

**PESQUISA DA QUALIDADE DA ÁGUA
DO MANANCIAL RIO SÃO JOÃO NA
REGIÃO HIDROGRÁFICA VI DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Relatório 04 - Abril

PESQUISA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO MANANCIAL RIO SÃO JOÃO NA REGIÃO HIDROGRÁFICA VI DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Relatório 04 - Abril

DESCRIPTIVO DO RELATÓRIO

Sumário

Índice de tabelas:	3
1 Apresentação	4
2 Introdução	4
3 Metodologia.....	4
3.1 Área de Estudo	4
3.2 Análises: Parâmetros e Frequência	5
3.3 Período de amostragem	6
4 Resultados e Discussão	6
4.1 Análises Paramétricas	9
4.1.1 Sonda Multiparamétrica	9
4.1.2 Cor Verdadeira.....	10
5 Conclusão	10
6 Bibliografia	11
7 Equipe Técnica.....	12

Índice de tabelas:

Tabela 1 - Localização e coordenadas dos vinte e dois pontos amostrais.....	5
Tabela 2 - Ponto 02 (Bacaxa RJ-140).	6
Tabela 3 - Ponto 05 (Capivari - Estrada de Ferro).....	6
Tabela 4 - Ponto 07 (Pórtico Silva Jardim)	7
Tabela 5 - Ponto 09 (Indaiaçu).....	7
Tabela 6 - Ponto 10 (Indaiaçu - Jusante).....	7
Tabela 7 - Ponto 12 (Condomínio Industrial Casimiro de Abreu)	7
Tabela 8 - Ponto 13 (Juturnaíba - Margem Direita)	7
Tabela 9 - Ponto 14 (Juturnaíba - Margem Esquerda)	7
Tabela 10 - Ponto 15 (Juturnaíba - Barragem).....	8
Tabela 11 - Ponto 18 (São João - Agrisa).....	8
Tabela 12 - Ponto 19 (São João - Morro São João)	8
Tabela 13 - Ponto 21 (São João - BR 101).....	8
Tabela 14 - Ponto 22 (São João - Foz).....	8

1 Apresentação

Este relatório faz parte do projeto Pesquisa da Qualidade da Água do Manancial Rio São João na Região Hidrográfica VI do Estado do Rio de Janeiro requerido pelo Consórcio Intermunicipal Lagos São João para Gestão Ambiental das Bacias da Região dos Lagos, Rio São João e Zona Costeira (CILSJ) através do Contrato: 01/2016, processo 258/2015. Neste relatório são apresentadas informações do mês de abril de 2016.

2 Introdução

A Região Hidrográfica VI compreende os municípios de Armação dos Búzios, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Saquarema e Silva Jardim em suas totalidades e parcialmente os municípios de Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Maricá, Rio Bonito e Rio das Ostras. Nessa região hidrográfica muitos rios e riachos foram canalizados, barrados e/ou retificados com o objetivo de controlar as cheias nas áreas de baixada. Parte significativa da vegetação ribeirinha foi substituída por atividades agropecuárias e grande quantidade de esgoto sanitário sem tratamento tem sido lançada nos corpos hídricos da região. Uma de suas principais bacias hidrográficas é a do São João, que inclui o rio homônimo e a lagoa (represa) de Juturnaíba, responsável pelo abastecimento de grande parte da região. Com o intuito de monitorar a qualidade das águas da região hidrográfica e fornecer subsídios para ações futuras, este trabalho apresenta aqui resultados parciais, referentes ao mês de abril.

3 Metodologia

3.1 Área de Estudo

A área de estudo situada na Região Hidrográfica VI do Estado do Rio de Janeiro, compreende a bacia hidrográfica do Rio São João. Dentro desta região hidrográfica destacam-se alguns corpos hídricos de maior relevância hídrica, são eles: o próprio Rio São João (toda extensão), o Rio Capivari, o Rio Bacaxá e a Lagoa de Juturnaíba. Para o monitoramento da qualidade da água no manancial Rio São João foram amostrados treze pontos, detalhados a seguir na Tabela 1:

Tabela 1 - Localização e coordenadas dos treze pontos amostrais.

Ponto	Coordenadas (UTM)
02 - Bacaxá RJ140	23K 771155 7485907
05 - Capivari Estrada de Ferro	23K 769608 7493211
07 - Capivari Pórtico Silva Jardim	23K 767188 7493710
09 - Indaiáçu Montante	23K 787611 7512407
10 - Indaiáçu Jusante	23K 788418 7508952
12 - Cond. Industrial C. Abreu	23K 789206 7511821
13 - Juturnaíba Margem Direita	23K 777461 7493728
14 - Juturnaíba Margem Esquerda	23K 777070 7496231
15 - Juturnaíba Barragem	23K 780856 7499524
18 - São João Agrisa	23K 793950 7502667
19 - São João Morro São João	23K 804879 7502182
21 - São João BR101	23K 771088 7502275
22 - São João Foz	23K 791982 7498213

3.2 Análises: Parâmetros e Frequência

Dentro do escopo de trabalho foram definidos três tipos de análises, diferenciando entre si parâmetros e frequência de amostragem, descritos abaixo. Porém somente as análises do Tipo I (Paramétricas) foram realizadas nesta campanha de amostragem.

Análise Tipo I - Paramétrica:

Foram realizadas coletas quinzenais nos seguintes treze pontos amostrais: 02, 05, 07, 09, 10, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 21 e 22, apurando os parâmetros pH, oxigênio dissolvido, turbidez, coloração (cor verdadeira), condutividade, salinidade e temperatura do ar e da água. Para mensurar os parâmetros foi utilizada uma sonda multiparamétrica da marca Horiba, modelo U-52 e os espectrofotômetros UV/Vis Shimadzu modelo UV-1800 / Espectrofotômetro Vis Thermo Electron Corporation modelo Aquamate, seguindo a metodologia SM2120-C descrita no manual *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*.

Análise Tipo II - Paramétrica, Físico-química e Biológica:

A cada três meses, nas vinte e duas estações, serão obtidos, além dos parâmetros já citados, os seguintes parâmetros: total de sólidos em suspensão, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal, nitrogênio Kjeldahl total, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, fósforo total, clorofila e feofitina, coliformes totais, coliformes termotolerantes.

Análise Tipo III - Paramétrica, Físico-química, Biológica e Metais Pesados:

Além das análises descritas acima, será realizada uma campanha com o objetivo de analisar, tanto em sua fração dissolvida quanto particulada, os seguintes metais: alumínio, ferro, cobre, cádmio, chumbo, níquel, zinco, mercúrio e manganês.

Para efeito de comparação foi adotada a resolução 357/2005 do CONAMA, que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. A classificação adotada foi a Classe II para Águas Doces, excetuando-se os casos em que não houve enquadramento.

3.3 Período de Amostragem

O período de amostragem deu-se nos dias 12 e 28 de abril. Foram realizadas as coletas do Tipo I (Paramétricas) com os parâmetros descritos no sub-item anterior.

4 Resultados e Discussão

A seguir são apresentados os resultados obtidos durante o monitoramento. Os valores apresentados em vermelho estão fora dos limites impostos na resolução 357/2005 do CONAMA (Classe II - Águas Doces). As observações sobre os dados fora dos limites fixados na resolução, bem como outras informações relevantes, serão apresentadas na discussão dos resultados. Nas Tabelas 3 a 15 estão apresentados os resultados, referentes aos parâmetros analisados obtidos nas campanhas de amostragem realizadas.

Tabela 2 - Ponto 02 (Bacaxa RJ-140)

Ponto Amostral	P - 02 (Bacaxa RJ-140)								
	Hora (hh:mm:ss)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	pH	Cond (mS/cm)	Turb (NTU)	OD (mg/l)	Sal (ppt)	Cor (mg Pt-Co/L)
12/04/2016	14:49:54	26,4	32,0	6,2	0,1	43,3	8,0	0,1	111,5
28/04/2016	16:45:14	23,3	20,5	6,5	0,1	30,9	8,4	0,1	18,8

Tabela 3 - Ponto 05 (Capivari - Estrada de Ferro)

Ponto Amostral	P - 05 (Capivari - Estrada de Ferro)								
	Hora (hh:mm:ss)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	pH	Cond (mS/cm)	Turb (NTU)	OD (mg/l)	Sal (ppt)	Cor (mg Pt-Co/L)
12/04/2016	14:27:34	26,9	33,0	6,3	0,1	32,0	7,9	0	84,6
28/04/2016	16:19:23	23,5	20,5	6,3	0,1	24,0	8,5	0	25,8

Tabela 4 - Ponto 07 (Pórtico Silva Jardim)

Ponto Amostral	P - 07 (Capivari - Pórtico Silva Jardim)								
Data/Parâmetro	Hora (hh:mm:ss)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	pH	Cond (mS/cm)	Turb (NTU)	OD (mg/l)	Sal (ppt)	Cor (mg Pt-Co/L)
12/04/2016	14:10:23	26,5	35,0	6,5	0,1	31,8	8,0	0	130,8
28/04/2016	15:59:56	22,9	22,0	6,4	0,1	26,1	8,5	0	24,2

Tabela 5 - Ponto 09 (Indaiaçu)

Ponto Amostral	P - 09 (Indaiaçu)								
Data/Parâmetro	Hora (hh:mm:ss)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	pH	Cond (mS/cm)	Turb (NTU)	OD (mg/l)	Sal (ppt)	Cor (mg Pt-Co/L)
12/04/2016	11:43:13	24,1	32,5	6,9	0,1	2,6	8,4	0	126,9
28/04/2016	13:14:20	22,5	23,5	6,9	0,1	4,5	8,6	0	<10,0

Tabela 6 - Ponto 10 (Indaiaçu - Jusante)

Ponto Amostral	P - 10 (Indaiaçu - Jusante Casemiro de Abreu)								
Data/Parâmetro	Hora (hh:mm:ss)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	pH	Cond (mS/cm)	Turb (NTU)	OD (mg/l)	Sal (ppt)	Cor (mg Pt-Co/L)
12/04/2016	12:05:12	28,1	34,0	6,9	0,1	7,6	7,4	0	61,5
28/04/2016	14:13:28	23,7	23,0	6,6	0,1	9,4	6,3	0	27,3

Tabela 2 - Ponto 12 (Condomínio Industrial Casemiro de Abreu)

Ponto Amostral	P - 12 (Condomínio Industrial Casemiro de Abreu)								
Data/Parâmetro	Hora (hh:mm:ss)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	pH	Cond (mS/cm)	Turb (NTU)	OD (mg/l)	Sal (ppt)	Cor (mg Pt-Co/L)
12/04/2016	11:24:56	25,8	33,0	7,3	0,1	16,9	8,1	0	85,4
28/04/2016	12:55:39	24,4	24,5	7,0	0,1	7,0	8,3	0	<10,0

Tabela 8 - Ponto 13 (Juturnaiba - Margem Direita)

Ponto Amostral	P - 13 (Juturnaiba - margem direita)								
Data/Parâmetro	Hora (hh:mm:ss)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	pH	Cond (mS/cm)	Turb (NTU)	OD (mg/l)	Sal (ppt)	Cor (mg Pt-Co/L)
12/04/2016	15:30:35	32,2	35,0	6,7	0,1	10,5	6,0	0	115,4
28/04/2016	17:15:12	23,9	22,0	6,4	0,1	183,0	5,3	0	27,3

Tabela 3 - Ponto 14 (Juturnaiba - Margem Esquerda)

Ponto Amostral	P - 14 (Juturnaiba - margem esquerda)								
Data/Parâmetro	Hora (hh:mm:ss)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	pH	Cond (mS/cm)	Turb (NTU)	OD (mg/l)	Sal (ppt)	Cor (mg Pt-Co/L)
12/04/2016	13:41:58	33,4	33,0	7,0	0,1	13,3	7,3	0	153,8
28/04/2016	15:33:30	26,6	22,5	6,8	0,1	10,7	7,3	0	68,1

Tabela 4 - Ponto 15 (Juturnaíba - Barragem)

Ponto Amostral	P - 15 (Barragem - Saída Reservatório)								
Data/Parâmetro	Hora (hh:mm:ss)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	pH	Cond (mS/cm)	Turb (NTU)	OD (mg/l)	Sal (ppt)	Cor (mg Pt-Co/L)
12/04/2016	16:13:07	27,8	32,5	6,5	0,0	3,6	4,3	0	65,4
28/04/2016	17:46:18	24,2	20,5	6,6	0,0	5,1	6,3	0	26,5

Tabela 11 - Ponto 18 (São João - Agrisa)

Ponto Amostral	P - 18 (São João - Agrisa)								
Data/Parâmetro	Hora (hh:mm:ss)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	pH	Cond (mS/cm)	Turb (NTU)	OD (mg/l)	Sal (ppt)	Cor (mg Pt-Co/L)
12/04/2016	08:37:15	26,6	28,0	2,7	1,6	0,9	8,0	0,8	15,4
28/04/2016	10:11:44	25,0	21,0	5,0	0,1	9,9	6,8	0	<10,0

Tabela 12 - Ponto 19 (São João - Morro São João)

Ponto Amostral	P - 19 (São João - Morro)								
Data/Parâmetro	Hora (hh:mm:ss)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	pH	Cond (mS/cm)	Turb (NTU)	OD (mg/l)	Sal (ppt)	Cor (mg Pt-Co/L)
12/04/2016	10:09:37	28,4	36,0	5,9	9,9	5,5	7,4	5,6	<10,0
28/04/2016	11:27:37	25,1	23,0	7,1	24,2	5,9	7,7	14,7	<10,0

Tabela 13 - Ponto 21 (São João - BR101)

Ponto Amostral	P - 21 (São João - BR 101)								
Data/Parâmetro	Hora (hh:mm:ss)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	pH	Cond (mS/cm)	Turb (NTU)	OD (mg/l)	Sal (ppt)	Cor (mg Pt-Co/L)
12/04/2016	13:07:15	27,5	34,5	6,8	0,0	15,6	7,9	0	831,0
28/04/2016	14:59:14	22,8	21,5	6,8	0,0	16,8	8,6	0	15,0

Tabela 14 - Ponto 22 (São João - Foz)

Ponto Amostral	P - 22 (São João - Foz)								
Data/Parâmetro	Hora (hh:mm:ss)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	pH	Cond (mS/cm)	Turb (NTU)	OD (mg/l)	Sal (ppt)	Cor (mg Pt-Co/L)
12/04/2016	10:35:03	28,6	31,0	6,9	24,8	4,7	6,8	15,1	<10,0
28/04/2016	11:50:54	24,0	23,0	7,5	40,5	9,7	8,4	25,9	<10,0

4.1 Análises Paramétricas

4.1.1 Sonda Multiparamétrica

4.1.1.1 Temperatura da Água

A temperatura desempenha um importante papel no meio aquático, influenciando uma série de parâmetros físicos, químicos e biológicos. Variações de temperatura fazem parte do regime climático normal, dependendo de variações sazonais, diurnas, bem como estratificação vertical. Em todos os pontos foram observadas variações normais de temperatura, não tendo sido constatada nenhuma anormalidade térmica. Na Lagoa de Juturnaíba por ser um ambiente lântico e sofrer grande exposição solar, apresentou valores acima de 30°C nos pontos 13 e 14, ambos em 12 de abril.

4.1.1.2 Oxigênio Dissolvido (OD)

Os teores de oxigênio dissolvido são importantes indicadores do funcionamento dos ecossistemas aquáticos. De grande importância nas avaliações de qualidade da água, o teor desse gás dissolvido na água em um dado momento e local é resultante do balanço entre a produção fotossintética-suprimento atmosférico (aeração natural) e o consumo ocasionado por processos metabólicos (KALFF, 2002). Dentro do escopo da avaliação da qualidade da água, é suficiente destacar que elevadas cargas de matéria orgânica podem reduzir rapidamente os teores desse gás, essencial à vida aquática. Valor de oxigênio dissolvido abaixo do limite estabelecido pela legislação (CONAMA 357/2005 - < 5 mg/L) foi encontrado no ponto 15 (4,32 mg/L) em 12 de abril. Este valor baixo é justificável pela presença de macrófitas aquáticas, da espécie *Eichornia* sp. que possuem em suas raízes uma grande quantidade de microorganismos que acabam consumindo o oxigênio local. Essas macrófitas formam grandes ilhas flutuantes que dependendo da direção e força do vento conduz essas ilhas pela lagoa.

4.1.1.3 Turbidez

A turbidez da água é causada pela matéria inorgânica e orgânica suspensa, como, por exemplo, argila, silte, partículas de carbonato, matéria orgânica particulada fina, plâncton e outros organismos microscópicos (Wetzel e Likens, 2002). Em resumo, indica a capacidade da água em dispersar a radiação luminosa. Esse indicador de qualidade da água é expresso como unidades de turbidez nefelométrica (NTU = “Nephelometric Turbidity Units”). O aumento da turbidez da água pode comprometer, direta ou indiretamente, os múltiplos usos de um ecossistema aquático. Minimamente, o aumento da turbidez decorrente de ações antrópicas pode diminuir o valor estético de um corpo de água. As amostras apresentaram baixa turbidez em geral, exceto o ponto 13 que apresentou valor de 183 NTU's, em 28 de abril. Valor acima do limite máximo indicado (CONAMA 357/2005 - 100 NTU). Nas fotografias em anexo no formato digital, é possível notar a coloração amarronzada da água.

4.1.1.4 pH - Potencial Hidrogeniônico

Em geral, os valores de pH registrados durante todo o período monitorado se mantiveram próximos à neutralidade (levemente ácidos), dentro dos limites preconizados na Resolução CONAMA no 357/2005 (6,0-9,0). Exceto nos pontos 18 e 19, ambos em 12 de abril, foram verificados valores fora dessa faixa. O valor encontrado no ponto 18 foi bem baixo (2,65), extremamente crítico à biota. Vale ressaltar que este valor foi encontrado na saída da vala de irrigação (deságüe no Rio São João). No ponto 19 foi encontrado o valor de pH 5,88, abaixo da faixa estipulada, porém próximo ao limite inferior. Parece ter havido uma diluição da contribuição do ponto 18, das valas de irrigação, ao longo do rio já que no ponto 19 o valor sofreu considerável aumento. Na coleta do dia 28 de abril os valores retornaram à normalidade estipulada na resolução.

4.1.1.5 Condutividade

A condutividade elétrica indica a capacidade de condução da corrente elétrica de uma solução, sendo esta dependente da concentração de íons na água. Diversos trabalhos demonstram, a despeito da facilidade de mensuração, que essa medida pode fornecer importantes informações sobre os processos que ocorrem nos ecossistemas aquáticos e em suas bacias de drenagem (e.g. produção primária, decomposição, eutrofização e salinização (ESTEVES, 1998)). Em todos os pontos houve um padrão espacial e temporal para esta variável, com valores bem baixos, próximos a zero.

4.1.2 Cor Verdadeira

A cor verdadeira de uma amostra de água está associada ao grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos dissolvidos, principalmente material orgânico e inorgânico. Em 12 de abril, oito dos treze pontos apresentaram valores acima do limite máximo preconizado pela legislação (CONAMA no 357/2005 - 75 mg Pt-Co/L). Este fato pode ser relacionado às chuvas que antecederam a coleta, carreando material particulado e ácidos húmicos e fúlvicos. Vale ressaltar que os pontos do trecho conhecido como Baixo São João (após a barragem) e a barragem não apresentaram valores acima do máximo permitido. Esta informação sugere que a Lagoa de Juturnaíba e outros rios que deságuam no Rio São João conseguem reter boa parte destes materiais. Na coleta seguinte, todos os pontos apresentaram valores aceitáveis pela resolução.

5 Conclusão

Os parâmetros analisados sugerem que os corpos hídricos estudados estão saudáveis, mesmo apresentando em algum momento um ou outro valor destoante dos valores indicados na resolução CONAMA. Vale ressaltar o baixo pH encontrado na saída da vala de irrigação da agroindústria Agrisa (ponto 18) e sua possível influência no trecho rio abaixo (pontos 19 e 22 eventualmente). A Lagoa de Juturnaíba e os trechos de baixada antes de chegar ao Rio São João funcionam como um filtro principalmente para o material particulado carregado após as chuvas.

6 Bibliografia

APHA/AWWA/WEF. EATON, A.D (2005).; et al. Standard methods for the examination of water and wastewater. 22^a ed. Washington: American Public Health Association. 1082 p.

BAUMGARTEN, M.G.Z; POZZA, S.A. Qualidade de águas: descrição de parâmetros químicos referidos na legislação ambiental. Rio Grande: Ed. FURG, 2001. 166p.

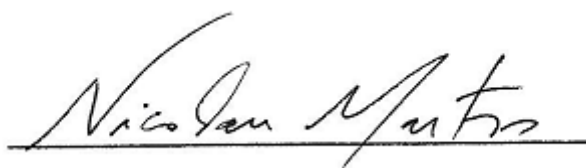
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de março de 2005, Brasília, SEMA, 2005.

ESTEVES, F. A. 1998. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Interciência.

KALFF, J., 2002. Limnology. New Jersey: Prentice Hall.

WETZEL, R. G., LINKENS, G.E. 2002. Limnological analyses, 3rd edn. Springer, New York.

Bioáguas Biorrecuperação LTDA



Nicolau Mártires

Biólogo - Msc.



Geraldo Lippel Sant'Anna Junior

Engenheiro Químico - Dr.

Coordenador do Projeto