



CURSO DE GRADUAÇÃO TECNOLOGO EM GESTÃO AMBIENTAL

ELENICE MELO DA ROCHA

MEIRYLANNY SANTOS ALBUQUERQUE

**ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGUNA MANGUABA DO MUNICÍPIO
DE MARECHAL DEODORO-AL**

MARECHAL DEODORO-AL

2022

ELENICE DE MELO ROCHA

MEIRYLANNY SANTOS ALBUQUERQUE

**ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGUNA MANGUABA DO MUNICÍPIO
DE MARECHAL DEODORO-AL**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Graduação em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Alagoas, campus Marechal Deodoro, como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientado por: Dário Luiz Nicácio Silva

MARECHAL DEODORO-AL

2022

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL
MARECHAL DEODORO - AL

FOLHA DE APROVAÇÃO

ELENICE DE MELO ROCHA
E
MEIRYLANNY SANTOS ALBUQUERQUE

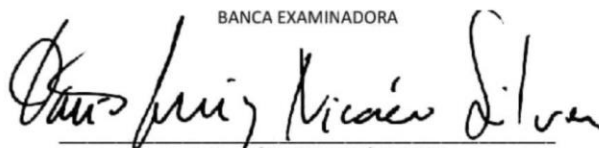
**ANÁLISE AS QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGUNA MANGUABA
DO MUNICÍPIO DE MARECHAL DEODORO - AL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como
requisito parcial para obtenção do título de
Tecnólogo em Gestão Ambiental, sob a orientação do
Prof. Me. DÁRIO LUIZ NICÁCIO SILVA.


Aprovadas em: 02 / 05 / 2022

BANCA EXAMINADORA

 Documento assinado digitalmente
DÁRIO LUIZ NICÁCIO SILVA
Data: 2022/05/02 22:58:04 -0300
Verifique em https://sistemas.ifeal.gov.br



Prof. Me. DÁRIO LUIZ NICÁCIO SILVA
Instituto Federal de Alagoas

 Documento assinado digitalmente
ADELMO LIMA BASTOS
Data: 2022/05/02 22:58:04 -0300
Verifique em https://sistemas.ifeal.gov.br

Prof. Dr. ADELMO LIMA BASTOS
Instituto Federal de Alagoas

 Documento assinado digitalmente
JOSÉ APARECIDO DA SILVA GAMA
Data: 2022/05/02 18:50:29 -0300
Verifique em https://sistemas.ifeal.gov.br

Prof. Me. JOSÉ APARECIDO DA SILVA GAMA
Instituto Federal de Alagoas



**Dados Internacionais de Catalogação na
Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Marechal Deodoro
Biblioteca Dorival Apratto**

A345a

Albuquerque, Meirylanny Santos.

Análise da qualidade da água da laguna Manguaba do município de Marechal Deodoro-AL / Meirylanny Santos Albuquerque, Elenice de Melo Rocha. – 2022.

73 f. : il., color.

2.10 megabytes (PDF)

Inclui bibliografia e figuras.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior Tecnológico em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus* Marechal Deodoro, Marechal Deodoro, 2022.

Orientador: Prof. Me. Dário Luiz Nicácio Silva.

1. Qualidade da água. 2. Laguna Manguaba - Poluição. 3. Análise da água. 4. Parâmetros ambientais. 5. Esgotos. I. Título. II. Rocha, Elenice de Melo. III. Silva, Dário Luiz Nicácio.

CDD: 628.16

**Maria Jôse Nascimento Leite Machado
Bibliotecária – CRB 4/2125**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Local da área de estudo.....	17
Figura 2. Imagem com tabela de cores de Forel- Ule.....	21
Figura 3. Disco de Secchi.....	22
Figura 4. Medidor de pH portátil.....	22
Figura 5. Medidor de TDS e EC portátil.....	23
Figura 6. Teste de oxigênio Dissolvido.....	24
Figura 7. Teste de dureza total da água.....	25
Figura 8. Teste da dureza de carbonatos (KH).....	26
Figura 9 Teste de Ferro (FE).....	27

LISTA DE QUADRO

Quadro 1. Coordenadas dos pontos de coletas.....	18
--	----

LISTA DE TABELA

Tabela 1 Data das coletas.....	20
--------------------------------	----

RESUMO

A laguna Manguaba de Marechal Deodoro, é de grande valor econômico para muitas famílias deodorenses, pois nela é produzida uma grande variedade de organismos aquáticos, tais como: peixes, mariscos e moluscos, sendo estes, fonte de renda, e também, alimento para as famílias de pescadores da região que dependem única e exclusivamente da pesca, e não possuem outros meios para garantir o sustento e a sobrevivência de seus familiares. A laguna possui um cenário de exclusiva beleza cênica, onde podemos ver de um lado uma linda paisagem verde composta por um belo e extenso manguezal e do outro lado uma belíssima orla lagunar, com uma área de esporte e lazer, restaurantes e lanchonetes que servem pratos de comidas típicas, feitos com os pescados provenientes da laguna Manguaba, atraindo turistas e visitantes de vários lugares. Esses restaurantes geram empregos diretos e indiretos, entretanto, contribuem de forma negativa com a poluição da laguna, despejando seus efluentes contaminantes diretamente na água, sem nenhuma forma de tratamento. Há vários esgotos e/ou línguas sujas ao longo da orla lagunar, sendo lançados diretamente na laguna Manguaba, não apenas dos restaurantes e bares, mas também de outros bairros do município. É notório a presença de óleo, nos despejos desses efluentes. Nota-se também, o descarte de resíduos domésticos, nos corpos hídricos da Laguna, tais como: Pneus, ferro, madeira, plástico (embalagem de alimento e sacolas), vidros (garrafas de bebidas e cacos) que são descartados pela população que ali passa, ou muitas vezes, pela ação do vento. O objetivo deste trabalho é esse, analisar com o uso de instrumentos acessíveis à população, parâmetros ambientais indicadores da qualidade da água, tentando relacionar variações nesses parâmetros, às mudanças bruscas da qualidade da água na Laguna Manguaba, na orla do município de Marechal Deodoro.

Palavras-chave: Qualidade da água, Laguna, Laguna Manguaba, Poluição, Análise da água, parâmetros ambientais, Esgotos.

ABSTRACT

The Lagoon Manguaba de Marechal Deodoro, is of great economic value for many families from Deodoro, as it produces a wide variety of aquatic organisms, such as: fish, shellfish and molluscs, which are a source of income and also food for the families of fishermen in the region who depend solely and exclusively on fishing, and have no other means to guarantee the sustenance and survival of their family members. The lagoon has a scenario of exclusive scenic beauty, where we can see on one side a beautiful green landscape composed of a beautiful and extensive mangrove and on the other side a beautiful lagoon edge, with a sports and leisure area, restaurants and snack bars serving dishes of typical foods, made with fish from the Manguaba lagoon, attracting tourists and visitors from various places. These restaurants generate direct and indirect jobs, however, they contribute negatively to the pollution of the lagoon, dumping their contaminating effluents directly into the water, without any form of treatment. There are several sewage and/or filthy tongues along the lagoon edge, being released directly into the Manguaba lagoon, not only from restaurants and bars, but also from other neighborhoods in the municipality. The presence of oil in the discharge of these effluents is notorious. It is also noted the disposal of household waste in the water bodies of the Laguna, such as: Tires, iron, wood, plastic (food packaging and bags), glass (beverage bottles and shards) that are discarded by the population that lives there. passes, or often, through the action of the wind. The objective of this work is this, to analyze, using instruments accessible to the population, environmental parameters that indicate water quality, trying to relate variations in these parameters to sudden changes in water quality in Laguna Manguaba, on the edge of the municipality of Marechal Deodoro.

Keywords: Water quality, Laguna, Laguna Manguaba, Pollution, Water analysis, environmental parameters, Sewage.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REFERENCIAL TEORICO	10
2.1 LAGUNA MANGUABA	10
2.2 A IMPORTÂNCIA E OS PROBLEMAS NA QUALIDADE DA ÁGUA	10
2.3 ESGOTOS DOMÉSTICOS NOS CORPOS HÍDRICOS	13
2.4 ESTUÁRIOS	14
2.5 MANGUEZAL.....	15
3 METODOLOGIA	17
4 RESULTADOS	29
5 CONCLUSÃO	68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	70

1. INTRODUÇÃO

As Lagoas ou complexos lagunares são ecossistemas aquáticos com uma grande variedade de organismos aeróbicos e anaeróbicos, definidos por fatores bióticos e abióticos. É onde se desenvolvem várias espécies de seres vivos, devido às suas águas serem uma mistura de água dos rios com água do mar, são ambientes lacustres e terrestres de clima tropical e subtropical, compreendendo um estuário caracterizado como manguezal.

A laguna Manguaba de Marechal Deodoro, é de grande valor econômico para muitas famílias deodorense, pois nela é produzido uma grande variedade de organismos aquáticos, tais como: peixes, mariscos e moluscos, sendo estes, fonte de renda, e também, alimento para as famílias de pescadores da região que dependem única e exclusivamente da pesca, e não possuem outros meios para garantir o sustento e a sobrevivência de seus familiares.

A laguna possui um cenário de exclusiva beleza cênica, onde podemos ver de um lado uma linda paisagem verde composta por um belo e extenso manguezal e do outro lado uma belíssima orla lagunar, com uma área de esporte e lazer, restaurantes e lanchonetes que servem pratos de comidas típicas, feitos com os pescados provenientes da laguna Manguaba, atraindo turistas e visitantes de vários lugares. Esses restaurantes geram empregos diretos e indiretos, entretanto, contribuem de forma negativa com a poluição da laguna, despejando seus efluentes contaminantes diretamente na água, sem nenhuma forma de tratamento. Há vários esgotos e/ou línguas sujas ao longo da orla lagunar, sendo lançados diretamente na laguna Manguaba, não apenas dos restaurantes e bares, mas também de outros bairros do município. É notório a presença de óleo, nos despejos desses efluentes. Nota-se também, o descarte de resíduos domésticos, nos corpos hídricos da Laguna, tais como: Pneus, ferro, madeira, plástico (embalagem de alimento e sacolas), vidros (garrafas de bebidas e cacos) que são descartados pela população que ali passa, ou muitas vezes, pela ação do vento.

A poluição ambiental em lagunas, rios, mares e reservatórios é um problema bastante visível e vem se agravando com o passar do tempo. Esse fato é também observado na laguna Manguaba, uma das causas é o uso indiscriminado de

agrotóxicos nas lavouras e canaviais próximos aos mananciais, esses poluentes são arrastados pela chuva, e o aumento da sua carga poluidora se deve ao crescimento populacional desordenado, principalmente nos entornos dos mananciais, onde os esgotos domésticos são lançados diretamente nas lagoas e rios. Os esgotos domésticos e industriais em excesso, promovem a proliferação de matéria orgânica na água causando a eutrofização das lagoas, isso requer uma maior quantidade de oxigênio para decompor, levando a depressão do oxigênio. Um outro fator que contribui para tal degradação, é a falta de saneamento básico e a ausência de políticas públicas adequadas por parte dos órgãos competentes.

A qualidade da água tem que estar em sua totalidade para sobrevivência dos seres vivos, mas com a presença de poluição neste corpo hídrico, compromete todas as funções da água que são elas: Oxigênio, pH, Condutividade Elétrica, Coloração e Turbidez. Se a água não possui suas funções corretas, ocorrem vários problemas, um deles é a baixa oxigenação, acarretando na mortandade de peixes em grande escala, conseqüentemente compromete o trabalho dos pescadores da região que tiram seu sustento da Laguna.

Atualmente vem acontecendo com muita frequência, eventos com morte de peixes na Laguna Manguaba no avançar da quadra chuvosa. No ano de 2019, aconteceram duas ocorrências, entre os meses de abril e junho, na região compreendida desde a Ilha de Santa Rita, e Massagueira, passando pela orla de Marechal Deodoro, até limite do Povoado Manguinhos. Segundo o professor do CECA Centro Educacional de Ciências Agrárias, Emerson Soares, “os peixes morreram por três situações: a pluviometria muito alta, nesse período foi acima de 30 milímetros, arrastando agrotóxicos e metais pesados, coliformes fecais provenientes dos esgotos domésticos, e a depressão de oxigênio”. Mas isso não é novo, esse caso é corriqueiro e afeta diretamente os pescadores e a saúde da população.

O objetivo deste trabalho é esse, analisar com o uso de instrumentos acessíveis à população, parâmetros ambientais indicadores da qualidade da água, tentando relacionar variações nesses parâmetros, às mudanças bruscas da qualidade da água na Laguna Manguaba, na orla do município de Marechal Deodoro. Analisaremos in loco, os parâmetros ambientais físicos: Temperatura, Cor,

Condutividade Elétrica e Sólidos Dissolvidos Totais, Turbidez. No laboratório do Instituto Federal de Alagoas - Campus Marechal Deodoro analisamos os parâmetros pH, Oxigênio Dissolvido, Ferro, Dureza Total e Dureza de Carbonatos, visando identificar possíveis eventos de contaminação da água da Laguna Manguaba, durante o mês de junho de 2019.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. LAGUNA MANGUABA

A lagoa Manguaba, por sua vez, tem aproximadamente 42 Km², 3 m de profundidade e constitui a região estuarina dos rios Paraíba do Meio e Sumaúma. O primeiro apresenta uma bacia hidrográfica de 3.330 Km² e percorre 20 municípios, dos quais 13 apresentam sedes municipais ribeirinhas, enquanto que o Sumaúma drena uma área de 406 Km² e percorre 6 municípios, contando com 1 sede municipal ribeirinha (PLATONOV; OLIVEIRA, apud DA SILVA; 2009 p. 35 2000)

A lagoa Manguaba está localizada no território dos municípios de Pilar e Marechal Deodoro. Tem aproximadamente 42km² e profundidade média de 2,20 m. Esta lagoa é considerada por muitos como sendo a maior do estado de Alagoas. É formada pelos rios Sumaúma e Paraíba do meio, sendo este último o principal afluente da Manguaba. Junto com a lagoa Mundaú, forma o complexo estuarino lagunar Mundaú/Manguaba (CELMM). Tem como coordenadas geográficas 9°34'38" - 9°45'30"s e 35°44'00" - 35°58'13"w e, é considerado o mais importante ecossistema estuarino do estado de Alagoas (MAGALHÃES; KOENING; SANT'ANA; pag,74).

2.2. A IMPORTÂNCIA E OS PROBLEMAS NA QUALIDADE DA ÁGUA

A água, que é um dos recursos naturais mais importantes, pois constitui a matéria predominante nos organismos vivos, vem sendo fortemente alterada com as mudanças demográficas, a velocidade e a extensão da globalização e com o desenvolvimento socioeconômico impulsionado pelo avanço tecnológico. (VASCONCELOS, p.306, 2011)

A água é o elemento vital para a sobrevivência das espécies no planeta, sua ausência e distribuição compromete o desenvolvimento natural da vida. (BATISTA et al., p.2, 2017)

A importância da água não está relacionada apenas às suas funções na natureza, mas ao papel que exerce na saúde, economia e qualidade de vida humana. (SOUZA et al., p. 27, 2014)

A qualidade da água de uma determinada bacia hidrográfica pode ser entendida como suas características físicas, químicas e biológicas que depende das condições naturais do meio e da intervenção humana nesta bacia(...) (VON SPERLING, 2003; apud LEITE, 2012, p.1).

A poluição dos recursos hídricos, como resultado dos lançamentos de resíduos resultantes dos usos e atividades urbanas, é uma alteração que pode acarretar sérios prejuízos ao homem e ao meio ambiente. Os usos e atividades rurais podem provocar, também, alterações no ambiente natural, com reflexos sobre os recursos hídricos, além da poluição resultante do uso de pesticidas e fertilizantes (MOTA, 1995, apud CUNHA et al., 2011).

Os recursos hídricos do complexo Lagunar ficam extremamente comprometidos se a população que se estabelece ou já se estabeleceu em determinado local desenvolve atividades que degradam o meio ambiente. (BORTOLUZZI, 2003 apud JOAO & SOUZA, 2019)

A poluição de corpos hídricos superficiais é um dos maiores problemas ambientais em todo o mundo, causando efeitos negativos para a saúde ambiental e prejudicando a manutenção das condições básicas de qualidade d'água para seus diversos usos. (Leite, p.1, 2004)

A grande concentração populacional na zona costeira, aliada à falta de infraestrutura para coleta, tratamento e disposição final de esgotos domésticos resulta no lançamento desses efluentes diretamente nos corpos d'água localizados na zona de transição continente-oceano, trazendo prejuízos para a qualidade da água e dos sedimentos, com reflexos sobre a saúde humana. (Araújo & Carreira, p.64,2011).

A influência do homem nesse contexto de contaminação de lençóis freáticos, desmatamento, alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente tem levado a uma expressiva queda da qualidade da água e diminuição da biodiversidade aquática. (VASCONCELOS, p.306,2011)

O processo eutrofização avançado e continuado pode trazer grandes prejuízos a economia local podendo chegar a se tornar um problema irreversível consequentemente ameaçando todo o sistema lagunar. (VICENTE, p.18, 2018)

A restrita comunicação com o mar leva esses ambientes a serem muito afetados pela atividade humana do seu entorno e, como consequência, observam-se intensificação do assoreamento; aumento da turbidez na água; alterações no pH; concentração de gases como metano e gás sulfídrico, oriundos da decomposição da matéria orgânica; e a deterioração da qualidade das águas com o crescimento exagerado de algas, proliferação de coliformes e mortandade de peixes. (CARLONI et al., p.30, 2010)

Só que, com o crescimento urbano e a ocupação desordenada das margens deste importante ecossistema vem fazendo com que a Manguaba sofra gradativamente sérios danos ambientais a cada ano. São esgotos sem tratamento despejados diretamente nas águas do estuário, lixo, desmatamento de manguezais, além da pesca predatória. (LEITE; LIMA & MORAIS, p.4, 2019)

A situação se agrava, em decorrência do efeito acumulativo gerado pelo crescimento populacional desordenado e a falta de planejamento nas cidades têm se tornado uma constante ameaça à saúde da população. (VASCONCELOS, p.306, 2011)

A questão da qualidade das águas ganhou evidência com a sanção da Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos,¹ tendo como um dos fundamentos gerir tais recursos, proporcionando uso múltiplo, em consonância com objetivos que assegurem "à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos". (OLIVEIRA; CAMPOS & MEDEIROS, p. 1059, 2010)

O padrão de qualidade do corpo receptor possui níveis máximos para os parâmetros indicadores da qualidade das coleções de água. O padrão para lançamento de efluentes possui níveis máximos para parâmetros indicadores da qualidade de efluentes, para que eles possam ser lançados nas coleções de água (os

padrões de lançamento e de qualidade deverão ser obedecidos para obtenção do licenciado). (CUNHA et al., 2011)

Um dos aspectos mais importantes quando se refere à avaliação da qualidade da água é que ela esteja livre de impurezas, entre elas, a contaminação fecal que representa grande risco à saúde humana por conter patógenos. (SOUZA et al., p. 27, 2014)

A Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde dispõe normas de qualidade da água para consumo humano. Estabelece as responsabilidades por parte de quem produz a água, no caso, os sistemas de abastecimento de água e de soluções alternativas, a quem cabe o exercício de “controle de qualidade da água” e das autoridades sanitárias das diversas instâncias de governo, a quem cabe a missão de “vigilância da qualidade da água para consumo humano”. (CUNHA et al., 2011)

2.3 ESGOTOS DOMÉSTICOS NOS CORPOS HÍDRICOS

Os esgotos domésticos são um dos principais vetores de contaminação para ambientes aquáticos, devido ao grande volume produzido diariamente e por conter, além de matéria orgânica, diversas outras classes de contaminantes presentes em produtos de uso residencial, tais como metais, hidrocarbonetos e compostos orgânicos persistentes. (Araújo & Carreira, p.64, 2011)

Os esgotos são despejados de forma natural nas valas e nos rios, a água contaminada é a causa principal de várias enfermidades. (Vasconcelos & Souza, p.306, 2011)

De acordo com a resolução CONAMA 357/2005, art.24:

São vedados o lançamento e a autorização de lançamento de efluente em desacordo com as condições e padrões estabelecidos nessa resolução (Art.24). Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados nos corpos de água, após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostas nesta resolução e em outras normas aplicadas.

O tratamento do esgoto doméstico tem como objetivo, principalmente: remover o material sólido; reduzir a Demanda Bioquímica de Oxigênio; exterminar micro-organismos patogênicos; reduzir as substâncias químicas indesejáveis (MOTA, 1995 apud CUNHA et al., 2011)

A cada ano a qualidade da água diminui devido ao lançamento contínuo de esgotos e resíduos industriais e agrícolas, o que a torna imprópria ao consumo. (Lima, p. 21, 2002).

2.4 ESTUÁRIOS

Os estuários são ambientes complexos com grande importância econômica social e ecológica. (DUARTE; OLIVEIRA, p. 41, 1997)

Estuários como esse são ambientes caracterizados pela forte ação das marés e pela mistura das águas marinhas com as águas dos rios. Devido a esse encontro de águas, a salinidade é sensivelmente alterada em diferentes pontos dessa região. Nessas áreas são formadas uma massa de água costeira semifechadas e ligadas ao mar aberto, que pode ser considerada uma área de zona de transição entre habitats de água doce e marinhas (MENEZES; ARAUJO, CALADO; 2012, apud ODUM, p.38,1998).

Sendo os estuários uma zona de confluência de águas fluviais e marinhas, a sua hidrodinâmica é favorável à retenção de nutrientes que aí afluem, sustentando, por isso, uma actividade biológica intensa nas zonas estuarinas, capaz de as transformar em autênticos viveiros de peixes e crustáceos, de importância vital na economia de muitas comunidades ribeirinhas. (DUARTE; OLIVEIRA, p. 42, 1997).

Os estuários são ambientes costeiros de transição entre o continente e o oceano adjacente, onde a água do mar é diluída pela água doce da drenagem continental, são os únicos sistemas aquáticos onde ocorre a interação dinâmica entre as águas doces, as águas marinhas, o sistema terrestre e a atmosfera (DAY JR. et al., 1989; MIRANDA et al., 2002 apud MAGALHÃES 2005).

Os estuários constituem um importante elo na ecologia global, uma vez que é através destes ambientes que passa a maior parte da matéria originada da

decomposição intempérica dos continentes em direção aos oceanos. (SCHETTINI, p. 123, 2001`)

A importância biológica das zonas estuarinas, face à sua já referida alta reactividade biogeoquímica, tornou pertinente a classificação de sistemas em função de zonas salinas específicas indispensável à caracterização ecológica de qualquer estuário. (DUARTE; OLIVEIRA, p. 45, 1997)

2.5. MANGUEZAL

Primeiramente teremos que entender a diferença entre “Manguezal e Manguê”. O termo manguezal é utilizado para descrever uma variedade de comunidades costeiras tropicais dominadas por espécies vegetais, arbóreas ou arbustivas que conseguem crescer em solos com alto teor de sal. O termo “manguê” origina-se do vocábulo Malaio, "manggimanggi" e do inglês mangrove, servindo para descrever as espécies vegetais que vivem no manguezal. (NANNI; NANNI; SEGNINI, 2005)

O manguezal é um importante ecossistema de transição entre o ambiente marinho e terrestre, localizado em áreas abrigadas de regiões tropicais e subtropicais. (BARROS, p. 14, 2018)

Os manguezais são essenciais para a manutenção da vida marinha e terrestre, além de abrigar uma avifauna que utiliza o manguezal como área de alimentação, reprodução, desenvolvimento e refúgio. A capacidade de reciclar e reter nutrientes faz do manguezal um ambiente de grande importância ambiental para a sobrevivência de milhares de espécie. (NANNI; NANNI; SEGNINI, 2005)

Segundo Shaeffer-Novelli (1998), o manguezal pode ser definido como ecossistema costeiro, caracterizado pela transição entre os ambientes marinhos e terrestres. O manguezal é considerado o berçário da natureza por possuir condições favoráveis para a reprodução, crescimento e desenvolvimento de uma rica variedade de espécies terrestres, Semi-terrestres e aquáticas, principalmente os peixes, destacando os crustáceos que são responsáveis pela grande decomposição de matéria orgânica durante o ano todo, possui uma variedade de nichos ecológicos e

abriga várias outras espécies de uma fauna diversificada classificadas como: anelídeos, moluscos, crustáceos, aracnídeos, insetos, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

O manguezal é composto por plantas lenhosas, comumente chamado de mangue. Neste ambiente existem também espécies herbáceas, epífitas, hemiparasitas e aquáticas típicas. (NANNI; NANNI; SEGNINI, 2005)

Segundo Silva 2011 apud BARROS p.14 2018, no Brasil são encontrados principalmente três tipos de espécies de mangue a *Rhizophora mangle* Linnaeus (mangue vermelho), a *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman (mangue preto) e a *Laguncularia racemosa* Gaertn (mangue branco).

Nossos manguezais estão seriamente ameaçados pela expansão urbana, obras de engenharia, lixões, marinas, aterros e cultivo de camarão. De todos os ecossistemas, o manguezal é um dos mais produtivos e também o mais vulnerável aos efeitos do desenvolvimento econômico e do crescimento desordenado das populações humanas. (NANNI; NANNI; SEGNINI, 2005).

3. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido no Município de Marechal Deodoro-AL com coordenadas geográficas $9^{\circ}43'5''$ e $35^{\circ}54'8''$, no corpo hídrico da Laguna Manguaba $9^{\circ}43'015''$ e $35^{\circ}53'28.4''$, localizada as margens inicialmente no bairro Poeira por trás do campus do IFAL $9^{\circ}71'24.4''$ - $35^{\circ}89'32.2''$ s até o bairro Centro $9^{\circ}71'68.6''$ - $35^{\circ}89'25.2''$, mais precisamente na região conhecida como Orla Lagunar. As coletas e análises das amostras foram realizadas no mês de junho, no final do outono quase início de inverno, período em que houveram dias chuvosos e dias ensolarados. Foram definidos previamente oito pontos para a realização das coletas, preferencialmente próximos às línguas negras. A área de estudo está indicada na figura 1, onde é possível identificar os pontos escolhidos.

Figura 1 Local da área de estudo





Fonte: Autores

O primeiro ponto escolhido para coleta e análise da água localiza-se no antigo beco da Anastácia, local que já foi vila de pescadores, atualmente conhecida como etapa 2 da orla lagunar. O segundo ponto, no local de despejo do córrego que passa pelo IFAL, vindo do bairro Poeira, na etapa 2 da Orla lagunar. O terceiro ponto está localizado entre a etapa 1 e 2 da orla, lagunar próximo ao esgoto do antigo restaurante 20V, atualmente desativado. O quarto ponto está localizado próximo ao “Cais da Lancha”, ponto de referência da cidade. O quinto ponto está localizado próximo à

lanchonete Esquinão do Lanche. O Sexto ponto entre a lanchonete Esquinão do lanche e o restaurante do Lourinho esse ponto está localizado, próximo ao abrigo improvisado de moradores de rua. O sétimo ponto de coleta, está localizado em frente ao restaurante do Lourinho, onde são servidos pratos típicos da região. O oitavo e último ponto, está localizado no final da etapa 1 da orla lagunar, próximo a uma barraca onde os pescadores guardam seus instrumentos de pesca. A localização dos pontos, foi registrada com as coordenadas geográficas, utilizando um aparelho de GPS Garmin do modelo etrex 30, utilizando a norma WGS-84. No quadro 1, se verifica as coordenadas geográficas dos oitos pontos e as suas descrições.

Quadro 1 Coordenadas dos pontos de coletas

PONTOS	DESCRIÇÃO DO PONTO	COORDENADAS (S)	COORDENADAS (W)
<p>PONTO 1:</p> 	<p>Margeado pelo antigo beco da Anastácia</p>	<p>09°43'41.2"</p>	<p>35°56'20.4"</p>
<p>PONTO 2:</p> 	<p>Margeado pelo córrego vindo bairro poeiras passando por dentro do IFAL, despejando na laguna</p>	<p>09°42'51.4"</p>	<p>35°53'30.0"</p>

<p>PONTO 3:</p> 	<p>Localizado entre a etapa 1 e 2 da Orla lagunar</p>	<p>09°42'54.9"</p>	<p>35°53'30.8"</p>
<p>PONTO 4:</p> 	<p>Localizada próximo a ponte "Cais da Lancha"</p>	<p>09°42'56.6"</p>	<p>35°53'31.2"</p>
<p>PONTO 5:</p> 	<p>Margeado pela lanchonete Esquinão do Lanche.</p>	<p>09°43'00.1"</p>	<p>35°53'32.1"</p>
<p>PONTO 6:</p> 	<p>Margeado entre a lanchonete Esquinão do lanche e o restaurante lourinho</p>	<p>09°43'02.4"</p>	<p>35°53'32.4"</p>

<p>PONTO 7:</p> 	<p>Localizado em frente ao restaurante Lourinho</p>	<p>09°43'03.9"</p>	<p>35°53'32.7"</p>
<p>PONTO 8:</p> 	<p>Localizado próximo a barraca de instrumentos de pesca dos pescadores da Orla lagunar.</p>	<p>09°43'11.9"</p>	<p>35°53'34.3"</p>

Fonte: Autores

As coletas foram realizadas no início do mês de junho de 2019, em um intervalo de tempo de dez dias. Em cada ponto foram medidos os parâmetros físicos, como: Temperatura, Cor e Turbidez. Para a realização das análises dos parâmetros químicos foi analisado: pH, dureza, ferro, oxigênio dissolvido, as amostras de água foram acondicionadas em garrafas plásticas, com capacidade para meio litro, e levadas ao laboratório do IFAL. As amostras foram analisadas no mesmo dia da coleta, sem a necessidade de armazenamento. Foram coletadas oito amostras de água durante 10 dias, totalizando 80 amostras para análise físico-química.

Tabela 1 Data das coletas

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
03/06	04/06	05/06	06/06	07/06	10/06	11/06	12/06	13/06	19/06

Fonte: Autores

Para avaliar a Qualidade da água analisada foram medidos os seguintes parâmetros: pH; Sólidos Totais dissolvidos (TDS); Condutividade Elétrica (EC); Cor; Temperatura; Turbidez; Dureza de Carbonatos; Dureza total; Ferro; Oxigênio Dissolvido.

As análises de Turbidez, temperatura e cor foram realizadas *in loco* no dia de cada coleta, com o equipamento Medidor apropriado. Os outros parâmetros foram analisados no mesmo dia no Laboratório do Instituto Federal de Alagoas - Campus Marechal Deodoro.

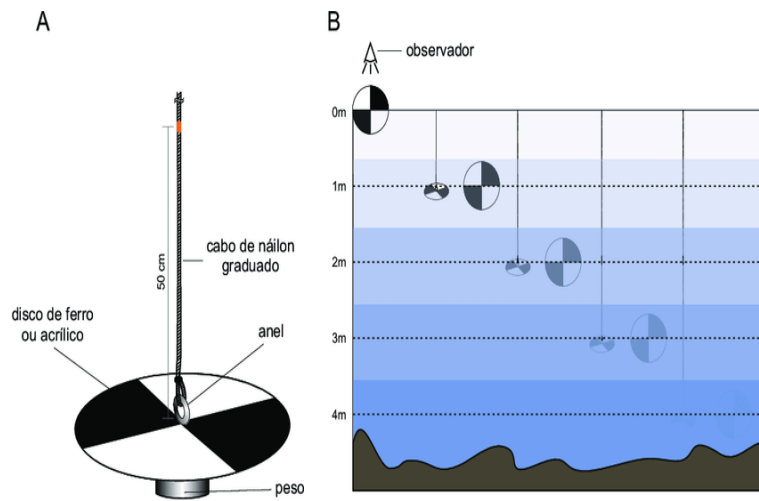
Figura 2 Imagem com tabela de cores de Forel-Ule



Fonte: Autores

Para medir o parâmetro Cor utilizamos o Disco de Secchi em conjunto com a tabela de observação direta de coloração Forel-Ule variando de 1 a 21.

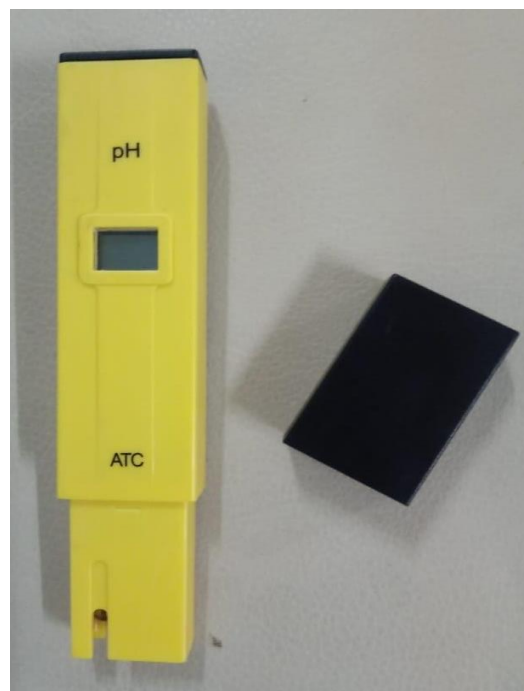
Figura 3 Disco de Secchi



Fonte: RESEARCHGATE, 2011

Para medição de turbidez foi utilizado o Disco de Secchi mergulhado à meia profundidade de Secchi.

Figura 4 Medidor de pH portátil.



Fonte: Autores

Para medir o pH foi utilizado o dispositivo portátil pH-meter modelo HM-1072 HIGHMED. A medição foi realizada mergulhando parcialmente o medidor em um béquer com cinco ml de água, mergulhando apenas seus eletrodos na água, nas respectivas amostras para determinar este importante parâmetro.

Figura 5 Medidor de TDS e EC portátil



Fonte: Autores

Para medir a condutividade elétrica EC (Electrical Conductivity) utilizamos o dispositivo portátil. TDS Meter, Jinan Huiquan Electric Co.,Ltda. Este medidor possui eletrodos de platina e mede a condutividade elétrica em $\mu\text{S}/\text{cm}$. Este aparelho medidor, quando em contato com a água, monitora a quantidade de corrente elétrica que passa entre os eletrodos e identifica íons carregados em movimento.

Para medir o TDS- (Total Dissolvido Solids), foi utilizado o dispositivo portátil TDS Meter, Jinan Huiquan Electric Co. Ltda. Este medidor possui eletrodos de platina, quando em contato com a água das respectivas amostras, calcula a quantidade de sólidos dissolvidos, mostra os valores em 0-9990 ppm (partículas por milhão) com Resolução de $\pm 2\%$ para a leitura através da condutividade elétrica.

Figura 6 Teste de Oxigenio Dissolvido



Fonte: Autores

Para medir o oxigênio dissolvido (OD) utilizamos LABCONTEST da marca Alcon Pet. Teste feito através de 3 reagentes:

Solução Reagente 1: Sulfato manganoso, água destilada.

Solução Reagente 2: Hidróxido de sódio, iodeto de potássio, água destilada.

Solução Reagente 3: Ácido sulfúrico, água destilada.

Primeiro passo: A proveta foi preenchida até a marca de 5 ml com a água do ponto a ser analisado;

Segundo passo: Adicionou-se 2 gotas da solução reagente 1, em seguida o tubo foi vedado e realizado uma simples inversão;

Terceiro passo: O mesmo processo foi repetido com o reagente 2 e 3. Em seguida a proveta foi isolada em um recipiente ao abrigo da luz por 5 minutos, logo após a cor desenvolvida foi comparada com a escala de cores apresentada na bula. Cada tonalidade de cor corresponde a uma concentração de oxigênio (O₂) em ml/L

ou ppm. Teste feito na amostra de cada ponto para monitorar a concentração de oxigênio na água, garantindo o bem estar dos organismos vivos.

Figura 7 Teste de DUREZA TOTAL da água



Fonte: Autores

Para medir a Dureza total (GH) utilizamos LABCONTEST da marca Alcon Pet. Teste feito através de 3 reagentes: Solução Reagente 1 de EDTA, cloreto de magnésio, cloreto de amônio, hidróxido de amônio, água destilada; solução Reagente 2 com Negro de eriocromo T, cloreto de sódio; solução Reagente 3 com EDTA, água destilada.

No processo, no passo inicial a proveta foi preenchida até a marca de 5 ml com a água do ponto a ser analisado. Em seguida foram adicionadas 2 gotas da solução reagente 1, em seguida o tubo foi vedado e agitado levemente. Adicionou-se uma medida do reagente 2 em seguida vedou-se a proveta que foi agitada levemente. Após esse processo ocorrerá mudança para a cor vermelha.

Em seguida pingou-se gota a gota a solução reagente 3, contando o número de gotas e agitando após cada gota adicionada. Ao ocorrer a viragem para a cor azul anota-se o número de gotas utilizadas, através do número de gotas dessa solução sabe-se a condição de dureza da água. Teste feito na amostra de cada ponto para saber a quantidade de dureza total encontrada na água das amostras, este teste expressa em equivalentes de CaCO_3 (mg / litro ou ppm) ou em Grau Alemão ($^{\circ}\text{dH}$).

Figura 8 Teste da DUREZA DE CARBONATOS (KH)



Fonte: Autores

Para medir a Dureza de Carbonatos (KH) utilizamos LABCONTEST da marca Alcon Pet. Teste feito através de 1 reagente: Verde de bromocresol, vermelho de metila, álcool etílico, ácido clorídrico, água destilada.

Primeiro passo: A proveta foi preenchida até a marca de 5 ml com a água a ser analisada. Após isso, adicionou a solução reagente gota a gota, agitando após cada gota adicionada, até atingir a cor final. No início foi observado uma cor verde fraca passando por verde intenso, até se intensificar a tonalidade vermelho vivo. Segundo passo: O número de gotas utilizadas foi anotado, cada gota corresponde a um grau °dH. Através do número de gotas dessa solução sabe-se a dureza de Carbonatos (Kh) encontrada na água. Teste feito na amostra de cada ponto para quantificar a concentração de carbonatos na água, através deste teste também é possível mensurar a concentração de gás carbônico presente na água.

Figura 9 Teste de Ferro



Fonte: Autores

Para medir o Ferro (Fe) utilizamos LABCONTEST da marca Alcon Pet. Teste feito através de 3 reagentes:

Solução Reagente 1: Permanganato de potássio, água destilada

Solução Reagente 2: Tiocianato de potássio, água destilada

Solução Reagente 3: Ácido nítrico, água destilada.

Primeiro passo: A proveta foi preenchida com água do ponto a ser analisado até a marca de 5 ml.

Segundo Passo: Adicionou-se gota a gota a solução reagente 1 até que a cor se torne levemente rósea persistente, após isso o tubo foi vedado e agitado.

Terceiro passo: Pingou-se 6 gotas da solução reagente 2, tampou o tubo e agitou-se. Repetiu-se o mesmo processo com o reagente 3. Após 5 minutos a cor desenvolvida foi comparada com a escala de cores apresentada na bula. Cada tonalidade de cor corresponde a uma determinada concentração de ferro em ppm. Teste feito na amostra de cada ponto para quantificar o ferro, em sua análise completa, mede o ferro biologicamente ativo na forma férrica (Fe III) e na forma ferrosa (Fe II). Foi utilizada a análise completa do ferro em todas as respectivas amostras.

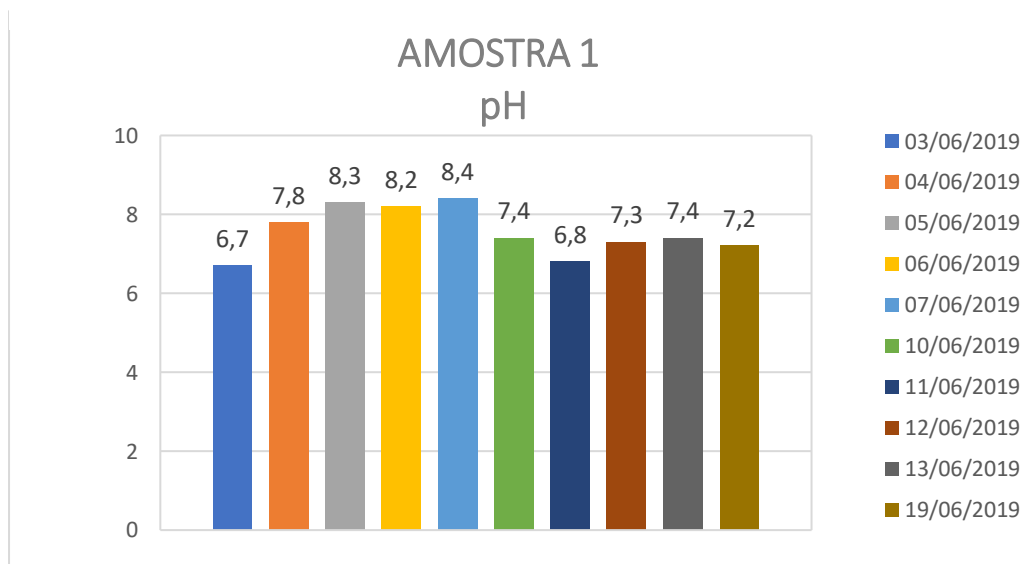
Todos os métodos foram analisados conforme metodologia descrita por Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (EATON et al., 2005).

4. RESULTADOS

Ao analisar ponto a ponto no local escolhido e ter sido feito os testes qualitativos da água da laguna ficou entendido que houve variações do primeiro dia aos dias posteriores, fazendo do resultado variante, principalmente nos dias chuvosos, pois, o índice pluviométrico variou entre 2.0mm e 5.0mm, nos dias chuvosos a temperatura se deu a 19°C e nos dias ensolarados, elevou-se para 25°C. Podemos ver este resultado nos gráficos a seguir.

No ponto 1, havia um lamaçal com forte odor devido a geração de seus esgotos, e dejetos de animais (porcos, cavalos, cães, gatos e aves) o qual faziam parte do convívio das pessoas que ali habitavam, hoje encontrasse na chamada, segunda etapa da orla lagunar, que estará em fase de construção na data de início deste trabalho. Neste ponto entre os dias primeiro e oitavo, os resultados obtidos para os parâmetros analisados foram:

Gráfico 1 Condutividade elétrica (EC) da amostra 1

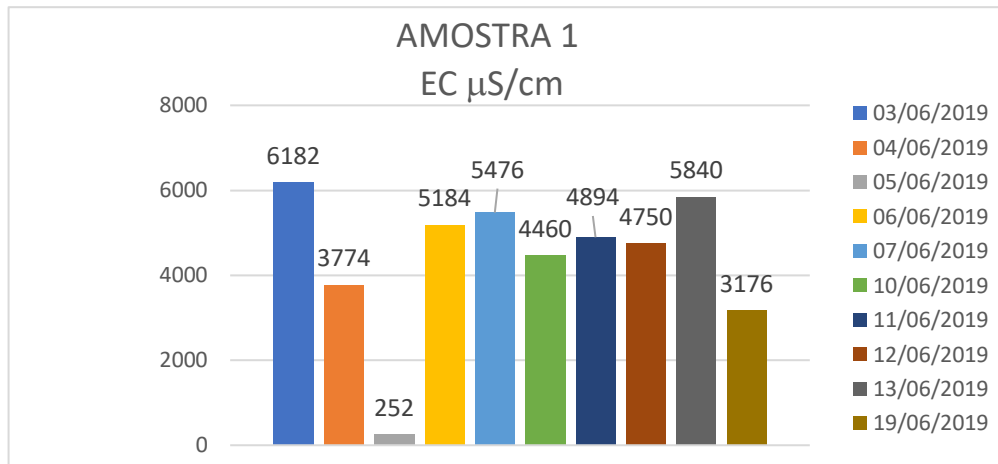


Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que o pH da amostra 1, nos 10 dias coletados, se apresentou em sua grande maioria alcalino, sendo ácido apenas nos dias 03/06/2019 e 11/06/2019 variado de 6,7 a 8,4. As flutuações do pH causam estresse nos peixes, podendo levar até a morte. Mas apesar desse fato, os valores obtidos para o pH estão

dentro dos padrões estabelecidos pela resolução 357 de 17 março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, para águas salobras.

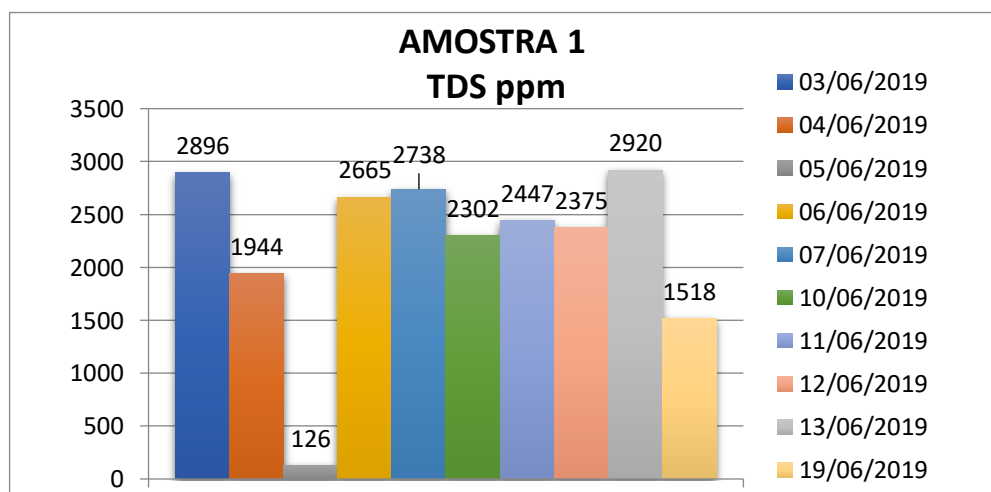
Gráfico 2 Condutividade elétrica (EC) da amostra 1



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que houve variação de condutividade elétrica, entre 252 e 6182, na maioria dos dias os índices de condutividade deram bem altos, com destaque para o dia 03/06/2019 com valor 6182 $\mu\text{S}/\text{cm}$, apenas no dia 05/06/2019 a condutividade estava baixa, dois fatores podem ter ocasionado isso, a acidez do pH 6,7 e a alta temperatura 31.2.

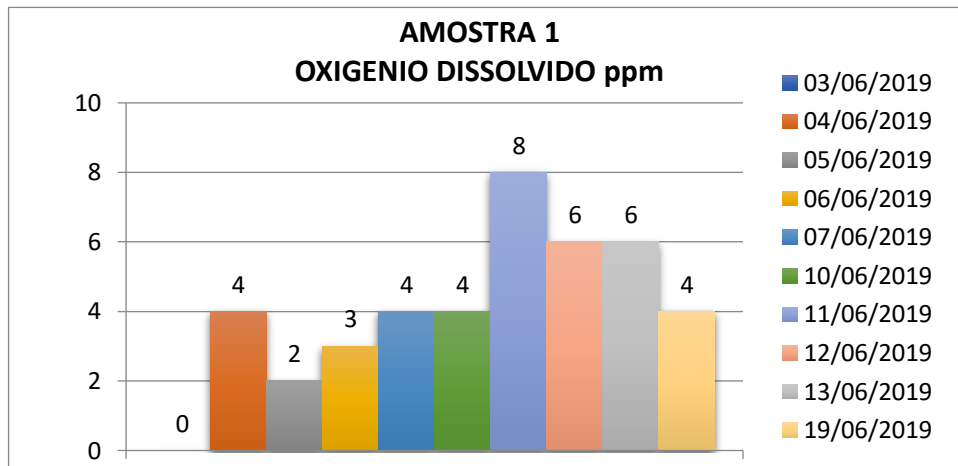
Gráfico 3 SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS (TDS) da amostra 1



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que na amostra 1 o teste indica a que há grandes quantidades de Sólidos Totais Dissolvidos na água, e apenas no dia 05/06/2019 esse valor estava baixo.

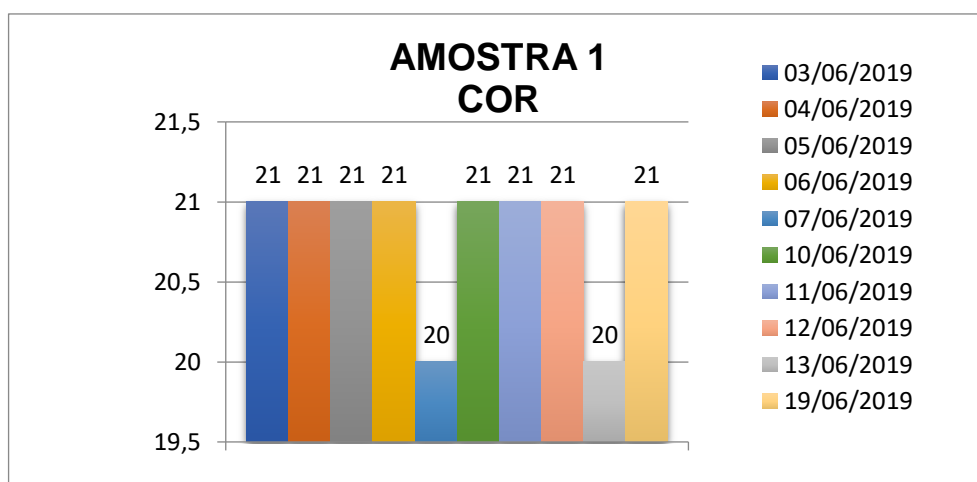
Gráfico 4 Oxigênio Dissolvido (OD) amostra 1



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a oxigenação dissolvida na água coletada nos 10 dias da amostra 1, variou de 2 a 8ppm, estando em condições adequadas 8 dias e apenas 2 dias em condições estressantes, ou seja, de baixa oxigenação nos dias 05/06/2019 e 06/06/2019

Gráfico 5 Coloração da água da amostra 1

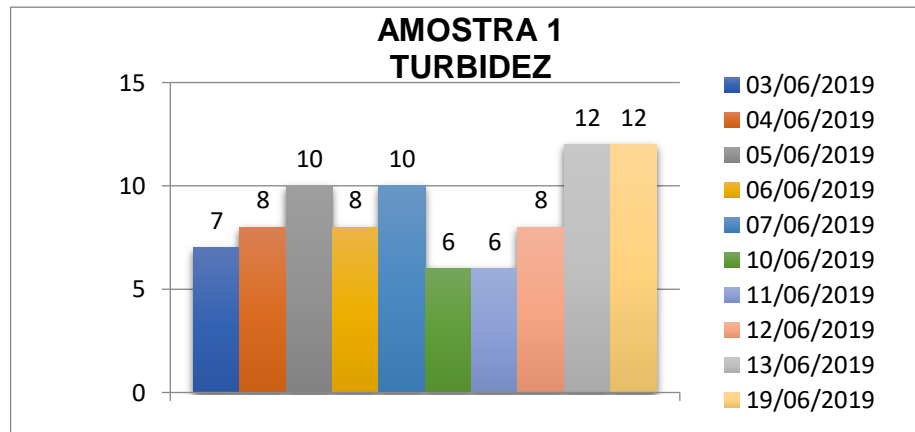


Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a coloração da amostra 1, variou entre 20 e 21 da tabela Forel Ule, sendo a penúltima e última cor considerada muito escura, pela

presença de esgotos e matéria orgânica, presente nessa amostra, como demonstra os dados do gráfico 5 acima.

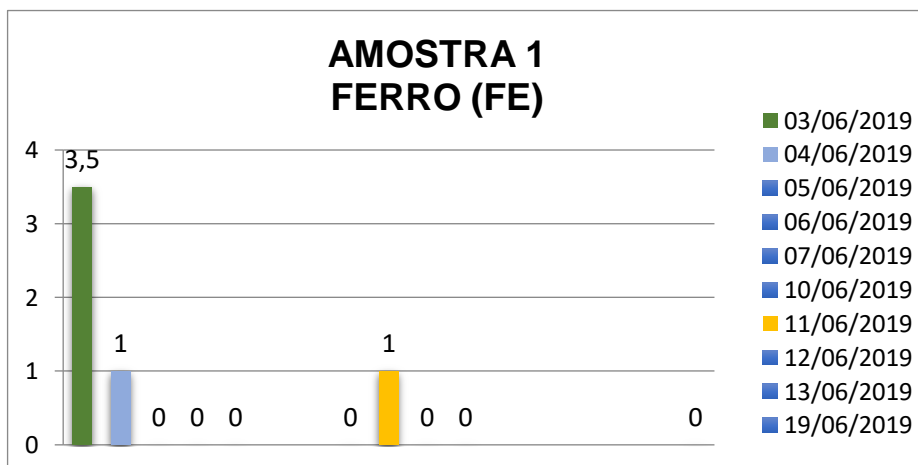
Gráfico 6 Turbidez da Água da amostra 1



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que na amostra 1, a turbidez variou entre 6 e 12, a numeração baixa indica que a água está suja, o número alto indica que a água está aparentemente limpa, mas não é sinal de pureza.

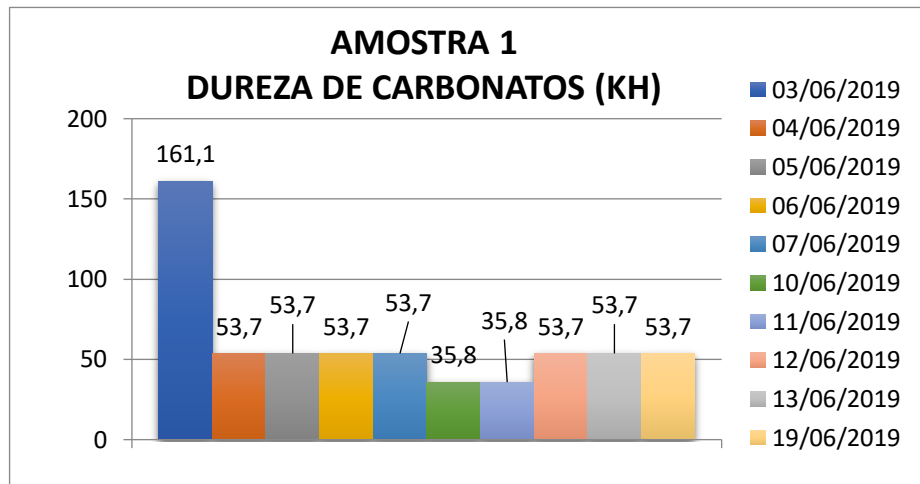
Gráfico 7 Presença de FERRO (FE) da amostra 1



Fonte: Autores

O gráfico 7 acima mostra que só houve 3 dias de presença de ferro na amostra 1, onde variou de 3,5 a 1,0 segundo o teste feito de Labcontest.

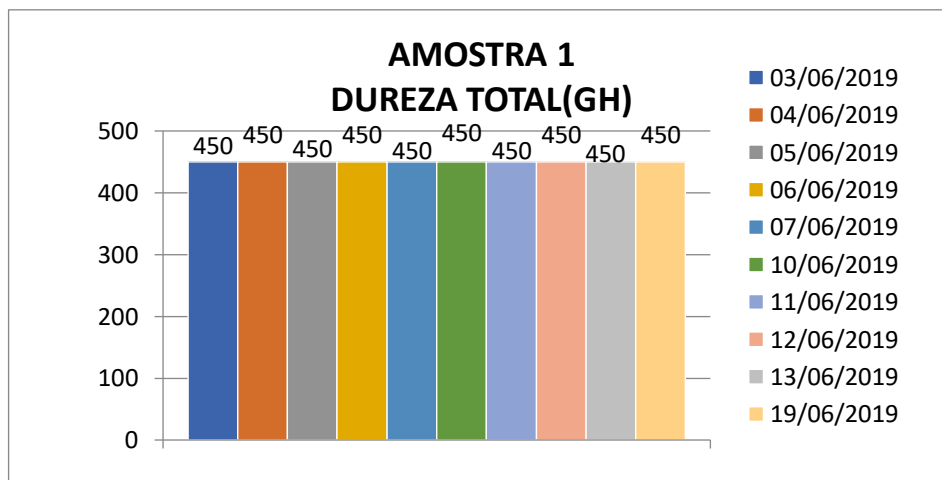
Gráfico 8 Dureza de Carbonatos (KH) na amostra 1



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que variou entre 35.8 e 161.1, estando com valor adequado apenas no dia 03/06/2019, a maioria dos dias o KH, estava baixo. Esse resultado está relacionado com instabilidade do pH.

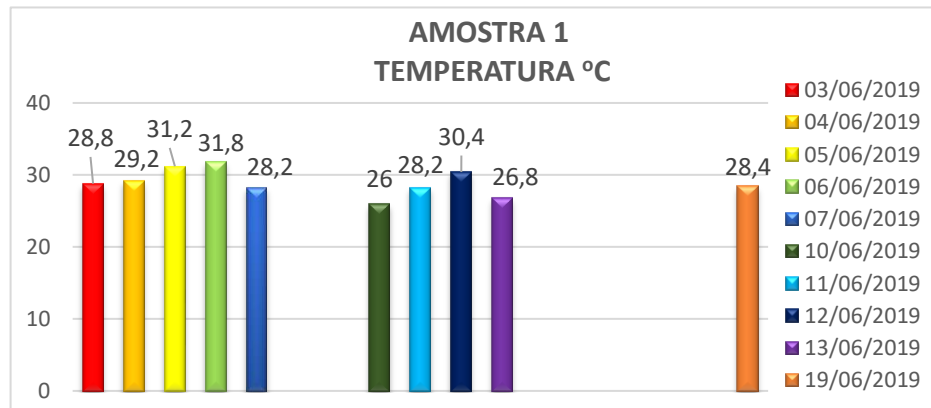
Gráfico 9 Dureza Total (GH) na amostra 1



Fonte: Autores

Como se pode ver no gráfico 9, não houve variação, pois em todos os dias, nos oitos pontos analisados os resultados para DH deram 25 e para GH 450, esses valores identifica que a concentração de íons de metais dissolvidos como (ferro, zinco, principalmente cálcio e magnésio) que a água da laguna está muito dura.

Gráfico 10 Temperatura Da Água Na Amostra 1

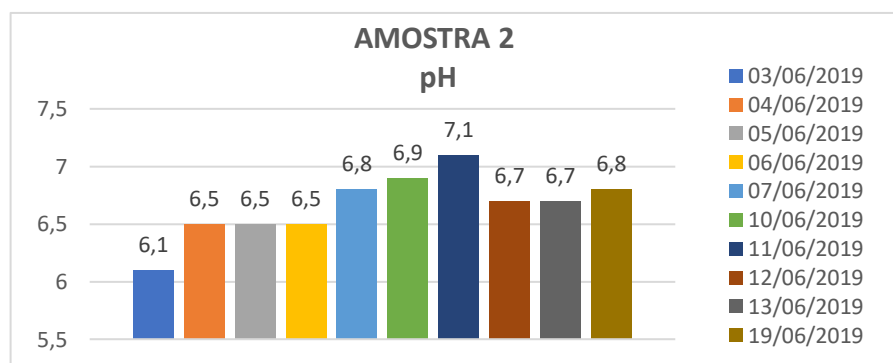


Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que nessa amostra em todos os dias de coleta, o tempo se manteve ensolarado, com variação de temperatura entre 26°C e 31.8°C.

No ponto 2 há um córrego vindo do bairro Poeira, que passa por dentro do Instituto Federal De Alagoas (IFAL), indo em direção a Laguna Manguaba. Neste, havia a presença de uma grande mancha de óleo, em todos os dias de coleta, havendo dias em que a mancha se tornava bem maior, chegando a sujar o dispositivo usado para medir a temperatura, cor e turbidez.

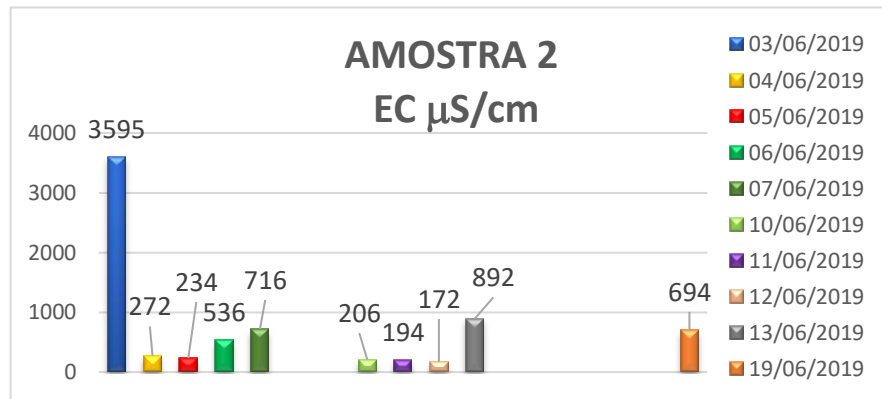
Gráfico 11 pH da amostra 2



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que o pH da amostra 2 se manteve ácido durante quase todos os 10 dias de coleta, variando de 6,1 a 7,1 sendo apenas o dia 11/06/2019 alcalino com um Ph de 7.1, o dia mais crítico da coleta foi o primeiro dia 03/06/2019, onde o pH esteve com uma acidez de 6,1.

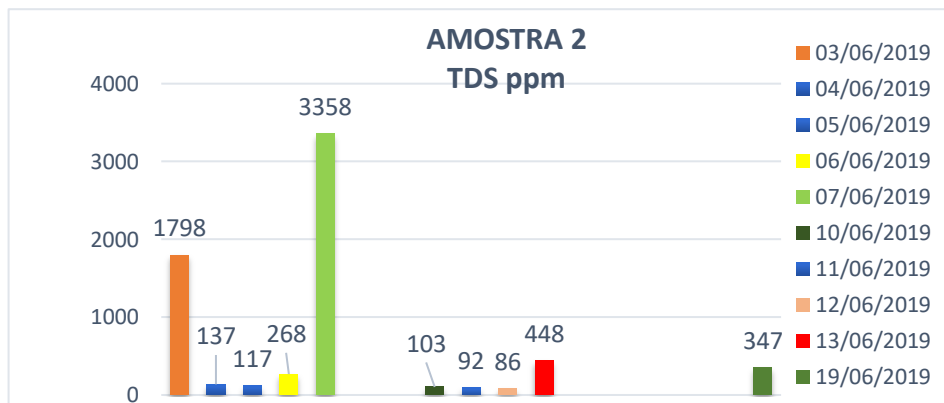
Gráfico 12 Condutividade Elétrica (EC) da Amostra 2



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que na amostra 2, a variação de condutividade elétrica foi de 174 a 3595. Como demonstra o gráfico acima, no primeiro dia a condutividade elétrica estava bastante elevada, entre os outros dias houveram variações de condutividade em média, alta e baixa. Como podemos ver no gráfico 12 acima.

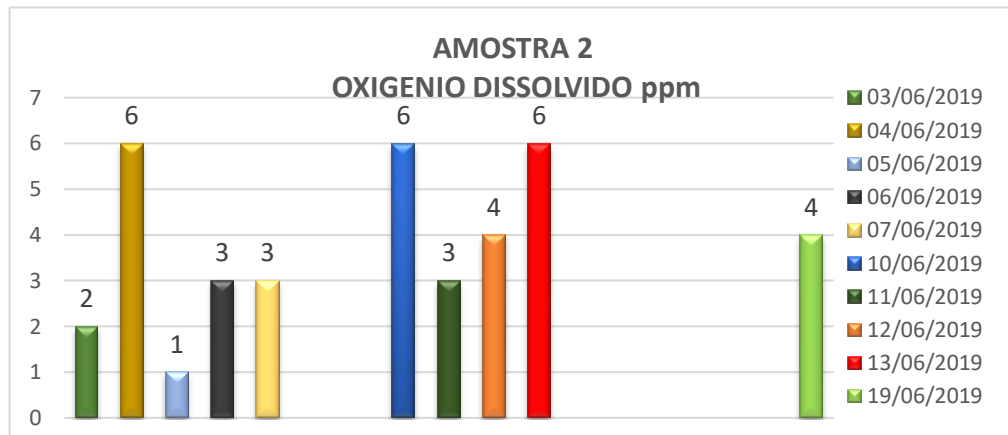
Gráfico 13 Sólidos Totais Dissolvidos (TDS) da Amostra 2



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que os sólidos totais dissolvidos na água da amostra 2, mostrou valores de TDS baixo, alterando apenas no dia 03/06/2019 com 1798 e no dia 07/06/2019 com valor 3358. Esse fato acredita-se que se deu devido ao córrego que lança frequentemente água aparentemente limpa, na laguna, afastando os sedimentos sólidos do local analisado.

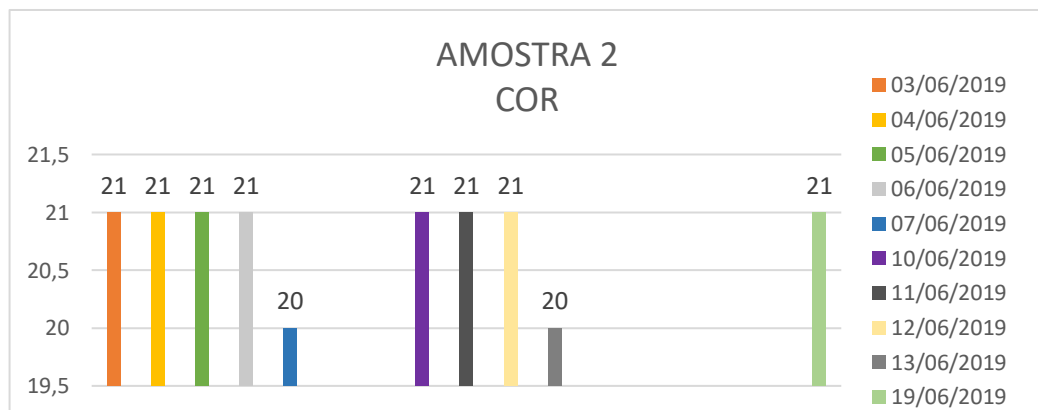
Gráfico 14 Oxigênio Dissolvido (O.D) da Amostra 2



Fonte: Autores

O gráfico acima pode-se ver que houve variação de 2,0 ppm a 6,0 ppm, sendo alternados de condições adequada para condições estressantes. Sendo o dia mais crítico no dia 05/06/2019, onde houve uma oxigenação muito baixa 1,0 ppm e muito estressante para os seres vivos desse ecossistema.

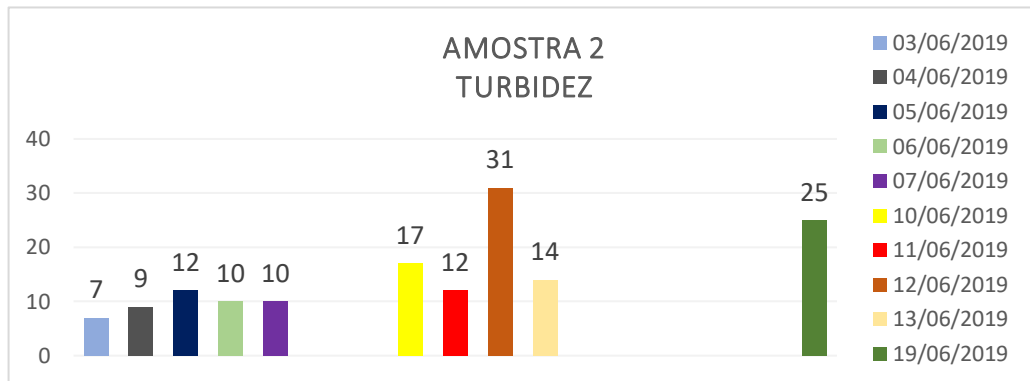
Gráfico 15 Coloração Da Água da Amostra 2



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 2 da coloração da água, se deu entre a coloração 20 e a 21 sendo a coloração mais escuras da tabela Forel-Ule, ou seja, a cor da água não estava cristalina e sim muito escura.

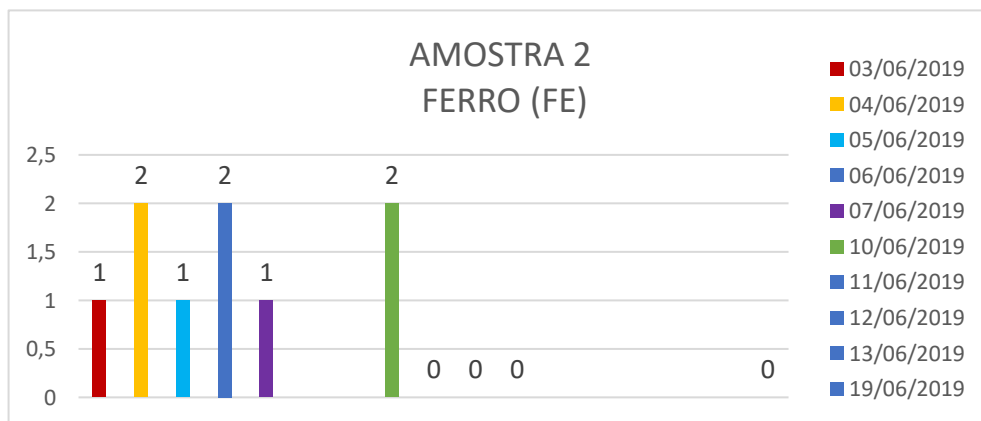
Gráfico 16 Amostra 2 de Turbidez



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 2 turbidez, variou de 7 a 31 reconhecendo que no dia 12/06/2019 a água estava mais limpa, tendo que mergulhar o suficiente o equipamento disco de Secchi até sumir completamente, já no dia 03/06/19 a água já estava totalmente escura, não precisando mergulhar muito disco de secchi para ele vir a sumir, pois a água já estava bem escura e turva nesse dia de coleta.

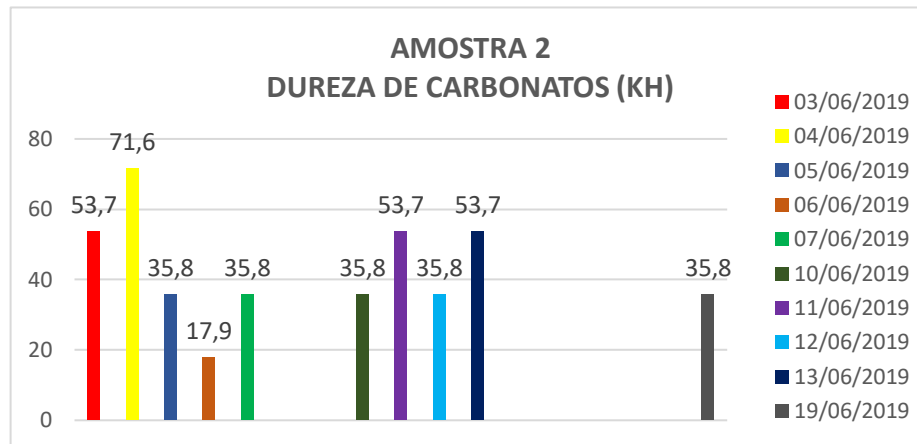
Gráfico 17 Ferro (Fe) Na Água da Amostra 2



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 2 de ferro, teve algumas variações do dia ao 03/06/19 a dia 10/06/19, variou de 1 a 2 e nos demais dias 0 presença de ferro na água.

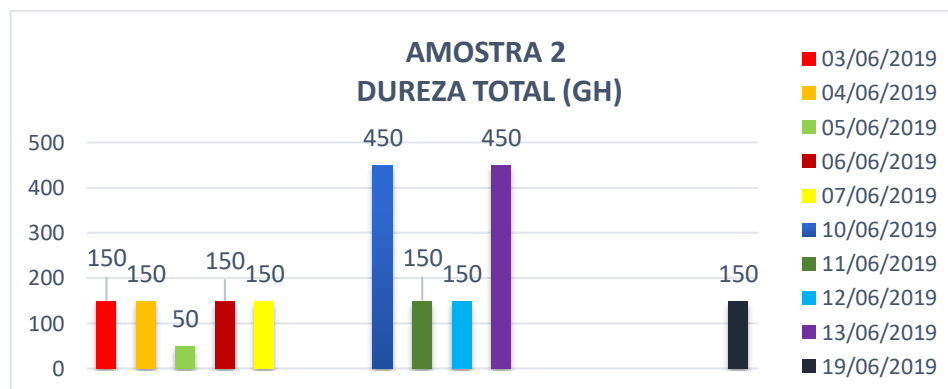
Gráfico 18 Dureza de Carbonatos (KH) da Amostra 2



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 2, variou entre 17.9 e 71.6. Nessa amostra o KH mais alto ocorreu no dia 04/06/2019 com 71.6 e o mais baixo no dia 06/06/2019, entre os outros dias os valores também foram baixo, indicando instabilidade e acidez do pH.

Gráfico 19 Dureza Total (Gh) da Água Amostra 2

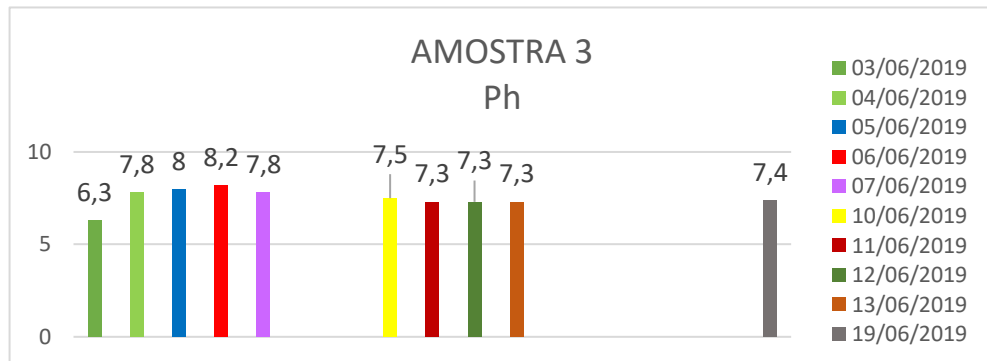


Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a dureza total variou entre 50 e 450, o índice mais alto (450) aconteceu nos dias 10/06/2019 e 13/06/2019 indicando que a água estava muito dura, nos dias 3,4,6,7,11,12/06 /2019 dureza média da água (150), e apenas no dia 05/06/2019 (50) a água estava mole.

O ponto 3 fica entre a etapa 1 e 2 da orla lagunar próximo ao restaurante 20v, atualmente desativado. Neste ponto havia presença de entulhos de construção.

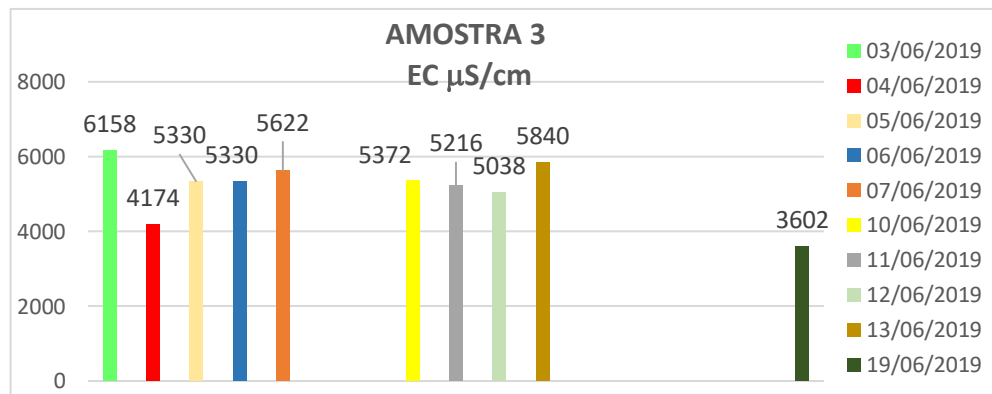
Gráfico 20 pH da água da AMOSTRA 3



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que, o pH variou de 6,3 a 8,2 sendo no dia 03/06/2019, o dia de menor variação, onde o pH se considerou ácido e no dia 06/06/2019, considerou-se alcalino, ou seja, um pH adequado para a qualidade da água da região da amostra.

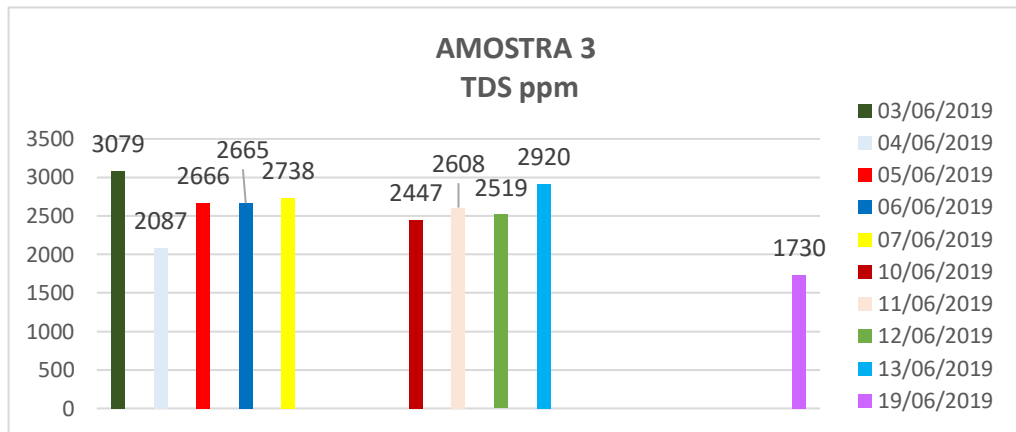
Gráfico 21 Condutividade Elétrica da Água Amostra 3



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 3 do gráfico 21 acima nos mostra altos índices de condutividade elétrica na água, variando de 6158 a 3602, o menor índice ocorreu no dia 19/06/2019, com 3602, mais ainda não é considerado um valor baixo, pode ocorrer devido a temperatura e a efluentes contaminantes.

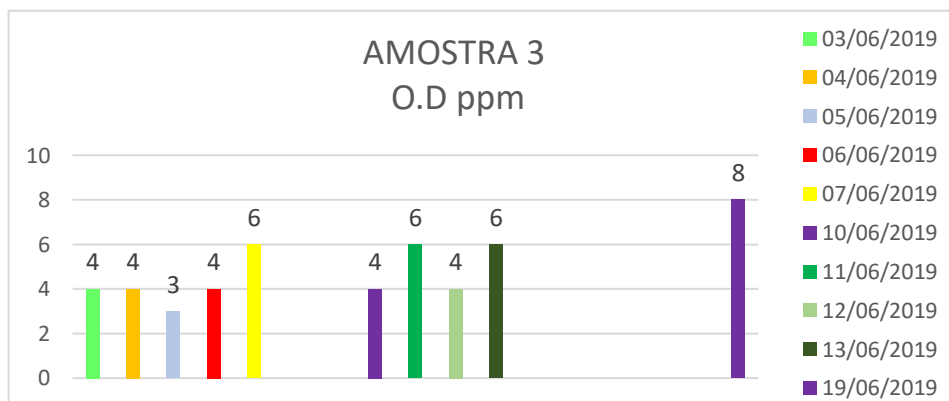
Gráfico 22 Sólidos Totais Dissolvidos (TDS) Da Água Amostra 3



Fonte: Autores

O gráfico 22 acima nos mostra que os Sólidos Totais Dissolvidos, variou de 3079 a 1730, valores indicam grandes quantidades de sais e minerais dissolvidos na água.

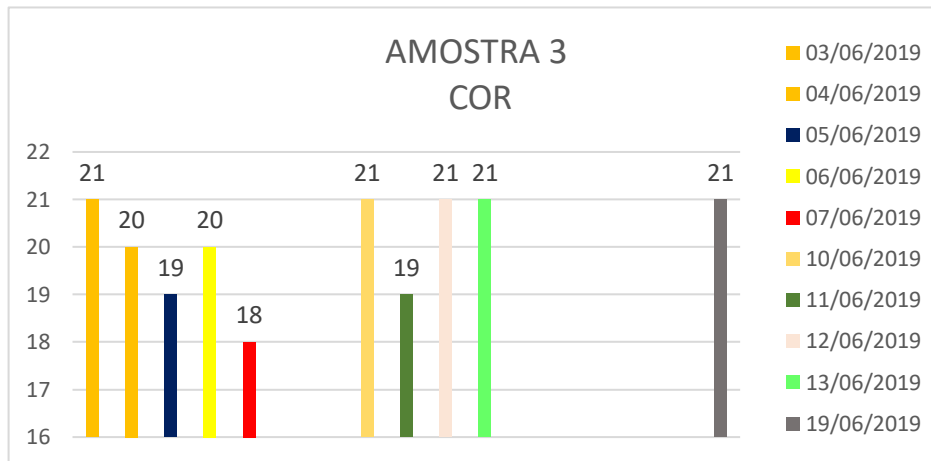
Gráfico 23 Oxigênio Dissolvido (O.D) da Água Amostra 3



Fonte: Autores

O gráfico 23 acima do oxigênio dissolvido variou de 3 a 8, sendo o dia 05/06/19 o dia mais crítico em condições estressantes na água, já no dia 19/06/2019 a amostra deu 8, tornando as condições da água adequada para os seres que ali vive. Os demais dias também foi considerado com boa oxigenação.

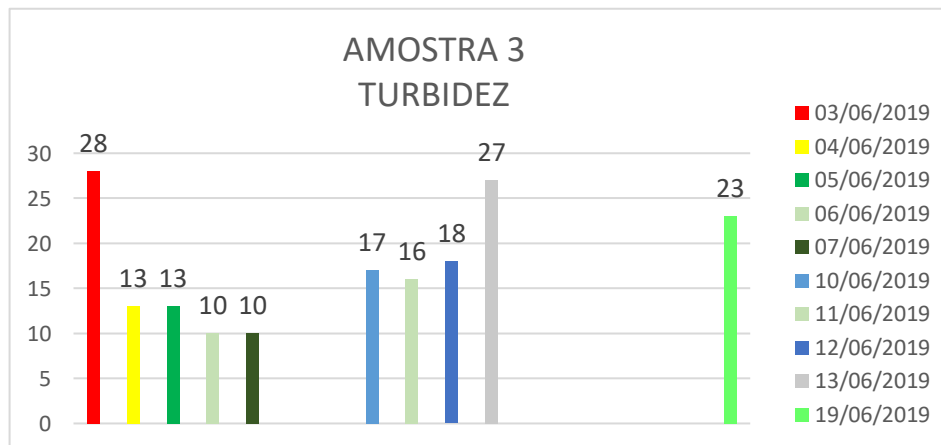
Gráfico 24 COLORAÇÃO DA ÁGUA DA AMOSTRA 3



Fonte: Autores

O gráfico 24 acima da coloração da água varia de 18 a 21, sendo no dia 07/06/2019 um dia onde a água estava consideravelmente limpa, já os demais dias em estado crítico.

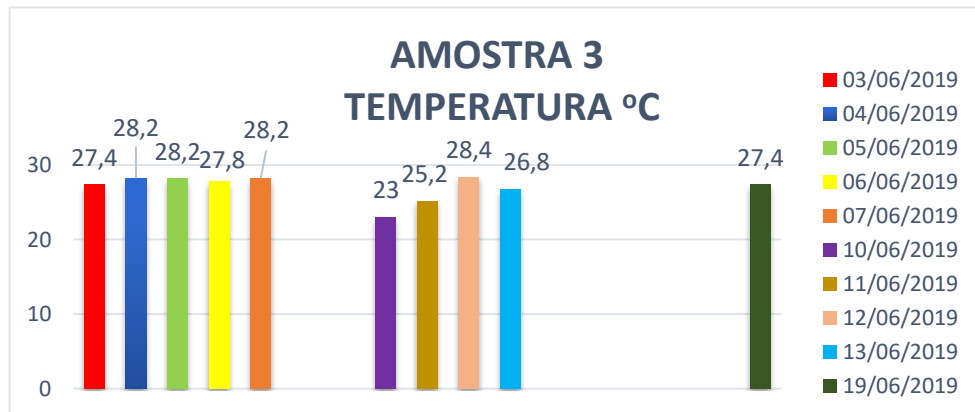
Gráfico 25 : TURBIDEZ DA ÁGUA DA AMOSTRA 3



Fonte: Autores

O gráfico 25 a Turbidez variando de 10 a 28, sendo o dia mais turvo o dia 06/06 e 07/06/2019 sendo o dia menos turvo no dia 03/06/19, onde foi precisando introduzir o disco de Secchi o mais profundo para poder sumir, ou seja nesse dia a água estava pouco turva.

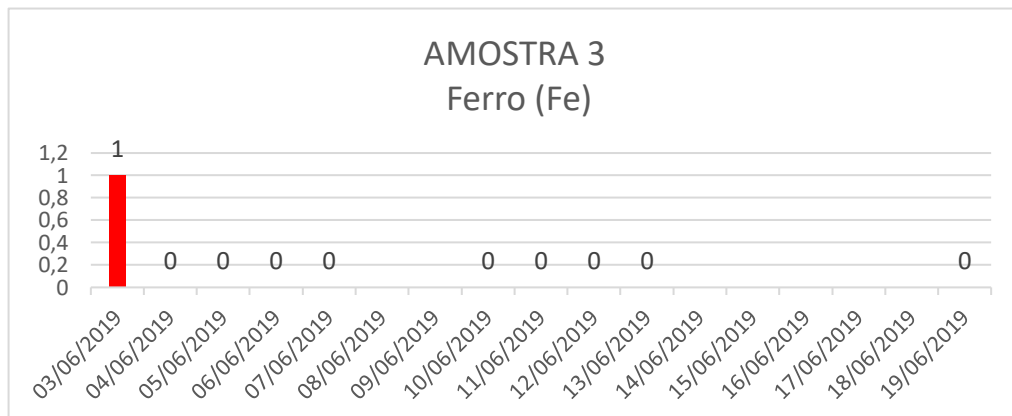
Gráfico 26 TEMPERATURA DA ÁGUA DA AMOSTRA 3



Fonte: Autores

O gráfico 26 a temperatura variou 23 graus a 28,2 graus Celsius, sendo o dia menos quente dia 08/06/19 e variando nos demais dias sendo mais ensolarado.

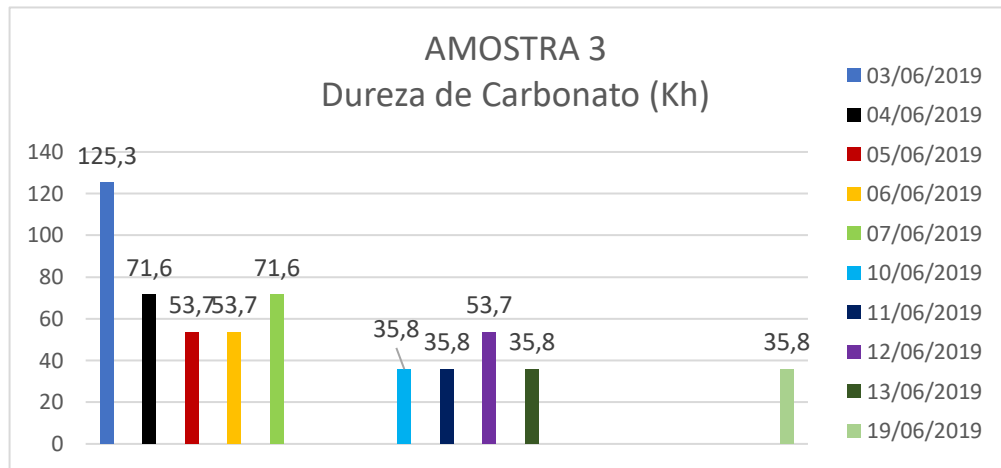
Gráfico 27 FERRO (Fe) DA ÁGUA DA AMOSTRA 3



Fonte: Autores

O gráfico 26 de Ferro variou apenas um dia no dia 03/06/2019, havendo a presença de 1,0 ppm na água e nos demais dias a presença foi zero.

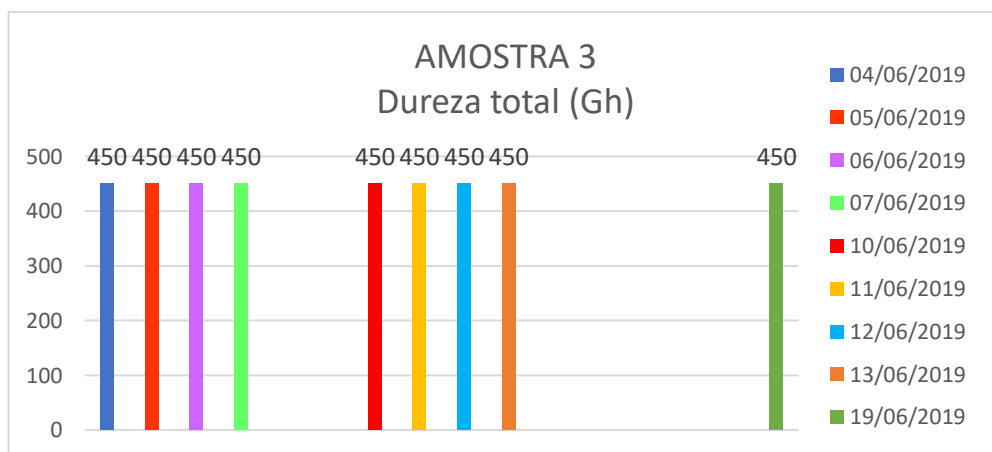
Gráfico 28 DUREZA DE CARBONATO(KH) PRESENTES NA ÁGUA DA AMOSTRA 3



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que na amostra 3 a dureza de carbonato, variou entre 35.8 e 125.3. O valor mais alto de KH no dia 03/06/2019 indica estabilidade do pH, entre os outros dias sendo a maioria houve uma variação de altos e baixos para o KH entre 35.8, 53.7, 71.6, tornando difícil o equilíbrio do pH.

Gráfico 29 Dureza total na água da amostra 3

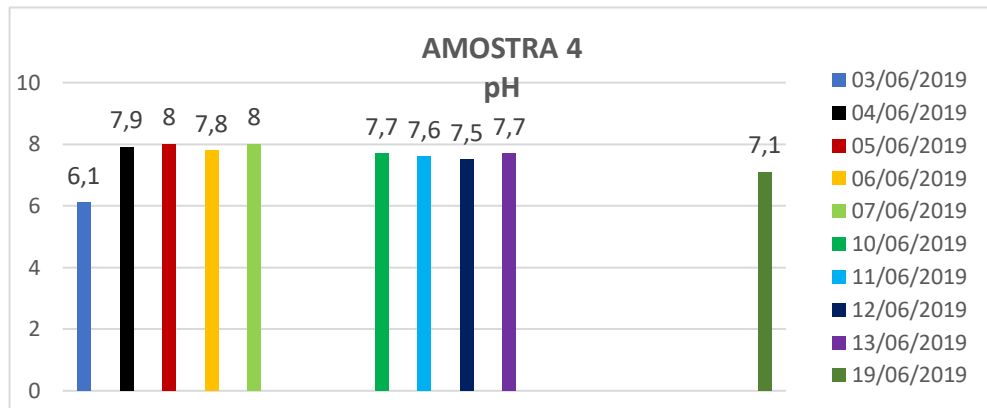


Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que no teste de dureza total não houve variação, pois em todos dias os resultados foram 450.

O ponto 4 havia presença de manchas esbranquiçadas/leitosa e espumosa nos dejetos do esgoto desse ponto foram observados em quase todos os dias de coleta.

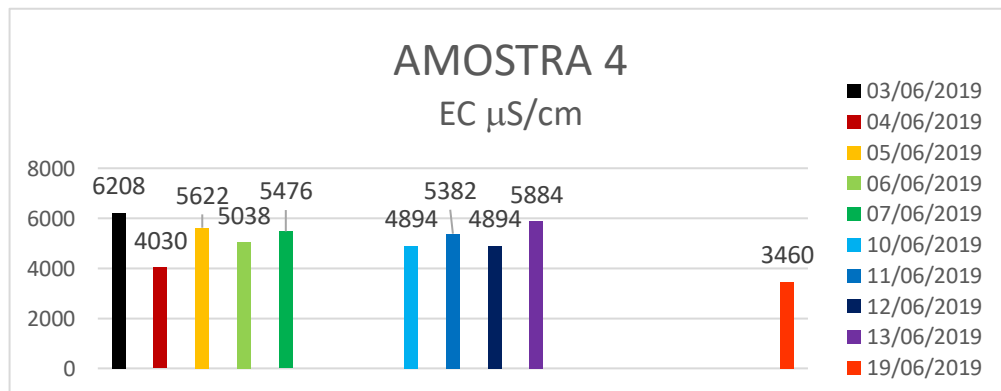
Gráfico 30 Ph da água da AMOSTRA 4



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que o pH se manteve neutro na maioria dos dias testado, variando entre 7.1 e 7.9, dois dias esteve alcalino (05/06/ e 07/06/201) com 8.0, e ácido em apenas um dia (03/06/2019) com 6,1.

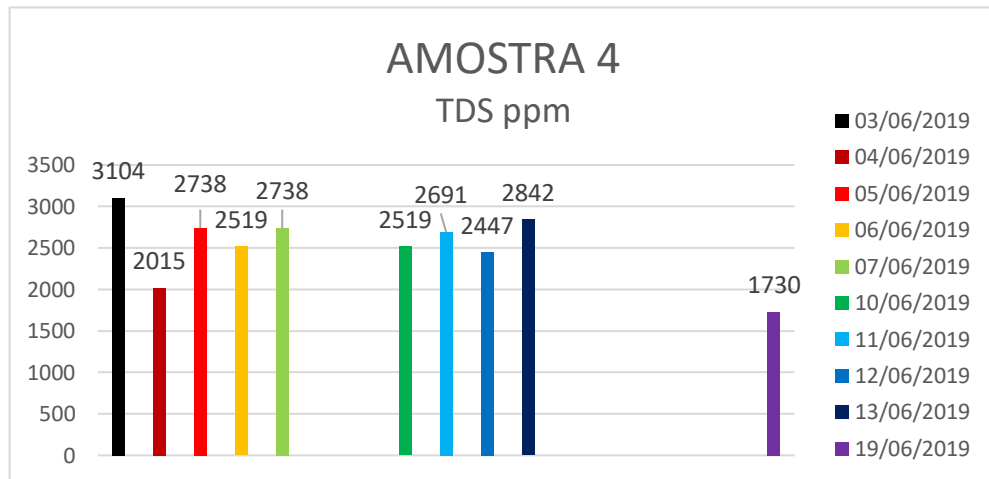
Gráfico 31 CONDUTIVIDADE ELETRICA (EC) DA ÁGUA DA AMOSTRA 4



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que o teste mostra altos os valores de condutividade elétrica que variou de 3460 e 6208, indicando mais uma vez altas concentrações de efluentes poluentes na água.

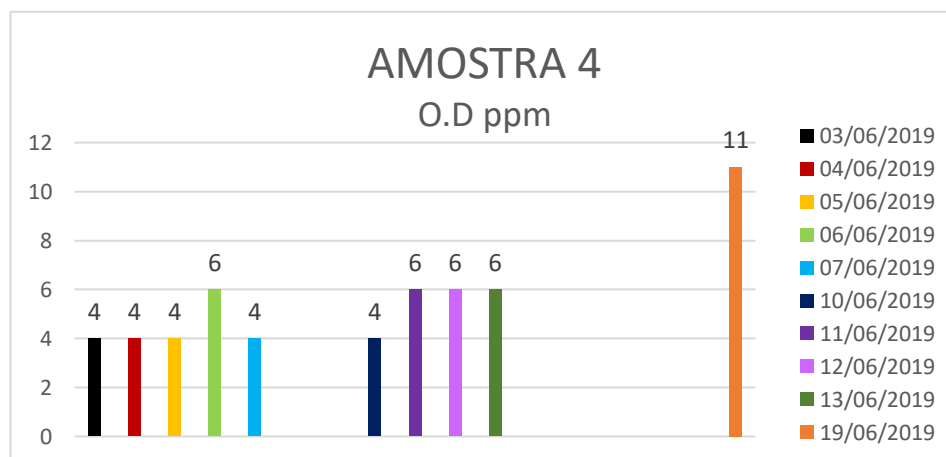
Gráfico 32 SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS (TDS) DA ÁGUA DA AMOSTRA 4



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra grandes quantidades de Sólidos Totais Dissolvidos na água, variando de 1730 a 3104. Estando o dia 03/06/2019 com o valor mais alto e o dia 19/06/2019 com o valor mais baixo.

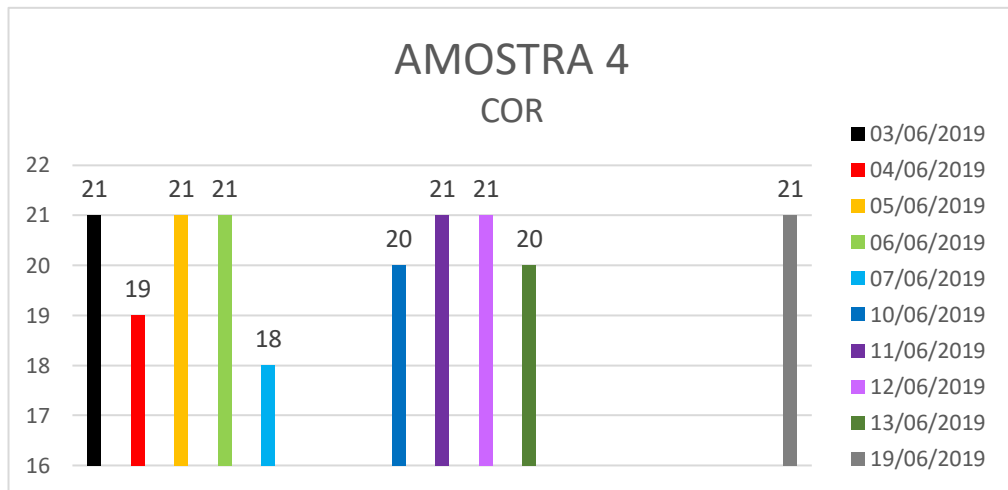
Gráfico 33 Oxigênio Dissolvido na Água da amostra 4



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que o oxigênio dissolvido na água variou de 4 a 11, na maioria dos dias esteve baixo (4) em outros dias esteve em condições adequada subindo para (6), e alterou para (11) no dia 19/06/2019

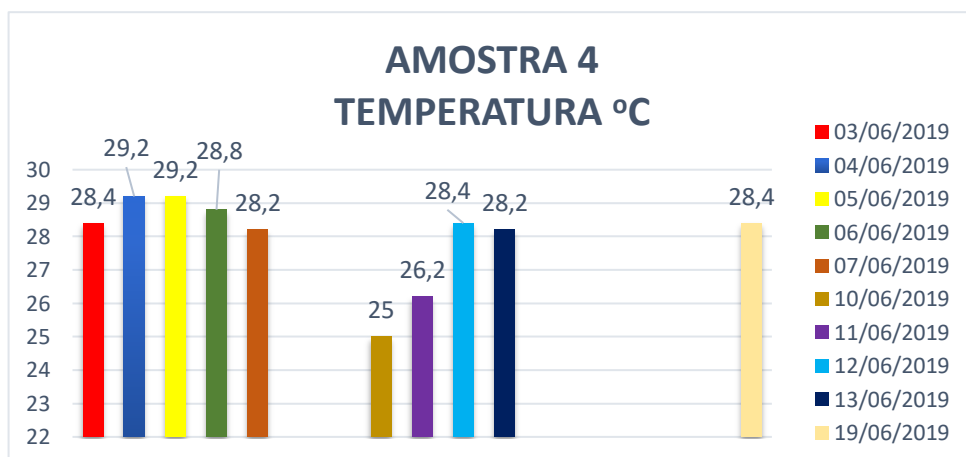
Gráfico 34 Oxigênio Dissolvido na Água da amostra 4



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que na amostra 4 a cor da água, variou entre 19 e 21, na maioria dos dias a água dessa amostra se apresentou com sua cor de total 21, nos dias 07/06/2019 e 12/06/2019, baixou um pouco para 20, sendo ainda considerada escura e um dia apenas baixou para coloração 19, esses índices indicam água poluída.

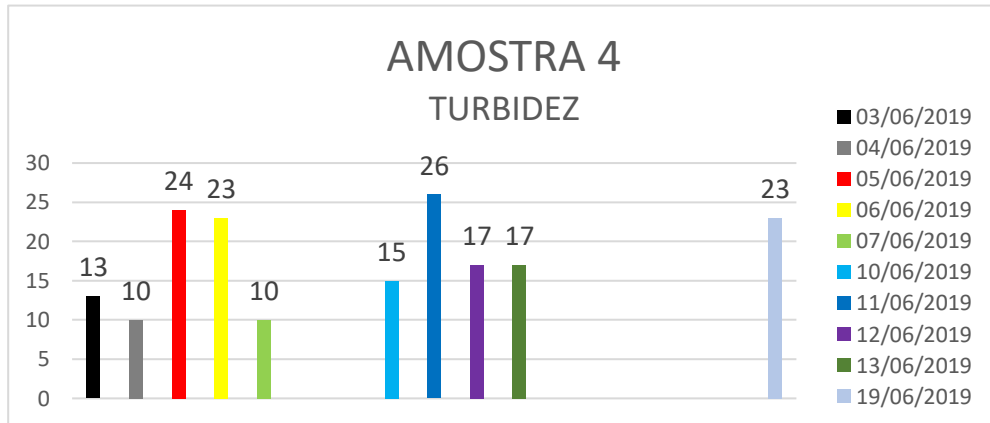
Gráfico 35 : TEMPERATURA DA ÁGUA DA AMOSTRA 4



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a temperatura da água na amostra 4, variou de 25 a 29,2, sendo o dia 10/06/2019 menos ensolarado e os dias mais ensolarados foram dia 04/06/2019 e 05/06/2019

Gráfico 36 TURBIDEZ DA AMOSTRA 4



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a turbidez variou de 10 a 29. Nos dias 4 e 10 a água estava mais turva, a turbidez menos considerada foi no dia 19/06/2019. Os outros dias a turbidez variou entre 13, 15, 17, 23, 24 e 26.

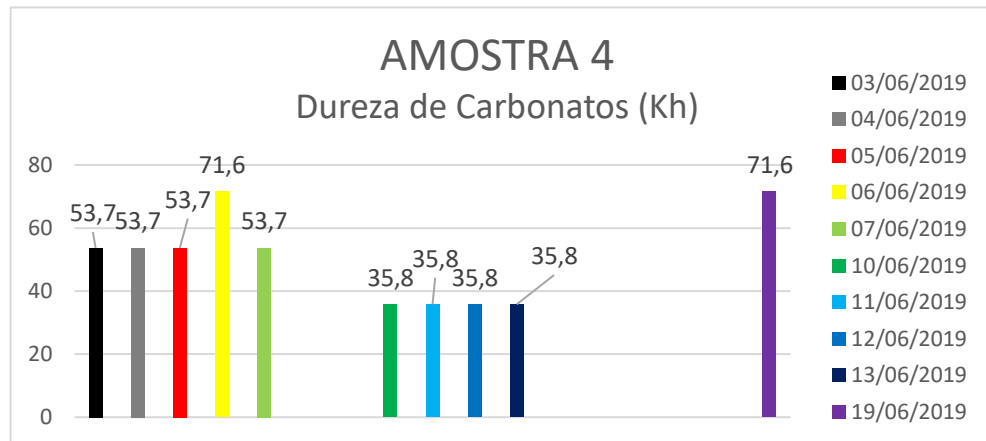
Gráfico 37 FERRO (Fe) DA AMOSTRA 4



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que o Ferro da amostra 4, variou apenas no dia 03/06/2019 indicando 0,5 de presença do ferro na água, nos demais dias o resultado deu 0.

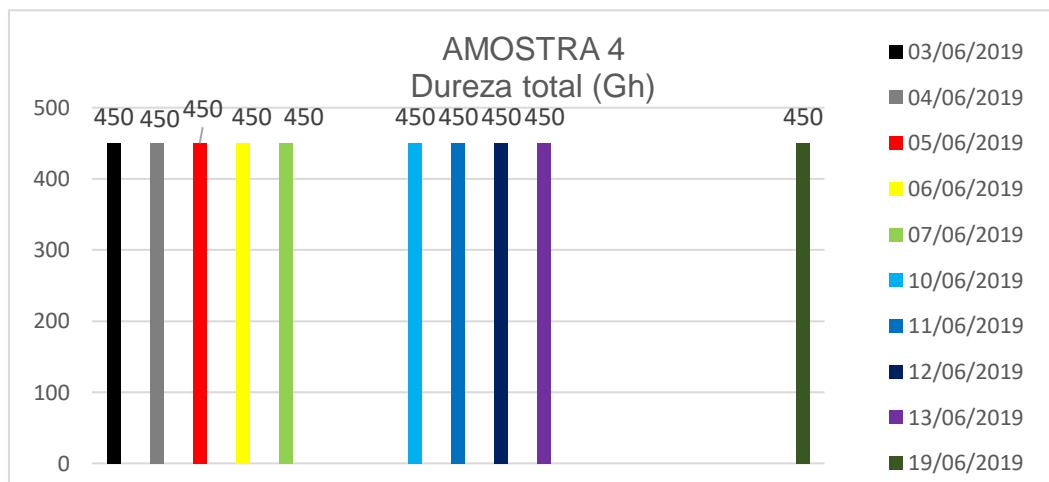
Gráfico 38 DUREZA DE CARBONATOS (KH) DA AMOSTRA 4



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 4, o KH variou de 35.8 a 71.6, o índice mais alto ocorreu em apenas dois dias, 06/06/2019 e 19/06/2019, os outros dias estavam com 53.7 e 35.8 de dureza KH.

Gráfico 39 DUREZA TOTAL DA AMOSTRA 4

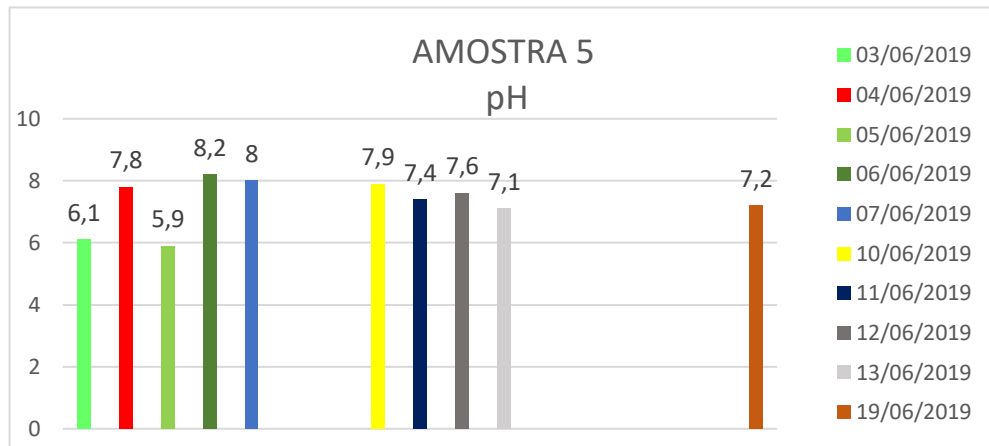


Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 4, a dureza total não variou, todos os dias de coleta os valores de dureza total deram 450.

No ponto 5: Nesse ponto era possível notar a água mais límpida e não notava dejetos saindo dos esgotos, esse ponto ficara localizado entre a ponte Cais da lancha e a Lanchonete Esquinão do Lanche.

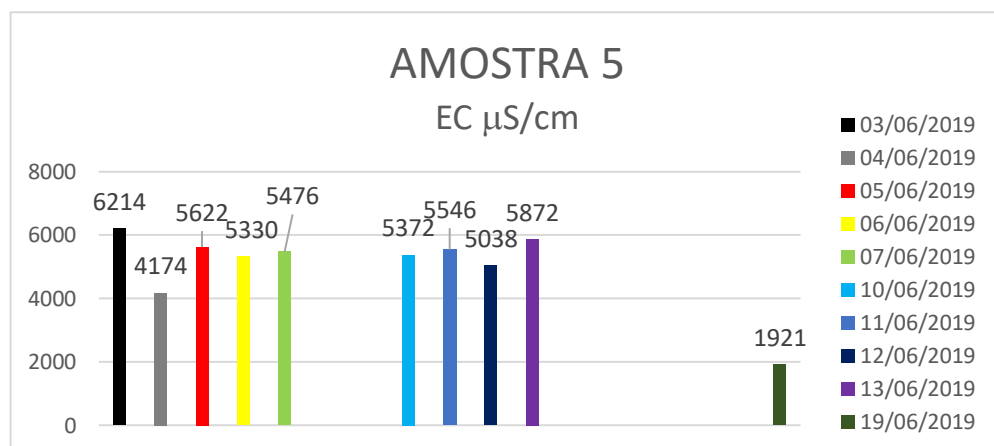
Gráfico 40 Ph DA AMOSTRA 5



Fonte: Autores

O gráfico 38 nos mostra que na amostra 5 o pH, variou de 5,9 a 8,2 sendo dia 05/06/2019 com o pH ácido, havendo um desequilíbrio para água já no dia 06/06/2019, um dia após o pH alterou bastante tornando o alcalino. Os demais dias se manteve em boas condições, exceto pelo dia 03/06/19 que se manteve ácido também.

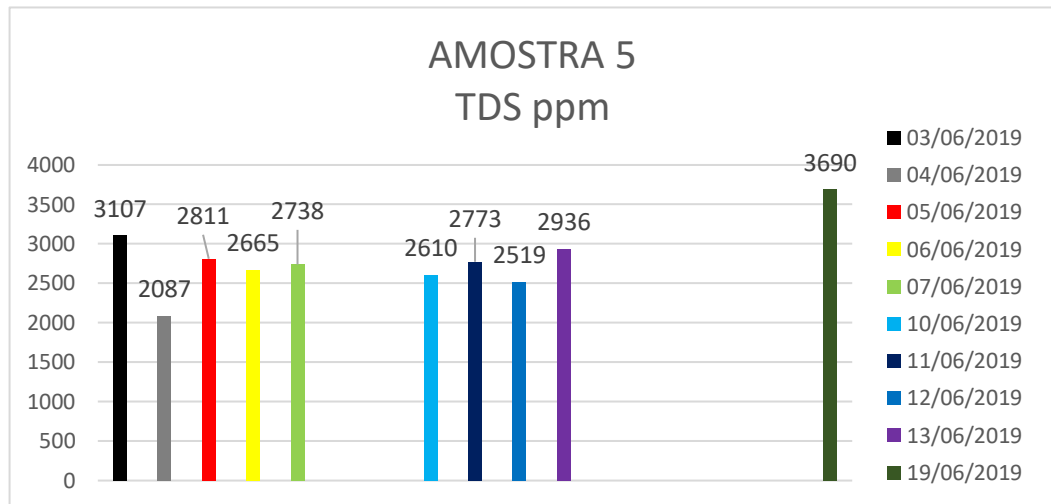
Gráfico 41 CONDUTIVIDADE ELETRICA (EC) AMOSTRA 5



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 5, a condutividade elétrica variou de 1921 a 6214, sendo que no dia 03/06/2019, ocorreu o índice mais alto e no dia 19/06/2019, o índice mais baixo de condutividade na água

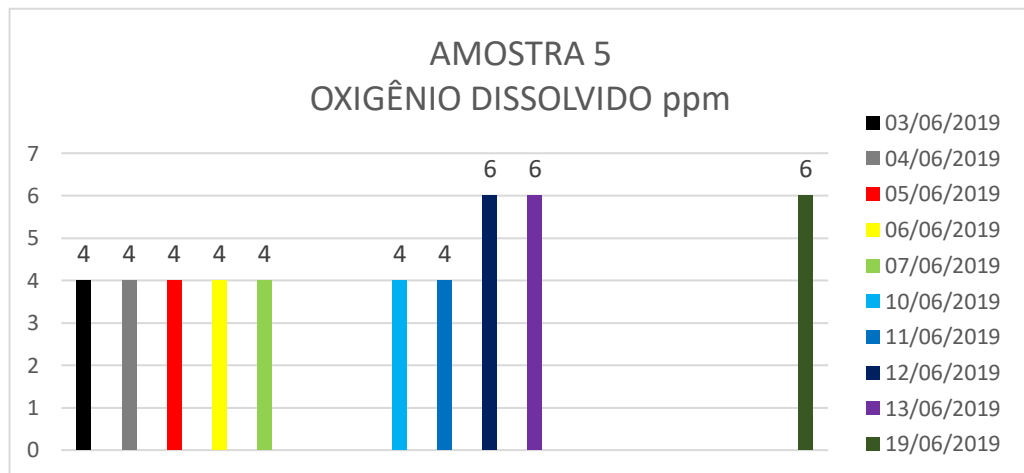
Gráfico 42 SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS (TDS) DA AMOSTRA 5



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 5 o TDS variou de 2087 a 3690, o índice mais alto de impureza da água marcou no dia 19/03/2019, e no dia 04/06/2019 testou a impureza um pouco mais baixa.

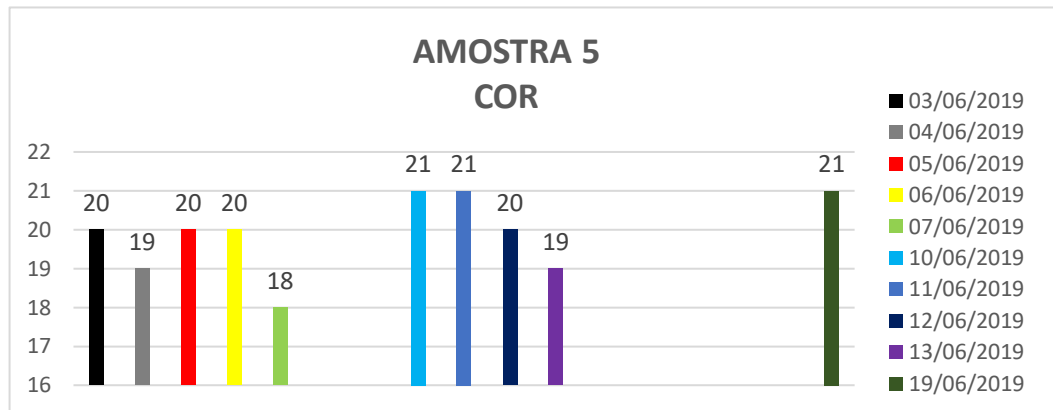
Gráfico 43 OXIGÊNIO DISSOLVIDO DA AMOSTRA 5



Fonte: Autores

O gráfico 43 acima nos mostra que na amostra 5, o oxigênio dissolvido variou entre 4,0 ppm e 6,0 ppm, onde manteve-se em condições adequadas de oxigenação na água daquele ponto.

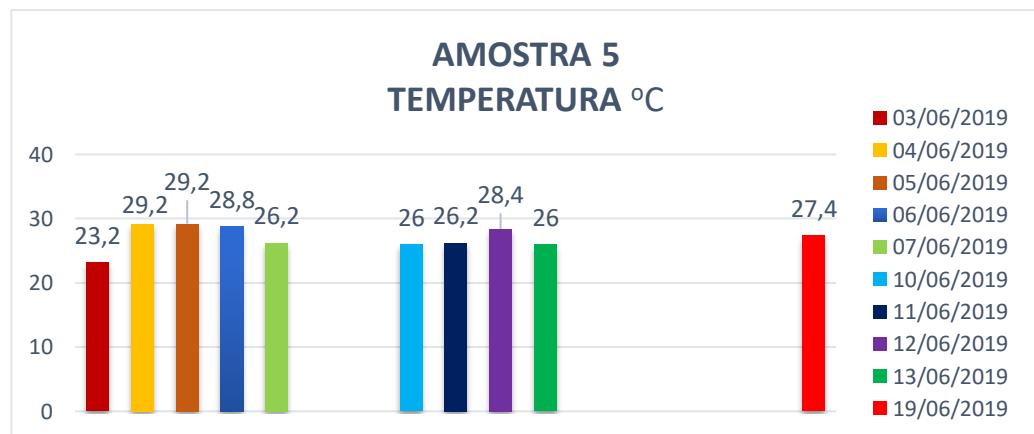
Gráfico 44 COLORAÇÃO DA ÁGUA DA AMOSTRA 5



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a coloração da água, variou de 18 a 21 da tabela Forel-Ule, tornando o dia 07/06/2019 o dia mais limpo na coloração da água e os demais dias que variou na cor 21, o dia mais sujo onde a água se encontrou mais escura.

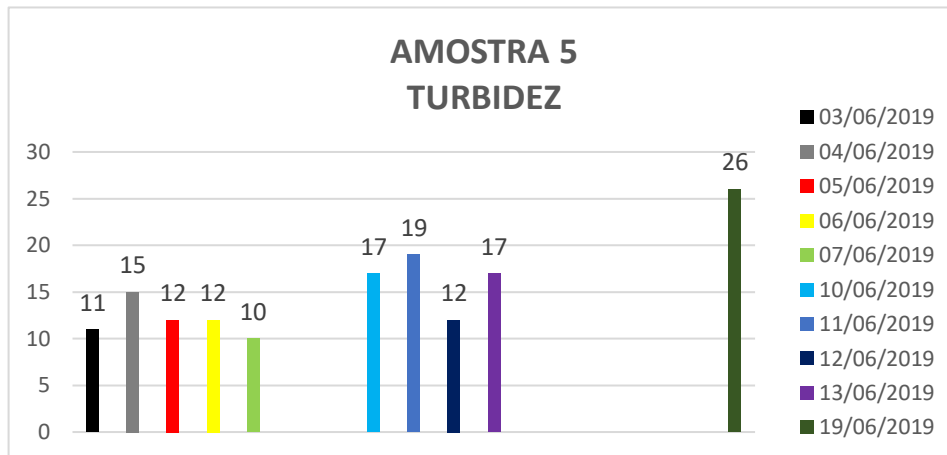
Gráfico 45 TEMPERATURA DA ÁGUA DA AMOSTRA 5



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a temperatura da amostra 5, variou de 23,2 a 29,2, sendo o dia menos quente o dia 03/06/2019, onde a temperatura foi mais baixa já no dia 04/06/2019, a temperatura se elevou chegando a 29,2. Sendo o dia menos quente o dia 03/06/2019, onde a temperatura foi mais baixa já no dia 04/06/2019 e 05/06/2019 a temperatura se elevou chegando a 29,2.

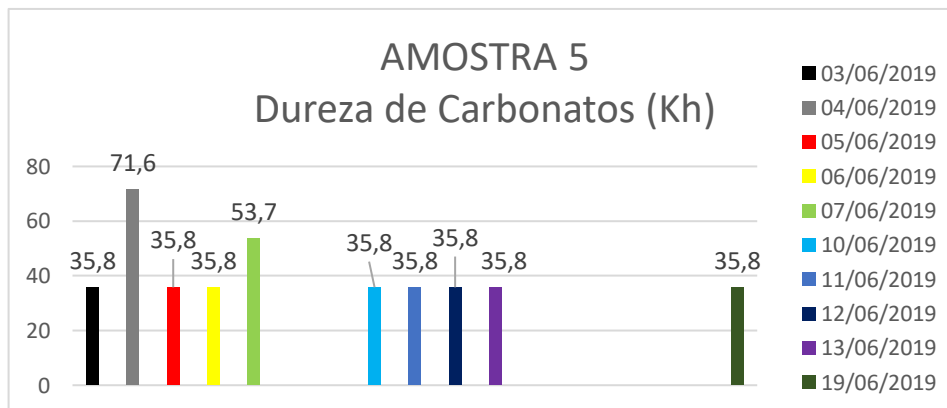
Gráfico 46 TURBIDEZ DA AMOSTRA 5



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a turbidez da amostra 5, variou de 10 a 26, sendo dia mais turvo o dia 07/06/2019, onde não precisou afundar muito disco de Secchi, até ele vir a sumir, já no dia 19/06/19, foi o dia onde a água se encontrou mais limpa.

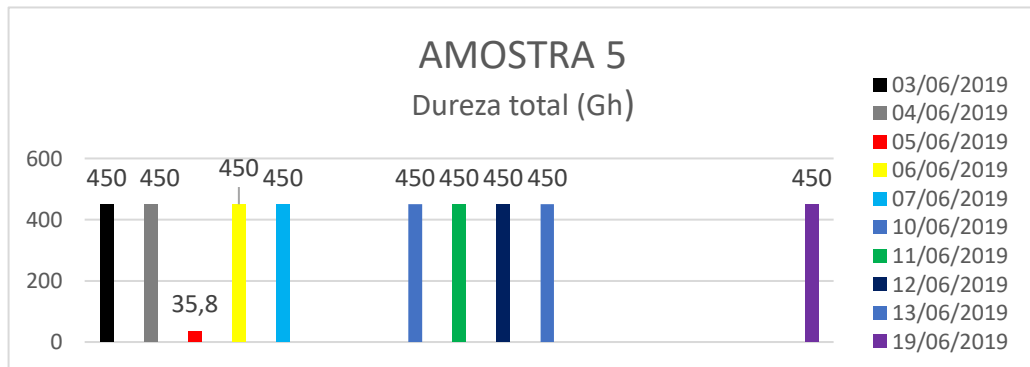
Gráfico 47 Dureza Carbonatos da Amostra 5



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a dureza de carbonato, variou de 35,8 a 71,6, na maioria dos dias se manteve com a dureza mais baixa, alternando entre os dias 04/06/2019 com dureza mais alta e o dia 07/06/2019 com dureza média.

Gráfico 48 Dureza total (GH) da amostra 5

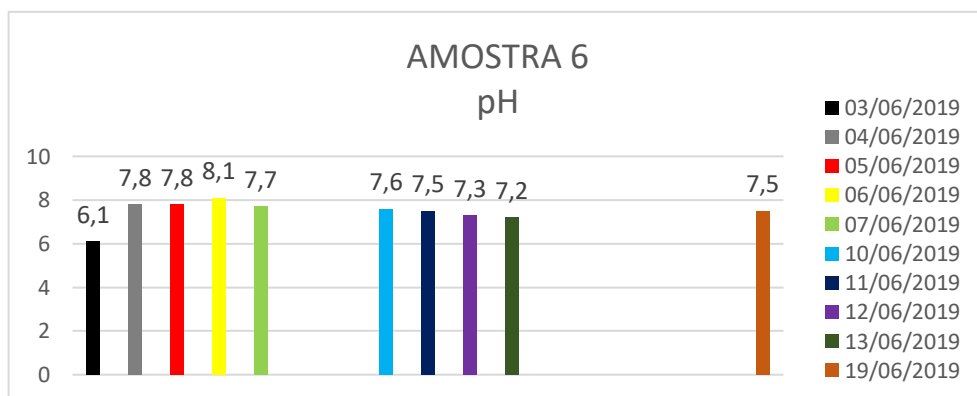


Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a dureza total da água, variou de 35,8 e 450, sendo que na maioria dos dias 450 foi o valor mais alto, indicando água muito dura, e apenas no dia 05/06/2019, a dureza da água testou 35,8, indicando água mole.

No ponto 6: Localizados antes da lanchonete Esquinão do Lanche, onde havia presença de resíduos sólidos perto das margens da lagoa Manguaba, próximo a esse ponto haviam moradores de ruas alocados, vivendo margeado a laguna, onde fazia seus descartes incorretamente, poluindo assim o corpo hídrico do local.

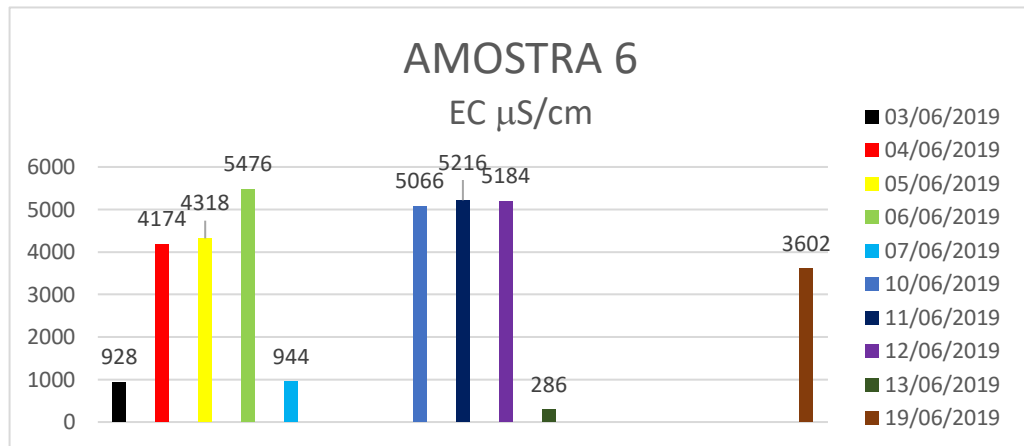
Gráfico 49 pH da amostra 6



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 6 do pH, variou de 6,1 a 8,1 sendo o dia mais ácido o dia 03/06/2019 e o dia mais alcalino o dia 06/06/2019. Os demais dias permaneceu em sua totalidade alcalino.

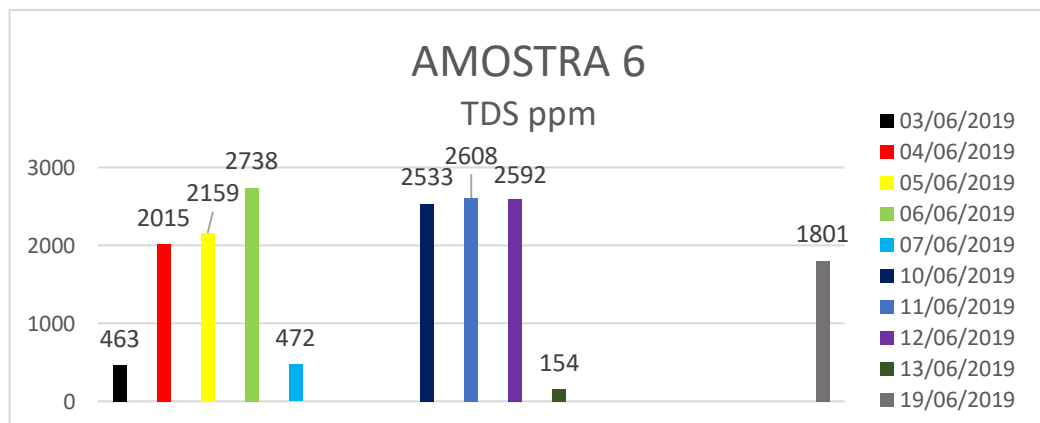
Gráfico 50 Condutividade Elétrica (EC) da amostra 6



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 6 a condutividade elétrica, variou de 286 a 5476, neste ponto houveram 58 algumas variações de condutividade altas médias e baixas em dias alternados, mas em sua maioria esteve com a condutividade alta.

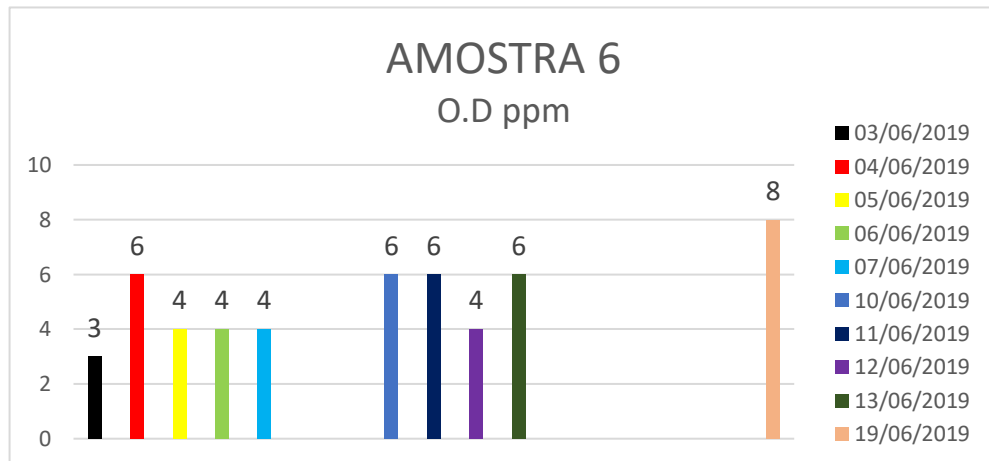
Gráfico 51 Sólidos Totais Dissolvidos (TDS) da amostra 6



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que o TDS, variou entre 154 e 2738, variações bastante diferenciadas entre os dias, sendo quatro dias com níveis alto de impureza, três dias com níveis médios, e três dias com níveis baixos, mesmo sendo níveis baixos são considerados impuros para água.

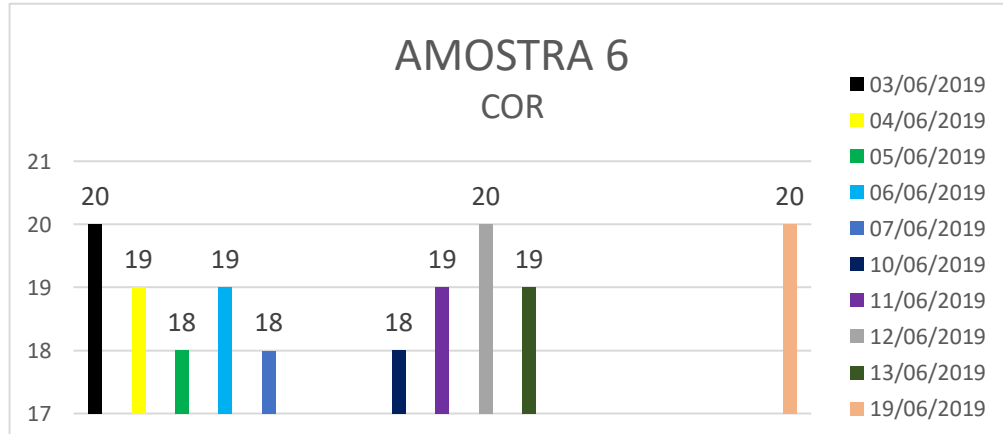
Gráfico 52 Oxigênio Dissolvidos (OD) da amostra 6



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que o oxigênio dissolvido, variou de 3,0 ppm a 8,0 ppm, sendo o dia em condições estressantes e o dia 03/06/19 já o dia 19/06/19 se manteve em condições adequadas, junto com os demais dias.

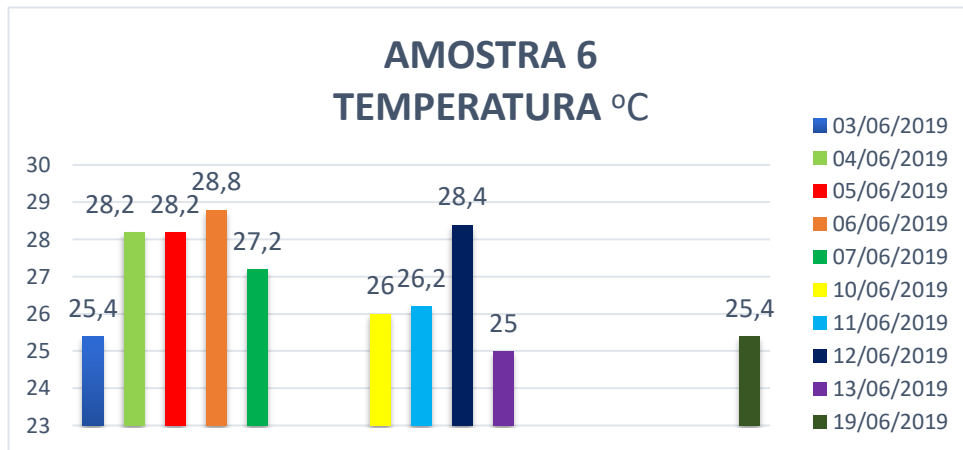
Gráfico 53 COLORAÇÃO DA ÁGUA DA AMOSTRA 6



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a coloração da água, varia de 18 a 20, sendo dia mais limpo o dia 05/06/2019 07/06/2019 e 11/06/2019 e os demais dias mais sujo e com a cor mais escura da tabela Forel-Ule.

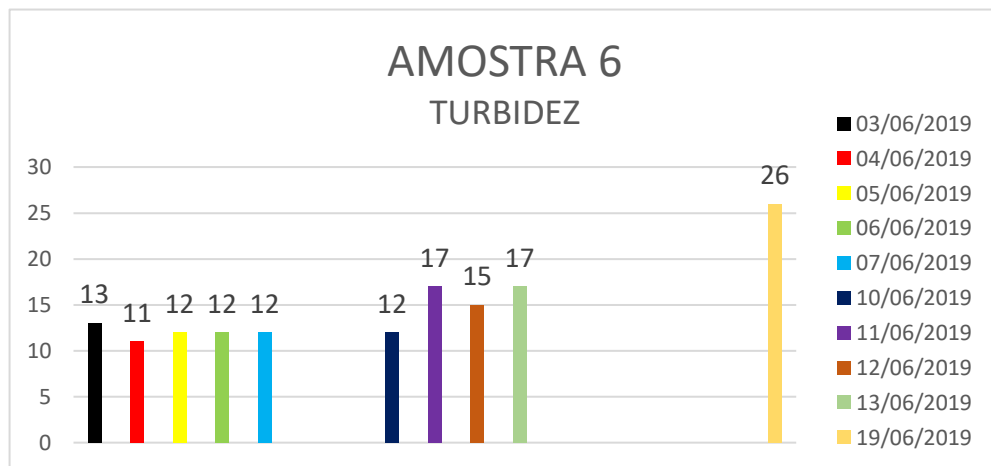
Gráfico 54 TEMPERATURA em °C DA ÁGUA DA AMOSTRA 6



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a temperatura, variou de 25 °C a 28,8 °C o dia menos ensolarado foi o dia 13/06/2019 e o dia mais ensolarado o dia 06/06/2019.

Gráfico 55 TURBIDEZ DA ÁGUA DA AMOSTRA 6



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a turbidez, variou de 11 à 26 sendo dia mais turvo o dia 04/06/2019 e o dia com a água menos turva no dia 19/06/2019.

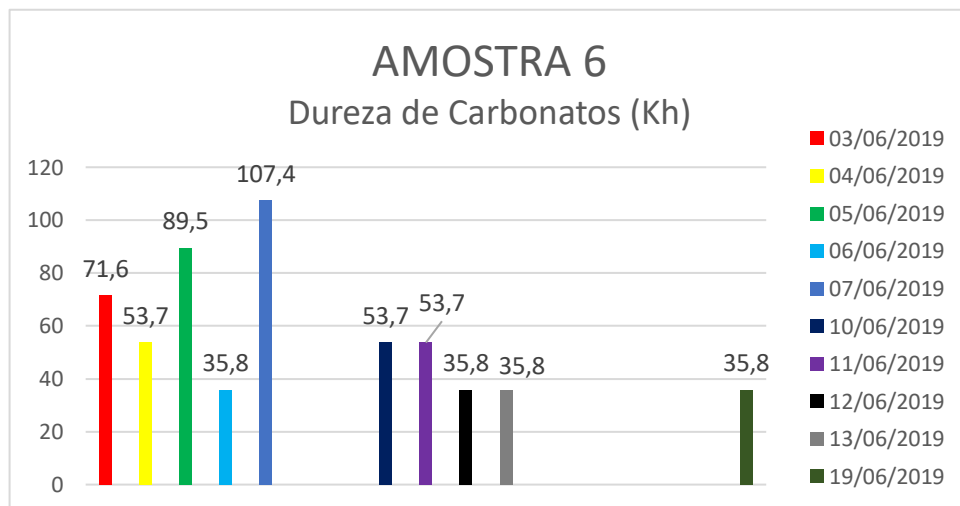
Gráfico 56 FERRO Fe NA ÁGUA DA AMOSTRA 6



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que o Ferro, variou de 0,5 a 1,0 ppm, sendo maior dia de presença de ferro no dia 05/06/2019 nos demais dias a presença de Ferro foi considerada zero.

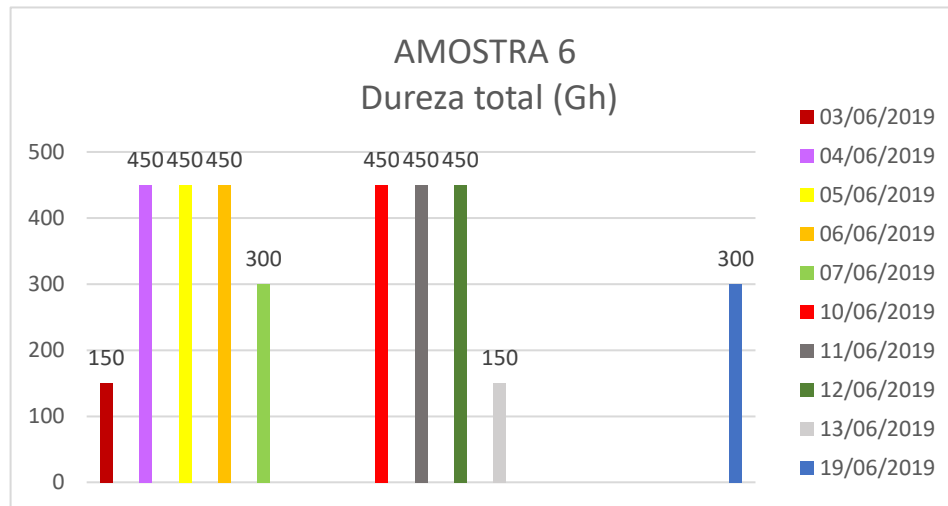
Gráfico 57 DUREZA DE CARBONATOS (KH) DA AMOSTRA 6



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a dureza de carbonato, variou de 35.8 a 107.4, nesta amostra a dureza está com níveis baixos nos dias 06/06/2019, 12/06/2019, 13/06/2019, e 19/06/2019, alternando para médio nos dias 04/06/2019, 10/06/2019 e 11/06/2019, e para alta nos dias 03/06/2019, 05/06/2019, e 07/06/2019.

Gráfico 58 DUREZA TOTAL (GH) DA AMOSTRA 6

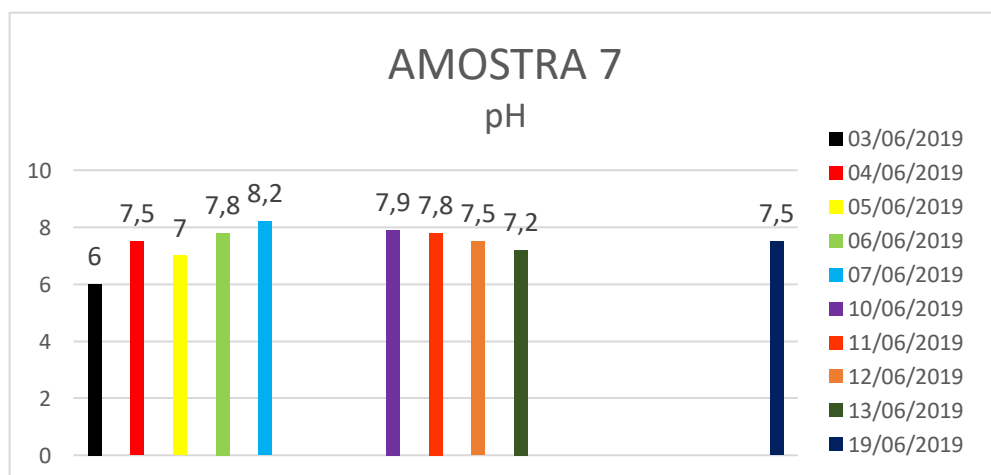


Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que houve variação de dureza total entre 150 e 450, estando a maioria dos dias com 450 água muito dura, dois dias com 300 água dura, e outros dois dias com 150 água média dureza.

No ponto 7: Localizado em frente do restaurante do Lourinho, foi possível notar presença de óleo, sujando o equipamento que foi usado para medir os parâmetros da água no local.

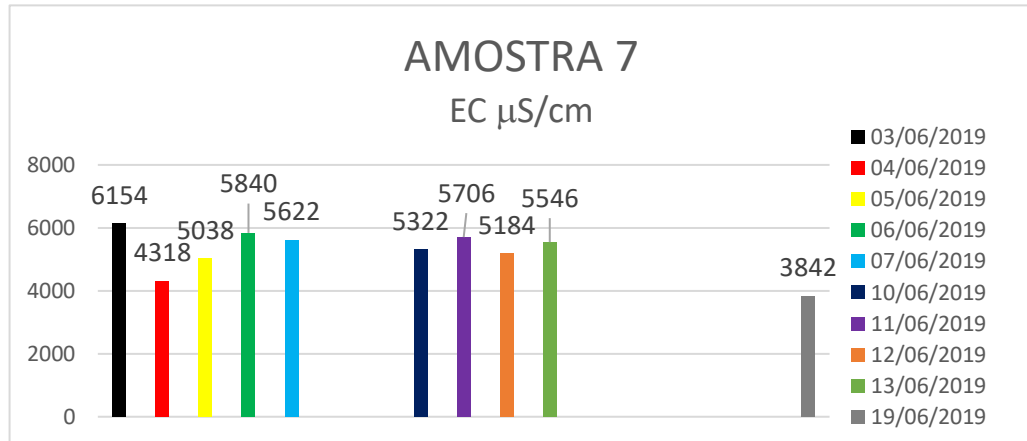
Gráfico 59 pH DA AMOSTRA 7



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que o pH, variou de 6,0 a 8,2, sendo o dia mais ácido o dia 03/06/2019 e o dia mais alcalino o dia 07/06/2019, os demais dias variou em sua totalidade alcalino.

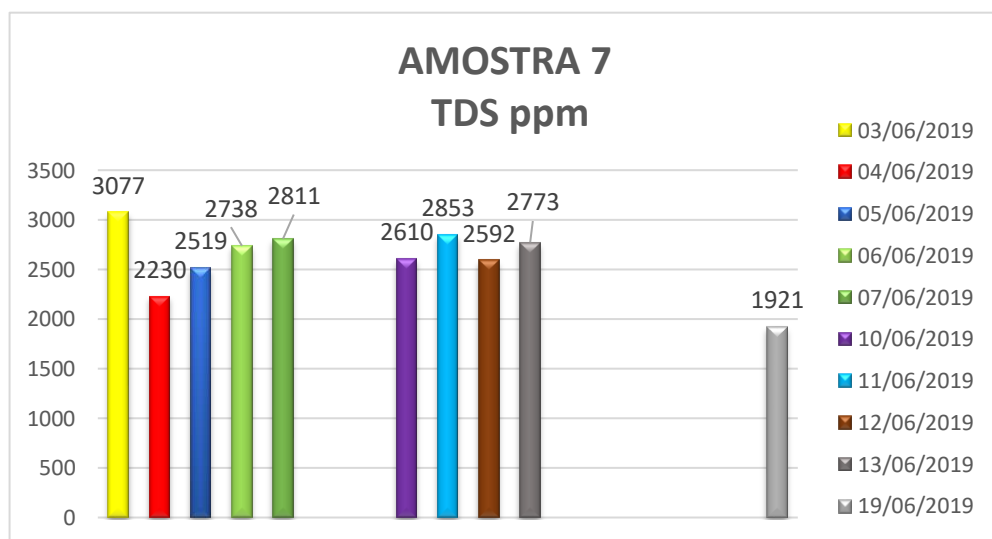
Gráfico 60 CONDUTIVIDADE ELETRICA (EC) DA AMOSTRA 7



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a condutividade variou de 3842 mS/cm a 6154 mS/cm, sendo condutividade alta para a maioria dos dias e baixa apenas no dia 19/06/2019.

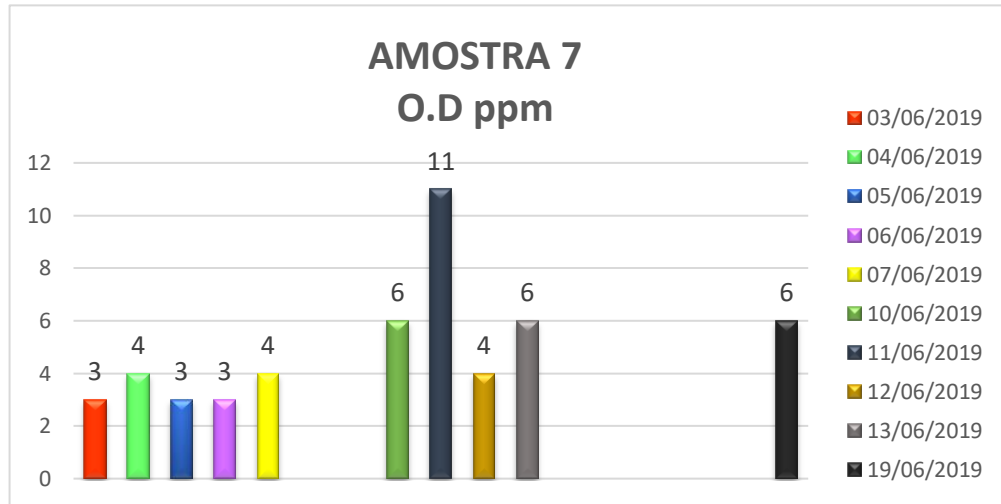
Gráfico 61 SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS (TDS) DA AMOSTRA 7



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que os altos índices de TDS na amostra 7, variando de 1921 a 3077ppm, o dia 03/06/2019 se destaca com TDS mais alto, os outros dias diferenciam muito pouco dos índices de impureza na água.

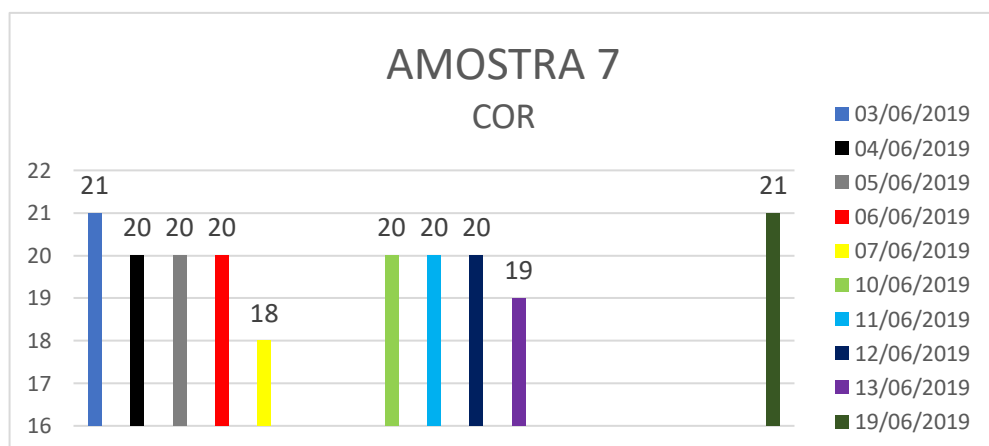
Gráfico 62 OXIGÊNIO DISSOLVIDO DA AMOSTRA 7



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 7 de oxigênio dissolvido, variou de 3 a 11ppm sendo dia mais alto o dia 11/06/2019 e o dia com a variação mais baixa o dia 03/06/2019, estando em condições estressantes apenas o dia 03/06/2019 e os demais dias estará em condições adequadas.

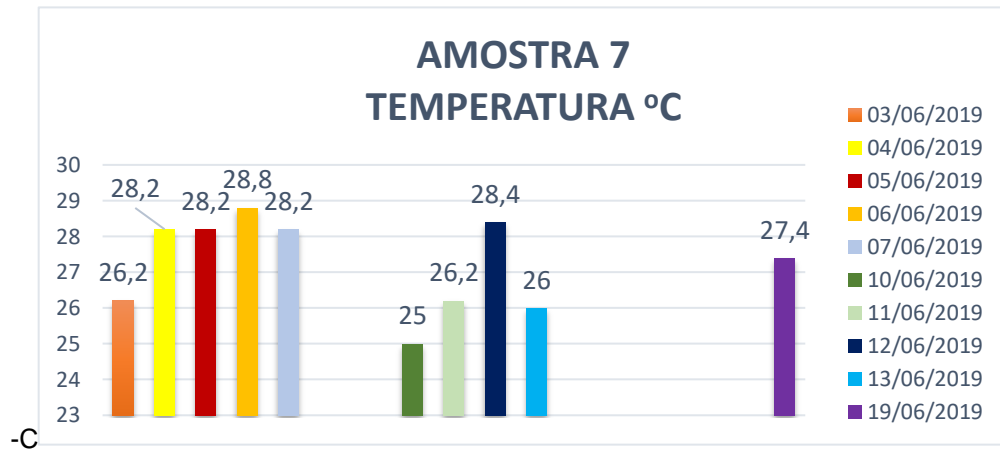
Gráfico 63 COLORAÇÃO DA ÁGUA DA AMOSTRA 7



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 7 da coloração, variou de 18 a 21 unidades de cor, sendo o dia mais escuro dia 03/06 e 19/06/2019 e o dia mais limpo dia 07/06/2019.

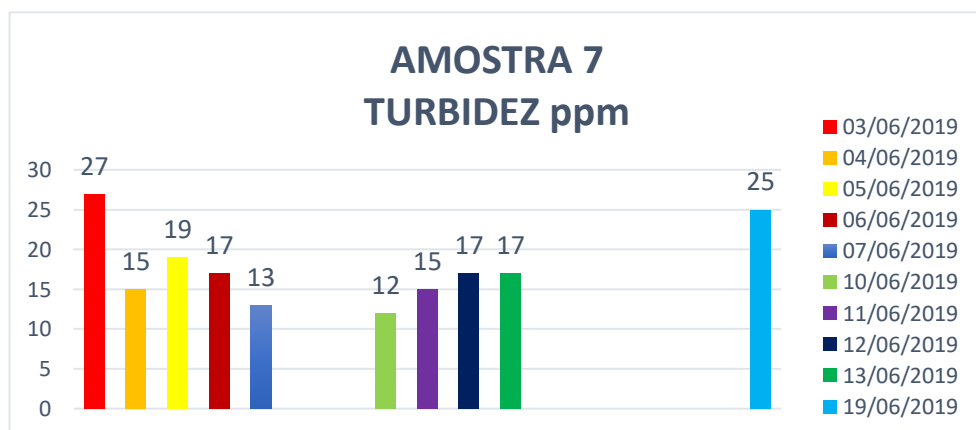
Gráfico 64 TEMPERATURA DA ÁGUA DA AMOSTRA 7



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a temperatura da amostra 7, variou de 25 a 28,8°C, no dia 10/06 se manteve menos ensolarada, já no dia 06/06/2019 se manteve mais ensolarada (quente).

Gráfico 65 TURBIDEZ DA ÁGUA DA AMOSTRA 7



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 7 de turbidez, variou de 12 a 27ppm sendo dia mais turva no dia 10/06/19 e menos turva no dia 03/06/2019, onde foi preciso mergulhar bastante o disco de Secchi até vir a sumir, fazendo da água nesse dia mais límpida e cristalina e conseqüentemente menos turva.

GRÁFICO 66: FERRO NA ÁGUA DA AMOSTRA 7

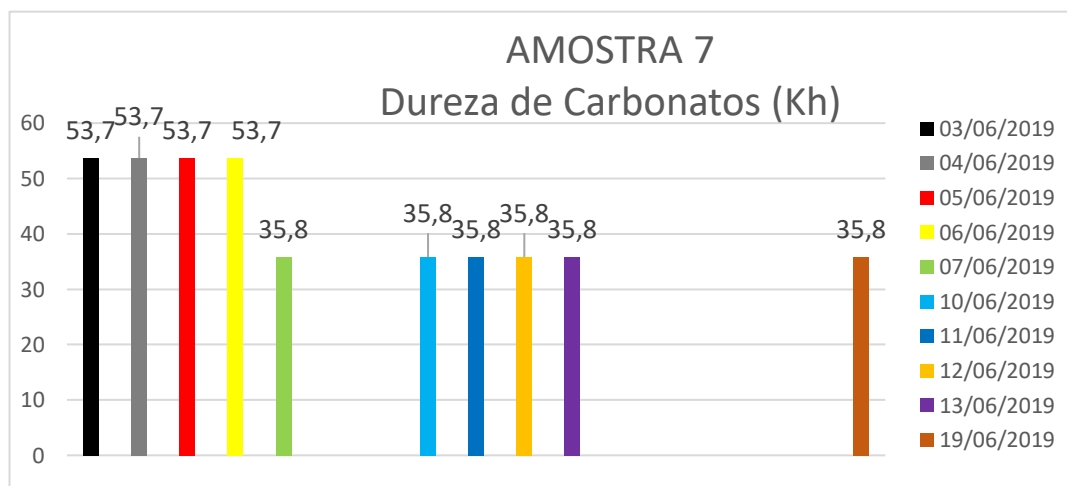
Gráfico 66 FERRO NA ÁGUA DA AMOSTRA 7



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que o ferro da amostra 7, variou 0,5ppm a zero havendo a presença de Ferro apenas em dois dias no dia 03/06 e no dia 05/06/19, pois nos demais dias, não houve presença de Ferro.

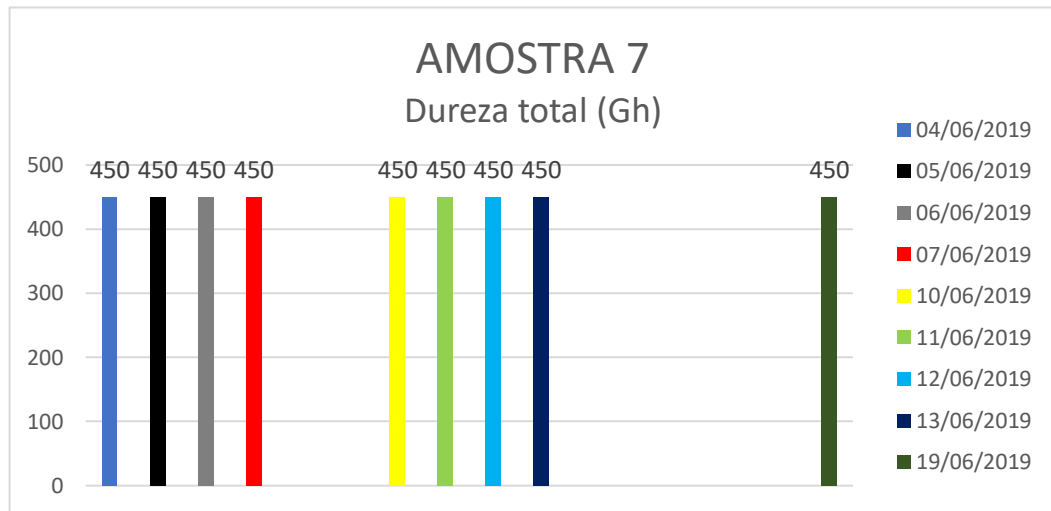
Gráfico 67 DUREZA DE CARBONATOS DA AMOSTRA 7



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a dureza de carbonato, variou entre 35.8 e 53.7, nesta amostra o índice mais alto de dureza de carbonato, foi de 53.7 e o mais baixo foi 35.8, sendo o mais baixo a sua maioria.

Gráfico 68 DUREZA TOTAL DA AMOSTRA 7

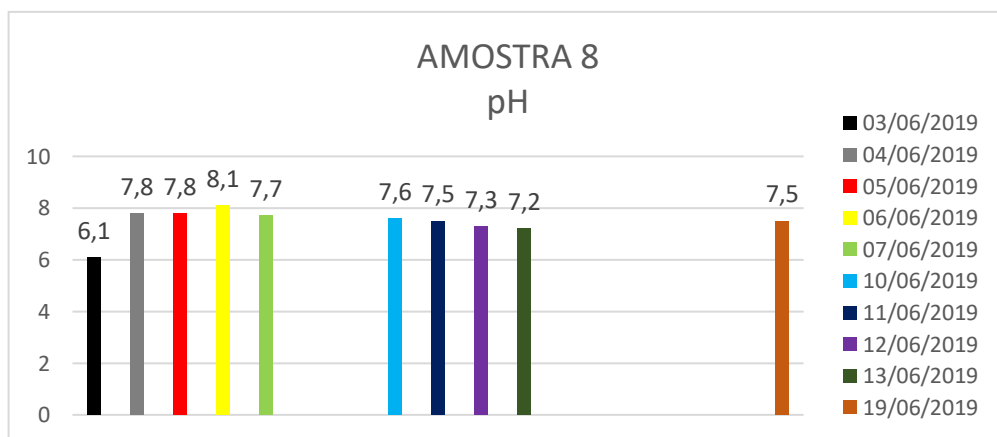


Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a dureza total não variou, nesta amostra 7, pois todos os dias deram 450, em todos os dias amostrados a água se encontrou com sua totalidade muito dura

No ponto 8: Este ponto ficara localizado no final da primeira etapa da orla lagunar, onde havia uma barraca de instrumentos de pesca dos pescadores daquela região, não se sabe ao certo de onde vinha o esgoto que desembocava próximo aquela região, pois não havia nenhuma barraca próxima, apenas residências.

Gráfico 69 pH DA ÁGUA DA AMOSTRA 8

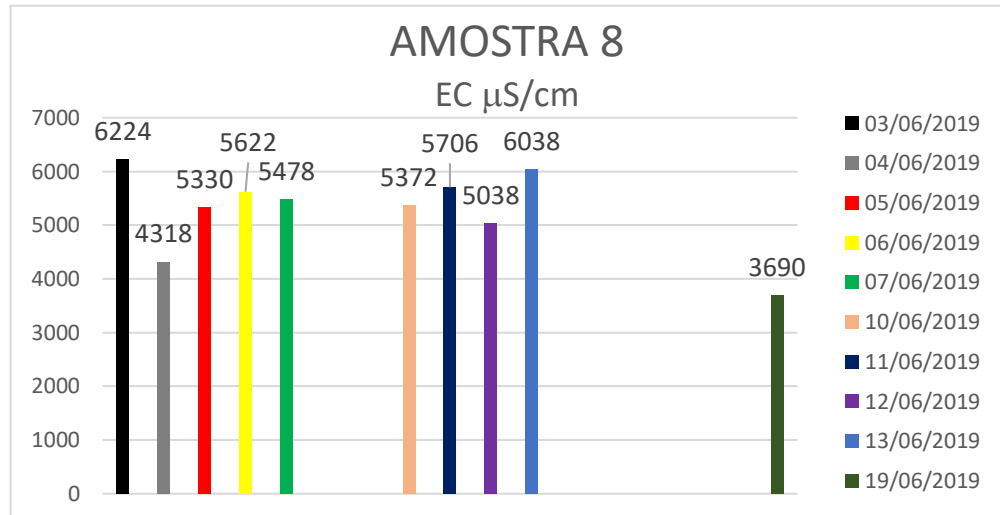


Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 8 de pH, variou de 6,1 a 8,1 sendo o dia mais ácido o dia 03/06/2019 e o dia mais alcalino o dia 06/06/19, os demais dias foram em sua totalidade alcalino.

GRÁFICO 70: CONDUTIVIDADE ELETRICA DA ÁGUA DA AMOSTRA 8

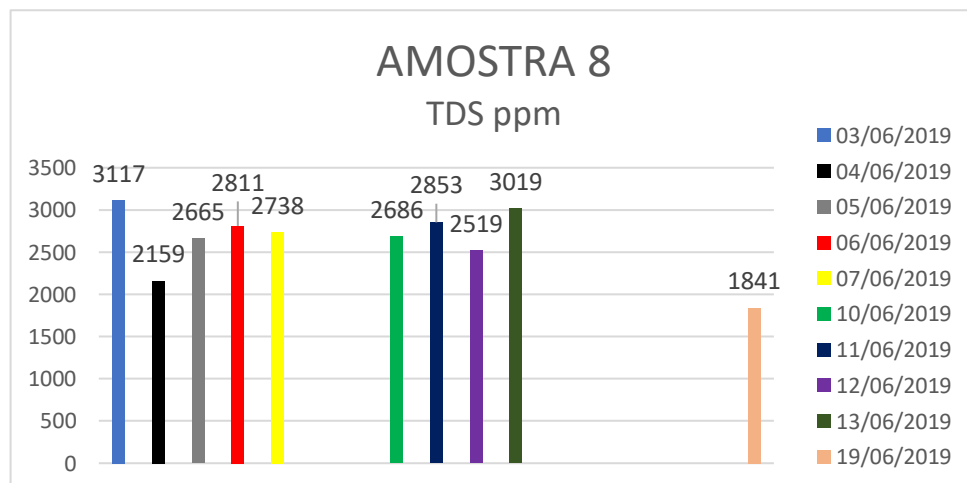
Gráfico 70 CONDUTIVIDADE ELETRICA DA ÁGUA DA AMOSTRA 8



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a condutividade elétrica, variou de 3690 a 6224 µS/cm, os dias mais elevados foram 03/06/2019 e 13/06/2019, os outros dias variaram entre 4318 µS/cm e 5706 µS/cm mantendo altos índices de condutividade.

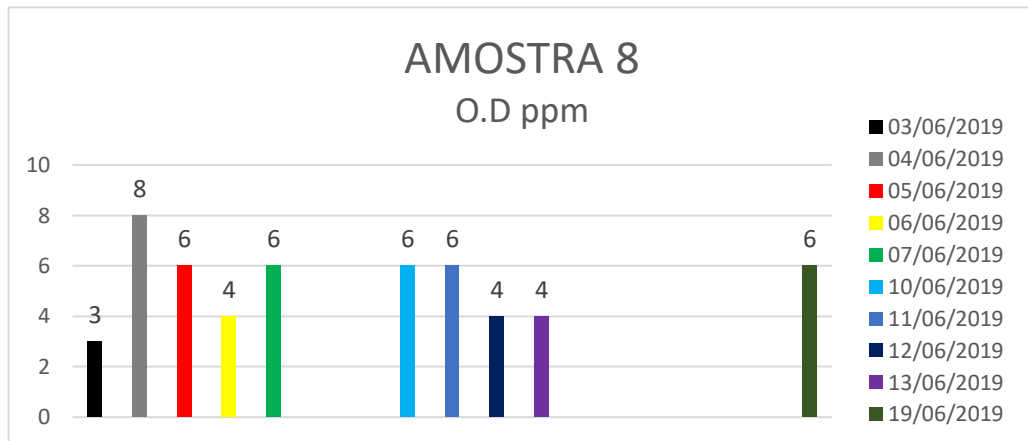
Gráfico 71 SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS NA ÁGUA DA AMOSTRA 8



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 8 o TDS, variou de 1841 a 3117, o dia mais ameno foi 19/06/2019 e o dia que se detectou mais sólidos totais dissolvidos na água 70 foi 03/06/2019.

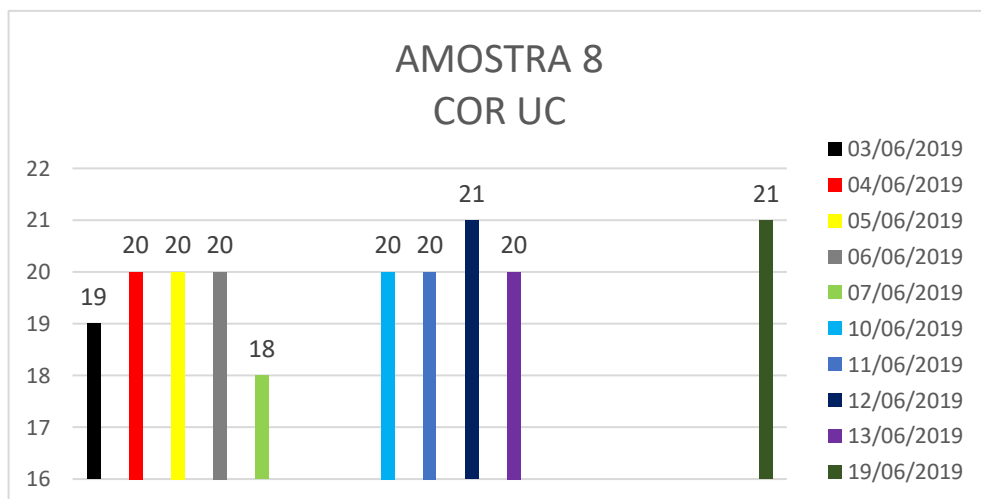
Gráfico 72 OXIGÊNIO DISSOLVIDOS NA ÁGUA DA AMOSTRA 8



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 8 de oxigênio dissolvido, variou de 3,0 ppm a 6,0 ppm, sendo o dia em condições estressante o dia 03/06/2019, já o dia em condições mais adequadas foi o dia 04/06/2019, os demais dias variou em sua totalidade em condições adequadas.

Gráfico 73 COLORAÇÃO DA ÁGUA NA AMOSTRA 8

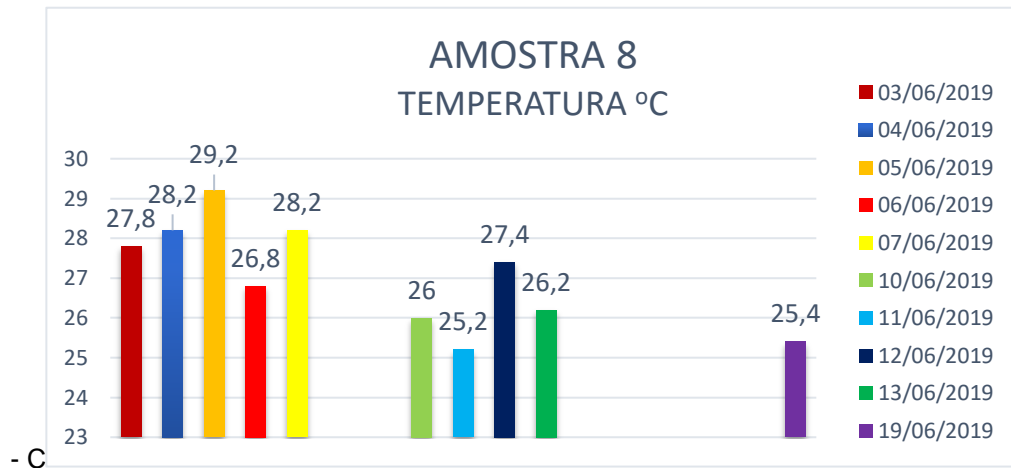


Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a coloração da amostra 8, variou de 18 a 21 sendo o dia mais límpido o dia 07/06/2019 e o dia mais escuro os dias 12/06 e 19/06/2019.

GRÁFICO 74: TEMPERATURA DA ÁGUA DA AMOSTRA 8

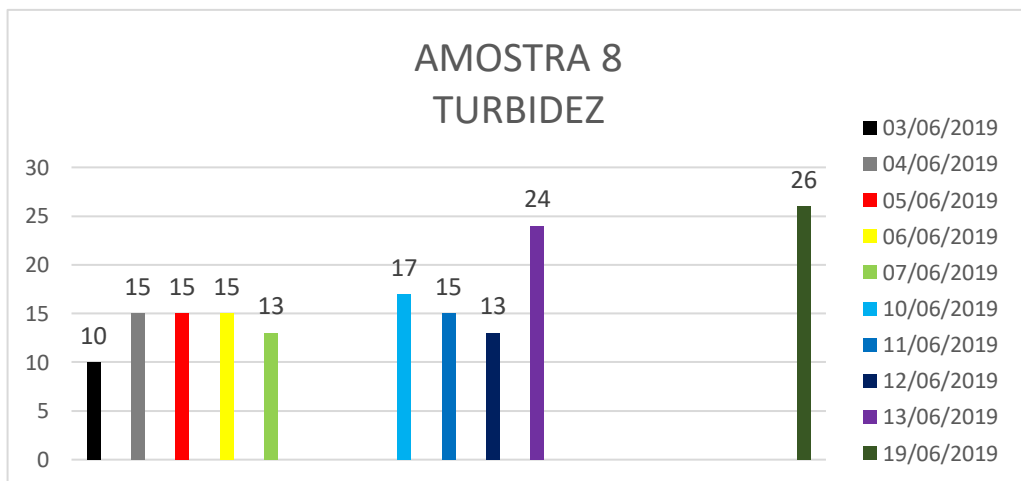
Gráfico 74 TEMPERATURA DA ÁGUA DA AMOSTRA 8



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 8 da temperatura, variou de 25,2 °C a 29,2 °C sendo dia menos ensolarado (quente) o dia 11/06/2019 e o dia mais ensolarado (quente) o dia 05/06/2019, os demais dias tiveram picos de dias ensolarados e dias mais amenos.

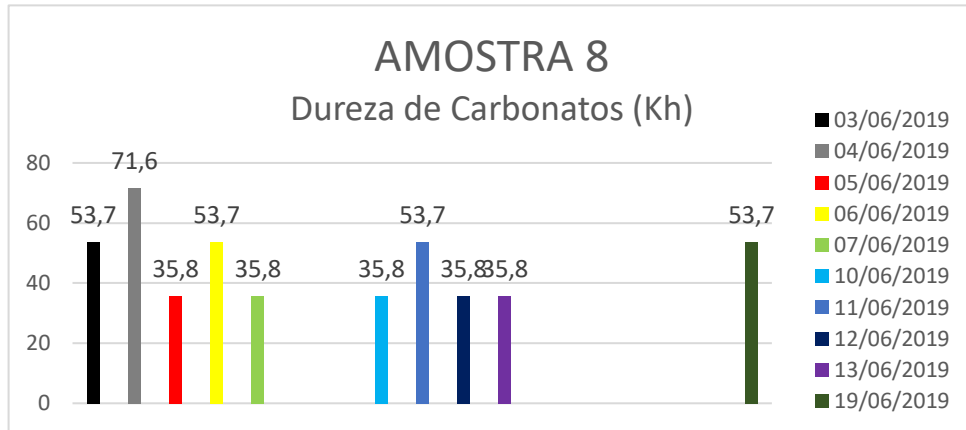
Gráfico 75 TURBIDEZ NA ÁGUA DA AMOSTRA 8



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 8 de turbidez, variou de 10 a 26 sendo dia mais turvo o dia 03/06/2019 e o dia menos turvo o dia 19/06/2019, onde precisou introduzir disco de Secchi na água o bastante até vir a sumir.

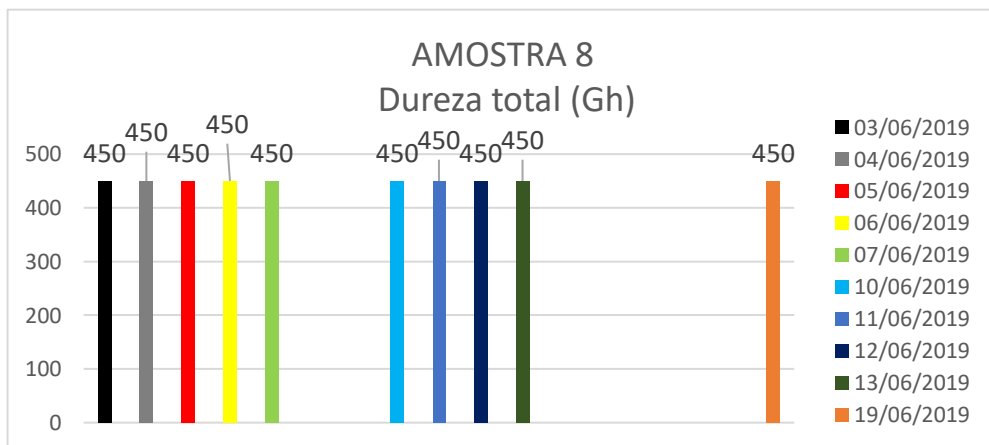
Gráfico 76 DUREZA DE CARBONATOS NA ÁGUA DA AMOSTRA 8



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que na amostra 8 a dureza de carbonato, variou de 35.8 a 71.6, em sua maioria a dureza esteve baixa, em outros quatro dias alternou para 53.7, e no dia 03/06/2019 estava alta com 71.6.

Gráfico 77 : DUREZA TOTAL NA ÁGUA DA AMOSTRA 8



Fonte: Autores

O gráfico acima nos mostra que a amostra 8 a dureza total, não variou pois em todos os dias que foram testados deram 450.

5. CONCLUSÃO

Concluimos para os devidos fins que ao analisar ponto por ponto é fácil ressaltar que o Potencial Hidrogeniônico (pH) variou em alguns pontos estando alguns dias ácido em outros alcalino, essa oscilação pode ter ocorrido devido à baixa concentração do KH, onde estas oscilações acarretam em flutuações do pH que causam estresse nos peixes, podendo levar até a morte. Mas apesar desse fato, os valores obtidos para o pH estão dentro dos padrões estabelecidos pela resolução 357 de 17 março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA, para águas salobras. Quanto aos parâmetros GH e DH não houve variação, pois em todos os dias, nos oitos pontos analisados os resultados para DH deram 25 e para GH 450, esses valores indica concentração de íons de metais dissolvidos como (ferro, zinco, principalmente cálcio e magnésio) na água.

Isso significa que a água da Laguna Manguaba está muito dura, ao passar pelo local observa-se muitos resíduos sólidos espalhados por toda orla lagunar, descartados de forma irregular pela própria população. Dentre os pontos analisados, os que se destacaram em situação mais vulnerável foram p1, p2, p4 e p7. No ponto 1 a água da Laguna estava visivelmente poluída, tendo um alto grau de turbidez devido à grande quantidade de matéria orgânica e inorgânica, depositado em seu leito, alterando assim sua coloração que marcou entre 20 e 21 na tabela FOREL-ULE, o ponto mais alto na tabela de cores, esse fator dificulta a fotossíntese biótica aquática, processo natural que acontece através da interface ar-água, consequentemente, acarreta na baixa concentração de oxigênio dissolvido, sendo essa uma das causas de mortalidade de peixes e outros seres vivos que dependem de uma água com boa qualidade para sua sobrevivência.

Nos pontos 2 e 7 foram identificadas manchas de óleo, no p2 há um córrego vindo do bairro poeira, passando por dentro do instituto federal de alagoas (IFAL), indo em direção a Laguna Manguaba. Nesse ponto foi identificado uma grande mancha de óleo, em todos os dias de coleta, havendo dias em que a mancha estava bem mais espessa, chegando a sujar o aparelho usado para medir a (temperatura e EC). deixando a cor da água turva o que ocasionou a turbidez bastante elevada. No ponto 4, Manchas esbranquiçadas/leitosos. O p7 que fica em frente ao restaurante lourinho,

corre um esgoto, onde visivelmente foram notadas manchas de óleo. Através da análise podemos considerar a água em estado de qualidade REGULAR. Problema seria solucionado se houvesse a retirada desses esgotos diretos na Laguna e se houvesse uma fiscalização por parte dos órgãos competentes do município para que o problema não tornasse a acontecer novamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, ALEXANDRE BOMFIM. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E DETERMINAÇÃO DOS NÍVEIS DE METAIS PESADOS EM SOLO DE MANGUE EM ALAGOAS, BRASIL**. 2018. 54 f. Dissertação (Mestrado em Análise de Sistemas Ambientais) - CENTRO UNIVERSITARIO CESMAC, [S. l.], 2018.

BATISTA, Daiane Ferreira; CABRAL, João Batista Pereira; ROCHA, Thiago; BARBOSA, Gustavo Rodrigues. **AValiação DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO NAS ÁGUAS DO RIBEIRÃO PARAÍSO EM JATAÍ-GO E Córrego TAMANDUÁ EM IPORÁ-GO. CAMINHOS DE GEOGRAFIA - revista online**, [s. l.], v. 18, ed. 64, p. 296–309, 2017. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/>. Acesso em: 1 set. 2021.

BRASIL. [Constituição (2005)]. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357: CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA**. 053. ed. atual. DOU: [s. n.], 2005. p. 58-65.

CUNHA, Ananda Helena Nunes *et al.* O REÚSO DE ÁGUA NO BRASIL: A IMPORTÂNCIA DA REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA NO PAÍS. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**,: Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 7, ed. 13, p. 1225-1248, 14 nov. 2011.

DA SILVA, DJANE FONSECA. **ANÁLISE DE ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS, AGROECONÔMICOS, AMBIENTAIS E DE SEUS EFEITOS SOBRE A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUNDAÚ (AL E PE)**. Orientador: Prof. Dr. Francisco de Assis Salviano de Sousa; Profa. Dra. Mary Toshie Kayano. 2009. 209 f. TESE DE DOUTORADO (DOUTORADO EM RECURSOS NATURAIS) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS – CTRN, [S. l.], 2009.

DUARTE, ANTONIO A. L. SAMPAIO; OLIVEIRA, JOSE M. PEREIRA. **Caracterização dos ambientes estuarinos. Mistura em estuários**. 1997 N 6. 15 f. Dissertação (ENGENHARIA CIVIL UM) - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIVERSIDADE DO MINHO, BRAGA, PORTUGAL, [S. l.], 1997.

JOÃO, Jair Juarez; DA SILVA, Cintia Souza. Brazilian Journal of Development. **Avaliação do grau de contaminação por metais tóxicos e a determinação qualidade das águas da Lagoa Imaruí do complexo Lagunar** : Evaluation of toxic metal contamination and determination of Lagoa Imaruí water quality of the Lagunar complex, CURITIBA, ano 2019, v. 5, ed. 12, p. p.29909-29924, 10 dez. 2019.

LEITE, Alfredo Estevão de Barros. **Simulação do lançamento de esgotos domésticos em rios usando um modelo de qualidade d'água, SisBAHIA®**. 2004. Dissertação (Mestrado em Saude publica) - Escola Nacional de Saúde Pública Fiocruz, [S. l.], 2004.

LEITE, Sibebe Augusta Ferreira; Avaliação da qualidade da água de lagoa situada em campus universitário. **III CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL**, Goiana/GO, p. 1-7, 19 A 22/11/2012.

LIMA, PATRICIA VERONICA PINHEIROS SALES. **RELAÇÕES ECONOMICAS DO CEARA E A IMPORTANCIA DA AGUA E DA ENERGIA ELETRICA NO DESENVOLVIMENTO DO ESTADO**. 2002. Tese (Doutorado em ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, [S. l.], 2002.

NANNI, Henrique Cesar; NANNI, Sueli Medeiros; SEGNINI, Rosana Cammarosano. II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIENCIAS INTEGRADAS DA UNAERP CAMPUS GUARUJÁ. **A importância dos manguezais para o equilíbrio ambiental**, [s. l.], 28 maio 2005.

SCHETTINI, Carlos A. F. Caracterização Física do Estuário do Rio Itajaí-açu, SC. **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Santa Catarina, ano 2002, v. 7, n. 1, p. 123-142, 15 ago. 2001.

SOUZA, Juliana Rosa; MORAES, Maria Eugênia Bruck; SONODA, Sérgio Luiz; SANTOS, , Haialla Carolina Rialli Galvão. A Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil. **REDE - Revista Eletrônica do Prodema**, [s. l.], 6 jan. 2014

TV GAZETA (Brasil). AL2. Alto nível de poluentes foi uma das causas da mortandade de peixes em Marechal Deodoro, aponta estudo da Ufal: Presença de metais acima do normal indica que a água também foi contaminada por agrotóxicos usados em lavouras de cana-de-açúcar. **Alto nível de poluentes**, [S. l.], p. 1, 6 Maio 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2019/05/06/alto-nivel-de-poluente-foi-uma-das-cause-da-mortandade-de-peixes-em-marechal-deodoro-aponta-estudo-da-ufal.ghtml>. Acesso em: 1 jun. 2021.

VASCONCELOS, Vanilda de Magalhães Martins Vasconcelos. **Caracterização dos parâmetros de qualidade da água do manancial Utinga, Belém-PA**. Orientador: Prof. Dr. Claudinei Fonseca Souza. 2010. Dissertação (Pós graduação em Ciências ambientais) - Universidade de Taubaté, [S. l.], 2010. Disponível em: <http://repositorio.unitau.br/jspui/handle/20.500.11874/834>. Acesso em: 2 jun. 2021.

VICENTE, MURILO DE CARVALHO. **AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA QUALIDADE DA ÁGUA DE UM CORPO HÍDRICO HIPERSALINO – LAGUNA DE ARARUAMA - RJ NITERÓI**. 2018. 7-111 p. Dissertação (PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS - GEOQUÍMICA) - INSTITUTO DE QUÍMICA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS - GEOQUÍMICA, NITERÓI, 2018.