

Avaliação e monitoramento da qualidade da água do rio São Lourenço no município de Matão

AUTOR¹, AUTOR², AUTOR³, AUTOR⁴

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.07.01.00-7 Recursos Hídricos

Apresentado no

10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP

27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

RESUMO: A água é o recurso natural mais importante e essencial à vida no planeta, e impacta diretamente na história humana, na cultura, na forma de viver e no cotidiano. Segundo a legislação Brasileira de 1997, o Brasil contém 12% de toda a água doce do planeta, que incluem as bacias do São Francisco e do Paraná e cerca de 60% da bacia amazônica. O rio São Lourenço encontra-se na bacia do médio Tietê inferior, até a confluência com o Córrego Cascavel no município de Matão. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade da água do rio São Lourenço, a partir do estudo de suas características físico-químicas e microbiológicas, como forma de controlar possíveis fontes poluidoras. Nas análises verificou-se pH, alcalinidade, oxigênio dissolvido, cor, nitrogênio amoniacal, DBO, contagem total de mesófilos e contagem de coliformes totais e à 45°C. Os valores encontrados foram comparados com a resolução CONAMA n°357/05, que estabelece limites aceitáveis de materiais contaminantes presentes no corpo d'água. Os resultados obtidos demonstram que existem locais do rio com maior taxa de degradação, devido provavelmente à maior proximidade com a região industrial. Entretanto, dada a classe do rio, os parâmetros estão de acordo com o estabelecido pela legislação vigente.

PALAVRAS-CHAVE: Corpo hídrico; Poluição; Legislação; Parâmetros; Análises.

Assessment and monitoring of the water quality of the river São Lourenço in Matão city

ABSTRACT: Water is the most important and essential natural resource for life on the planet, and impacts directly the human history, culture, way of life and daily life. According to the Brazilian legislation of 1997, Brazil contains 12% of all freshwater on the planet, which include the São Francisco and Paraná basins and about 60% of the Amazon basin. The São Lourenço River lies in the lower middle Tietê basin, until the confluence with the Cascavel Stream in the municipality of Matão. The objective of this work was to evaluate the water quality of the São Lourenço river, based on the study of physicochemical and microbiological features, as a way to control the polluting sources of the river. In the analyzes was verified pH, turbidity, alkalinity, total and suspended solids, dissolved oxygen, color, ammonia and total nitrogen, BOD, total mesophil count and total coliform count at 45°C. The values found were compared with CONAMA Resolution n°357/05, which establishes parameters for acceptable limits of foreign matter present in the body of water., based on the mentioned analyzes, The results obtained showed the presence of various types of contaminants, some even in larger quantities than allowed by the legislation.

KEYWORDS: Water body; Pollution; Legislation; Parameters; Analyzes.

INTRODUÇÃO

A água é um solvente universal e por possuir essa característica, segundo Sperling (2005), ela pode se modificar em todo seu trajeto em um corpo d'água, dissolvendo matérias que estão em seu meio e matérias que são inseridas a ele, modificando sua qualidade. A qualidade da água de um rio depende da função que este rio tem em um determinado local, ou seja, é dada uma classificação aos rios de acordo com as atividades humanas a sua volta (CONAMA, 257/05). Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água do rio São Lourenço a partir do estudo de suas

características físico-químicas e microbiológicas. Permitindo assim o monitoramento do rio, podendo auxiliar os órgãos públicos a compreender a qualidade da água e identificar possíveis focos de despejo clandestino de contaminantes.

MATERIAL E MÉTODOS

As águas do rio São Lourenço, avaliado durante este trabalho, são consideradas de classe 4, de acordo com o Art. 7º do Decreto Nº 8468 de 1976 e a resolução nº 357 CONAMA, no qual são águas destinadas à usos menos exigentes, ao abastecimento doméstico após tratamento avançado, ou à navegação, à harmonia paisagística, ao abastecimento industrial e à irrigação. O trecho urbano do rio foi dividido em 8 pontos de coleta distantes aproximadamente 500 metros. Em cada ponto foram amostrados em frascos estéreis um total de 1L de água. As amostras foram devidamente acondicionadas e levadas ao laboratório do IFSP Matão para realização das análises microbiológicas e físico-químicas. As coletas realizaram-se a cada 15 dias entre os meses de novembro e agosto. Das análises microbiológicas, foram realizadas contagens de microrganismos aeróbios mesófilos utilizando contagens padrão em placas por semeadura em profundidade, contabilizando o número de unidades formadoras de colônia (UFC). Realizou-se diluições seriadas das amostras para se obter o melhor resultado final. Também foram avaliados a concentração de coliformes totais e a 45°C utilizando o kit de testes COLItest[®], contabilizando o NMP (número mais provável) da amostra com fator de diluição 1/100. Nas análises físico-químicas, avaliou-se pH, alcalinidade, oxigênio dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), nitrogênio amoniacal e cor. Tais análises seguiram protocolo estabelecido em APHA; AWWA; WPCF (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas análises físico-químicas, para nitrogênio amoniacal, os valores estão abaixo do permitido por legislação para rios classe 4, aos quais os valores são de 13,3 mg/L N, para pH 7,5 e 5,6 mg/L N, para pH 8,0 (CONAMA nº 357/2005). Entretanto, é possível observar que entre os meses de novembro de 2018 e abril de 2019 sua concentração nos diferentes pontos é menor que 1,5 mg/L. Porém entre os meses de maio e agosto observa-se aumento na concentração de amônia em todos os pontos, com destaque para os pontos 2, 7 e 8 (Figura 1A). O aumento generalizado de nitrogênio amoniacal em todos os pontos pode ter sido favorecido pela redução dos níveis de chuva nesse período, não sofrendo com a influência dos processos de diluição. As maiores concentrações de amônia no ponto 2 pode estar associado à despejo de efluentes de forma irregular ou outro aporte de nutrientes nesse ponto. O aumento da concentração de nitrogênio amoniacal pode indicar contaminação recente, uma vez que ao longo do tempo esses compostos são oxidados em nitritos e nitratos. Nos pontos 7 e 8, os valores elevados podem estar associados à proximidade de uma região industrializada, podendo receber maior aporte desses elementos. A avaliação de nitrogênio amoniacal é importante para avaliar possíveis focos de contaminação. Além disso, níveis elevados de nitrogênio amoniacal podem contribuir para processos de eutrofização e redução dos níveis de oxigênio na água.

De acordo com a resolução do CONAMA Nº 357/2005, não há limite de DBO para rios classe 4, e os corpos d'água de classe 3 devem possuir DBO com valores de até 10 mg/L. Observando os valores obtidos de DBO, houve grande variação entre os pontos de coleta e entre os períodos avaliados (Figura 1B). É possível ainda assim observar que os pontos 4, 7 e 8 foram os que apresentaram maiores valores de DBO.

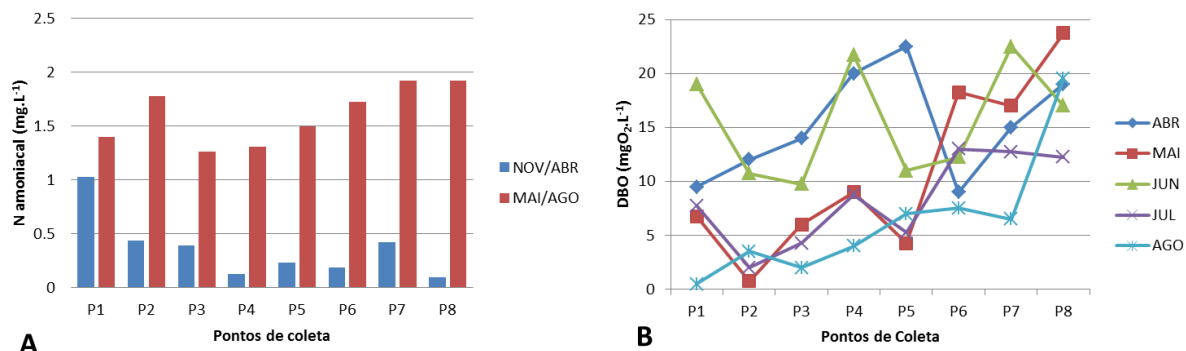


FIGURA 1. (A) Concentração média de Nitrogênio Amoniacal entre os meses de novembro de 2018 e abril de 2019 e entre os meses de maio e agosto de 2019 no Rio São Lourenço. (B) Média mensal da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) das amostras de água do Rio São Lourenço.

Os níveis de oxigênio dissolvido entre 4 a 5 mg de O₂/L causam mortes de alguns tipos de peixes, e valores de 2 mg/L causam a morte de quase todos os peixes do meio (Von Sperling). Sendo assim, podemos observar que nos pontos 1 a 5 a concentração de OD está entre 5,0 e 7,0, dentro da faixa considerada ideal para rios de classe 4 (Figura 2A), havendo nesses pontos a ocorrência de peixes e outros animais aquáticos. Observa-se, porém, nos pontos 7 e 8 que as concentrações de oxigênio são, em média, menores que os outros pontos. Os valores de pH (Figura 2B), mostram que a água do rio nos diferentes pontos estão entre 6 e 8, considerados normais pela legislação. Nos pontos 7 e 8, notou-se aumento na alcalinidade em relação aos demais pontos em todo o período avaliado. Tal fato pode estar relacionado ao maior teor de nitrogênio amoniacal também encontrado nesses pontos.

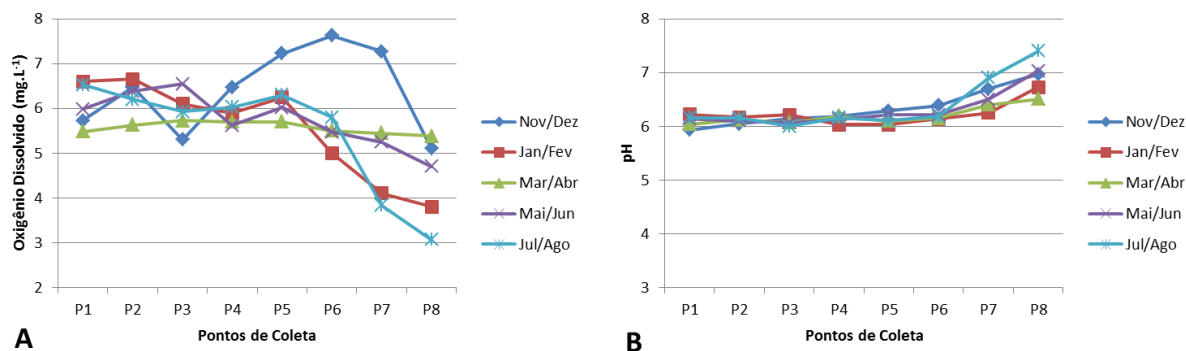


FIGURA 2. Média bimestral da concentração de oxigênio dissolvido (A) e dos valores de pH (B) nos diferentes pontos amostrados do Rio São Lourenço.

Observou-se que os valores de alcalinidade são maiores nos últimos pontos de coleta (Figura 3A), isso ocorre, pois há mais compostos básicos no meio, como HCO₃⁻, CO₃²⁻ e OH⁻, em concordância com os dados mostrados de pH e nitrogênio amoniacal. Com relação à cor da água do rio, no período de novembro e dezembro de 2018 a água apresentou-se com cor elevada em alguns pontos (Figura 3B). Nesse período observou-se ser uma época de chuvas intensas, mostrando, com isso, que as chuvas influenciam no aspecto dos rios, arrastando sedimentos e matéria estranha para os corpos d'água.

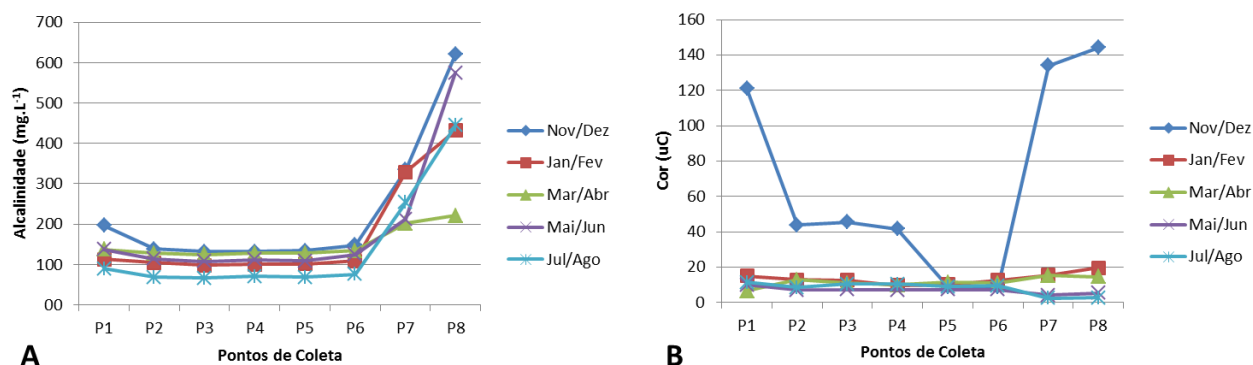


FIGURA 3. Média bimestral dos valores de alcalinidade (A) e de cor (B) da água do Rio São Lourenço em diferentes locais de coleta.

Na quantificação de microrganismos mesófilos observa-se uma ocorrência de picos de maior concentração nas porções do rio mais próximas da nascente (Figura 4). No caso de avaliação da qualidade de corpos d'água que não são utilizados para recreação de contato direto e consumo sem tratamento, é possível utilizar tais microrganismos como bioindicadores da qualidade da água. A redução e ainda a ausência de crescimento expressivo desses microrganismos em pontos mais baixos do rio pode indicar que a água apresenta condições desfavoráveis ao crescimento bacteriano. Baseado nos dados físico-químicos, os teores de oxigênio dissolvido pode ter prejudicado o desenvolvimento microbiano nos pontos 7 e 8. Nos demais pontos, outros compostos não avaliados nesse estudo como metais tóxicos, antibióticos e pesticidas podem estar presentes afetando essas comunidades microbianas.

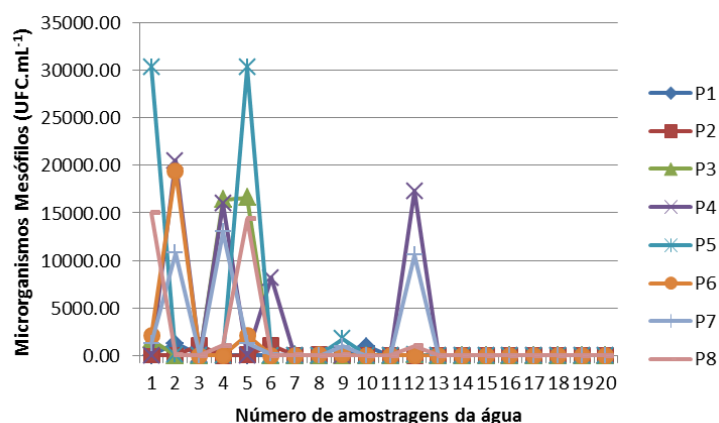


FIGURA 4. Quantificação de microrganismos mesófilos em amostras de água do Rio São Lourenço em 20 análises realizadas ao longo dos meses de novembro de 2018 e agosto de 2019.

Nos resultados obtidos para coliformes totais e à 45°C no início das coletas até o período de 30/01/2019 -27/02/2019 obteve-se valores elevados de coliformes a 45°C (Tabela 1). A resolução n.357/2005 da CONAMA não cita a contagem para coliformes a 45°C para rios classe 4. Por sua vez para rios classe 3 são colocados os seguintes parâmetros: coliformes a 45°C para o uso de recreação de contato secundário não deverá ser excedido um limite de 2500 coliformes a 45°C por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. Em praticamente todos os pontos avaliados e ao longo dos 10 meses estudados, houve uma contagem de mais de 2300 coliformes a 45°C. Isso indica que o rio tem recebido aporte de material fecal humano ou animal ao longo de todo seu trecho, não sendo possível identificar uma sazonalidade ou local mais provável da fonte emissora.

TABELA 2. Média bimestral do número mais provável para Coliformes totais e a 45°C em oito pontos do Rio São Lourenço no município de Matão, SP.

Amostra	Coleta (07/11/2018 - 05/12/2018)		Coleta (30/01/2019 - 27/02/2019)		Coleta (13/03/2019 - 24/04/2019)		Coleta (08/05/2019 - 12/06/2019)		Coleta (03/07/2019 - 14/08/2019)		Coleta (07/11/2018 - 05/12/2018)	
	CT	C à 45°C	CT	C à 45°C	CT	C à 45°C	CT	C à 45°C	CT	C à 45°C	CT	C à 45°C
P1	+	> 2300	+	>2300	+	>2300	+	>2300	+	2300	+	510
P2	+	> 2300	+	>2300	+	>2300	+	2300	+	2300	+	1200
P3	+	1610	+	>2300	+	1600	+	1600	+	2300	+	1610
P4	+	> 2300	+	>2300	+	>2300	+	2300	+	2300	+	2300
P5	+	> 2300	+	>2300	+	>2300	+	1200	+	>2300	+	>2300
P6	+	> 2300	+	>2300	+	>2300	+	>2300	+	2300	+	>2300
P7	+	> 2300	+	>2300	+	2300	+	>2300	+	2300	+	2300
P8	+	> 2300	+	>2300	+	>2300	+	>2300	+	>2300	+	1200

*CT = Coliformes Totais; C à 45°C = Coliformes à 45°C; (+) = Positivo para presença; (-) = Negativo para a presença.

CONCLUSÕES

Nas análises microbiológicas e físico-químicas realizadas até o momento, os resultados demonstraram considerável presença de microrganismos e matérias advindas do meio externo onde o rio se insere. Portanto, a criação de programas de monitoramento do Rio São Lourenço no município de Matão-SP é importante e a qualidade da água pode ser melhorada lançando mão de estratégias e manutenção do corpo d'água do rio. Apesar dos valores não apresentarem acima do permitido pela legislação é importante que se avalie os parâmetros de qualidade afim de evitar a degradação progressiva do rio, identificar despejos inadequados de resíduos e cobrar das indústrias locais ações de proteção ambiental.

AGRADECIMENTOS

A instituição de ensino Instituto Federal de São Paulo, Campus Matão pelo fornecimento de infraestrutura, à Secretaria do Meio Ambiental de Matão e à Empresa de saneamento Águas de Matão pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

BRASIL. DECRETO Nº 8468, DE 08 DE SETEMBRO DE 1976. Aprova o Regulamento da Lei n. 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente. Disponível em:

<https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/Servicos/licenciamento/postos/legislacao/Decreto_Estadual_8468_76.pdf>. Acesso em: 20 mar 2019.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Ministério do Meio Ambiente. 2005.

SPERLING, M. V. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto. V. 1, Edição 3, 2005.