

## VI-148 - COMPARAÇÃO DOS INDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA EM DUAS SITUAÇÕES DE USO DO SOLO NA SERRA DA MANTIQUEIRA, SUL DE MINAS GERAIS

**Rafael Henrique Vilaça e Silva**<sup>(1)</sup>

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária na Universidade Federal de Lavras (UFLA).

**Leandro Campos Pinto**<sup>(2)</sup>

Doutorando em Ciência do Solo - Recursos Ambientais e Uso da Terra na UFLA.

**Rosângela Francisca Paula Vitor Marques**<sup>(3)</sup>

Doutoranda em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas pela UFLA.

**Léo Fernandes Ávila**<sup>(4)</sup>

Pesquisador do Programa Nacional de Pós Doutorado - PNPd (CAPES)/UFLA.

**Carlos Rogério de Mello**<sup>(5)</sup>

Professor Adjunto do Departamento de Engenharia UFLA., Pesquisador Bolsista CNPq

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Rua Piumhi, 398 – Nossa Senhora de Fátima – Pará de Minas - MG - CEP: 35660-155 - Brasil - Tel: (37) 9913-8341 - e-mail: [rafaelhvilaça@hotmail.com](mailto:rafaelhvilaça@hotmail.com)

### RESUMO

Este estudo foi realizado com o intuito de comparar alguns parâmetros indicadores de qualidade de água da bacia hidrográfica do Ribeirão Lavrinha em duas condições de uso do solo: pastagem e Mata Atlântica na bacia do ribeirão Lavrinha, uma unidade da bacia hidrográfica do Rio Grande situada na Serra da Mantiqueira localizada nas proximidades do município de Bocaina de Minas - MG.

Foram coletadas amostras no período de 13/09/2009 à 15/05/2010, em frequência mensal. Avaliou-se as diferenças nos indicadores de qualidade da água em função dos diferentes usos do solo e em diferentes épocas do ano. Os indicadores de qualidade de água analisados foram: pH, Turbidez, Condutividade Elétrica, Sólidos dissolvidos totais e Temperatura. Os resultados foram comparados com os valores de referência, estabelecidos para a classe de enquadramento II, constante da Resolução do Conselho Nacional Meio Ambiente CONAMA 357/2005.

Para as duas condições de uso do solo, os indicadores de qualidade de água se mantiveram em níveis baixos ao longo do tempo, não interferindo diretamente na qualidade da água dos ambientes estudados. Porém, quando se compara os dois ambientes, maiores valores dos indicadores de qualidade de água são encontrados para o ambiente de pastagem, à exceção da condutividade elétrica da água. Havendo, portanto, necessidade de acompanhamento das condições de qualidade dos cursos d'água da região no sentido de se preservar as condições naturais deste ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Uso do Solo, Qualidade da Água, Bacia Hidrográfica, Hidrologia.

### INTRODUÇÃO

A demanda por água de boa qualidade tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas em razão da intensificação das atividades antrópicas e crescimento desordenado da população. Normalmente as atividades urbanas ocorrem dentro de bacias hidrográficas, tais atividades influenciam diretamente nas características da água, uma vez que na maioria das vezes os efluentes são lançados no curso d'água sem passar por algum processo de tratamento, Brasil (2009).

Na caracterização da qualidade da água, utilizam-se alguns parâmetros que representam suas características físico-químicas e biológicas, os indicadores da qualidade da água, que representam impurezas quando ultrapassam a certos valores estabelecidos. A partir da análise dos parâmetros indicadores de qualidade da água traça-se curvas em função de suas concentrações. (IGAM, 2005).

No presente trabalho foram conduzidos experimentos em uma bacia hidrográfica de cabeceira do Rio Grande-MG, situada na Serra da Mantiqueira, no município de Bocaina de Minas – MG. Neste contexto, objetivou-se

avaliar alguns indicadores de qualidade de água sob duas condições de uso do solo distintas, sendo elas Pastagem e Mata Atlântica.

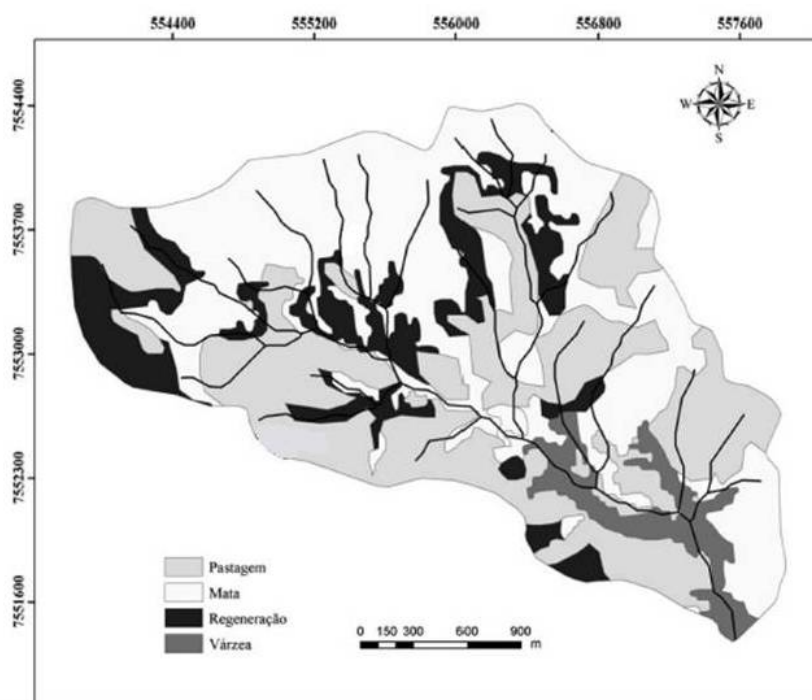
## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em duas condições de uso do solo: Mata Atlântica e pastagem, na bacia do ribeirão Lavrinha, uma unidade da bacia hidrográfica do Rio Grande situada na Serra da Mantiqueira localizada nas proximidades do município de Bocaina de Minas - MG.

A região de mata atlântica é caracterizada por camadas de vegetação definidas com o fechamento do dossel da floresta de até 20m de altura, com o ponto de amostragem dos parâmetros a 1294m de altitude. Já a região de pastagem é qualificada como natural e de baixa capacidade de suporte, ocorrendo também presença de pastagens plantadas, com o ponto de monitoramento situado a 1370m de altitude. Segundo a classificação climática de Köppen o clima é Cwb – Clima subtropical de altitude com inverno seco e verão ameno, temperatura máxima de 22°C no mês mais quente.

No período de 13/09/2009 à 15/05/2010, foram coletadas amostras de água, em frequência mensal, sob influência de uma área ocupada por Mata Atlântica e de uma área sob o cultivo de pastagem. Para estas duas condições distintas de uso do solo, foram avaliadas diferenças nos parâmetros indicadores de qualidade da água ao longo do período monitorado. Para tanto, os parâmetros avaliados foram: pH (Potencial Hidrogeniônico), Turbidez (UNT), Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S}$ ), Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L) e Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ). Todos os parâmetros foram analisados em campo por meio de um equipamento multiparâmetro Consort® modelo C535 e um turbidímetro digital portátil da marca Digimed® modelo DM-TU. Seguindo as normas contidas nos manuais dos aparelhos, estes foram aferidos e calibrados periodicamente. Os resultados encontrados foram submetidos à análise de variância pelo programa estatístico SISVAR (FERREIRA,2003).

Comparou-se os resultados obtidos nas duas condições de uso do solo com os estabelecidos pela resolução CONAMA 357/2005 para a classe de enquadramento 2, podendo-se inferir sobre a qualidade da água dentro da bacia hidrográfica no período monitorado.



**Figura 1** Delimitação da bacia hidrográfica do ribeirão Lavrinha com os diferentes usos do solo em seu interior: Pastagem, Mata Atlântica, Regeneração, Várzea.

## RESULTADOS

Verificou-se, de acordo com a tabela 1, que houve diferença estatística apenas para o parâmetro Condutividade Elétrica da água, segundo o teste F a 5% de probabilidade. Os demais parâmetros não diferiram estatisticamente para as situações tanto de pastagem como de Mata Atlântica, permitindo inferir que, na situação atual, não há muitas diferenças na qualidade da água desta bacia.

**Tabela 1 Resultado da ANOVA para os valores médios dos indicadores de água: turbidez, pH, Condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e temperatura segundo o teste F a 5% de probabilidade, nas condições de uso Mata Atlântica e pastagem.**

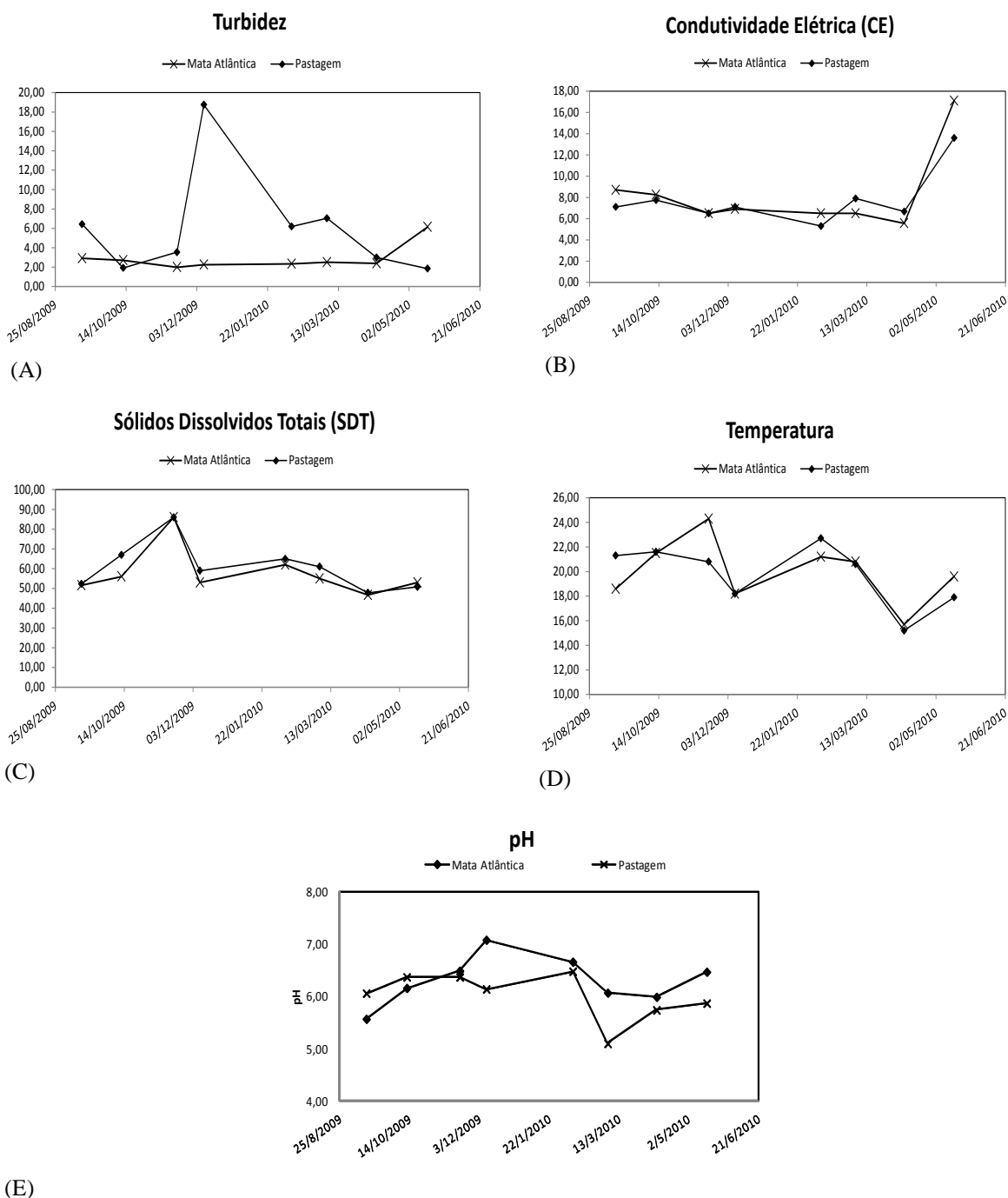
| Indicadores                       | Floresta | Pastagem |
|-----------------------------------|----------|----------|
| Turbidez (UNT)                    | 2,81a    | 3,86a    |
| pH                                | 6,10a    | 5,91a    |
| Cond. Elétrica ( $\mu$ S)         | 11,10a   | 7,91b    |
| Sólidos totais dissolvidos (mg/L) | 30,41a   | 29,95a   |
| Temperatura ( $^{\circ}$ C)       | 18,07a   | 18,59a   |

Os valores de turbidez (figura 2(A)) se mantiveram baixos para ambas situações de uso do solo. Em todo o período monitorado a água pôde ser classificada como sendo de Classe 1, segundo a resolução CONAMA 357/2005 por ter os valores de turbidez inferiores ao limite de 40 UNT estabelecidos na resolução CONAMA. Segundo VON SPERLING(1996), sólidos em suspensão são responsáveis por conferir a turbidez à água. Neste sentido, observou-se que os valores de turbidez, em sua maioria, foram maiores na área de pastagem, com maior valor no período chuvoso muito provavelmente devido ao carreamento de partículas em função de maior exposição do solo à água de chuva.

Quanto à condutividade elétrica (CE), figura 2(B), verifica-se que os valores permaneceram baixos para as duas condições de uso do solo. De acordo com a CETESB(2008) níveis superiores a 100  $\mu$ S/cm indicam ambientes impactados. Sendo assim, em ambas as situações, no que se diz respeito a CE, a água não sofreu grandes influências do uso. Porém, observaram-se maiores valores para o ambiente de Mata Atlântica que possivelmente é devido à oxidação da matéria orgânica, a qual libera uma maior quantidade de íons dissolvidos na água (SOUZA, 2010).

Percebeu-se que as concentrações de Sólidos Dissolvidos Totais (SDT) se mantiveram baixas em ambas as situações, pastagem e Mata Atlântica. Sendo assim, a água é considerada de classe 1 de acordo com a CONAMA 357/2005 pois as concentrações foram inferiores aos 500mg/L. Nota-se que as concentrações de SDT são maiores nas áreas de pastagem devido ao maior carreamento de partículas existente neste tipo de uso devido a falta de cobertura vegetal densa, com a Mata Atlântica. O aumento da concentração notado na figura 2 (C) pode estar relacionado a aumento de precipitação, dado relacionado ao período chuvoso ocorrente.

Outro parâmetro importante analisado é a temperatura, importante porque ela influencia na vida de organismos aquáticos no período de migração e desova (CETESB) e segundo BOYD(1979) a temperatura influencia na solubilidade do oxigênio dissolvido e de acordo com ESTEVES(1998) esta relação é inversa, ou seja, quanto maior a temperatura menor é a concentração de oxigênio dissolvido. Notou-se que a temperatura da água está dentro do esperado para os padrões de qualidade estabelecidos na legislação brasileira.



**Figura 2 Valores dos indicadores de água nas condições de uso do solo: Mata Atlântica e pastagem no período monitorado. 2(A) Turbidez (UNT), 2(B) CE ( $\mu\text{S}$ ), 2(C) SDT(mg/L) e 2(D) Temperatura( $^{\circ}\text{C}$ ) 2(E) pH da água nas condições de uso do solo: Mata Atlântica e pastagem no período monitorado.**

Os valores médios de pH foram próximos a 6 em ambas as situações (figura 2(E)). Entretanto, observou-se valores bem próximos de 5 com maior ocorrência na área de pastagem. Este fato pode ser um indicativo de que o uso do solo esteja alterando o pH da água. Nesta situação, a acidez da água relaciona-se com a decomposição da matéria orgânica que libera ácidos orgânicos no curso d'água ocasionando a diminuição do pH. O valor de referência na resolução CONAMA 357/ 2005 estabelece que o pH esteja entre 6,0 e 9,0 sendo assim, em algumas épocas do ano, principalmente na área de pastagem, os valores foram inferiores ao limite estabelecido

## CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, verifica-se que, para as duas condições de uso do solo, os indicadores de qualidade de água se mantiveram em níveis baixos ao longo do tempo, não interferindo diretamente na qualidade da água dos ambientes estudados. Este fato mostra que este ambiente está, ainda, pouco degradado pelas alterações das propriedades do solo advindas do seu uso. Porém, quando se compara os dois ambientes, maiores valores dos indicadores de qualidade de água são encontrados para o ambiente de pastagem, à exceção da condutividade elétrica da água. Havendo, portanto, necessidade de acompanhamento das condições de qualidade dos cursos d'água da região no sentido de se preservar as condições naturais deste ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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.
2. CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº357, de 17 de março de 2005. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>> Acesso em 04/05/2012
3. CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/34-variaveis-de-qualidade-das-aguas>> Acesso em 04/05/2012
4. BOYD, C. E. Water quality in warmwater fish ponds. Auburn: Auburn University, 1979.359 p.
5. ESTEVES, F. A. Fundamentos de limnologia. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. P.43-263.
6. EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>> Acesso em 04/05/2012
7. SOUZA, C. F. Avaliação da qualidade da água do rio Paraíba do Sul no município de Taubaté-SP. Revista Biociências, Unitau. Volume 16, número 1, p. 16 – 23. 2010

## AGRADECIMENTOS:

