

MONITORAMENTO DA ÁGUA SUPERFICIAL NAS LAGUNAS DE SAQUAREMA E JACONÉ

REGIÃO HIDROGRÁFICA VI DO ESTADO RIO DE JANEIRO



Informações Gerais

- Datas das coletas:
 - 24 de fevereiro de 2021 e 26 de agosto de 2020.
- Objetivo:
 - Análise de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos da qualidade da água superficial.
- Locais:
 - (06) seis pontos específicos na Laguna de Saquarema e (01) um ponto na Laguna de Jaconé, totalizando (07) pontos de monitoramento.

Figura 1: Pontos de amostragem nas Lagunas de Saquarema (LS) e Jaconé (LJ).



| Ponto de Amostragem | | Especificações |
|---------------------|-----------------|--------------------------------------|
| 01 | Lagoa de Fora | Próximo a Colônia Z-24 |
| 02 | Lagoa de Fora | Próximo à ETE |
| 03 | Lagoa de Fora | Próximo à Bacaxá |
| 04 | Jardim | Região central da Lagoa |
| 05 | Mombaça | Próximo à Sampaio Correia |
| 06 | Canal Salgado | Próximo ao Caminho de Charles Darwin |
| 07 | Lagoa de Jaconé | Próximo ao C. Salgado |

Google Earth

Fonte:

Imagem © 2020 TerraMetrics
 Imagem © 2020 TerraMetrics
 Dados SRTM, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO



5 km

Parâmetros analisados

Quadro 1: Parâmetros de análise de qualidade da água superficial.

| PARÂMETROS DE ANÁLISE | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Coliformes totais (NMP/100 mL) | Nitrito (mg/L) |
| Cor (Pt Co) | Nitrogênio amoniacal (mg/L) |
| DBO (mg/L) | Nitrogênio Total (mg/L) |
| Índice de Fenóis ($\mu\text{g/L}$) | Oxigênio Dissolvido (mg/L) |
| Fósforo Total (mg/L) | Salinidade (mg/L) |
| Fosfato (mg/L) | pH |
| Nitrato (mg/L) | Sólidos Suspensos (mg/L); |
| Clorofila ($\mu\text{g/L}$) | Temperatura $^{\circ}\text{C}$ |
| Turbidez (NTU) | Transparência - Disco de Secchi (m) |

Parâmetros Físico-químicos

| PARÂMETRO | DESCRIÇÃO |
|--|---|
| Temperatura (°C) | É um parâmetro crucial na caracterização do meio aquático, pois influencia diretamente em uma série de outras variáveis. A solubilidade do oxigênio diminui à medida que a temperatura aumenta. |
| Cor (Pt Co) | Mede o grau de coloração da água. É uma característica estética, decorrente da existência de substâncias dissolvidas no líquido. |
| Transparência - Disco de Secchi (m) | Trata-se da medição da penetração vertical da luz solar na coluna d'água com o disco de Secchi; a capacidade de penetração da luz diminui a medida que aumenta a profundidade, pela dispersão da energia luminosa. Quanto menor a transparência da água, menor é a visibilidade. |
| Potencial Hidrogeniônico (pH) | Refere-se ao Potencial Hidrogeniônico e representa um índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade da solução aquosa. Os valores de pH muito ácidos ou alcalinos, podem afetar em algumas etapas dos tratamentos de água e podem provocar a mortandade de peixes. Apenas valores extremos podem causar problemas à saúde, como irritação nos olhos e na pele. |
| Salinidade (mg/L) | Mede a quantidade de sais dissolvidos nas águas. Sua origem na água pode estar ligado à chuva, que lava os aerossóis da atmosfera; aos processos de dissolução, troca iônica e intemperismo de rochas; e entre outros. O aumento de sua concentração na água pode estar associada a evaporação, que diminui o volume da água e aumenta a concentração dos sais. |

Parâmetros Físico-químicos

| PARÂMETRO | DESCRIÇÃO |
|-----------------------------------|--|
| Sólidos Suspensos (mg/L) | Referem-se a pequenas partículas sólidas que se mantêm em suspensão em água. Tem influência direta na turbidez, pois dificulta a penetração da luz na água. Alguns microrganismos patogênicos podem se alojar nos sólidos em suspensão e diminuir a eficiência da desinfecção. |
| Turbidez (NTU) | A turbidez deve-se a sólidos em suspensão na água e pode ter origem natural, por partículas de rochas, algas e microrganismos; ou antropogênica, como despejo de efluentes domésticos ou industriais. Valores elevados podem ser encontrados na estação chuvosa devido à erosão das margens dos corpos hídricos. |
| Oxigênio Dissolvido (mg/L) | A maioria das espécies não sobrevivem a concentrações de oxigênio dissolvido inferiores a 4,0 mg/L. Seu teor varia com a temperatura, pressão e salinidade. Quando sua concentração está muito baixa, indicam a presença de matéria orgânica, pois a decomposição da matéria orgânica por bactérias aeróbias é, geralmente, acompanhada pelo consumo e redução do oxigênio dissolvido da água. |
| DBO (mg/L) | A Demanda Bioquímica de Oxigênio representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente na água através da decomposição microbiana aeróbia. Valores altos num corpo d'água são geralmente causados pelo lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos, ocasionando a diminuição dos valores de oxigênio dissolvido na água e provocando a mortandade de peixes e de outros organismos aquáticos. |

Parâmetros Físico-químicos

| PARÂMETRO | DESCRIÇÃO |
|--|---|
| Nitrogênio Total; Nitrogênio amoniacal; Nitrato; Nitrito (mg/L) | O nitrogênio pode estar presente na água sob várias formas: molecular, amônia, nitrito, nitrato; é um elemento indispensável ao crescimento de algas, mas, em excesso, pode ocasionar um exagerado desenvolvimento desses organismos, fenômeno chamado de eutrofização; o nitrato, na água, pode causar a metemoglobinemia; a amônia é tóxica aos peixes; são causas do aumento do nitrogênio na água: esgotos domésticos e industriais, fertilizantes, excrementos de animais. |
| Fósforo Total; Fosfato (mg/L) | Encontra-se na água nas formas de ortofosfato, polifosfato e fósforo orgânico; é essencial para o crescimento de algas, mas, em excesso, causa a eutrofização; suas principais fontes são: dissolução de compostos do solo; decomposição da matéria orgânica, esgotos domésticos e industriais; fertilizantes; detergentes; excrementos de animais. |
| Índice de Fenóis (µg/L) | O Fenol um dos mais preocupantes poluentes orgânicos em razão de sua alta toxicidade, sua dificuldade em se degradar, além da característica de se acumular em organismos. Ácidos fenólicos hidrossolúveis liberados das resinas ácidas são altamente móveis e podem atingir com rapidez as fontes de água, causando problemas de toxicidade para espécies aquáticas, bem como gosto e odor desagradáveis em águas de abastecimento público, mesmo quando presentes em baixas concentrações |

Parâmetros biológicos e microbiológicos

| PARÂMETRO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| Clorofila (ug/L) | A concentração de clorofila na água está diretamente relacionada com a quantidade de algas presentes no corpo hídrico. A clorofila a é uma forma específica de clorofila usada na fotossíntese oxigenada. A concentração excessiva de algas confere aos lagos a aparência indesejável de "sopa de ervilha". |
| Coliformes totais (NMP/100 mL) | Os Coliformes são um grupo de bactérias utilizadas para verificar a presença de contaminação por esgoto doméstico, funcionando como um indicador biológico. A presença de CT na água não é indício imediato de risco à saúde, porém sua presença em grandes números indicam a possibilidade da existência de microrganismos patogênicos que são responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica (ex: desintéria bacilar, febre tifóide, cólera). |

Resultados do Monitoramento da água superficial nas Lagunas de Saquarema e Jaconé em agosto de 2020

| Parâmetros | Unidade | Resultados | | | | | | | Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005. | |
|-----------------------------|------------|-----------------------------|---------------------|------------------------|--------|---------|---------------|-----------------|--|-------------------------|
| | | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P07 | Águas salinas – Classe 1 | Águas salobras Classe 1 |
| Físico-químicos | | Lagoa de fora - Colônia Z24 | Lagoa de fora - ETE | Lagoa de fora - Bacaxá | Jardim | Mombaça | Canal Salgado | Lagoa de Jaconé | | |
| pH | N.A. | 8,96 | 8,87 | 9,01 | 8,83 | 8,74 | 8,99 | 8,73 | Entre 6,5 e 8,5 | Entre 6,5 e 8,5 |
| Temperatura | °C | 20,71 | 20,57 | 20,77 | 20,78 | 20,87 | 21,05 | 21,76 | - | |
| Oxigênio Dissolvido | (mg/L) | 5,24 | 8,31 | 5,14 | 4,90 | 6,02 | 6,38 | 6,77 | Não inferior a 6 | Não inferior a 5 |
| Salinidade | ppt | 31,79 | 31,51 | 34,39 | 29,77 | 27,49 | 26,74 | 31,87 | >30%- | 0,5 a 30% |
| Transparência | (m) | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | - | |
| Turbidez | N.A. | 10,6 | 11 | 21,9 | 9,6 | 36,6 | 30 | 8,1 | Virtualmente ausentes | Virtualmente ausentes |
| DBO (5 dias) | mg/L | 6 | 5 | 6 | 7 | 16 | 10 | 1 | - | - |
| Cor verdadeira | uH | 20 | 15 | 10 | 30 | 30 | 20 | 25 | - | Virtualmente ausentes |
| Sólidos em Suspensão Totais | mg/L | 26 | 10,9 | 7,1 | 58,3 | 93,3 | 47,8 | 4 | - | |
| Fosfato | mg/L | N.D | N.D | N.D | N.D | N.D | N.D | N.D | - | - |
| Fósforo Total | mg/L | 0,05 | 0,06 | 0,04 | 0,08 | 0,11 | 0,1 | 0,02 | 0,062 | 0,124 |
| Índice de Fenóis | µg/L | N.D | N.D | N.D | <2 | N.D | N.D | N.D | 60,0 | 3 |
| Nitrato | mg/L | 0,12 | 0,12 | 0,15 | 0,17 | 0,12 | 0,11 | 0,07 | 0,40 | 0,40 |
| Nitrito | mg/L | N.D | N.D | N.D | N.D | N.D | N.D | 0,03 | 0,07 | 0,07 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,21 | 0,16 | 0,16 | 0,12 | 0,13 | 0,26 | 0,16 | 0,40 | 0,40 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 1,6 | 1,75 | 0,28 | 3,71 | 2,24 | 2,5 | 1,86 | | |
| Biológico | | | | | | | | | | |
| Clorofila-a | µg/L | 5,4 | 4,5 | 17,9 | 16,3 | 10,3 | 25,8 | 2,3 | - | |
| Microbiológico | | | | | | | | | | |
| Coliformes termotolerantes | NMP/100 mL | 13 | 23 | 13 | 49 | 70 | 17 | 46 | 1000 | 1000 |

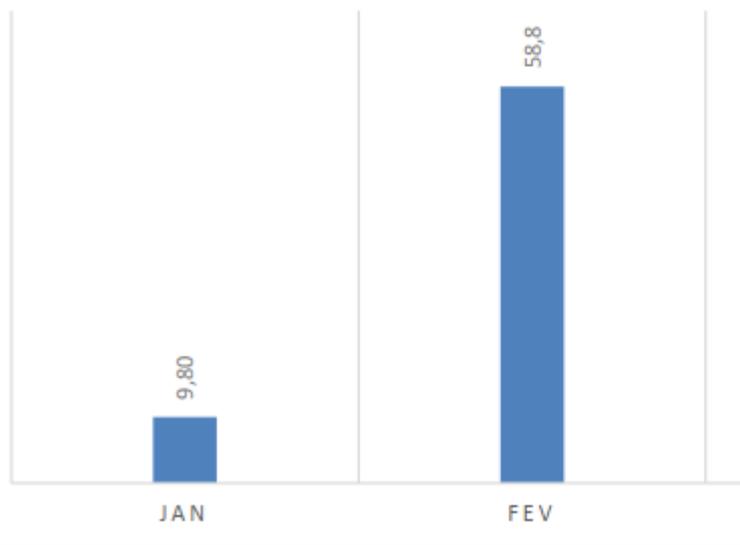
Resultados do Monitoramento da água superficial nas
Lagunas de Saquarema e Jaconé em fevereiro de 2021

| Parâmetros | Unidade | Resultados | | | | | | | Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005. | |
|-----------------------------|------------|-----------------------------|---------------------|------------------------|--------|---------|---------------|-----------------|--|-------------------------|
| | | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P07 | Águas salinas – Classe 1 | Águas salobras Classe 1 |
| Físico-químicos | | Lagoa de fora - Colônia Z24 | Lagoa de fora - ETE | Lagoa de fora - Bacaxá | Jardim | Mombaça | Canal Salgado | Lagoa de Jaconé | | |
| pH | N.A. | 8,38 | 8,4 | 8,28 | 8,65 | 8,25 | 8,45 | 8,6 | Entre 6,5 e 8,5 | Entre 6,5 e 8,5 |
| Temperatura | °C | 28,7 | 28,3 | 28,7 | 29,1 | 29,8 | 29,2 | 33 | - | |
| Oxigênio Dissolvido | (mg/L) | 2,38 | 2,52 | 2,38 | 3,05 | 2,53 | 3,3 | 3,55 | Não inferior a 6 | Não inferior a 5 |
| Salinidade | ‰ | 27,9 | 27,8 | 19,9 | 23,4 | 15,6 | 17,4 | 6 | >30%- | 0,5 a 30% |
| Transparência | (m) | 1,5 | 1,5 | 1,2 | 0,6 | 0,3 | 0,5 | 0,4 | - | |
| Turbidez | N.A. | 10,6 | 11,1 | 8,3 | 11,5 | 21,8 | 16,8 | 28,2 | Virtualmente ausentes | Virtualmente ausentes |
| DBO (5 dias) | mg/L | 14 | 7 | 19 | 15 | 19 | 19 | 11 | Virtualmente ausentes | Virtualmente ausentes |
| Cor verdadeira | uH | 10 | 15 | 15 | 25 | 40 | 30 | 40 | - | - |
| Sólidos em Suspensão Totais | mg/L | 8 | 13 | 11,5 | 8 | 29,3 | <0,8 | 33,9 | - | Virtualmente ausentes |
| Fosfato | mg/L | <0,06 | 0,16 | <0,06 | 0,24 | 0,12 | 0,35 | 0,07 | - | |
| Fósforo Total | mg/L | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,09 | 0,14 | 0,12 | 0,04 | 0,062 | 0,124 |
| Índice de Fenóis | µg/L | 46 | N.D | N.D | N.D | N.D | N.D | N.D | 60,0 | 3 |
| Nitrato | mg/L | <0,05 | 0,11 | 0,08 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,05 | 0,40 | 0,40 |
| Nitrito | mg/L | 0,006 | 0,009 | 0,007 | 0,007 | 0,006 | 0,007 | 0,006 | 0,07 | 0,07 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,12 | 0,26 | 0,12 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,2 | 0,40 | 0,40 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,79 | 0,91 | 0,76 | 1,26 | 1,56 | 1,68 | 1,07 | | |
| Biológico | | | | | | | | | | |
| Clorofila-a | µg/L | 1,7 | 23 | N.D | 6,2 | 10,2 | 34,1 | 4,9 | - | |
| Microbiológico | | | | | | | | | | |
| Coliformes termotolerantes | NMP/100 mL | 7,8 | 130 | 240 | 23 | 240 | 23 | 23 | 1000 | 1000 |

Precipitação acumulada

Figura 7. Precipitação acumulada entre 01 de janeiro e 23 de março de 2021.

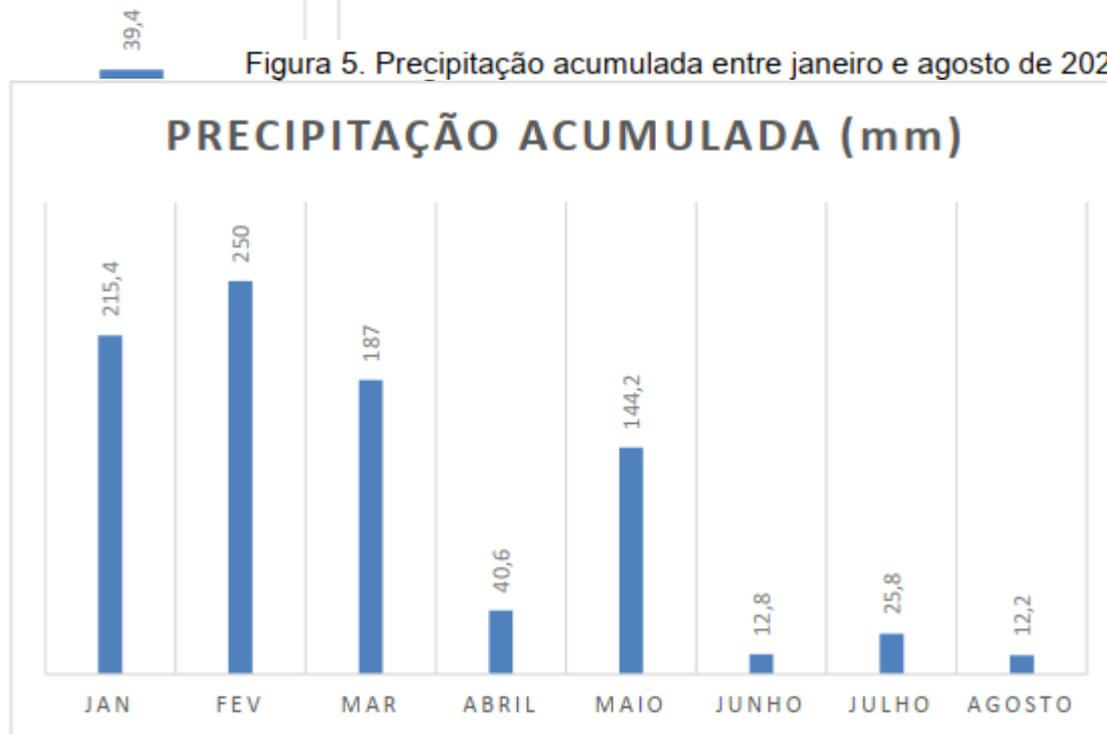
PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (MM)



Fonte: INMET (2021)

Figura 5. Precipitação acumulada entre janeiro e agosto de 2020.

PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (mm)



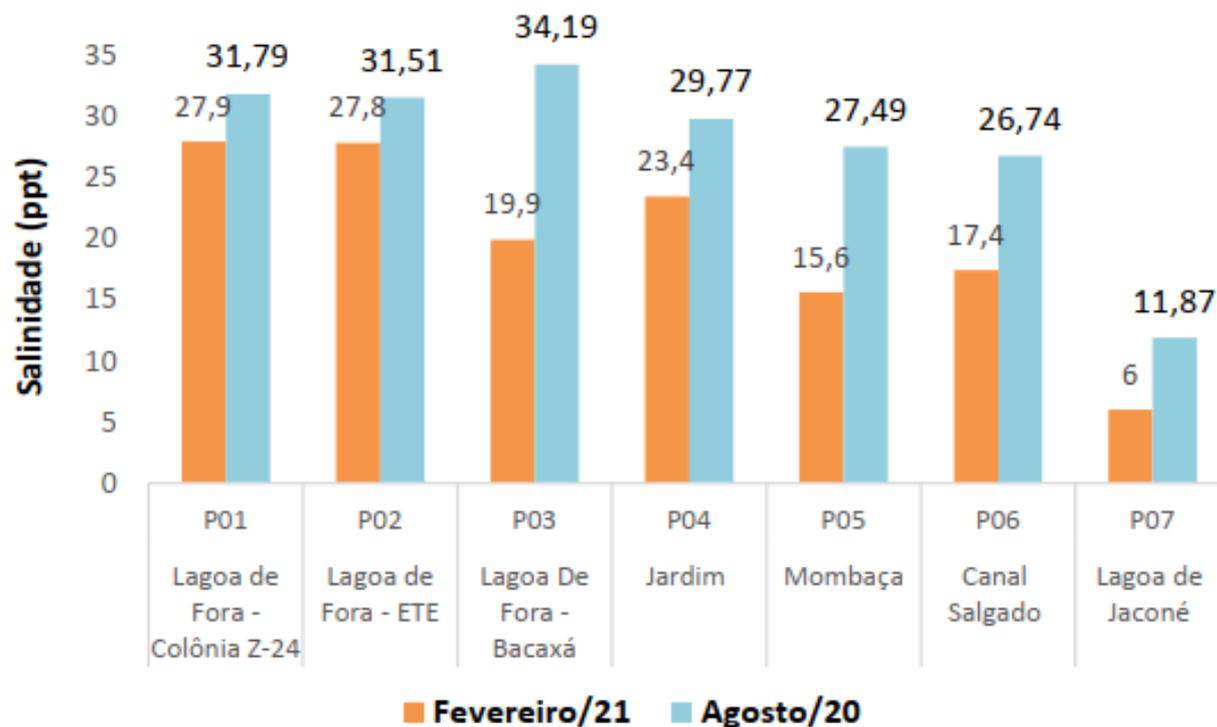
Fonte: INMET (2020)

Temperatura e transparência

- Laguna de Saquarema:
 - Em agosto/2020, a média entre os pontos foi estimada em 20,77 °C;
 - Em fevereiro/2021, a média entre os pontos foi de 28,96 °C.
- Laguna de Jaconé:
 - Na campanha de agosto de 2020, foi obtido 21,76 °C;
 - Atingiu 33 °C em fevereiro de 2021.
- Transparência:
 - Em fev/2021 a transparência variou entre 0,4m (Laguna de Jaconé) e 1,5 m(Laguna de Fora), sendo mais elevada na porção leste da L. de Saquarema.
 - Já na campanha de agosto de 2020 não foi observada variação da transparência entre os pontos, sendo esta igual a 0,5m.
- Não há padrão para as variáveis transparência e temperatura, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05.

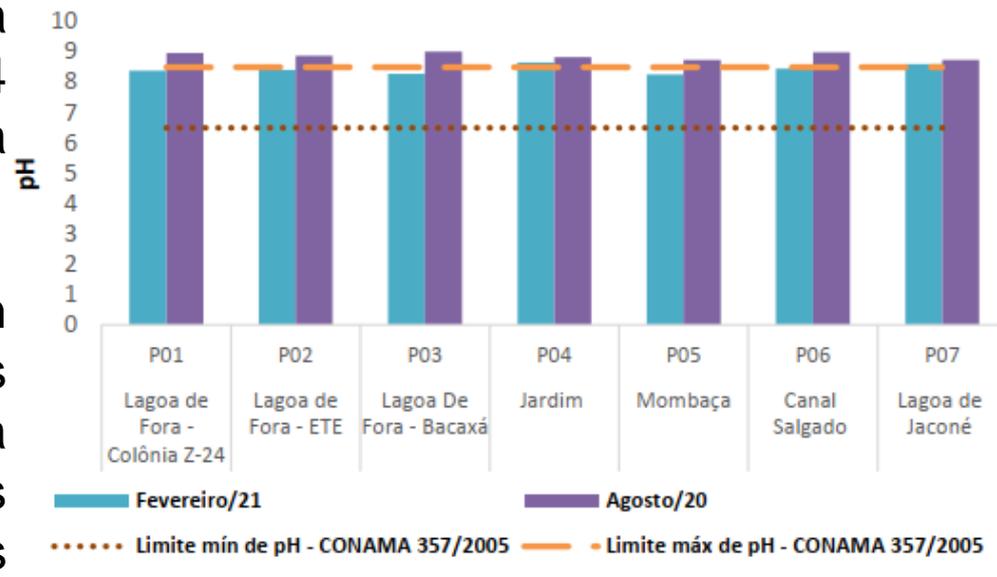
Salinidade

- Em ago/2020, alguns trechos da porção leste da L. Saquarema apresentaram salinidade acima de 30 ppt, sendo classificada como água salina;
- Em ago/2020, a L. Jaconé foi classificada como salobra;
- Ambas classificadas como salobras em fevereiro de 2021.
- Redução da salinidade no verão.



pH

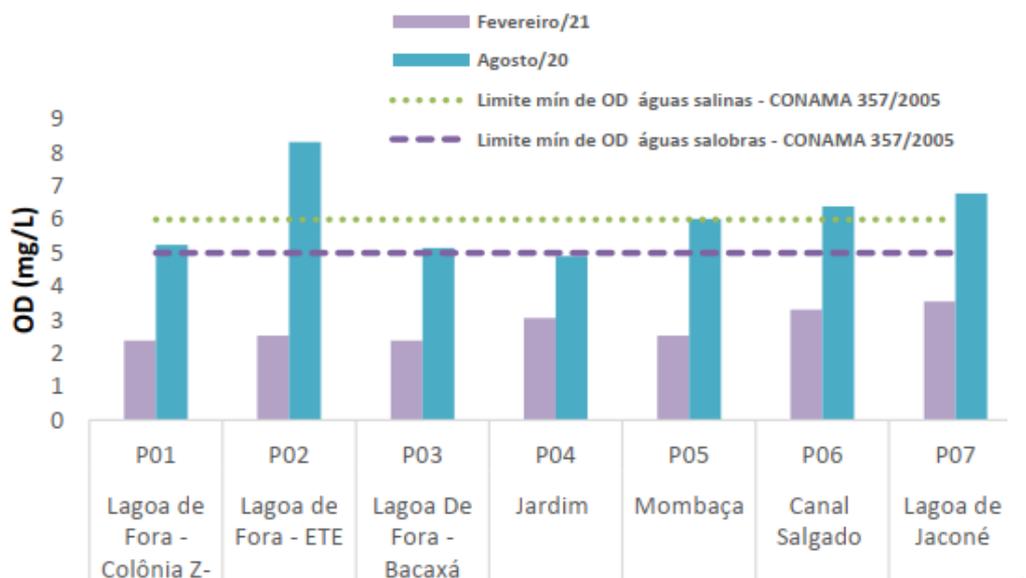
- Em agosto/2020, ambas apresentaram não conformidade para o limite de pH da Resolução CONAMA Nº 357/2005 para águas salobras e salinas classe 1, que varia entre 6,5 e 8,5;
- Em fevereiro/2021, o PH estava acima do limite apenas no P04 da Lagoa de Saquarema e na Lagoa de Jaconé.
- pHs alcalinos entre 9 e 10 podem ser prejudiciais em certas ocasiões. Águas com pH acima de 10 são consideradas letais para a grande maioria dos peixes.



pH

- O pH da água pode variar de acordo com as características do solo. A alteração do pH das águas pode também decorrer da elevada atividade fotossintética, quando o pH tende a aumentar, por conta do consumo de CO₂ durante a produção primária do fitoplâncton.
- Com o aumento do pH, pode haver formação de óxido de cálcio, que provoca corrosão do epitélio branquial e das nadadeiras, levando os peixes à morte. A amônia, por exemplo, quando presente no meio em pH acima de 9 e altas temperaturas tende a ser altamente tóxica.

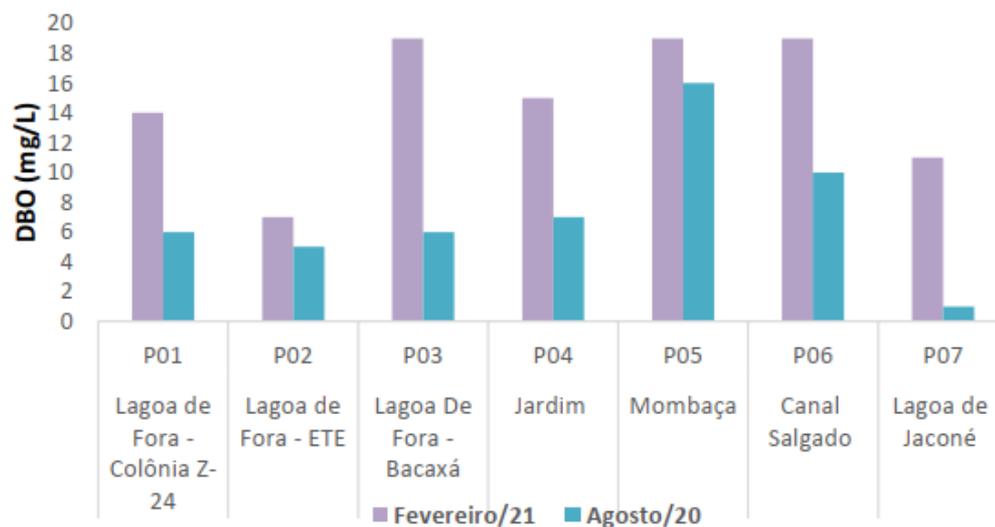
Oxigênio Dissolvido e DBO



- Em fev/2021, foi observada não conformidade do OD para o limite para águas salobras classe 1 (>6 mg/L) em todos os pontos de monitoramento. Em ago/2020, foi observada não conformidade para águas salinas classe 1 (>6 mg/L) nos pontos P01, P03 e P04. Já na Laguna de Jaconé atendeu ao mínimo requerido pela legislação.

- Na Laguna de Jaconé foi observado aumento de DBO durante o verão. Os valores reportados nas campanhas de verão/21 e inverno/20 são inferiores aos registrados no de março de 2014.

- Res. CONAMA 357/05 não apresenta padrões legais aplicáveis para o parâmetro DBO



Oxigênio Dissolvido e DBO

- Os maiores aumentos, em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.
- O aumento da matéria orgânica pode ser devido a atividade turística na região, ou ao carreamento pelas chuvas.
- Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.

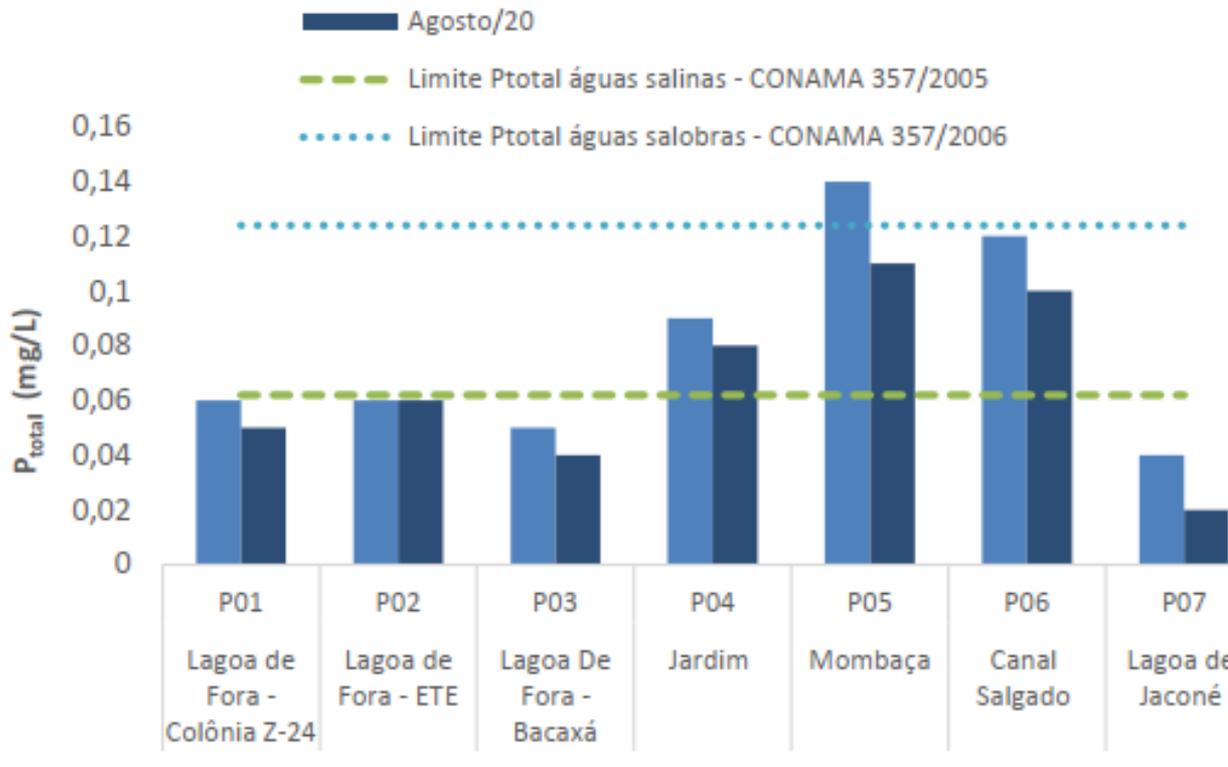
Turbidez, Sólidos em Suspensão e Cor Verdadeira

- Em nenhum dos pontos monitorados, em ambas as campanhas (agosto/2020 e fevereiro/2021), foi atendido o critério estabelecido pela CONAMA N° 357/2005 para turbidez (virtualmente ausente), para águas salinas e salobras de classe 1.
- Os sólidos em suspensão seguiram o perfil de distribuição similar ao da turbidez em algumas situações.
 - A concentração de sólidos suspensos influencia diretamente a turbidez, pois dificulta a penetração da luz na água.
- Em relação a cor verdadeira, o parâmetro não atendeu o requisito estabelecido pela CONAMA N° 357/2005 para águas salobras classe 1 (virtualmente ausente).

Índice de Fenóis

- Os fenóis e derivados aparecem nas águas através de descargas de efluentes industriais e são tóxicos ao homem, organismos aquáticos, etc.
- Para a Laguna de Jaconé, foram observadas concentrações inferiores ao limite de detecção do método analítico ($LD=1 \mu\text{g/L}$) nas duas campanhas e para Laguna de Saquarema foi observada oscilação entre $LD<1 \mu\text{g/L}$ e $46 \mu\text{g/L}$ (P01) em fevereiro de 2021 e, em agosto de 2020, o parâmetro apresentou teores $<1 \mu\text{g/L}$ e $<2 \mu\text{g/L}$ (P04).
- Com base nestes resultados é observada conformidade com os padrões legais para águas salinas ($60 \mu\text{g/L}$) e salobras ($3 \mu\text{g/L}$) de classe 1.
- Nas águas tratadas, os fenóis reagem com o cloro livre formando os clorofenóis que produzem sabor e odor na água.

Fósforo total e Fosfato



- Considerando os resultados das 2 campanhas foi evidenciada tendência de elevação das concentrações de Fósforo total na porção oeste da L. de Saquarema.
- Com base nos dados de março de 2014, percebe-se uma redução.
- Fosfato não possui padrões legais aplicáveis. Em fev/2021 oscilou entre <math><0,06\text{ mg/L}</math> e $0,35\text{ mg/L}$ na L. Saquarema e, na L. Jaconé foi de $0,07\text{ mg/L}$. Em ago/2020 não foi quantificado em nenhuma amostra.

Fósforo total e Fosfato

- O fósforo é encontrado nas águas devido, principalmente, aos esgotos sanitários e aos detergentes em pó domésticos. Alguns outros efluentes, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, etc, apresentam excesso de fósforo. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também apresentam.
- O fósforo constitui-se em um dos principais nutrientes para os processos biológicos, ou seja, é um dos chamados macro-nutrientes, por ser exigido também em grandes quantidades pelas células. Porém, em excesso, causa a eutrofização.
- O fósforo pode se apresentar nas águas sob três formas diferentes. Os fosfatos orgânicos são a forma em que o fósforo compõe moléculas orgânicas, como a de um detergente, por exemplo.

Série Nitrogenada

- Todas as amostras, em ambos os períodos (ago/2020 e fev/2021) atenderam aos requisitos para a série nitrogenada, nitrogênio amoniacal, nitrato e nitrito previstos na CONAMA.
- Em relação ao nitrogênio total, foram obtidos valores ligeiramente mais altos em ago/2020, em comparação a fev/2021, com tendência de valores mais elevados em sua porção oeste. Comparados com dados de março de 2014, observou-se redução de sua concentração nas águas superficiais. A CONAMA não possui padrão para esse parâmetro.
- Os nitratos são tóxicos, causando uma doença chamada metahemoglobinemia infantil, que é letal para crianças. Por isso, o nitrato é padrão de potabilidade. A amônia é um tóxico bastante restritivo à vida dos peixes, muitas espécies não suportam concentrações acima de 5 mg/L.

Série Nitrogenada

- No geral, em um rio poluído, se as análises demonstrarem predominância de nitrogênio orgânico ou amoniacal, significa que o foco de poluição se encontra próximo; se prevalecerem o nitrito e o nitrato, distantes.
- Os compostos de nitrogênio são caracterizados como macronutrientes, pois, depois do carbono, é o elemento exigido em maior quantidade pelas células vivas. Nas águas, conjuntamente com o fósforo e outros nutrientes presentes nos despejos, provocam o enriquecimento do meio, tornando-o eutrofizado.
- A eutrofização pode possibilitar o crescimento mais intenso de seres vivos que utilizam nutrientes, especialmente algas, que, em grandes concentrações, podem trazer prejuízos aos múltiplos usos dessas águas, prejudicando seriamente o abastecimento público ou causando poluição decorrente da morte e decomposição desses organismos.

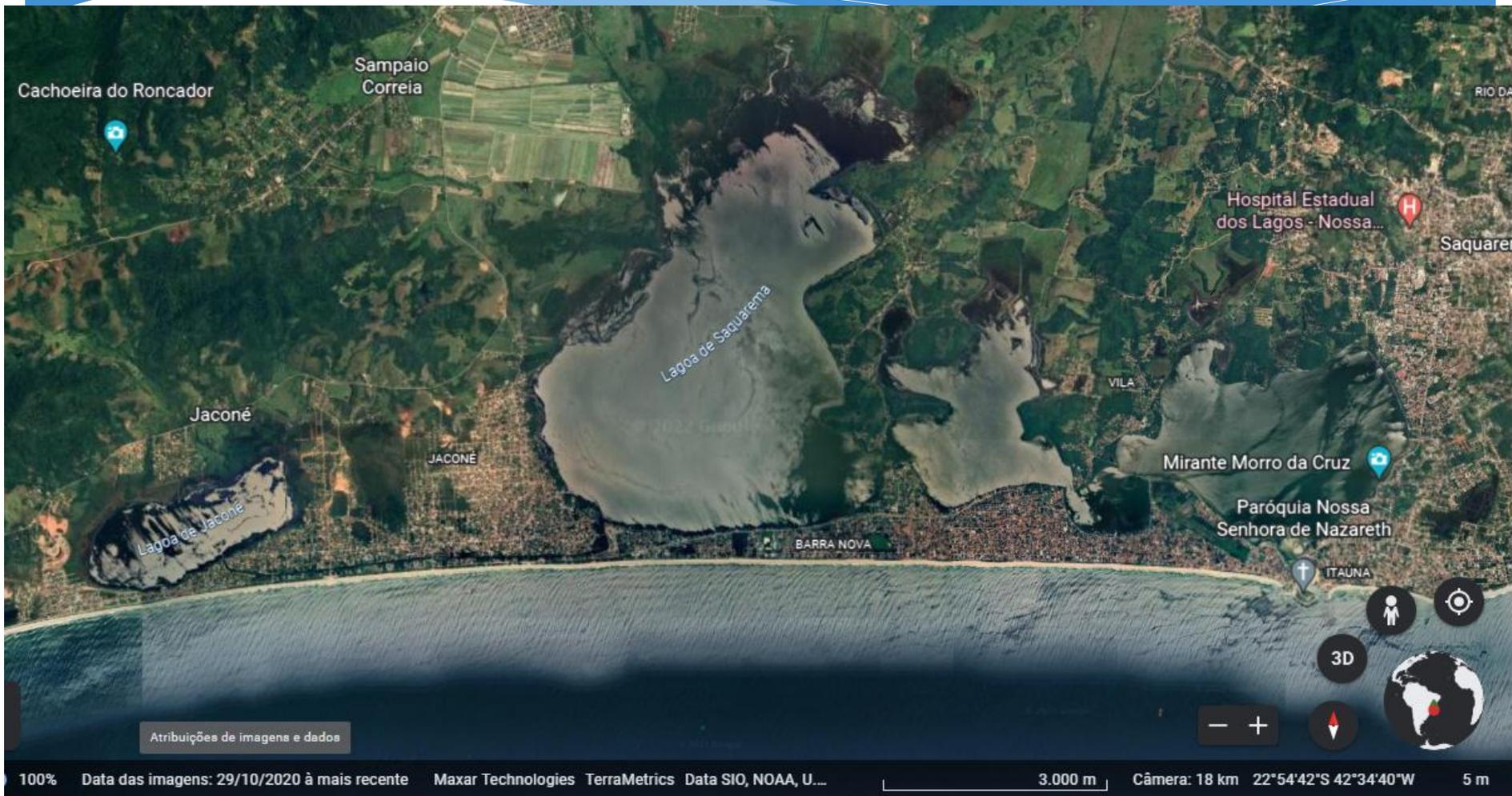
Clorofila-a

- A clorofila é um dos pigmentos responsáveis pelo processo fotossintético. A clorofila a é a mais universal das clorofilas (a, b, c, e d) e representa, aproximadamente, de 1 a 2% do peso seco do material orgânico em todas as algas planctônicas e é, por isso, um indicador da biomassa algal. Assim a clorofila a é considerada a principal variável indicadora de estado trófico dos ambientes aquáticos, ou seja, a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas.

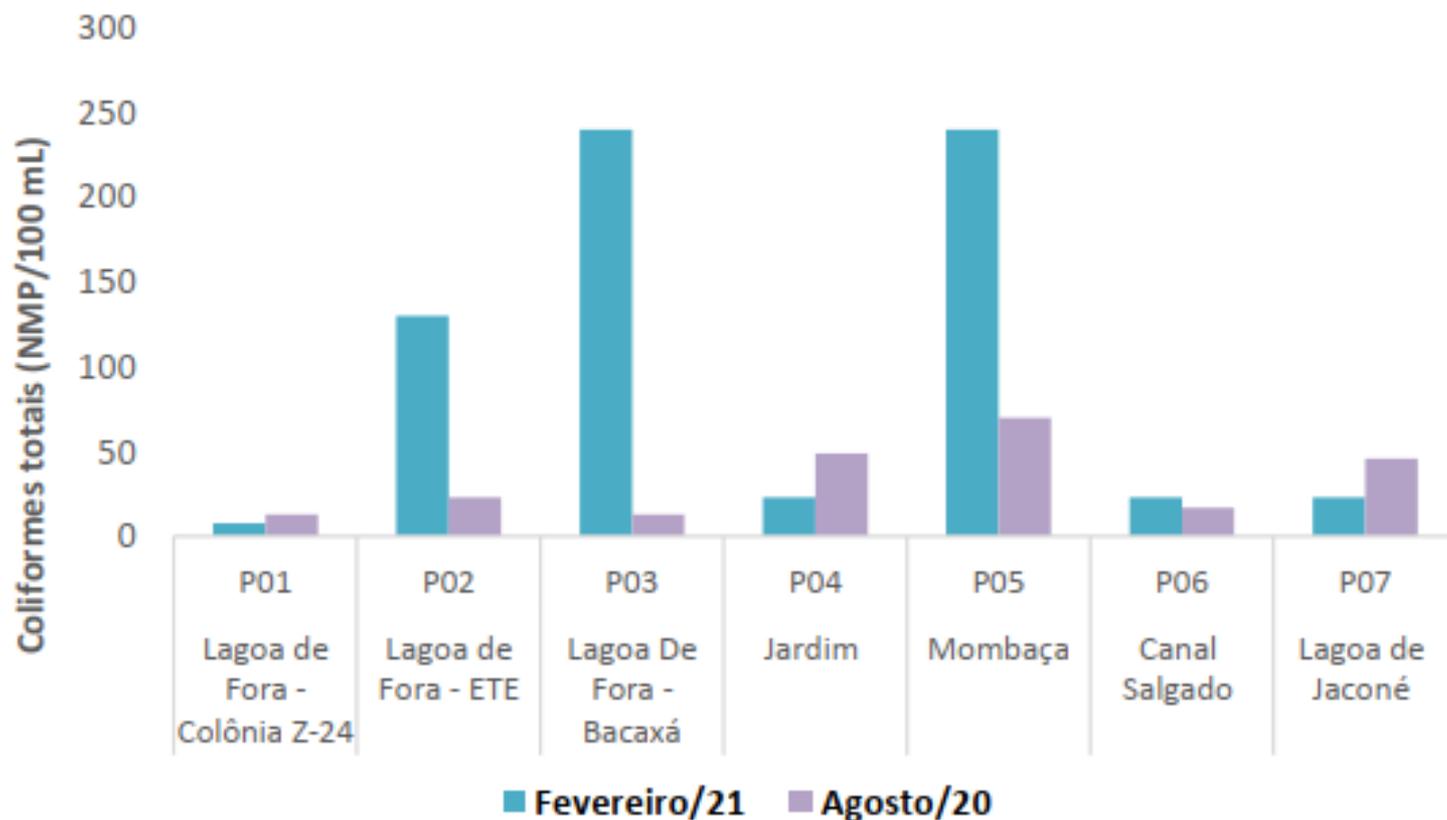
Clorofila-a

- Em ago/2020 foram obtidos valores entre 4,5 $\mu\text{g/L}$ (Lagoa de Fora - Próximo a ETE) e 25,8 $\mu\text{g/L}$ (Canal Salgado), e 4,9 $\mu\text{g/L}$ na Laguna de Jaconé.
- Em fev/2021 foram observados valores entre 4,5 $\mu\text{g/L}$ (Próximo a ETE) e 25,8 $\mu\text{g/L}$ (Canal Salgado), e 2,3 $\mu\text{g/L}$ na Laguna de Jaconé.
- Não há padrões estipulados para águas salobras ou salgadas, segundo CONAMA 357/2005. Para as águas doces, o padrão para classe 1 devem obedecer ao valor máximo de 10 $\mu\text{g/L}$; para Classe 2 deve ser até 30 $\mu\text{g/L}$, e para Classe 3, não deve ultrapassar 60 $\mu\text{g/L}$.

Lagunas de Saquarema e Jacaré



Distribuição de coliformes totais nas águas das Lagunas de Saquarema e Jaconé



- Os coliformes totais foram mais elevados durante o verão, possivelmente devido à redução input de água doce nos sistemas e consequentemente, diminuição da capacidade de depuração do corpo hídrico.

Coliformes Totais

- Ademais, destaca-se que os coliformes totais foram mais elevados durante o verão, podendo este fato estar relacionado ao incremento populacional observado nesta época, decorrente da atividade turística na região.
- Dentre os quatro compartimentos da laguna de Saquarema, a laguna de Fora é a que mais recebe aporte de esgotamento sanitário em função de ser o compartimento com entorno mais populoso, especialmente o bairro de Bacaxá.

Balneabilidade

- As águas consideradas próprias poderão ser subdivididas nas seguintes categorias:
- a) Excelente: quando houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 *Escherichia coli* ou 25 enterococos por 100 mililitros;
- b) Muito Boa: quando, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes);
- c) Satisfatória: quando houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 *Escherichia coli* ou 100 enterococos por 100 mililitros.

Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000

Balneabilidade



QUALIFICAÇÃO ANUAL HISTÓRICA DAS PRAIAS DE SAQUAREMA - RESULTADOS DE BACTERIOLOGIA CONSOLIDADOS

| PRAIAS | QUALIFICAÇÃO ANUAL | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Itaúna (lagoa) | | Ótima | Ótima | | | | | | | Boa | Má | Péssima | Regular | Regular | Boa | Boa | Ótima | Ótima |
| Saquarema | | Ótima | Ótima | | | | | | | Ótima | Ótima | Boa | Ótima | Ótima | Ótima | Ótima | Ótima | Ótima |
| Saquarema (lagoa) | | Ótima | Ótima | | | | | | | Regular | Má | Péssima | Má | Regular | Boa | Boa | Ótima | Ótima |
| Itaúna | | Boa | Ótima | | | | | | | Ótima | Ótima | Boa | Ótima | Ótima | Ótima | Ótima | Ótima | Ótima |
| Boqueirão(lagoa) | | | | | | | | | | Má | Péssima | Péssima | Péssima | Regular | Regular | Má | Boa | Boa |
| Boqueirão | | | | | | | | | | Ótima | Ótima | Ótima | Ótima | Ótima | Ótima | Ótima | Ótima | Ótima |
| Gravatá | | | | | | | | | | Ótima | Ótima | Boa | Ótima | Ótima | Ótima | Ótima | Ótima | Ótima |

QUALIFICAÇÃO INEA:

ÓTIMA

BOA

REGULAR

MÁ

PÉSSIMA

MÁXIMO DE 250 NMP/100ml COLIFORMES FECAIS OU 25 NMP/100 ml ENTEROCOCOS EM 80% OU MAIS DO TEMPO.

MÁXIMO DE 1.000 NMP/100ml COLIFORMES FECAIS OU 100 NMP/100 ml ENTEROCOCOS EM 80% OU MAIS DO TEMPO, EXCETO AS ÓTIMAS.

MÁXIMO DE 1.000 NMP/100ml COLIFORMES FECAIS OU 100 NMP/100 ml ENTEROCOCOS EM 70% OU MAIS DO TEMPO E MENOS DE 80% DO TEMPO.

MÁXIMO DE 1.000 NMP/100ml COLIFORMES FECAIS OU 25 NMP/100 ml ENTEROCOCOS EM 50% OU MAIS DO TEMPO E MENOS DE 70% DO TEMPO.

PRAIAS QUE NÃO SE ENQUADRAM NAS CATEGORIAS ANTERIORES.

NÚMERO DE RESULTADOS INSUFICIENTE PARA A QUALIFICAÇÃO

Obrigado!

Adriana Saad

Secretária Executiva – CILSJ

Marianna Cavalcante

Coordenadora de Projetos – CILSJ

Jéssica Berbat

Analista Técnica - CILSJ

REFERÊNCIAS:

Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES/RS. **A importância da qualidade de águas industriais.** 2014. Disponível em: <<https://www.abes-rs.org.br/qualidade2014/trabalhos/id921.pdf>>

BERBAT, J. **Análise da contaminação por esgoto in natura na água de poços em Macaé/RJ.** Campos dos Goytacazes, 2019.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. **Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem.** 2016. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2017/11/Ap%C3%AAndice-E-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-2016.pdf>>;

Resolução CONAMA nº 274/2000 (que define critérios de balneabilidade em águas brasileiras) e a **CONAMA nº 357/2005** definiu padrões mais protetivos para a qualidade das águas.

SILVA, J. **Uma proposta de capacitação de comitês de bacia para o enquadramento de corpos d'água em classes de qualidade a partir da ecologia.** Disponível em: <<http://www.comiteguandu.org.br/conteudo/Jamile-Marques-Dissertacao-2012.pdf>>.