
Alcalinidade Total (mg/L)	-	59,4	61,4	67,3	79,2	Titulométrico
Alcalinidade em Hidróxido (mg/L)	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Titulométrico
Alcalinidade em Carbonato (mg/L)	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Titulométrico
Alcalinidade em Bicarbonato (mg/L)	-	59,4	61,4	67,3	79,2	Titulométrico
DQO (mg/L)	-	493,9	227,6	891,9	76,2	Digestão com Dicromato de Potássio
Salinidade (‰)	< 0,5	0,46	0,43	0,43	0,32	Refratométrico
Sólidos Totais (mg/L)	-	502	494	784	366	Gravimétrico
Sulfeto (mg/L)	-	0,046	0,033	0,053	-	Azul de Metileno
Subst. Solúveis em Hexano	Virtualmente Ausente	20	12	23,6	11,2	Gravimétrico
Coliformes Termotolerantes (Escherichia coli) (NMP/100 mL)	1000	> 16000	> 16000	> 16000	1300	Tubos Múltiplos

Tabela 6 - Dados dos laudos da amostragem do Rio Cocó.



O Nitrato, Nitrito e Nitrogênio Amoniacal mostram-se em concentrações relativamente uniformes entre os pontos monitorados, à exceção da Amostra 03. A predominância do nitrogênio amoniacal pode indicar o aporte recente de efluente sanitário, não acontecendo no ponto amostrado 04. A amostra 03 está comprometida por valores elevados de fósforo.

A DQO apresenta concentração máxima na amostra 03, após o rio receber o aporte das áreas de drenagem existentes.

Os coliformes termotolerantes (CTT) alcançam invariavelmente $NMP \geq 16.000/100$ mL nas amostras 01, 02 e 03. Na amostra 04, atingiu $NMP 1300/100$ mL. Como relatado a Resolução COEMA nº 02/2017, Art. 12, VIII, estabelece como NMP máximo para lançamento direto em corpo hídrico o valor de 5.000 CTT /100 mL.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES

Por estar inserido em área de entorno com alto grau de antropismo e elevada densidade demográfica, as fontes poluidoras do trecho hídrico em análise são difusas e de difícil quantificação.

Todo o segmento de água doce está com qualidade comprometida. As cargas poluidoras apresentam natureza predominantemente sanitária, demonstrando uma elevada contagem de coliformes termotolerantes e níveis de nutrientes, o que favorece o processo de eutrofização das águas. Decorre principalmente da disposição inadequada de resíduos sólidos, de ligações clandestinas de esgoto sanitário na rede pluvial (de difícil mensuração) e do elevado número de estações de tratamento de esgoto (ETE's) que lançam seus efluentes no corpo hídrico e seus afluentes.

Não foi possível a análise do pescado amostrado, devido ao alto grau de putrefação das amostras coletadas, indicando que a mortalidade de peixes aconteceu antes de 48 horas de sua coleta, conforme informações repassadas pelo LABOMAR.

O resultado da análise química da água, contribui para indicar as possíveis *causa mortis*, tendo como parâmetro principal o OD – Oxigênio Dissolvido, que se apresentava no local de amostragem com cerca de $0,54$ mg/L O_2 e indica uma situação crítica quanto às condições de anaerobiose.

A elevada concentração de DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio sugere ser ele oriundo da matéria orgânica em decomposição, cujo valor de referência não deve ser inferior a 5 mg/L de O_2 e, com certeza, ele deve ter estado com teor muito menor no momento em que começou a produzir os seus efeitos letais, do que o teor apresentado na análise feita no laboratório.



Outros gases também letais que são dissolvidos na água não foram pesquisados, como o H_2S e o CH_4 , apesar do NH_4 (Nitrogênio Amoniacal total) ter apresentado um teor elevado nas amostras 01, 02 e 03, sem possibilidade de ser calculada a parcela não ionizável (NH_3), que é letal, porque não se tinham dados sobre o pH e a temperatura.

Também foi levado em conta para a produção deste relatório, as condições meteorológicas ocorrentes no provável período em que se iniciou a mortandade, segundo a imprensa, na madrugada do dia 05, sexta-feira.

Através de uma análise interdisciplinar, pode se levantar a hipótese de que a *causa mortis* foi decorrente de um fenômeno muito comum em lagos e açudes (ambientes lênticos), chamado na literatura limnológica de **seiche**, causado por forças de diversas origens, como pressão atmosférica, ventos, chuvas repentinas, abalos sísmicos, rajadas de ventos, entre outros. Sua duração pode ser calculada pela fórmula de Merian, levando-se em consideração o comprimento do recurso hídrico, a profundidade média e a aceleração da gravidade. O tempo de duração de uma seiche pode ser de poucos segundos até de algumas horas, como o maior que se tem conhecimento e que foi observado no Lago Erie, nos EUA e que durou 15 horas, enquanto um outro na Escócia, durou apenas 14 segundos (cf. Revista Brasileira de Engenharia, 4(2) :73-90, 1986. Na área estudada, mesmo sendo um ambiente lótico, a morfologia fluvial, representada por meandro, com barramento de resíduos sólidos, proporcionava uma semelhança aos ambientes lênticos.

No Ceará foi observado este fenômeno pela primeira vez no açude Santo Anastácio, da UFC, em 6 de março de 1991 (cf. Mortandade Maciça de Peixes no Açude Santo Anastácio (Campus do Pici, Fortaleza, Ceará, Brasil), Provocada por Perturbações Atmosféricas, Cienc. Agron. 24 (1/2):52-56, 1993, Fortaleza, CE).

Devido ao lançamento de diversas cargas de poluentes, seja industrial e principalmente a descarga de esgotos urbanos no seu leito, acontecem periodicamente eventos de mortandade de peixes, geralmente no final da quadra invernal, quando o poder de diluição do manancial diminui, e a grande concentração de matéria orgânica acumulada no fundo do reservatório, em que situações pré-ciclônicas se formam, fazendo revolver o fundo do ambiente aquático e liberar os gases tóxicos retidos no substrato, aflora à superfície, como consequência da mudança rápida de parâmetros meteorológicos.

Este afloramento de matéria orgânica, provocado por esse fenômeno - seiche, é disseminada através de dispersão superficial que contamina o curso do rio, alterando de maneira drástica os parâmetros físico-químicos da água, notadamente os níveis de oxigênio dissolvido.



Na verdade, a seiche pode ocorrer e passar despercebida, se o nível de poluição não chegar a afetar a sustentabilidade do ambiente aquático, não causando a morte dos organismos aquáticos, principalmente dos peixes. A seiche é apenas o ponta pé inicial deste jogo desigual entre o homem poluidor e o recurso hídrico poluído.

No médio curso do Rio Cocó, o Governo do Estado construiu a Barragem, próximo ao Conjunto Palmeira, em Fortaleza, com a principal finalidade de controle de enchentes. Foi observado que especificamente nesta área, quando do fenômeno registrado, a mesma não vertia contribuição para o Rio Cocó, ocasionando no mesmo, a concentração dos poluentes e dificultando sua dispersão.

Como medida urgente para diminuir a incidência destes fenômenos de mortandade de peixes no Rio Cocó, faz necessário identificar as principais fontes poluidoras, procurando eliminá-las ou adequando os seus efluentes à padrões aceitáveis, para lançamento no corpo hídrico.

Recomenda-se, como forma de revitalização do Rio Cocó, algumas ações que se fazem necessárias, como:

- Análise do presente Relatório da GEAMO/SEMACE pelo Conselho Consultivo Gestor do Parque Estadual do Cocó, SEMA, Ministério Público, Academias e pelo Comitê da Bacia Metropolitana, que deverá apresentar um planejamento multisetorial de forma a possibilitar uma recuperação plena das condições ambientais da Bacia do Rio Cocó;
- A imediata ampliação do sistema de rede coletora de esgoto, que deverá desativar muitas estações de tratamento de esgotos existentes na Bacia do Rio Cocó e que são contribuintes deste recurso hídrico, já que com a ampliação da rede de esgoto, obriga por lei, a imediata desativação das estações existentes e sua ligação a rede coletora, diminuindo assim, a contribuição das ETE's no Rio Cocó;
- A imediata implantação do Projeto Rio Cocó (Pacto do Rio Cocó), que tem como área de intervenção a Região Metropolitana de Fortaleza, mais especificamente os municípios de Fortaleza, Pacatuba, Maracanaú e Itaitinga e constitui-se de uma combinação de intervenções que inclui desde obras de Controle e Amortecimento de Cheias (Barragem Cocó, já realizada, visando diminuir a faixa de inundações), e de obras de desassoreamento e dragagem do rio;
- Identificação e paralisação das atividades das Estações de Tratamento de Esgoto que estão em atividades e seus efluentes apresentam-se fora dos padrões exigidos por Lei;
- Identificação, fiscalização e punição dos agentes que depositam de forma inadequada resíduos sólidos, nas margens do Rio Cocó.



- Utilização de técnicas de recuperação ambiental como a bioremediação, nanotecnologias, para descontaminação do Rio Cocó.
- Disciplinamento e recuperação das faixas de preservação do Rio Cocó
- Educação ambiental formal e informal ao longo da Bacia do Rio Cocó.

Todas as prerrogativas indicadas neste Relatório Técnico são fundamentadas em legislações pertinentes a cada assunto, o não atendimento sujeitará a empresa a aplicação das penalidades previstas na Lei Estadual Nº11.411/87 com nova redação dada pela Lei Estadual Nº12.274/94.

Fortaleza, 17 de julho de 2019

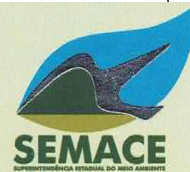
Gustavo Amorim Studart Gurgel
Matrícula 000033.1-X SEMACE

Ivan Botão de Aquino
Matrícula 000161.1-X SEMACE

José Willians Henrique de Souza
Matrícula 000030.1-8 SEMACE

Magda Kokay
Matrícula 00067.7-7 SEMACE

Janelane Coelho da Rocha
Matrícula 000605.1.8 SEMACE



LAUDO 717/2019

INTERESSADO: SEMACE/GEAMO
ENDEREÇO: RUA JAIME BENEVOLO - Nº 1400 - FORTALEZA/CE
TIPO DE AMOSTRA: Água do rio Cocó.
PONTO DE COLETA: Ponto 01 - (Superfície da água), localizado no final da Rua Cônego Januário, 307, Boa Vista, Fortaleza/CE
COORDENADAS(UTM): 553851 / 9580662
DATA DA COLETA: 09/07/2019- Hora: 09:57
DATA DE ENTRADA NO LABORATÓRIO: 09/07/2019- Hora: 12:30
RESPONSÁVEL PELA COLETA: Fernando Arruda e Gustavo Gurgel - SEMACE/GEAMO
STATUS: Emitido

Análise Físico-Química			
Parâmetros	Resultado	Padrão ¹	Metodologia
pH	7,3	6,0 - 9,0	Potenciométrico
Turbidez (UT)	23	≤100	Espectrofotométrico
Cor (uH)	42	≤75	Espectrofotométrico
Temperatura (oC)	27,6	-	Termométrico
Nitrato (mg/L N)	3,7	10	Redução de Cádmio
Nitrito (mg/L N)	0,135	1	Diazotização
Nitrogênio Amoniacal Total (mgN/L)	9,7	pH ≤7,5= 3,7 7,5 < pH ≤ 8,0 = 2,0 8,0 < pH ≤ 8,5 = 1,0 pH >8,5= 0,5	Nessler
Sulfato (mg SO4/L)	37	250	Turbidimétrico
OD (mg/L O2)	0,6	≥5	Winkler
DBO (mg/L O2)	120	≤5	Winkler
Condutividade elétrica (µS/cm)	950	-	Conduvímétrico
Cloretos (mg/L Cl)	143,5	250	Titulométrico
Clorofila "a" (µg/L)	2,1	30	Espectrofotométrico
Fósforo Total (Amb. Lótico) (mg/L P)	0,65	0,1	Digestão com Persulfato
DQO (mg/L)	494	-	Digestão com Dicromato de Potássio
Alcalinidade Total (mg/L)	59,4	-	Titulométrico
Alcalinidade em Hidróxido (mg/L)	Ausente	-	Titulométrico
Alcalinidade em Carbonato (mg/L)	Ausente	-	Titulométrico
Alcalinidade em Bicarbonato (mg/L)	59,4	-	Titulométrico
Sólidos Totais (mg/L)	502	-	Gravimétrico
Sulfeto (mg/L)	0,05	-	Azul de Metileno
Subst. Solúveis em Hexano	20	Virtualmente Ausente	Gravimétrico
Salinidade (‰)	0,46	≤0,5	Eletrométrico
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	469	500	Gravimétrico

Análise Bacteriológica			
Parâmetros	Resultado	Padrão ¹	Metodologia
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	> 16000	1000	Tubos Múltiplos

Conclusão: Dentre as análises efetuadas, a amostra apresentou os parâmetros **Nitrogênio Amoniacal Total, OD, DBO, Fósforo Total, Subst. Solúveis em Hexano e Coliformes Termotolerantes** em desacordo com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA N.º 357/05, para águas doces classe 2.

Janelane Coelho da Rocha
Gestor Ambiental
Mat. 000605-1-8
Respostas e Treinamentos
SEMACE/GEAMO

Fortaleza, 17 de julho de 2019

Gustavo Arruda
Gerente de Análise e Monitoramento
SEMACE/GEAMO
Gerente

Legenda: ¹ Padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº. 357/05, para águas doces Classe 2.
(NMP) - Número Mais Provável

Determinações segundo a metodologia do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater".

Rua Jaime Benévolo, 1400 - Bairro de Fátima CEP 60050-081 Fortaleza-CE, Brasil
(85) 3101 5562 / (85) 3101 5518
www.semace.ce.gov.br - protocolo@semace.ce.gov.br



LAUDO 718/2019

INTERESSADO: SEMACE/GEAMO
ENDEREÇO: RUA JAIME BENEVOLO - Nº 1400 - FORTALEZA/CE
TIPO DE AMOSTRA: Água do rio Cocó.
PONTO DE COLETA: Ponto 02 - (Profundidade da água de aproximadamente 1,50m), localizado na Rua Cônego Januário, 307, Boa Vista, Fortaleza/CE
COORDENADAS(UTM): 553851 / 9580662
DATA DA COLETA: 09/07/2019- Hora: 10:07
DATA DE ENTRADA NO LABORATÓRIO: 09/07/2019- Hora: 12:30
RESPONSÁVEL PELA COLETA: Fernando Arruda e Gustavo Gurgel - SEMACE/GEAMO
STATUS: Emitido

Análise Físico-Química			
Parâmetros	Resultado	Padrão ¹	Metodologia
pH	7,3	6,0 - 9,0	Potenciométrico
Turbidez (UT)	13,3	≤100	Espectrofotométrico
Cor (uH)	48	≤75	Espectrofotométrico
Temperatura (oC)	27,7	-	Termométrico
Nitrato (mg/L N)	1,0	10	Redução de Cádmi
Nitrito (mg/L N)	0,143	1	Diazotização
Nitrogênio Amoniacal Total (mgN/L)	10,7	pH <7,5= 3,7 7,5 < pH ≤ 8,0 = 2,0 8,0 < pH ≤ 8,5 = 1,0 pH >8,5= 0,5	Nessler
Sulfato (mg SO4/L)	37	250	Turbidimétrico
OD (mg/L O2)	0,51	≥5	Winkler
DBO (mg/L O2)	140,4	≤5	Winkler
Condutividade (µS/cm)	888	-	Condutivimétrico
Cloretos (mg/L Cl)	138	250	Titulométrico
Clorofila "a" (µg/L)	10,1	30	Espectrofotométrico
Fósforo Total (Amb. Lótico) (mg/L P)	0,62	0,1	Digestão com Persulfato
Alcalinidade Total (mg/L)	61,4	-	Titulométrico
Alcalinidade em Hidróxido (mg/L)	Ausente	-	Titulométrico
Alcalinidade em Carbonato (mg/L)	Ausente	-	Titulométrico
Alcalinidade em Bicarbonato (mg/L)	61,4	-	Titulométrico
DQO (mg/L)	227,6	-	Digestão com Dicromato de Potássio
Salinidade (‰)	0,43	≤0,5	Eletrométrico
Subst. Solúveis em Hexano	12	Virtualmente Ausente	Gravimétrico
Sólidos Totais (mg/L)	494	-	Gravimétrico
Sulfeto (mg/L)	0,033	-	Azul de Metileno
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	436	500	Gravimétrico

Análise Bacteriológica			
Parâmetros	Resultado	Padrão ¹	Metodologia
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	> 16000	1000	Tubos Múltiplos

Conclusão: Dentre as análises efetuadas, a amostra apresentou os parâmetros **Nitrogênio Amoniacal Total, OD, DBO, Fósforo Total e Subst.Solúveis em Hexano** em desacordo com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA N.º 357/05, para águas doces classe 2.

Fortaleza, 18 de julho de 2019

Janelane Coelho da Rocha
Gestor Ambiental
Res. 000605-1-8
SEMACE/GEAMO

Gustavo Amorim Studart Gurgel
Gerente de Análise e Monitoramento
Gerência de Análise e Monitoramento
SEMACE/GEAMO

Legenda: ¹ Padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº. 357/05, para águas doces Classe 2.
(NMP) - Número Mais Provável.

Determinações segundo a metodologia do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater".

Rua Jaime Benévolo, 1400 - Bairro de Fátima CEP 60050-081 Fortaleza-CE, Brasil
(85) 3101 5562 / (85) 3101 5518
www.semace.ce.gov.br - protocolo@semace.ce.gov.br



Governo do Estado do Ceará
Secretaria do Meio Ambiente – SEMA
Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE
RELATÓRIO TÉCNICO Nº 2233/2019 – DICOP/GEAMO



Governo do Estado do Ceará
Secretaria do Meio Ambiente - SEMA
Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE



LAUDO 719/2019

INTERESSADO: SEMACE/GEAMO
ENDEREÇO: RUA JAIME BENEVOLO - Nº 1400 - FORTALEZA/CE
TIPO DE AMOSTRA: Água do rio Cocó
PONTO DE COLETA: Ponto 03 - Material sobrenadante, coletado nas proximidades da Rua Cônego Januário, 307, Bela Vista, Fortaleza/CE
COORDENADAS(UTM): 553851 / 9580662
DATA DA COLETA: 09/07/2019- Hora: 10:20
DATA DE ENTRADA NO LABORATÓRIO: 09/07/2019- Hora: 12:30
RESPONSÁVEL PELA COLETA: Fernando Arruda e Gustavo Gurgel - SEMACE/GEAMO
STATUS: Emitido

Análise Físico-Química

Parâmetros	Resultado	Padrão ¹	Metodologia
pH	7,3	6,0 - 9,0	Potenciométrico
Turbidez (UT)	4240	≤100	Espectrofotométrico
Cor (uH)	161	≤75	Espectrofotométrico
Temperatura (oC)	26,2	-	Termométrico
Nitrato (mg/L N)	6,0	10	Redução de Cádmio
Nitrito (mg/L N)	0,137	1	Diazotização
Nitrogênio Amoniacal Total (mgN/L)	30,5	pH ≤7,5= 3,7 7,5 < pH ≤ 8,0 = 2,0 8,0 < pH ≤ 8,5 = 1,0 pH >8,5= 0,5	Nessler
Sulfato (mg SO4/L)	39	250	Turbidimétrico
OD (mg/L O2)	0,51	≥5	Winkler
DBO (mg/L O2)	151,2	≤5	Winkler
Condutividade elétrica (µS/cm)	888,0	-	Condutivimétrico
Cloretos (mg/L Cl)	149,3	250	Titulométrico
Clorofila "a" (µg/L)	14,4	30	Espectrofotométrico
Fósforo Total (Amb. Lótico) (mg/L P)	2,9	0,1	Digestão com Persulfato
Alcalinidade Total (mg/L)	67,3	-	Titulométrico
Alcalinidade em Hidróxido (mg/L)	Ausente	-	Titulométrico
Alcalinidade em Carbonato (mg/L)	Ausente	-	Titulométrico
Alcalinidade em Bicarbonato (mg/L)	67,3	-	Titulométrico
DQO (mg/L)	892	-	Digestão com Dicromato de Potássio
Salinidade (‰)	0,43	≤0,5	Eletrométrico
Sólidos Totais (mg/L)	784	-	Gravimétrico
Sulfeto (mg/L)	0,053	-	Azul de Metileno
Subst. Solúveis em Hexano	23,6	Virtualmente Ausente	Gravimétrico
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	516	500	Gravimétrico

Análise Bacteriológica

Parâmetros	Resultado	Padrão ¹	Metodologia
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	> 16000	1000	Tubos Múltiplos

Conclusão: Dentre as análises efetuadas, a amostra apresentou os parâmetros **Turbidez, Cor, Nitrogênio Amoniacal Total, OD, DBO, Fósforo Total, Coliformes Termotolerantes, Sólidos Totais Dissolvidos e Subst. Solúveis em Hexano** em desacordo com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA N.º 357/05, para águas doces classe 2.

Janelane Coelho da Rocha
Gestor Ambiental
Mat. 000605-1-8
SEMACE/CEARÁ

Fortaleza, 17 de julho de 2019

Gustavo Amorim Studart Gurgel
Gerente de Análise e Monitoramento
SEMACE/GEAMO
Gerente

Legenda: ¹ Padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA N.º. 357/05, para águas doces Classe 2.
(NMP) - Número Mais Provável
Determinações segundo a metodologia do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater".

Rua Jaime Benévolo, 1400 - Bairro de Fátima CEP 60050-081 Fortaleza-CE, Brasil
(85) 3101 5562 / (85) 3101 5518
www.semace.ce.gov.br - protocolo@semace.ce.gov.br



LAUDO 720/2019

INTERESSADO: SEMACE/GEAMO
ENDEREÇO: RUA JAIME BENEVOLO - Nº 1400 - FORTALEZA/CE
TIPO DE AMOSTRA: Água do rio Cocó.
PONTO DE COLETA: Ponto 04 - Barragem - Conjunto Palmeiras - Fortaleza/CE
COORDENADAS(UTM): 551396 / 9575337
DATA DA COLETA: 09/07/2019- Hora: 11:40
DATA DE ENTRADA NO LABORATÓRIO: 09/07/2019- Hora: 12:30
RESPONSÁVEL PELA COLETA: Fernando Arruda e Gustavo Gurgel - SEMACE/GEAMO
STATUS: Emitido

Análise Físico-Química			
Parâmetros	Resultado	Padrão ¹	Metodologia
pH	7,5	6,0 - 9,0	Potenciométrico
Temperatura (oC)	29,2	-	Termométrico
Cor (uH)	35,0	<75	Espectrofotométrico
Turbidez (UT)	28,0	<100	Espectrofotométrico
Nitrato (mg/L N)	0,9	10	Redução de Cádmio
Nitrito (mg/L N)	0,061	1	Diazotização
Nitrogênio Amoniacal Total (mgN/L)	0,82	pH < 7,5 = 3,7 pH 7,5 < 8,0 = 2,0 pH 8,0 < 8,5 = 1,0 pH > 8,5 = 0,5	Nessler
Sulfato (mg SO4/L)	22	250	Turbidimétrico
OD (mg/L O2)	11,9	≥5	Winkler
DBO (mg/L O2)	16,2	≤5	Winkler
DQO (mg/L)	76,2	-	Digestão com Dicromato de Potássio
Condutividade elétrica (µS/cm)	658	-	Conduvímétrico
Cloretos (mg/L Cl)	128,0	250	Titulométrico
Clorofila "a" (µg/L)	4,7	30	Espectrofotométrico
Fósforo Total (Amb.Lêntico) (mg/L)	0,224	≤0,030	Digestão com persulfato
Salinidade (‰)	0,32	-	Refratométrico
Sólidos Totais (mg/L)	366	-	Gravimétrico
Alcalinidade Total (mg/L)	79,2	-	Titulométrico
Alcalinidade em Hidróxido (mg/L)	Ausente	-	Titulométrico
Alcalinidade em Carbonato (mg/L)	Ausente	-	Titulométrico
Alcalinidade em Bicarbonato (mg/L)	79,2	-	Titulométrico
Salinidade (‰)	0,32	≤0,5	Eletrométrico
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	342	500	Gravimétrico
Subst. Solúveis em Hexano	11,2	Virtualmente Ausente	Gravimétrico

Análise Bacteriológica			
Parâmetros	Resultado	Padrão ¹	Metodologia
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	1300	1000	Tubos Múltiplos

Conclusão: Dentre as análises efetuadas, a amostra apresentou os parâmetros **DBO, Subst. Solúveis em Hexano, Fósforo Total e Coliformes Termotolerantes** em desacordo com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA N.º 357/05, para águas doces classe 2.

Janelane Coelho da Rocha
Gestor Ambiental
Mat. 000605-1-8
SEMACE/GEAMO
Residência: Rua ...

Fortaleza, 18 de julho de 2019

Gustavo Amorim Stuart Gurgel
Gerente de Análise e Monitoramento
SEMACE/GEAMO
Gerência de Análise e Monitoramento - GEAMO
Gerente

Legenda: ¹ Padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº. 357/05, para águas doces Classe 2, ambiente lêntico.
(NMP) - Número Mais Provável.
Determinações segundo a metodologia do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater".

Rua Jaime Benévolo, 1400 - Bairro de Fátima CEP 60050-081 Fortaleza-CE, Brasil
(85) 3101 5562 / (85) 3101 5518
www.semace.ce.gov.br - protocolo@semace.ce.gov.br