



## Estudo de indicadores da qualidade da água em mananciais superficiais do Pólo de Fruticultura Irrigada São João

Daisy Parente Dourado<sup>1</sup>, Jorge Erivaldo Martins da Silva Filho<sup>1</sup>, Patrícia Resplandes Rocha dos Santos Rocha dos Santos<sup>1</sup>, Fabia Silva de Oliveira Lima<sup>3</sup>, Thiago Magalhães de Lázari<sup>2</sup>, Cid Tacaoca Muraishi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduandos do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins - Facto. e-mail: daisyagro@gmail.com, martins2005@gmail.com, , patriciaresplandes@live.com

<sup>2</sup>Professor Mestre da Faculdade Católica do Tocantins – Facto. e-mail: thiago@catolica-to.edu.br

<sup>3</sup>Professores Doutores da Faculdade Católica do Tocantins - Facto. e-mail: cid@catolica-to.edu.br

**Resumo:** Avaliaram-se parâmetros de qualidade de águas superficiais em córregos situados no Pólo de Fruticultura Irrigada São João, localizado no município de Porto Nacional – TO, considerando-se sua importância, não somente como um recurso natural vital, mas também relacionada à sua quantidade, qualidade e disponibilidade para uso pela comunidade e interação com os fatores ambientais. A água é um dos elementos indispensáveis para diversas atividades humanas, além de fazer parte direta e indiretamente do metabolismo vegetal e animal. A relação entre o uso da água e a capacidade hídrica é direta e contribui para agravar sua escassez, o que leva à geração de conflitos entre seus diversos tipos de usos e usuários. Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade física e química de água dos mananciais situados nos Córregos da Prata e Retiro inseridos no Pólo de Fruticultura Irrigada São João, de acordo com a metodologia da CETESB (2005) e da Apha (2005). Conclui-se que os parâmetros avaliados estão de acordo com a Resolução 357/05 do CONAMA que preconiza o enquadramento dos corpos hídricos brasileiros como uma ferramenta importante e decisiva para o monitoramento da qualidade da água, além de ser um referencial para a gestão dos recursos hídricos.

**Palavras-chave:** Capacidade hídrica, monitoramento da água, parâmetros físico-químicos

### 1. INTRODUÇÃO

Ao analisar a problemática ambiental considera-se que a avaliação ambiental é a mais ampla atividade analítica. Avaliar o ambiente significa compreendê-lo e mensurá-lo, segundo relações entre seus elementos e aspectos físicos, biológicos, econômicos, sociais e culturais (MACEDO, 1991).

Dentre os recursos disponíveis para o homem, a água é um dos mais importantes. Ela é um dos elementos insubstituíveis para as diversas atividades humanas, além de fazer parte direta e indiretamente do metabolismo vegetal e animal. Segundo Tundisi (2003) a água nutre as florestas, mantém a produção agrícola, assim como, a biodiversidade nos sistemas terrestres e aquáticos. Portanto, os recursos hídricos superficiais são recursos estratégicos para a vida do Planeta Terra.

Os recursos hídricos são utilizados para múltiplos usos, os consuntivos: abastecimento doméstico, industrial, irrigação e dessedentação de animais e os não consuntivos: recreação e lazer, conservação da flora e fauna, geração de energia elétrica, transporte e navegação e diluição de despejos. (BASSOI & GUAZELLI, 2004).

De acordo com Setti *et al* (2001) os usos consuntivos são os que retiram a água de sua fonte natural, diminuindo suas disponibilidades quantitativas, espacial e temporalmente; e os não consuntivos, referem-se aos usos em que praticamente a totalidade da água utilizada, retorna à fonte de suprimento, podendo haver alguma modificação no seu padrão temporal e de disponibilidade quantitativa. A disponibilidade hídrica vem sofrendo ameaças em quantidade e qualidade, em decorrência da degradação ambiental advinda das atividades humanas. O aumento populacional poderá agravar a poluição doméstica e industrial, criando condições ambientais inadequadas e propiciar o desenvolvimento de doenças de veiculação hídrica.

Segundo Sperling (2005), a poluição das águas é a adição de substâncias ou de formas de energia que direta ou indiretamente, alteram a natureza do corpo hídrico, prejudicando os legítimos usos que dele são feitos. Tundisi, (1999) apud Pontieri *et al* (2008) afirma que as alterações na



quantidade, distribuição e qualidade dos recursos hídricos, ameaçam a sobrevivência humana e as demais espécies do planeta.

A resolução n.º 357/05 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) apresenta os diversos parâmetros para o enquadramento dos corpos hídricos brasileiros e é uma ferramenta importante e decisiva para o monitoramento da qualidade da água, além de ser um referencial para a gestão dos recursos hídricos.

Para Araújo e Santaella (2001) a qualidade da água é um conjunto de características físicas, químicas e biológicas que possam atender aos múltiplos usos a que se destina. Hespanhol (2001) fala ainda, que as condições geológicas e geomorfológicas da cobertura vegetal da bacia de drenagem, do comportamento dos ecossistemas terrestres e de águas doces e das ações do homem, também são determinantes para a qualidade da água.

Segundo a ANA (2005), o Estado do Tocantins possui grande riqueza hídrica concentrada na Bacia Araguaia-Tocantins, apresenta relevância nacional em termos de expansão agrícola, no cultivo de grãos e um grande potencial hidroelétrico, destaca ainda, a região como uma das áreas de maior interesse, para a expansão econômica nas próximas décadas.

Com o enchimento do reservatório da UHE Luis Eduardo Magalhães ocorrido em fevereiro de 2002, houve a necessidade de deslocamento dos moradores ribeirinhos para áreas mais afastadas, em um processo denominado reassentamento. O Pólo de Fruticultura Irrigada São João, surgiu originalmente como reassentamento Córrego da Prata.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade física e química da água dos mananciais superficiais situados no Pólo de Fruticultura Irrigada São João em Porto Nacional – TO.

## 2. MATERIAL E METÓDOS

A área em estudo compreende o Pólo de Fruticultura Irrigada São João, situado no município de Porto Nacional – TO, localizando-se entre as bacias do Córrego Chupé e do Ribeirão São João na Bacia Hidrográfica do Rio Tocantins, como mostra a Figura 1.

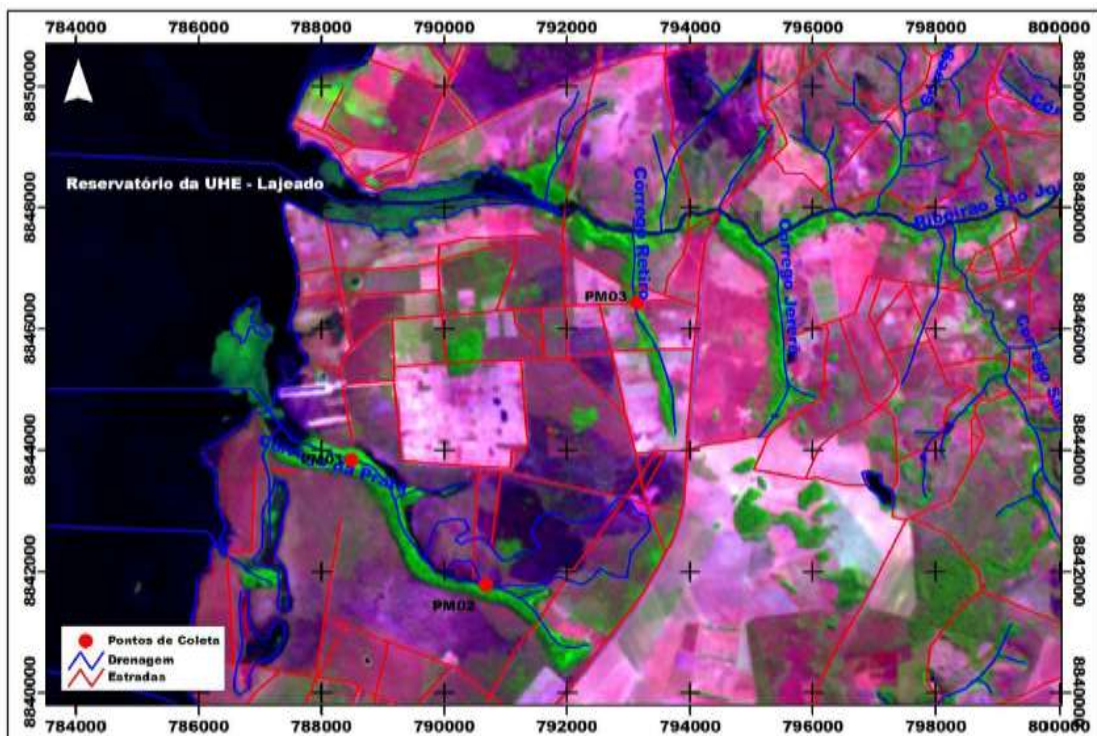


Figura 1 - Mapa de localização dos pontos de amostragem da área de influência do Pólo de Fruticultura Irrigada São João, Porto Nacional – TO.



A área do Projeto corresponde a 5.128,8 hectares, onde 3.224 hectares estão sendo utilizados para plantação de espécies frutíferas.

As coletas foram realizadas em três pontos amostrais, localizados dentro do perímetro do Projeto. Os pontos foram caracterizados das seguintes formas: Córrego Prata (PM1 – régua), coordenadas UTM 22L 0788490m E e 8843994m N – está localizado na Área de Reserva Legal do Pólo de Fruticultura e possui como características as matas ripárias conservadas; Córrego Prata (PM2 – Canal), coordenadas UTM 22L 0790632m E e 8841724m N – está localizado à montante do ponto PM1 e do canal principal de irrigação que cortou este manancial; Córrego Retiro (PM3 – Ponte), coordenadas UTM 22L 0793101m E e 8846388m N. Sua mata ripária está bem conservada, porém o local da coleta se encontra degradado por apresentar usos antrópicos, como captação d'água e uso recreacional.

As coletas foram realizadas nos meses de junho, setembro e dezembro de 2008: período seco (junho e setembro) e período chuvoso (dezembro). Elas foram realizadas de acordo com a metodologia da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB (2005) e Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA (2005).

Para a obtenção e o armazenamento das amostras de água foram utilizados frascos de polietileno (2L), previamente lavados com água deionizada e água do local. A amostragem compreendeu a coleta de água bruta a aproximadamente 10 cm, com a boca do frasco contra a corrente completando-o por inteiro, deixando apenas um pequeno espaço vazio para a homogeneização da amostra. Terminada a coleta, as amostras foram identificadas e mantidas em caixa de isopor, após isso, foi efetuado o transporte até o laboratório, onde foram refrigeradas a 4°C até o momento de execução das análises.

As análises foram realizadas de acordo com as metodologias de espectrofotometria descritas pela Apha (2005), utilizando um espectrofotômetro HACH DR 4000U. Os parâmetros temperatura, turbidez, pH, condutividade e sólidos totais dissolvidos foram obtidos in loco, por meio de uma sonda multiparamétrica (HORIBA U-22XD).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se com os resultados de temperatura nos pontos amostrais da figura 2, que há uma variação entre 23,1°C a 28,0°C. Nos meses de junho e setembro período da estação seca na região foram registradas as maiores elevações na temperatura.

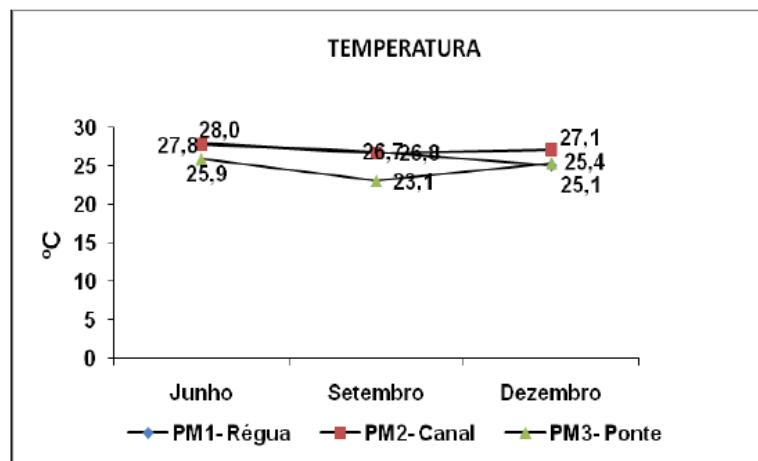


Figura 2. Valores de temperatura na área estudada

Vale ressaltar que o ponto PM3 – Ponte, apesar de ter a menor profundidade e maior cobertura vegetal degradada, teve os menores resultados entre 23,1°C a 25,9°C. Isso se deve principalmente ao período do dia em que foi realizada a medição, pela manhã. Tais resultados foram encontrados dentre os fatores que influenciam a temperatura da água, descritos pela CETESB (2005) que afirma que a

temperatura superficial é influenciada pela latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo e profundidade.

A figura 3 mostra os resultados de sólidos totais dissolvidos, condutividade e turbidez durante o período de junho, setembro e dezembro de 2008 nos três pontos, iniciando-se com o ponto PM1 – régua, ponto PM2 – canal e PM3 – ponte.

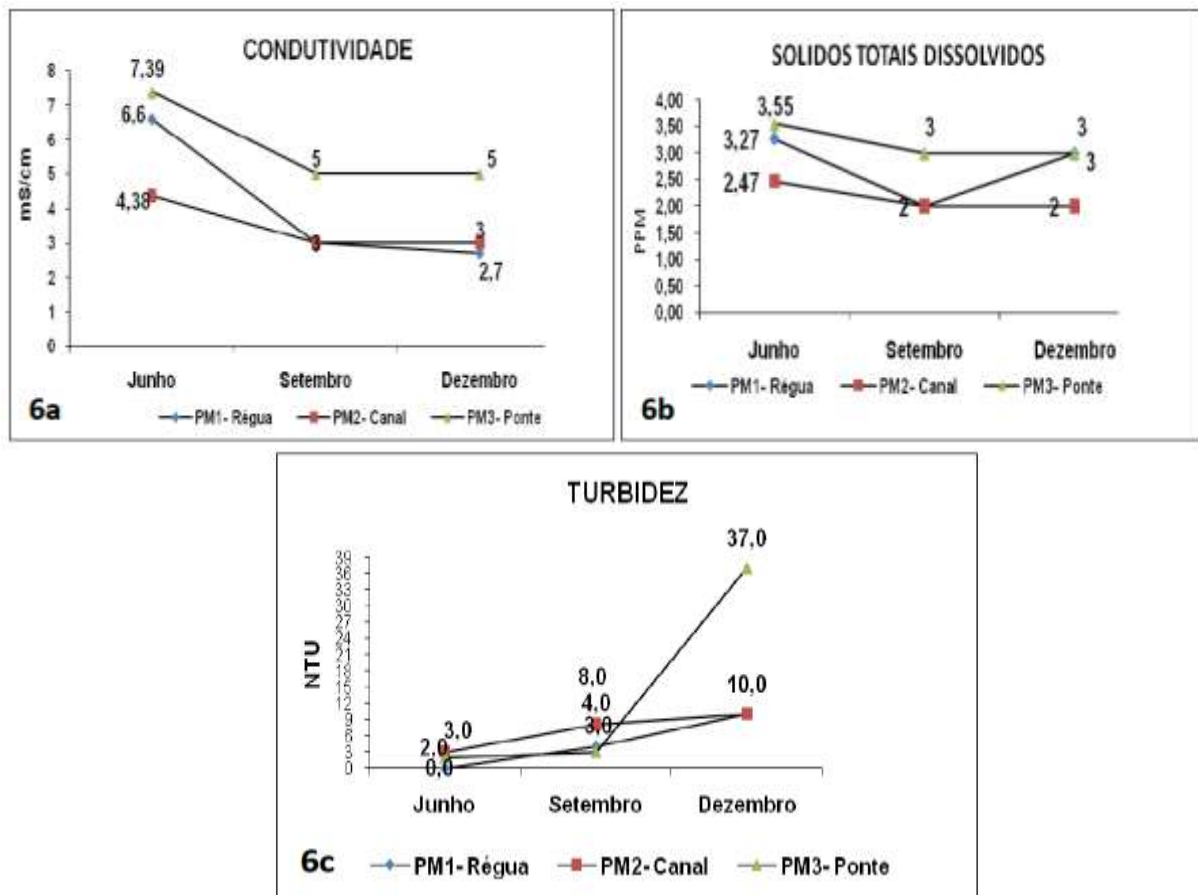


Figura 3 - Valores de Sólidos Totais Dissolvidos (a), Condutividades (b) e Turbidez (c) nas áreas estudadas.

De acordo com a figura 6a, os valores de condutividade variam de 3,00 a 7,39  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ . O mês de junho obteve o índice de maior condutividade com média de 6,12  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ , seguido por setembro com 3,66  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$  e dezembro com 3,56  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ . O decréscimo da condutividade sugere que não ocorreu dissolução de sais e sólidos totais dissolvidos, essa afirmação é constatada na relação das figuras 3a e 3b. Quanto mais sólidos dissolvidos estiveram presentes na água, maior será a condutividade. Os pontos PM2- canal e PM3- ponte, obtiveram os mesmos valores de condutividade, tanto para o mês de setembro como para o de dezembro. Cabe ressaltar, que as concentrações de condutividade não indicam algum tipo de impacto no meio. A resolução 357/05 do CONAMA não preconiza limites aceitáveis de condutividade.

Conforme os dados disponíveis na figura 3c, a turbidez variou de 37,0 NTU a 0,0 NTU. Ao contrário dos sólidos totais dissolvidos e da condutividade, a turbidez foi crescente ao longo dos meses, principalmente no PM3- Ponte, onde a mata ripária está degradada. O ponto PM1- régua registrou o menor valor de turbidez em decorrência de sua conservação.

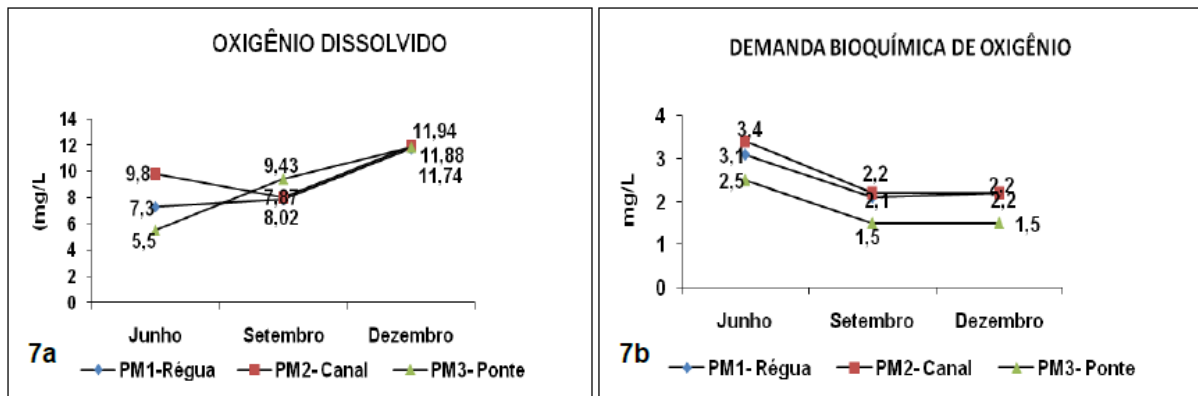


Figura 4 - Valores de Oxigênio Dissolvido (a) Demanda bioquímica de oxigênio (b) nas áreas estudadas

As concentrações de oxigênio dissolvido (OD) tiveram uma variação de 5,50 mg/L a 11,94 mg/L, esses teores de OD estão de acordo com o estabelecido pela resolução CONAMA 357/05 para rios de classe 1, 2 e 3. Nas figuras 4a e 4b, evidencia-se que o oxigênio dissolvido e a demanda bioquímica de oxigênio possuem uma correlação inversamente proporcional entre si, ou seja, à medida que o oxigênio eleva sua concentração, a DBO diminui. Latuf (2004) afirma que a DBO é proporcionalmente inversa a OD, ou seja, quanto menos oxigênio estiver presente no meio para estabilização da matéria orgânica, maiores serão as taxas de DBO.

Segundo Mota (2008), o potencial hidrogeniônico (pH), representa o equilíbrio entre íons H<sup>+</sup> e íons OH<sup>-</sup>, onde o ácido, o pH igual maior do que 7 é

pH inferior a 7 é a 7 é neutro e o alcalino.

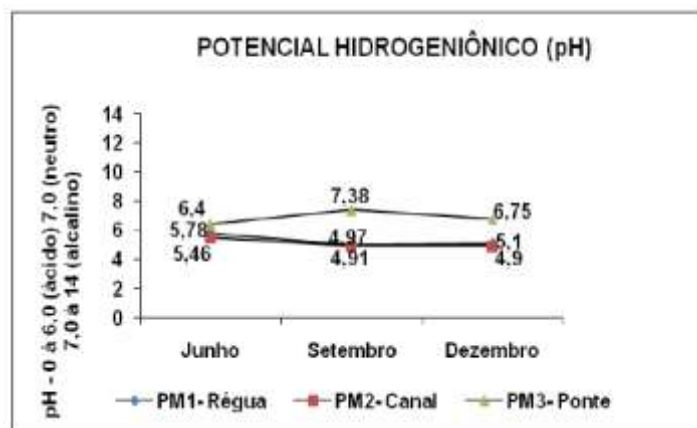


Figura 5 - Valores do Potencial Hidrogeniônico (pH) nas áreas estudadas.

Conforme os resultados aferidos na figura 5, o pH apresentou média de 5,7 (levemente ácido). O mês de junho apresentou a maior concentração de pH, seguido por setembro e dezembro respectivamente. Observa-se que no ponto PM3 - ponte, ocorreu a maior elevação de pH, ficando próximo da neutralidade.

A figura 6 mostra os resultados de amônia, nitrato e nitrito, durante o período de junho, setembro e dezembro de 2008 nos três pontos.

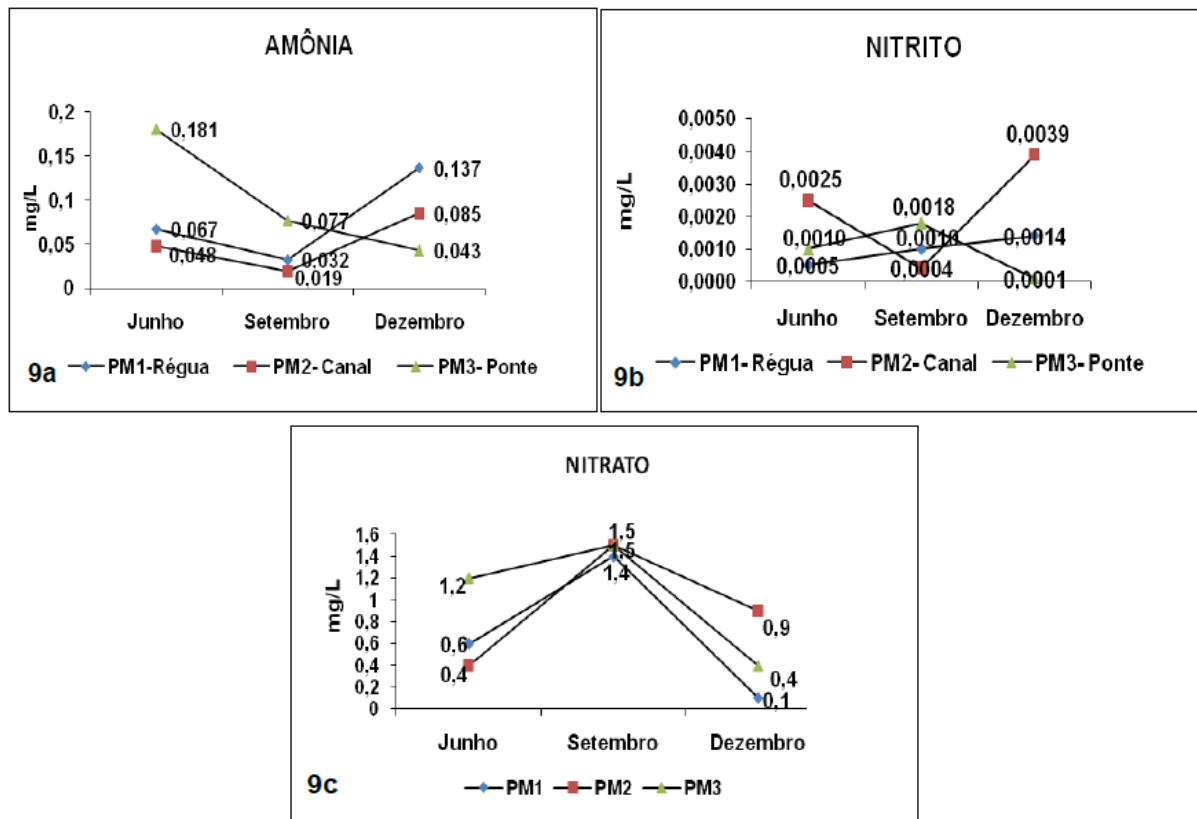


Figura 6 - Valores de Amônia (a), Nitrito (b) e Nitrato (c) nas áreas estudadas

O ponto PM3 – ponte apresentou uma redução de amônia ao longo dos meses. Em junho houve uma concentração significativa se comparado com os demais resultados, possivelmente, ocorreu algum tipo de poluição. Esteves (1998) comenta que altas concentrações de íon amônio, poderão influenciar fortemente na dinâmica do oxigênio dissolvido do meio, uma vez que para oxidar 1,0 miligrama do íon amônio, são necessários cerca de 4,3 miligramas de oxigênio.

A concentração de nitrito dos pontos amostrais revelou uma variação de 0,0001 a 0,0039, com média de 0,0014 mg/L. Nota-se que no mês de dezembro ocorreram os maiores teores, seguido por setembro e junho. No ponto PM2 - canal, verificou-se a maior concentração de nitrito no mês de dezembro (0,0039 mg/L) e no ponto PM3 - ponte, observou-se a menor concentração no mês de setembro (0,0001 mg/L) figura 6b. Tal fato pode estar correlacionado com a concentração de oxigênio dissolvido elevado neste ponto, figura 4a.

Nas análises realizadas, as concentrações de nitrato oscilaram de 0,1 a 1,5 mg/L. Nota-se que o mês de setembro registrou valores acima do esperado em todos os pontos amostrais. O ponto PM3 - ponte, semelhantemente aos outros parâmetros, teve a maior concentração de nitrato. Os resultados encontrados de nitrato em todos os pontos amostrais estão dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº357/05, que preconiza para água de classe I e II até 10 mg/L.

## 5. CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado conclui-se que os valores encontrados de temperatura nos pontos amostrais informam que há um equilíbrio no meio, diretamente influenciado pela estação seca e chuvosa e pelo período do dia.

As concentrações de condutividade foram relativamente baixas, indicando pouca dissolução de sais e sólidos.



No parâmetro sólidos totais dissolvidos, as concentrações encontradas foram baixas em todos os pontos amostrais, porém, o ponto PM3 – ponte foi o que apresentou a maior concentração. Além disso, foram encontrados valores de turbidez dentro dos limites estabelecidos pela resolução 357/05 do CONAMA em todos os pontos amostrais.

De acordo com as análises realizadas, o ambiente em estudo mostrou-se bem oxigenado com valores dentro dos limites estabelecidos pela resolução 357/05 do CONAMA, assim como os valores de pH obtidos em todos os pontos das amostras, indicam que as águas em estudo se encontram levemente ácidas.

Para os parâmetros amônia, nitrito e nitrato, as concentrações encontradas em todo o período amostral, encontram-se de acordo com os limites da resolução 357/05 do CONAMA para águas de classe II, mostrando assim, que o ambiente está conservado.

O ambiente em estudo no que se refere à qualidade da água, encontra-se em bom estado de conservação. No entanto, o monitoramento limnológico contínuo, faz-se necessário para garantir a sua qualidade e conservação.

## 6. REFERÊNCIAS

- MACEDO, R.K. A importância da avaliação ambiental. In: TAUKE, S.M, (Org.) **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: UNESP/FAPESP, 1991. P.11-26.
- TUNDISI, José Galizia (2003), “O futuro dos recursos hídricos”. **Revista MultiCiência**, 1, 1-15.
- BASSOI, L. J.; GUAZELLI, M. R. **Controle Ambiental da água**. In: PHILIPPI Jr, A.; ROMÉRO, M. de A.; BRUNA, G. C. Curso de Gestão Ambiental. Barueri: Manole, 2004. p. 53-99.
- SETTI, A.A. LIMA, J.E.F.W. CHAVES, A.G.M. PEREIRA, I.C. **Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Brasília, DF: ANA/ANEEL. 2 ed. 226 p. 2001.
- SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. v.1.3.ed. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 2005.
- Tundisi, J. G. **Água no século XXI, enfrentando a escassez**. São Carlos: RIMA, 247 p. 2003.
- PONTIERI, M. H.; RODRIGUES JUNIOR, P. C.; COVAS, V. D. S.; PELIZER, L. H. Avaliação Preliminar da Qualidade da água do Córrego Capão do Embirá – Franca (SP). **Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal**, v. 9, n. 2, dez.08.
- HESPANHOL, I. **Manejo integrado dos recursos hídricos**. In: TUCCI, C.E.M. Gestão da água no Brasil. Cap. 2. Brasília. Ed. Unesco p27-39. 2001.
- ARAÚJO, J.C.; SANTAELLA, S.T. **Gestão da Qualidade**. In: Gestão das Águas. Nilson Campos e Ticina Studart (Edit.). Porto Alegre, RS: ABRH. 2. ed. 242 p. 2001.
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Panorama da Qualidade das Águas Superficiais do Brasil. Cadernos de recursos hídricos. Brasília, DF: ANA [et al.]. v. 1. 175 p. 2005.
- CETESB. **Guia de coleta e preservação de amostras de água**. Ed. CETESB, São Paulo. 2005.
- LATUF, M. O. **Diagnóstico das Águas Superficiais do Córrego São Pedro**, Juiz de Fora-MG. Geografia-Londrina-Vol. 13. Nº 1 – JAN./JUN. 2004. Disponível em <http://www.geo.uel.br/revista>. Acesso em: 15 de junho de 2012.
- MOTA, S. **Gestão dos recursos hídricos** – 3 ed. Rio de Janeiro: ABES, 2008.



ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia. 2.ed. Rio de Janeiro: **Interciência**, 1998. 602p.