

VI-013 – ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS RIOS QUE INTERCEPTAM A BR-242/MT

Gersina N. da Rocha Carmo Junior⁽¹⁾

Engenheira Sanitarista pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutora em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Cleusa Aparecida Gonçalves Pereira Zamparoni⁽²⁾

Geógrafa Física pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Climatologia Geográfica pela Universidade de São Paulo (USP). Doutora em Climatologia Geográfica pela Universidade de São Paulo (USP).

Shanny dos Santos Mota⁽³⁾

Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Mestranda em Engenharia de Edificações e Ambiental pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Edificações e Ambiental (PPGEEA/UFMT).

Endereço⁽¹⁾: Rua São Benedito, 200 - Cuiabá – Mato Grosso - MT - CEP: 78008 - 405 - Brasil - Tel: (65) 8115 - 1242 - e-mail: gersina@hotmail.com

RESUMO

Os programas monitoramento ambiental tem por objetivo prevenir, minimizar ou compensar qualquer interferência que a construção de uma rodovia ou a duplicação possa causar ao ambiente do entorno.

Um destes Programas Ambientais é o de Monitoramento da Qualidade da Água para evitar a interferência das obras das rodovias sobre os mesmos. A análise inclui possíveis impactos decorrentes de poluentes orgânicos, vazamentos de combustíveis e óleos, estruturas de apoio às obras como áreas de obtenção de materiais de construção e usinas de asfalto, lixo e processos erosivos. Com base no monitoramento e nas observações realizadas, deverão ser adotadas medidas eficazes de controle ambiental, visando à minimização dos impactos decorrentes das atividades de construção na qualidade da água a jusante do empreendimento (redução do aporte de sedimentos carregados pela ação das chuvas em direção aos cursos d'água, acompanhados de processo erosivo, possibilidade de contaminação de águas pelo arrasto de substâncias não biodegradáveis (óleo, graxas, material asfáltico, etc.), vazadas dos equipamentos, veículos, tanques de estocagem, etc. cuidados com efluentes, definição das destinações finais adequadas a efluentes potencialmente poluidores tais como lixo, águas servidas, óleos, graxas, sucatas dentre outros, etc.).

Buscou-se, desse modo, gerar um conhecimento capaz de permitir a avaliação de forma eficaz os efeitos que poderá ter o asfaltamento da BR - 242/MT para a qualidade das águas da região, de forma a assegurar que, simultaneamente, se obtenham melhorias nas condições de vida da população.

Considerando os resultados encontrados, constatou-se a boa qualidade da água nos pontos de coleta e a não interferência do empreendimento. Esses resultados permitem classificar o curso hídrico como classe II, conforme Resolução CONAMA nº 357 de 2005.

Não foram observadas diferença significativas entre os dois pontos de coleta, à montante e à jusante, com a construção da rodovia para nenhum dos parâmetros de qualidade água estudados nos dez cursos d'água. Isso denota que a interseção da rodovia com os mananciais monitorados, somada as atividades das obras de implantação e pavimentação da BR-242/MT, não estão influenciando de modo importante a integridade e qualidade dos corpos hídricos em questão.

PALAVRAS-CHAVE: Construção de Estradas, Programa de Monitoramento, Qualidade da Água.

INTRODUÇÃO

Quando uma obra de grande porte é inserida em uma paisagem, as atividades previstas podem causar impactos nos recursos naturais, incluindo os corpos hídricos. As obras de grande porte que podem causar impactos, são as obras de construção de rodoviárias federais.

Os impactos são desta forma, intimamente relacionados ao tipo de intervenção causada pelo empreendimento, bem como às suas características e à fase ou etapa de execução em que se encontra. Ao conjunto de impactos (positivos e negativos) são propostos uma série de medidas a serem tomadas com o intuito de potencializá-los ou minimizá-lo, respectivamente.

Os programas monitoramento ambiental tem por objetivo prevenir, minimizar ou compensar qualquer interferência que a construção de uma rodovia ou a duplicação possa causar ao ambiente do entorno.

Um destes Programas Ambientais é o de Monitoramento da Qualidade da Água para evitar a interferência das obras das rodovias sobre os mesmos. A análise inclui possíveis impactos decorrentes de poluentes orgânicos, vazamentos de combustíveis e óleos, estruturas de apoio às obras como áreas de obtenção de materiais de construção e usinas de asfalto, lixo e processos erosivos.

Com base no monitoramento e nas observações e realizadas deverão ser adotadas medidas eficazes de controle ambiental, visando à minimização dos impactos decorrentes das atividades de construção na qualidade da água a jusante do empreendimento (redução do aporte de sedimentos carregados pela ação das chuvas em direção aos cursos d'água, acompanhados de processo erosivo, possibilidade de contaminação de águas pelo arraste de substâncias não biodegradáveis (óleo, graxas, material asfáltico, etc.), vazadas dos equipamentos, veículos, tanques de estocagem, etc. cuidados com efluentes, definição das destinações finais adequadas a efluentes potencialmente poluidores tais como lixo, águas servidas, óleos, graxas, sucatas dentre outros, etc.).

O controle e o monitoramento da qualidade da água dos copos d'água que interceptam a rodovia aqui apresentadas e o atendimento aos limites estabelecidos pela legislação vigente, irá garantir a preservação da qualidade das águas e conseqüentemente da saúde e do bem estar de toda comunidade.

Os parâmetros seguidos em relação ao monitoramento da qualidade da água são os normatizados pela Resolução nº 357/05 do CONAMA, que dispõem sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelecem as condições e os padrões de qualidade.

O presente trabalho apresenta o diagnóstico da qualidade da água dos rios que interceptam a BR-242/MT, por realizado pelo monitoramento de parâmetros físico-químicos.

Buscou-se, desse modo, gerar um conhecimento capaz de permitir a avaliação de forma eficaz os efeitos que poderá ter o asfaltamento da BR - 242/MT para a qualidade das águas da região, de forma a assegurar que, simultaneamente, se obtenham melhorias nas condições de vida da população.

MATERIAIS E MÉTODOS

Local de Estudo : Rodovia BR-242/MT e Rios Monitorados

A BR-242 é uma rodovia transversal que se estende do estado da Bahia (mais precisamente da localidade de São Roque do Paraguaçu, no município de Maragogipe), passando pela BR-101, entre os municípios de Conceição do Almeida, Sapeaçu e Castro Alves, cruzando com a BR-116 no distrito do Argoim (município de Rafael Jambeiro) e com a BR-153 no trecho entre os municípios de Gurupi/TO e Cariri do Tocantins/TO, seguindo até o estado do Mato Grosso (no município de Sorriso/MT), sua extensão é de 2.311,7 km.

As obras de pavimentação e implantação da rodovia BR-242/MT foram executadas no seguinte trecho/subtrecho:

- Trecho: Entr.BR-158/MT (Querência) – Entr. BR 163/MT – 242 (Sorriso)
- Subtrechos: Entr. MT-130 – Nova Ubitatã e Entr. MT-243 (B) MT-109 (A) (Querência) – Nova Ubitatã.

Com extensão de 454,75 km o empreendimento abrange os municípios de Querência, Canarana, Gaúcha do Norte, Paranatinga e Nova Ubitatã.

Essa obra é parte integrante do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, que permitirá as ligações intermodais. Em virtude da importância logística da rodovia, tornou-se necessário realizar investimentos na melhoria da rodovia BR-242/MT. Os corpos d'água monitorados que interceptam a BR- 242/MT estão apresentados na Tabela 01.

Tabela 1: Corpos Hídricos Monitorados

Ponto GPS	Lote	Estaca	Nome do curso hídrico
01	01	2187	Córrego tartaruginha
02	01	1839	Rio Ferro
03	01	500	Córrego Desejado
04	02	1417	Córrego Rib. Grande/Rio Bonito
05	02	959	Rio Van Den Stein
06	03	3245	Rio Água Limpa
07	03	1743	Rio Ronuro
08	04	1652	Córrego de Galeria
09	04	1069	Ribeirão Capitão Jaguaribe
10	04	252	Rio Agrimensor Santiago

Conforme metodologia definida no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, em cada ponto de amostragem que se efetuou a coleta de água, permitiu avaliar, respectivamente, as condições sem a ação das obras e com a influência do empreendimento, quando for o caso. Foram avaliados *in loco*, os parâmetros pH, O₂, temperatura da água e temperatura do ar. Os corpos d'água amostrados estão apresentados na Tabela 1.

As análises das amostras foram analisadas seguindo os procedimentos do "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER DA AWWA", 1992.

Os resultados obtidos nas campanhas de amostragens são apresentados e discutidos em gráficos temporais obtidos com os valores de todas as campanhas para cada ponto amostrado a montante e jusante, para o acompanhamento da evolução do monitoramento.

RESULTADOS

O oxigênio dissolvido (OD) é um dos parâmetros mais importante na avaliação da qualidade das águas é muito utilizado durante a estabilização da matéria orgânica.

O limite mínimo estabelecido pelo CONAMA (357/05) para a classe 2 é de 5 mg/LO₂, todos os cursos d'água amostrados apresentaram condições compatíveis com a mesma. Tais resultados foram evidenciados para as amostragens a montante e jusante, realizadas na 1ª, 2ª, 3ª e 4ª campanha de monitoramento, como pode ser observado na Figura 1 onde está apresentada a evolução do monitoramento para as 4 campanhas realizadas.

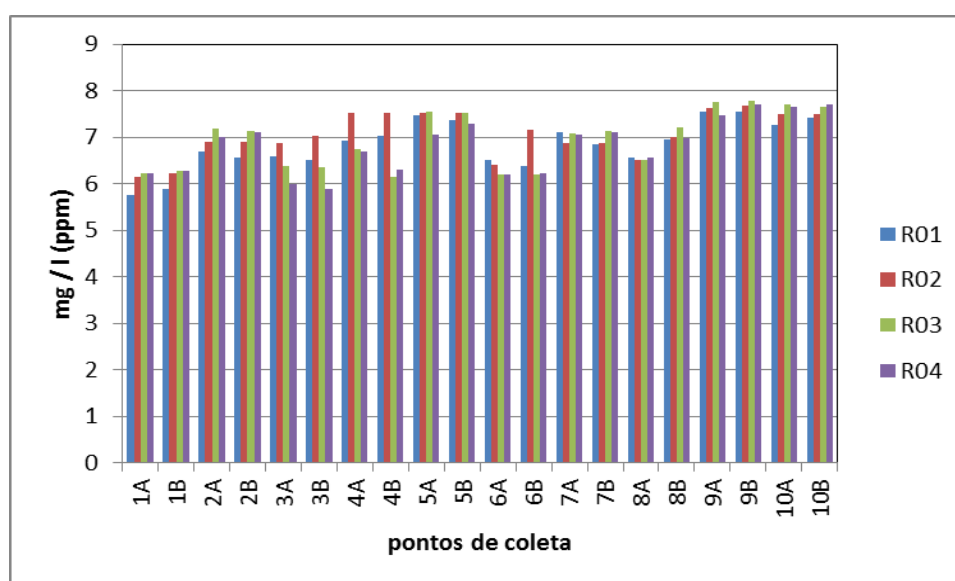


Figura 1-Resultado do oxigênio dissolvido para todas as campanhas

Os resultados dos valores do OD em todas as campanhas realizadas estão dentro do limite máximo estabelecido pela legislação vigente, com isso, pode-se verificar que o empreendimento realizado não afetou a quantidade de oxigênio dos mananciais da localidade.

O potencial hidrogeniônico (pH), define o caráter ácido, básico ou neutro da água, os organismos aquáticos estão geralmente adaptados às condições de neutralidade e, em consequência, alterações bruscas do pH de uma água podem acarretar o desaparecimento dos seres presentes num curso d'água.

A Resolução CONAMA prevê que os valores do pH deverão estar entre 6 e 9. A maioria dos cursos d'água amostrados na 4ª campanha apresentaram valores acima de 5, denotando uma certa acidez nas águas, somente em alguns pontos (3A, 3B e 8ª, 8B) como pode ser visto na Figura 2 o pH apresentou valor 6 e superior a 6.

O caráter ácido apresentado pode ser atribuído à atividade de degradação da matéria orgânica contida no fundo dos cursos d'água, representada pelo grande volume de folhas que caem nos cursos d'água, e com a velocidade dos cursos d'água, ocorre o desprendimento de ácidos úmicos e fúlvicos liberados na degradação da matéria orgânica (folhas) os quais contribuem para a redução do pH. A evolução do pH, em todas campanhas, pode ser observado na Figura 2.

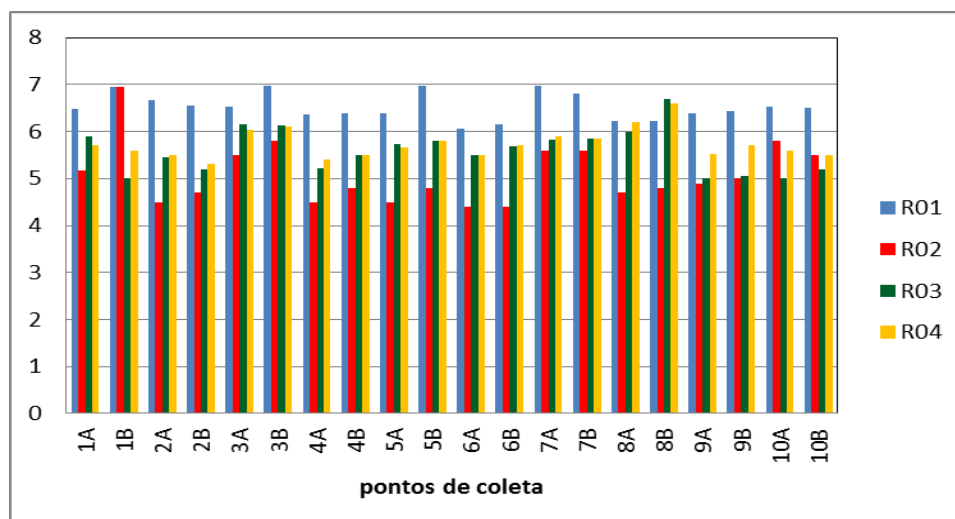


Figura 2-Resultado do pH para todas as campanhas de amostragem.

Analisando a evolução do monitoramento do pH em todas as campanhas pode ser observado que, somente na 2ª campanha (R02) que foi encontrado valores de pH abaixo de 5, valores esses atribuídos ao período das chuvas (fevereiro/2014) data em que foi realizada a coleta, nas próximas avaliações realizadas não foram encontrados nenhum valor de pH abaixo de 5. Pode-se verificar que o empreendimento realizado não impactou esse parâmetro.

A cor é originada de forma natural, a partir da decomposição da matéria orgânica, principalmente dos vegetais – ácidos húmicos e fúlvicos, além do ferro e do manganês. A origem antropogênica surge dos resíduos industriais e esgotos domésticos.

A cor é uma característica estética e está associada à presença de substâncias dissolvidas e materiais em suspensão. Para todas as campanhas realizadas Figura 3 este parâmetro está em conformidade com a Resolução CONAMA nº 357/05 onde a água tratada deve ter cor aparente no máximo até 75 U.N.

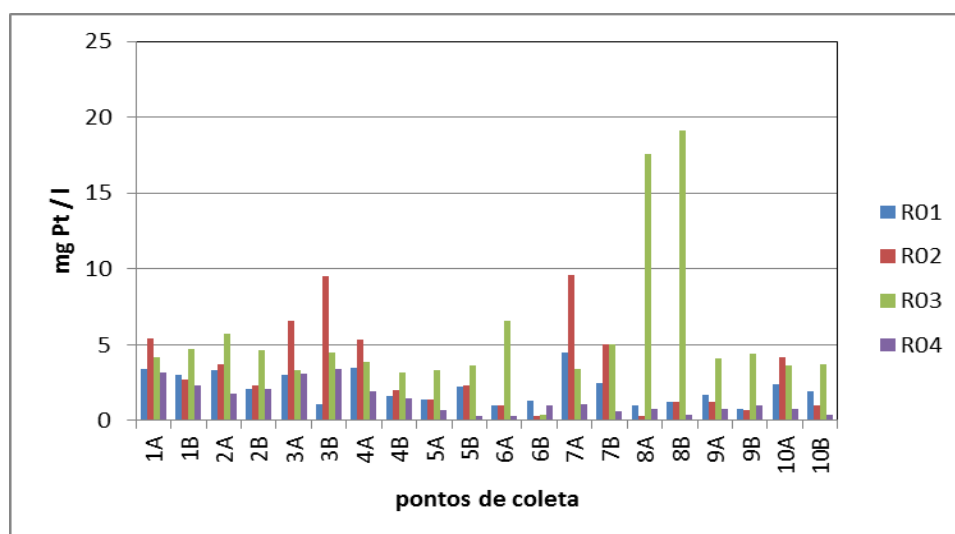


Figura 3- Resultado da cor para todas as campanhas de amostragem.

A turbidez é medida pela quantidade de luz refletida pela água de uma amostra. É um parâmetro adotado nas atividades de controle de poluição da água. É resultante da presença de partículas orgânicas e inorgânicas em suspensão, provenientes principalmente, do solo, onde em grande quantidade se torna responsável pelas variações qualitativas e quantitativas da água.

Sabe-se que a cor da água é influenciada pela sua turbidez, onde o seu aumento implica em um aumento na sua cor, esta influência ocorre devido à decomposição de matéria orgânica e lançamento de e também por carga de sedimentos oriundos das áreas de erosão.

Nas águas naturais, a presença da turbidez provoca a redução de intensidade dos raios luminosos que penetram no corpo d'água, influenciando decisivamente nas características do ecossistema presente. Quando sedimentadas, estas partículas formam bancos de lodo onde a digestão anaeróbia leva à formação de gases metano e gás carbônico, principalmente, além de nitrogênio gasoso e do gás sulfídrico, este malcheiroso, com odor característico, de ovo deteriorado.

Os valores de turbidez (Figura 4) de todas as campanhas realizadas estavam em conformidade com a legislação, para águas naturais e de abastecimento o valor é de até 100 UNT ou uT (Unidade Nefelométrica de Turbidez).

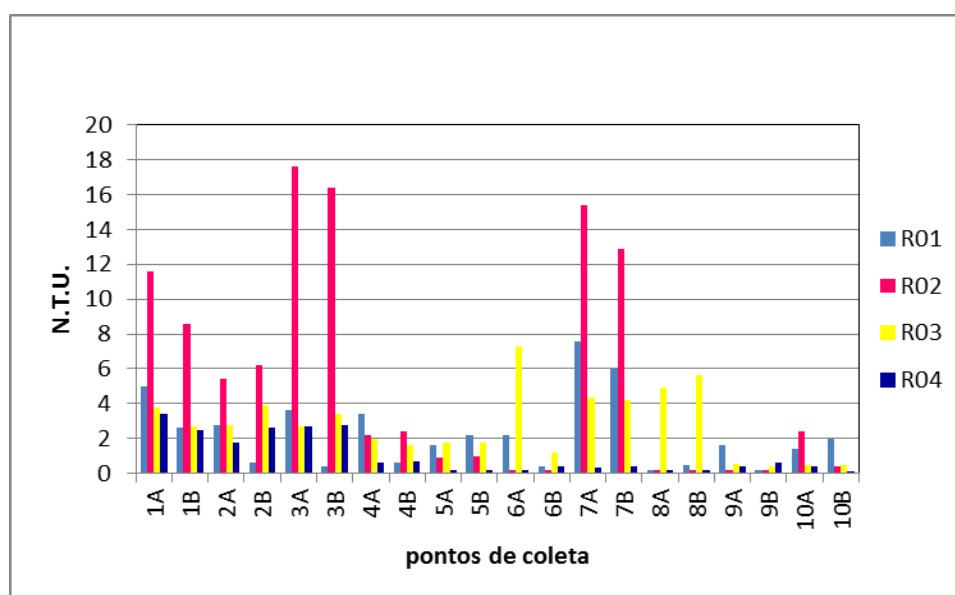


Figura 4-Resultado da turbidez para todas as campanhas de amostragem

Nas águas naturais a DBO representa a demanda potencial de oxigênio dissolvido que poderá ocorrer devido à estabilização dos compostos orgânicos biodegradáveis.

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), avalia a quantidade de oxigênio dissolvido (OD) que será consumida pelos organismos aeróbios ao degradarem a matéria orgânica presente na amostra. Na Figura 5 observa-se que os valores de DBO₅ estiveram dentro do limite para classe 2 (Resolução CONAMA 357/05, V.M.P. 5mg/LO₂) para a amostragem realizada em agosto 2014, tanto para a montante como para a jusante, o mesmo comportamento pode ser observado nas campanhas monitoradas em novembro/2013, fevereiro/2014 e maio/2014, indicando não haver impacto do empreendimento neste parâmetro.

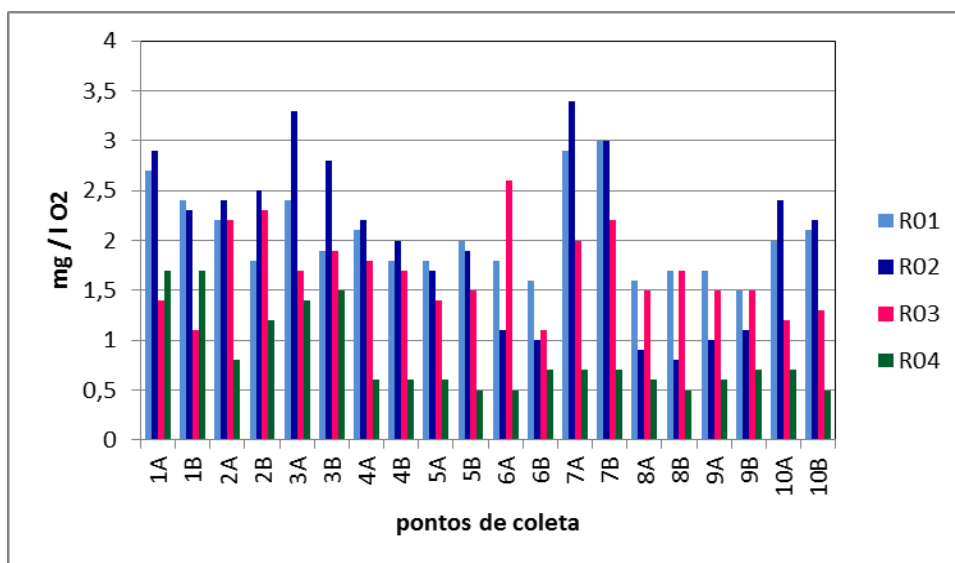


Figura 5- Resultado da DBO₅ para todas as campanhas de amostragem.

A Demanda Química de Oxigênio (DQO, representa a demanda de oxigênio requerida para estabilizar quimicamente a matéria orgânica. Utiliza fortes agentes oxidantes em condições ácidas. A Resolução CONAMA 357/05 não faz referências de valores máximos permitidos para a DQO.

Os valores encontrados com a campanha de agosto e também nas campanhas anteriores, como pode ser observado na Figura 6, são valores baixos, pode ser verificado que o empreendimento quanto ao parâmetro DQO, não influenciou na qualidade das águas dos mananciais monitorados.

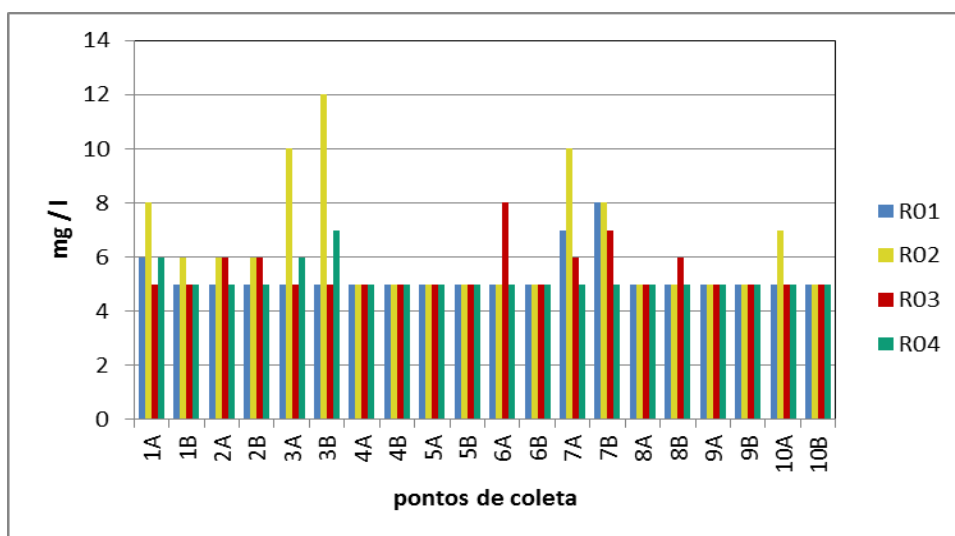


Figura 6- Resultado da DQO para todas as campanhas de amostragem.

Nos estudos de controle de poluição das águas naturais, as determinações dos níveis de concentração das diversas frações de sólidos resultam em um quadro geral da distribuição das partículas com relação ao tamanho (sólidos em suspensão e dissolvidos) e com relação à natureza (fixos ou minerais e voláteis ou orgânicos).

Para o recurso hídrico, os sólidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática. Eles podem sedimentar no leito dos rios destruindo organismos que fornecem alimentos ou, também, danificar os leitos de desova de peixes. Os sólidos podem reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia.

Os sólidos totais estão apresentados na Figura 7 o monitoramento todas as campanhas realizadas, também para esse parâmetro a Resolução não faz referências.

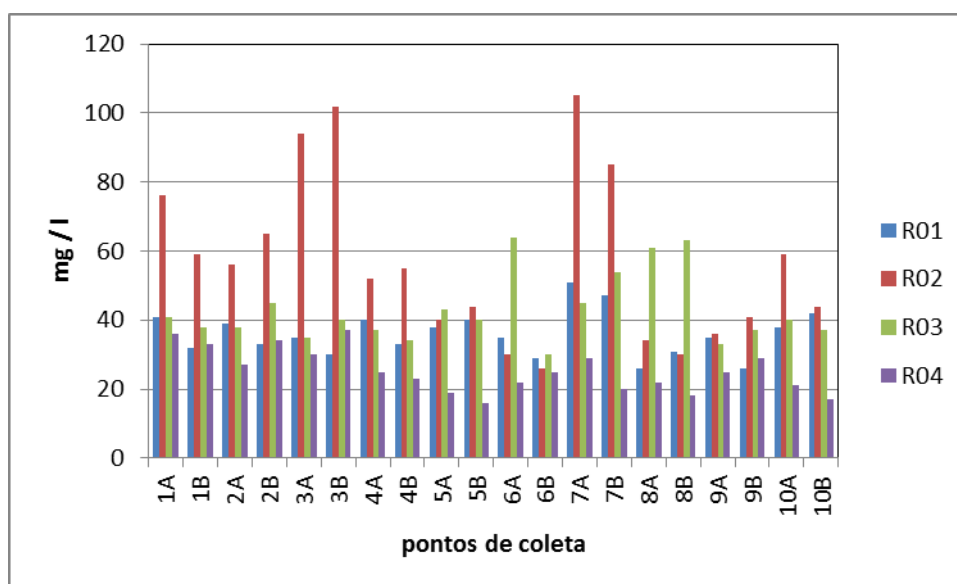


Figura 7 - Resultado dos sólidos totais para todas as campanha de amostragem

A água com demasiado teor de sólidos dissolvidos totais não são convenientes para usos da Classe II. Quando contém menos de 500 mg.L-1 de sólidos dissolvidos é, em geral, satisfatória para uso domestico e para muitos fins industriais. Nas campanhas realizadas, todos os pontos amostrais, jusante e montante, o valor de Sólidos Totais Dissolvidos (STD) esteve dentro do permitido pela Resolução CONAMA 357 Classe II. De acordo com a Figura 8.

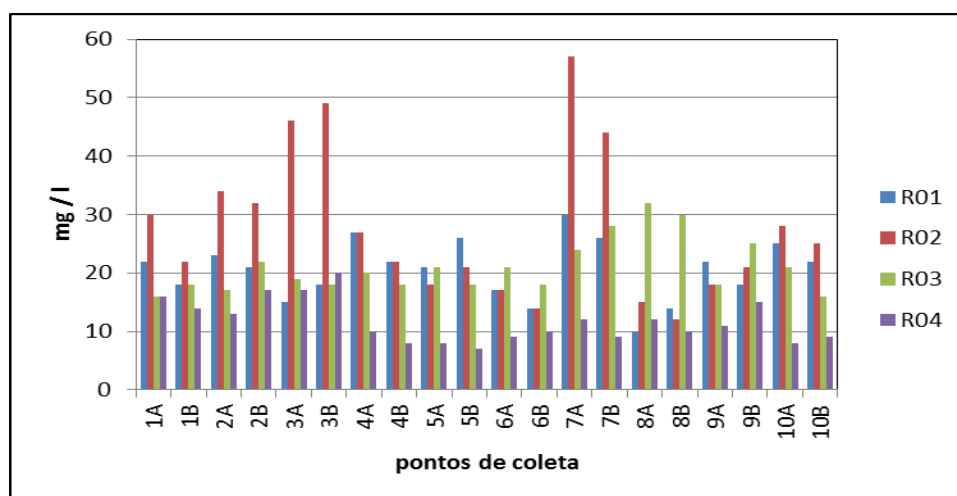


Figura 8- Resultado dos sólidos dissolvidos para todas as campanha de amostragem.

Os sólidos sedimentáveis a evolução está apresentada na Figura 9, para esse parâmetro a Resolução não faz referências.

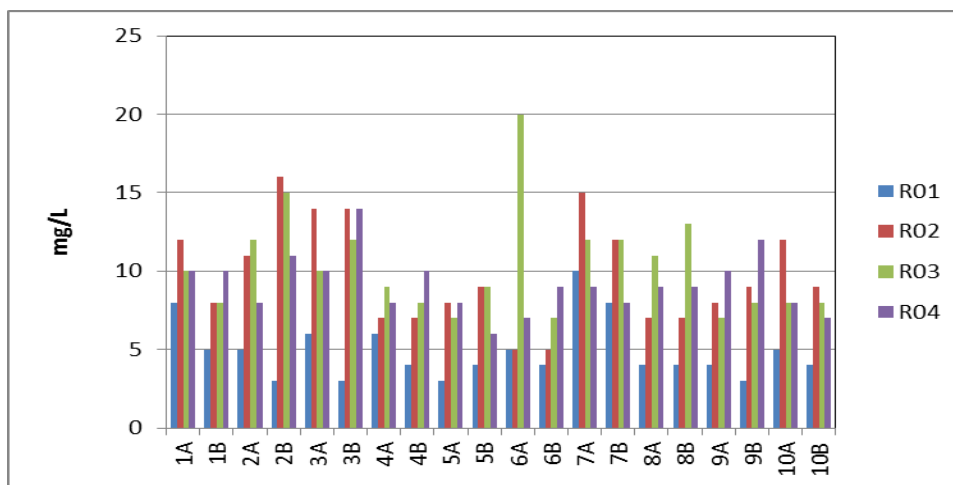


Figura 9- Resultado dos sólidos sedimentáveis para todas as campanhas de amostragem.

O Fósforo aparece em águas naturais devidas, principalmente, às descargas de esgotos sanitários. O maior fator de deterioração está associado aos esgotos oriundos das atividades urbanas.

O valor máximo permitido pela Resolução CONAMA 357/05 para o fósforo é de 0,1 mg/LP, valor esse não ultrapassado em nenhuma das campanhas realizadas como pode ser observado na Figura 10 onde está apresentada a evolução de todas as campanhas. Pode-se concluir que, não houve impacto das obras sobre o referido parâmetro.

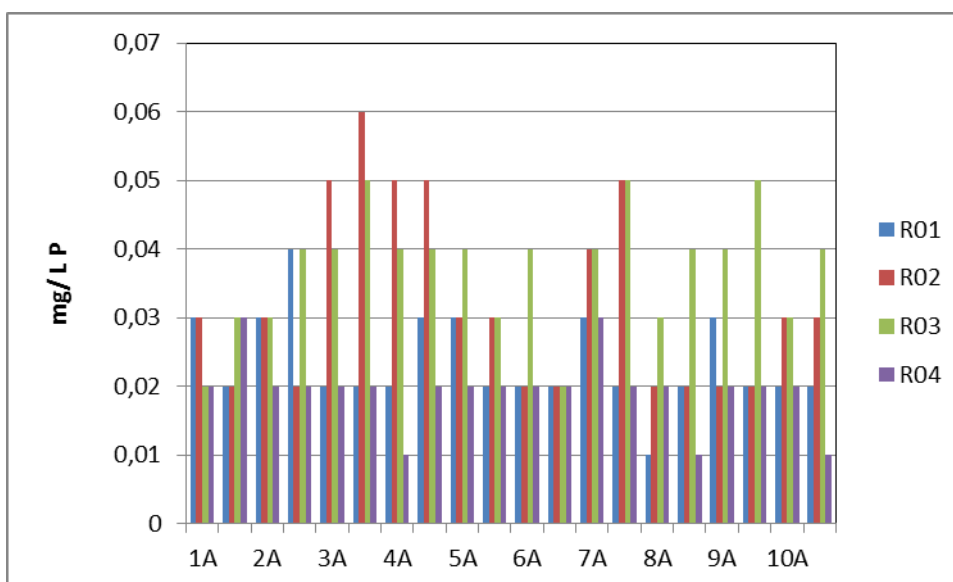


Figura 10- Resultado do fósforo total para todas as campanhas de amostragem.

O nitrogênio orgânico e a amônia compreendem o denominado Nitrogênio Kjeldahl.

A Resolução CONAMA 357 não faz referências de valores máximos permitidos para o Nitrogênio. Os valores encontrados desse parâmetro para as campanhas de monitoramento foram valores baixos e podem ser verificados na Figura 11.

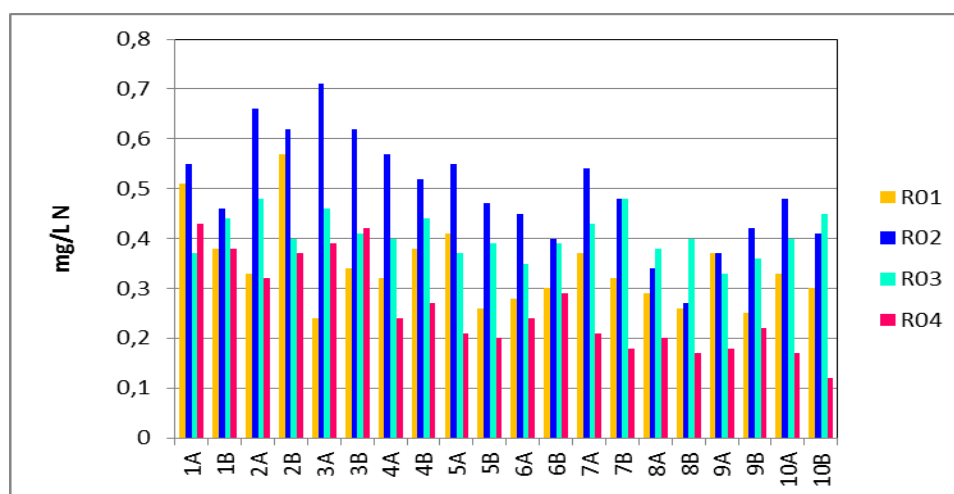


Figura 11- Resultado do nitrogênio kjeldahl para todas as campanhas de amostragem

CONCLUSÕES

Com base nos dados levantados em campo, aliados aos dados analíticos, a qualidade das águas superficiais dos dez cursos d'água, à montante e jusante para a todas as campanhas de monitoramento realizada não apresentaram resultados que demonstrassem impacto na qualidade das águas dos recursos hídricos.

Considerando a evolução das campanhas realizadas no período de novembro/2013, fevereiro e maio 2014 e agosto 2014 e tomando por base, os valores dos mananciais estudados, é possível sugerir as seguintes observações:

Não foram observadas diferença significativas entre os dois pontos de coleta, à montante e à jusante, da interseção com a rodovia para nenhum dos parâmetros de qualidade água estudados nos dez cursos d'água. Isso denota que a interseção da rodovia com os mananciais monitorados, somada as atividades das obras e adequações, não estão influenciando de modo importante a integridade e qualidade dos corpos hídricos em questão.

Os corpos hídricos dos 04 lotes avaliados ainda não estão enquadrados. Assim, todos os rios que se encontram nesses lotes devem, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, atender aos padrões da Classe 2.

Considerando os resultados encontrados, constatou-se a boa qualidade da água nos pontos de coleta e a não interferência do empreendimento. Esses resultados permitem classificar o curso hídrico como classe II, conforme Resolução CONAMA 357 de 2005.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA/AWWA/WPCF. Standard Methods for the examination of water and wastewater. Washington.: APHA/AWWA/WPCF, 1992.
2. BARBOZA, G. C. Monitoramento da qualidade e disponibilidade da água do Córrego do Coqueiro no noroeste paulista para fins de irrigação. 2010.143 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistemas de Produção
3. CETESB (2014). disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/34-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-das-%C3%81guas#cor> Acesso de 17 de novembro de 2014.
4. CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução, nº 357/2005.
5. Plano Básico Ambiental- PBA da BR-242 no Subtrecho Querência – Nova Ubiratã (MT). Departamento Nacional de Infra Estrutura de Transporte-DNIT. 2010