

QUALIDADE DA ÁGUA NO RIO SÃO FRANCISCO AO ENTORNO DO PROJETO JAÍBA, NORTE DE MINAS GERAIS

SERGIO NASCIMENTO MOREIRA ^{1*}; ROSÂNGELA FRANCISCA DE PAULA VITOR MARQUES
²; CARSON DOS SANTOS NEVES ³; RAFAEL HENRIQUE VILAÇA E SILVA ⁴; ANTÔNIO
MARCIANO DA SILVA ⁵

¹ *Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária, UFLA, sergionmoreira@gmail.com

² Doutoranda em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas, UFLA, rosarecursoshidricos@posgrad.ufla.br

³ Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária, UFLA, carson_ba@hotmail.com

⁴ Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária, UFLA, rafaelhvilaca@hotmail.com

⁵ Professor Titular Departamento de Engenharia/ UFLA, marciano@deg.ufla.br

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: A demanda por água de boa qualidade tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas em razão do crescimento desordenado da população. As atividades humanas ocorrem em bacias hidrográficas, sejam elas rurais ou urbanas, alterando suas características e contribuindo para a mudança do equilíbrio e da dinâmica dos recursos naturais. Neste contexto, objetivou-se neste estudo fornecer o panorama da evolução temporal e espacial do índice de qualidade de água (IQA) no Rio São Francisco nas proximidades do Projeto Jaíba. Foram utilizadas séries históricas de qualidade de água das estações do Rio São Francisco no entorno do projeto Jaíba, obtidas junto ao IGAM. Considerou-se apenas séries históricas que apresentaram informações para os parâmetros constituintes do IQA conforme IGAM (2003), e as que apresentaram número irrelevante de observações foram descartadas. Concluiu-se que em relação à análise temporal, os parâmetros fosfato total, coliformes termotolerantes e turbidez foram os que mais influenciaram na mudança do IQA. Em relação a evolução temporal, não se pode afirmar a influência negativa do projeto Jaíba na qualidade da água.

PALAVRAS-CHAVE: Índice de qualidade da água, monitoramento, evolução temporal e espacial.

WATER QUALITY IN THE SÃO FRANCISCO RIVER ENVIRONMENT PROJECT JAÍBA NORTH OF MINAS GERAIS

ABSTRACT: The demand for good quality water has increased considerably in recent decades due to the uncontrolled growth of the population. Human activities occurring in watersheds, whether rural or urban, altering their characteristics and contributing to the changing balance and dynamics of natural resources. In this context, this study aimed to provide an overview of the temporal and spatial evolution of the water quality index (AQI) in the São Francisco River in the vicinity of the Project Jaíba. We used time series of water quality stations of the São Francisco River in the vicinity Jaíba project, obtained from the IGAM. Considered only historical series that presented information to the parameters of the constituents as IGAM IQA (2003), and showed that the number of irrelevant observations were discarded. It was concluded that in relation to temporal analysis, the parameters total phosphate, fecal coliform and turbidity were the most influential in changing the IQA. Regarding the temporal evolution, we can not affirm the negative influence of Jaíba project on water quality.

KEYWORDS: Index of water quality, monitoring, temporal and spatial evolution.

INTRODUÇÃO: A demanda por água de boa qualidade tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas em razão do crescimento desordenado da população. As atividades humanas ocorrem em bacias hidrográficas, sejam elas rurais ou urbanas, alterando suas características e contribuindo

para a mudança do equilíbrio e da dinâmica dos recursos naturais. A estas alterações está associado um aumento na geração de cargas poluentes que atingem os sistemas hídricos (DANIEL, 2009).

Segundo Santos e Silva (2010), o Projeto Jaíba, por sua complexa captação de água, falta de planejamento ambiental e enormes dimensões do projeto, geraram desastres ambientais. As relações entre uso do solo e as águas estão claramente demonstradas, sendo que a conversão de áreas florestadas, principalmente para o uso agrícola ou urbano, tem sido associada à diminuição da sua qualidade (FREITAS, 2000). Neste sentido, objetivou-se avaliar possíveis interferências na qualidade da água no Rio São Francisco (evolução espacial e temporal) no entorno do Projeto Jaíba, tendo em vista seu potencial risco de poluição com o manejo inadequado na agricultura irrigada, no uso do solo e no uso de agroquímicos.

MATERIAL E MÉTODOS: O Projeto Jaíba está localizado à margem direita do Rio São Francisco, entre este e o Rio Verde Grande, no extremo norte do estado de Minas Gerais. Ele é o maior projeto de irrigação em área contínua da América Latina, (SANTOS e SILVA, 2010). O projeto abrange os municípios de Jaíba-MG e Matias Cardoso-MG. Já foram assentadas aproximadamente 2 mil famílias nos lotes de cinco hectares. São centenas de lotes empresariais onde se produz, em larga escala, frutas, legumes, sementes diversas e até mesmo açúcar e álcool. (GOMES, 1983).

Séries históricas de qualidade de água para o rio São Francisco foram obtidas junto ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), que foram tabuladas de forma a considerar apenas as observações que apresentavam informações para todos os parâmetros que constituem o Índice de Qualidade de Água (IQA) conforme IGAM (2003), sendo aquelas que apresentaram número irrelevante de observações descartadas. Foram monitorados cinco pontos no Rio São Francisco, no entorno do projeto Jaíba, no período compreendido entre os anos de 2006 a 2011.

Para a determinação do Índice de qualidade de água (IQA), foram utilizados um conjunto de 9 parâmetros com seu respectivos pesos considerados mais representativos para a caracterização da qualidade das águas: oxigênio dissolvido (OD) 0,17; índice de coliformes fecais (CF) 0,15; potencial hidrogeniônico (pH) 0,12; demanda bioquímica de oxigênio (DBO) 0,10; fosfato total (Ptotal) 0,10; temperatura da água (Temp.) 0,10; nitratos (Nit.) 0,10; turbidez (Turb.) 0,08 e sólidos totais (ST) 0,08, segundo metodologia utilizada pelo IGAM. (IGAM, 2006). O IQA foi calculado pelo produto ponderado dos pesos atribuídos a cada parâmetro de qualidade de água segundo metodologia apresentada em MIZUTORI (2009).

Análises estatísticas descritivas foram realizadas onde se comparou os valores máximos com os limites estabelecidos para a classe II da Resolução CONAMA 357/2005. Foi realizada a análise temporal para acompanhamento da evolução do IQA , afim de avaliar a influência do Projeto Jaíba sobre a qualidade de água do Rio São Francisco e foram realizadas análises espacial (para cada ano de observação) e temporal para acompanhamento da evolução do IQA para cada ponto de observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Pela Figura 2, percebe-se que exceto para o ano de 2006, houve uma redução nos valores de IQA dos demais anos de monitoramento e ainda uma redução na estação SF033, situada à jusante do Projeto Jaíba.

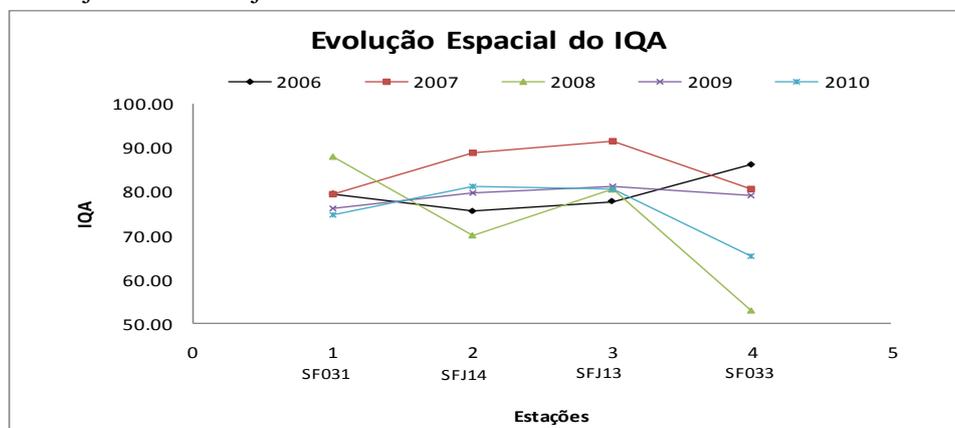


FIGURA 2 - Evolução Espacial do IQA iniciando no município de Itacarambi-MG e terminado em Manga-MG

Na figura 3, é apresentada a evolução temporal do IQA para cada ponto de monitoramento ao longo do período considerado. De modo geral observou-se forte oscilação para os valores de IQA em todas as estações estudadas, tal comportamento pode ser explicado devido à alternância entre período seco e chuvoso, que segundo Marques (2011), no período chuvoso em função da ocorrência de escoamento superficial que arrasta consigo solo em suspensão e fontes de coliformes, os parâmetros para determinação da qualidade de água são altamente influenciados. Ressalta-se que para avaliação das razões que geraram esta oscilação sugere-se para pesquisas futuras a comparação entre vazão do rio x tempo com o IQA x tempo. Observa-se ainda, pela linha de tendência e pela equação da linha de tendência, que a todos os pontos, exceto o SFJ14, tenderam a uma diminuição do IQA nos anos do período analisado, podendo ter sofrido influência do projeto Jaíba (Figura 3),

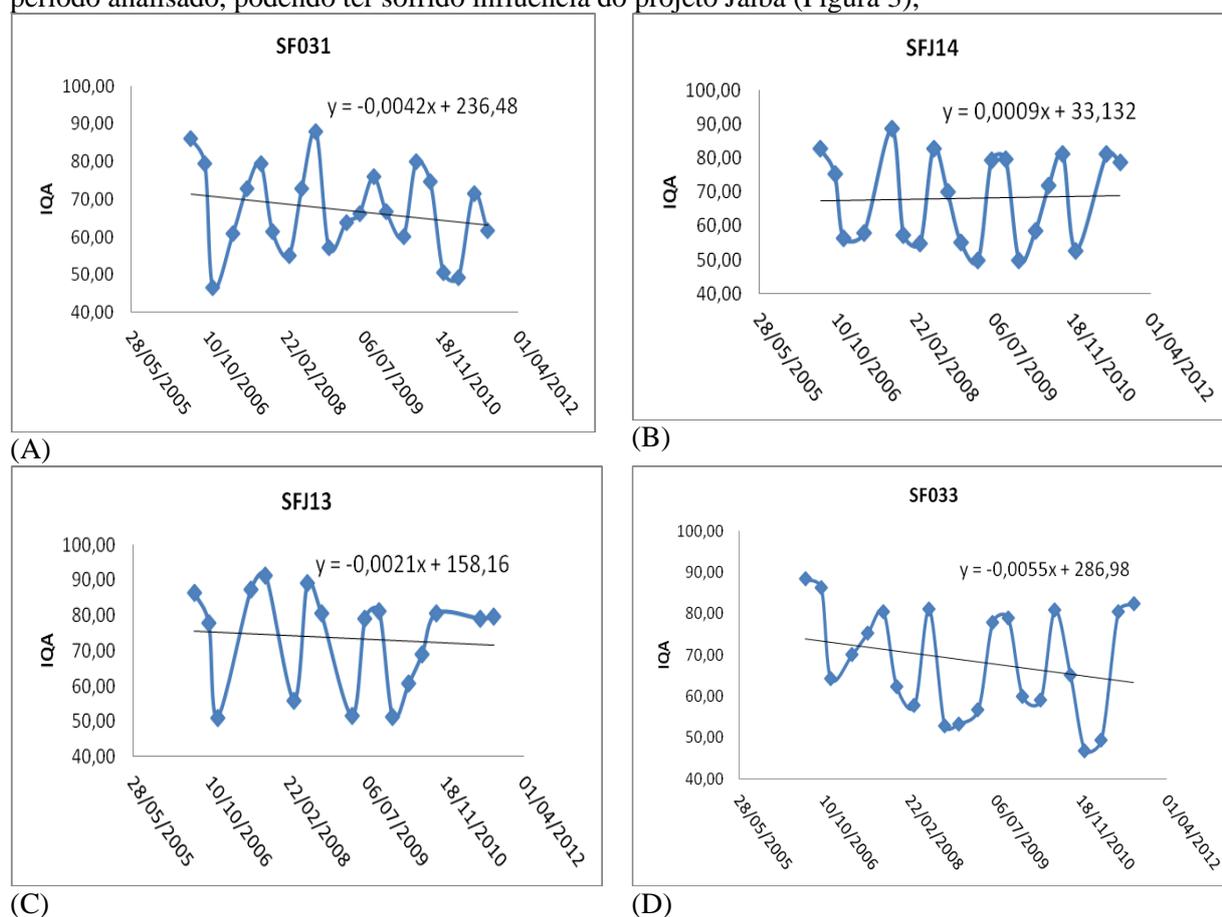


FIGURA 3 - Evolução temporal dos pontos monitorados: (A) Estação SF031; (B) Estação SFJ14; (C) Estação SFJ13; (D) Estação SF033.

Na Tabela 3, apresenta-se a análise estatística descritiva dos parâmetros do índice de qualidade de água. Observa-se que os parâmetros OD, DBO, pH, ST e temperatura da água encontram-se em conformidade com a Resolução CONAMA 357/2005. Porém, os parâmetros CF, Ptotal e Turbidez superaram os valores de referência da referida resolução, para os corpos d'água de enquadramento de classe 2. Os CF apresentaram coeficiente de variação (CV) alto, com valores significativos, provavelmente tal ocorrência refere-se às temperaturas propícias da região para o crescimento microbiano nos períodos de secas em que os corpos d'água diminuem suas vazões aumentando assim a concentração dos coliformes termotolerantes. Os valores de Ptotal também mostraram-se mais intensificados com elevadas concentrações (acima de 0,05mg/l) à jusante da área do projeto, sendo possivelmente um indicativo de que o Jaíba contribui para a diminuição da qualidade da água no São Francisco, logo que um das fontes de fósforo na água segundo Von Sperling (1996), tem origem nos fertilizantes e nos detergentes devido aos esgotos domésticos podendo conduzir à eutrofização. Os valores de turbidez apresentam-se muito elevados, superando os limites da resolução utilizada, tais valores tem origem nos sólidos em suspensão devidos aos desbarrancamentos muito frequentes às margens do Rio São Francisco nas proximidades da área analisada, além do escoamento superficial nas áreas desprotegidas ao entorno das matas ciliares do local em estudo.

TABELA 3 - Parâmetros de qualidade da água analisados: estatística descritiva dos dados analisados e padrões da Resolução CONAMA 357/05.

Parâmetros	Estatística	CF	DBO	Ptotal	Nit.	OD	pH	ST	Temp.	Turb.
Unidade		NMP /100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	-	mg/L	°C	NTU
VR*		1000	5	0.1	10	5	6 a 9	-	-	100
SF031	Máx.	8x10 ³	4,00	0,23	0,31	8,80	7,70	584,00	32,20	577,00
	Mín.	2,00	2,00	0,01	0,02	5,70	6,30	70,00	22,20	15,90
	Média	1132,59	2,09	0,05	0,15	7,15	7,02	186,64	26,57	145,36
	CV(%)	188,89	20,39	118,67	61,77	12,03	4,79	79,10	9,10	119,14
SFJ14	Máx.	5x10 ³	3,00	0,18	2,82	9,00	7,70	424,00	34,20	458,00
	Mín.	2,00	2,00	0,01	0,05	5,80	6,50	76,00	23,00	13,20
	Média	526,10	2,11	0,06	0,30	7,09	7,07	174,85	27,37	137,56
	CV(%)	223,44	14,58	91,39	224,93	12,32	5,35	65,33	9,82	102,97
SFJ13	Máx.	1,7x10 ³	3,00	0,15	0,34	8,60	8,80	347,00	36,90	452,00
	Mín.	2,00	2,00	0,01	0,04	5,90	6,90	74,00	22,90	2,49
	Média	300,65	2,08	0,05	0,14	7,15	7,20	145,59	26,88	107,48
	CV(%)	187,66	11,98	95,18	58,64	11,01	7,46	64,38	12,17	133,27
SF033	Máx.	1,6 x10 ⁵	2,00	0,52	0,65	8,90	7,90	427,00	35,80	492,00
	Mín.	2,00	2,00	0,01	0,03	5,90	6,90	74,00	23,00	10,80
	Média	7863,64	2,00	0,08	0,20	7,10	7,22	183,45	27,92	145,59
	CV(%)	432,38	0,00	143,18	77,01	11,93	4,83	70,94	11,12	115,54

* VR- Valores de referência para águas de classe 2 de uso preponderante da Resolução CONAMA 357/05.

Observa-se por meio dos elevados valores de coeficiente de variação que os parâmetros CF, turbidez e Ptotal foram os que mais influenciaram no valor do IQA para o período de monitoramento. Esta constatação está parcialmente em concordância com a observação feita anteriormente para os parâmetros de qualidade de água e permite concluir que os parâmetros coliformes totais seguido pela turbidez são os que efetivamente mais influenciaram nas mudanças do IQA.

CONCLUSÕES: Os parâmetros fosfatos total, coliformes termotolerantes e turbidez foram os que mais influenciaram na mudança do IQA. Não se pode afirmar a influência do projeto Jaíba na piora da qualidade de água. Para avaliação das razões que influenciaram negativamente a qualidade de água, sugere-se para pesquisas futuras a comparação entre vazão do rio x tempo com o IQA x tempo.

AGRADECIMENTOS: À FAPEMIG pelo auxílio aos autores para a participação no evento.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Resolução CONAMA n° 357, 17 de março de 2005. *Dispõe sobre a classificação dos corpos de águas e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.*
- FREITAS, A. J. Gestão de recursos hídricos. In: SILVA, D. D. & PRUSKI, F. F. (Eds.). *Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e legais.* Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos; Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2000. 659p.
- GOMES, N.M. *Estado, capital e colonização na fronteira agrícola mineira.* Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte: UFMG, 1983.
- IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas. *Aperfeiçoamento do monitoramento da Qualidade das Águas da Bacia do Alto Curso do Rio das Velhas.* 212p. Belo Horizonte: 2006.
- MARQUES, R.F.P.V.; ALVARENGA, C.C.; BORGES, L.A; MOREIRA, S.N.; SILVA, A.M. Índice de Qualidade de Água no período seco e chuvoso no rio Piracicaba, a jusante do município de Coronel Fabriciano- MG. In *Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola*, 2011, Cuiabá-MT.
- SANTOS, G.R. & SILVA, R.S. *Os irrigantes do Projeto Jaíba: da agricultura de subsistência à agricultura moderna.* Caderno do Desenvolvimento. Vol 5 (7). 2010.
- VON SPERLING, M. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.* 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. 243 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v. 1).