

Estudo sobre a qualidade hídrica da bacia hidrográfica do córrego Terra Branca, Uberlândia (MG)

Study on the water quality of the watershed of Terra Branca stream, Uberlandia (MG)

Jean Roger Bombonato Danelon

Graduando em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia, estagiário do Laboratório de Geomorfologia e Erosão de Solos - LAGES/IG/UFU, Brasil
jean.geoufu@yahoo.com.br

Silvio Carlos Rodrigues

Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFU, Brasil
silgel@ufu.br

Artigo recebido para revisão em 19/09/2012 e aceito para publicação em 03/10/2012

RESUMO

Os estudos relacionados a avaliação hídrica nos quais são analisadas alterações ocorridas na qualidade dos recursos hídricos e sua relação com os diferentes tipos de uso dos solos, apresentando-se com grande importância para compreensão de como as ações antrópicas podem interferir nos padrões de qualidade de água. É nesse contexto que o presente trabalho objetiva desenvolver a análise de parâmetros físico-químicos indicadores de qualidade de água a fim de constatar em que níveis de qualidade se encontram as águas do Córrego Terra Branca, localizado no município de Uberlândia (MG), para assim compreender como os diferentes tipos de uso do solo interferem nas mesmas. As análises tiveram como base a metodologia proposta no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater e foram realizadas no Laboratório de Geomorfologia e Erosão dos Solos do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia. Nos resultados foram apontados alguns parâmetros com valores preocupantes, demonstrando que se deve atentar para os reflexos gerados por certas atividades antrópicas na bacia hidrográfica de estudo.

Palavras-Chave: Qualidade de água, Córrego Terra Branca, Uberlândia.

ABSTRACT

The studies related to water evaluation in which is analyzed changes in water quality and its relation to the different kinds of land use, presented with great significance for understanding how human actions can interfere in the standards of water quality. In this context, the present paper aims to develop the analysis of physicochemical parameters of water quality indicators in order to verify in which quality levels are the water of Terra Branca stream, located in Uberlândia (MG), trying to understand how the different kinds of land use interfere in them. The analysis were based on the methodology proposed in Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater and were held at the Geomorphology and Soil Erosion Laboratory on the Geography Institute, Federal University of Uberlândia. In the results were pointed some parameter with values to concern, demonstrating that attention must be given to the reflections generated by some anthropogenic activities in the study watershed.

Keywords: Water Quality, Terra Branca stream, Uberlândia

1. INTRODUÇÃO

O cuidado com a preservação dos recursos naturais ganhou maior ênfase a partir dos anos de 1960 com a expansão da temática ambiental que, baseada em correntes preservacionistas postulava sobre um melhor uso dos mesmos.

No que tange o uso dos recursos hídricos, possibilita-se uma discussão mais acirrada a cerca da preservação dos mesmos, pois estes embora abundantes na superfície do planeta, não se destinam totalmente ao consumo, estimando-se que apenas 3% das águas sirvam para este fim. Porém é preciso ressaltar que esta porcentagem é subdividida entre as águas alocadas superficialmente, subterrâneas, em reservatórios e nas calotas polares (LIBÂNIO, 2010).

Os corpos hídricos exercem fundamental importância sobre as atividades e necessidades da população mundial. Estes por sua vez formam um grande complexo, a Bacia hidrográfica, a qual funciona a partir de uma dinâmica equilibrada influenciando suas principais características. Deste modo, a água que percorre um corpo hídrico será parte deste complexo maior, criando conexões e mútua dependência.

Com a evolução e o desenvolvimento das atividades humanas a qualidade destes cursos hídricos está sendo prejudicada, e como existe uma relação entre os vários cursos d'água, a probabilidade de uma alteração prejudicar uma grande área é eminente (TAKI FILHO; SANTOS, 2009).

Dessa forma, a maior parte da água utilizada para consumo humano e em diversas ou-

tras atividades é proveniente dos rios e aquíferos, ambos relacionados à dinâmica das bacias hidrográficas. Neste contexto a qualidade da água em uma bacia hidrográfica, mesmo esta apresentando suas condições naturais preservadas, poderá vir a ser alterada devido ao escoamento superficial e a percolação da água no solo (SPERLING, 2007).

Porém não se deve desconsiderar a ação antrópica sobre as bacias hidrográficas, uma vez que o homem é o principal agente modificador do equilíbrio dinâmico de uma bacia hidrográfica (ROSS, 1994).

Estudos acerca da qualidade de água em uma bacia hidrográfica não se limitam a uma análise apenas do canal fluvial, uma vez que, é possível a partir destes levantamentos, efetuar uma relação com manejo do solo nas proximidades, e como este pode influenciar nos fatores que alteram os padrões naturais dos recursos hídricos compreendendo, assim, como as ações humanas associadas aos fatores naturais atuam no local e contribuem para o rompimento do equilíbrio natural da mesma. (VANZELA et al., 2010).

É nesse contexto, que o presente artigo objetiva realizar a análise de qualidade de água em bacias hidrográficas a partir dos parâmetros ferro, oxigênio dissolvido, pH, dureza, turbidez e cloro, procurando compreender a dinâmica que rege a enorme gama de alterações físico-químicas-biológicas dos recursos hídricos existentes nessa importante unidade de planejamento assim como a ação antrópica vem a interferir neste cenário, o qual o geógrafo munido de uma

visão abrangente encontra-se apto a realizar uma análise integrada de sua dinâmica.

A escolha dos parâmetros para a análise da qualidade das águas do córrego de estudo se deu de modo que, foram elencados parâmetros que, estando em desacordo aos níveis permitidos pela Resolução CONAMA n° 357/05, pudessem vir a acarretar problemas de ordem sanitária ou algum prejuízo aos usuários dos recursos hídricos em questão, assim como interferir negativamente no meio biótico que engloba a bacia hidrográfica de estudo.

De acordo do Tucci (2005) o oxigênio dissolvido é um importante parâmetro para a avaliação da poluição de um rio. Este parâmetro tem sua importância otimizada quando se preconiza a vida aquática, uma vez que em níveis insatisfatórios pode afetar negativamente a ictiofauna.

Alterações no valor de pH devem ser analisadas com atenção, pois, também podem refletir negativamente na vida aquática, podendo vir a ocasionar a mortandade de peixes. Além de ocasionar danos de cunho econômico, uma vez que, valores de pH ácido podem prejudicar tubulações devido ao seu potencial de corrosão (SPERLING, 2007).

Os níveis de pH também tem grande importância para o tratamento de esgotos, uma vez que apresentando níveis básicos podem ocasionar interferência nos agentes biológicos utilizados nessa prática de tratamento (SPERLING, 2007).

Devido à alterações ocasionadas pela interferência humana ocorrente das mais variadas formas e intensidades, podendo vir a ocorrer de maneira concentrada através da descarga de efluentes domésticos ou industriais, como de maneira pulverizada a partir do uso de defensivos agrícolas (SPERLING, 2007), é que se dá a necessidade do monitoramento constante ou periódico da qualidade de água em bacias hidrográficas. Temática esta que vem sendo tratada com grande ênfase em diversos estudos, onde podemos citar Silva (2007) e Silva (2011), que desenvolveram trabalhos de análise ambiental a partir da relação entre os recursos hídricos analisando a qualidade das águas, e o uso dos solos em suas múltiplas facetas.

As pesquisas relacionadas à qualidade das águas na região dos Cerrados se potencializa pela enorme quantidade de importantes rios que drenam essas áreas, que têm seus recursos hídricos utilizados para os mais variados fins, entre os quais muitos estão diretamente envolvidos ao uso da população humana (EMBRAPA, 2002).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na bacia hidrográfica do córrego Terra Branca, localizado entre as coordenadas geográficas 18°51'41''S e 48°12'28''W na porção leste do município de Uberlândia, tendo sua nascente situada dentro da área urbana da cidade, ficando passível de influência das ações humana (Figura 1).

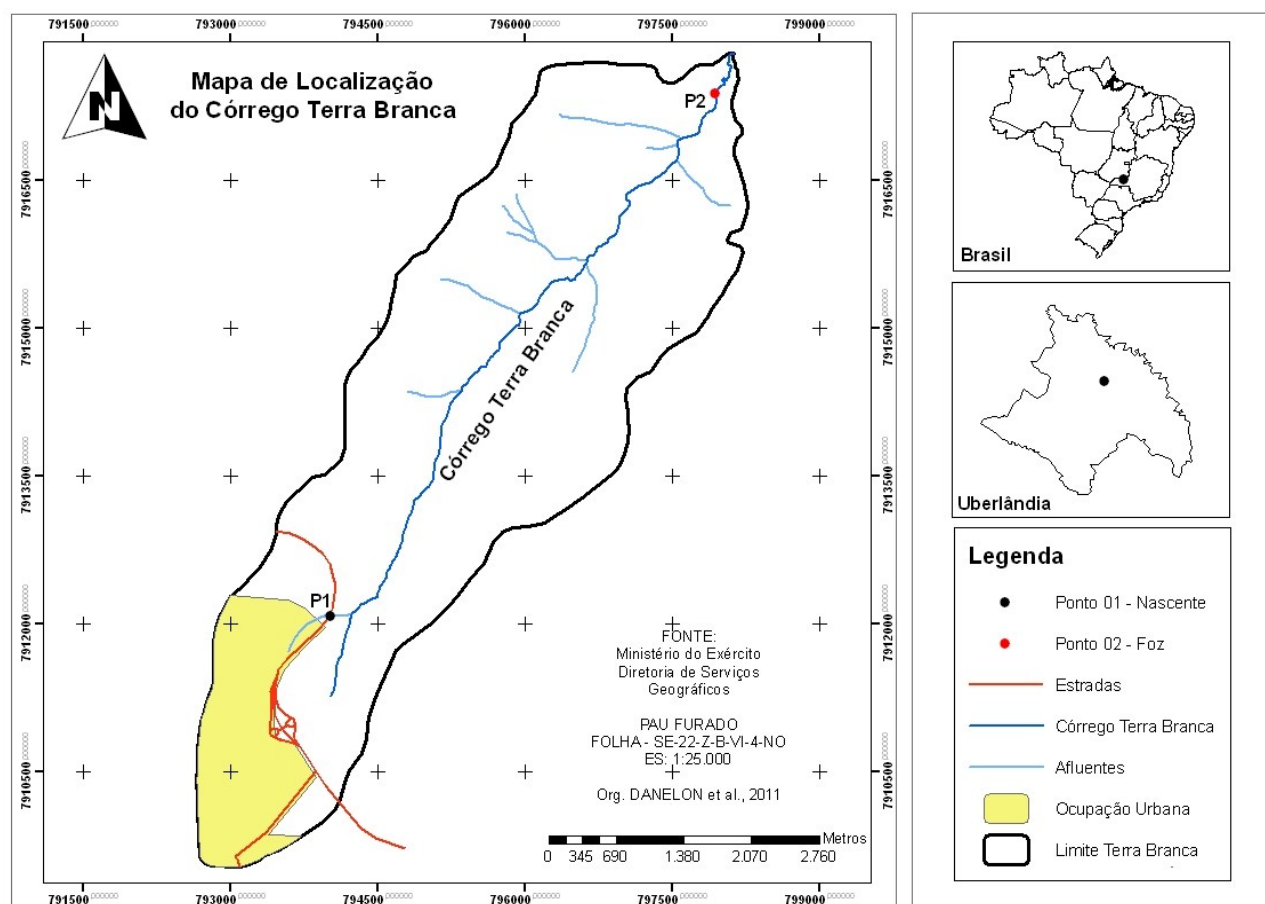


Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo.

Na realização das análises de água foram escolhidos dois pontos no decorrer do curso do córrego, sendo o primeiro localizado próximo a nascente, e o outro localizado no médio curso (Figura 2a-b). No mesmo, foram realizadas coletas de água semanalmente no período que abrange as datas entre 12 de janeiro de 2011 a 30 de junho de 2011, com o total de 26 amostras coletadas.

Foi coletada uma amostra em recipiente de vidro de 1 litro para cada ponto amostral, acondicionados em uma caixa térmica de isopor, preenchida com gelo a fim de manter a temperatura no interior da caixa em torno de 5 °C a 10 °C com o intuito de preservar ao máximo os parâmetros que servirão como indicadores para

a qualidade da água do Córrego Terra Branca, e *a posteriori* as amostras foram armazenadas em um sistema refrigerado (APHA, 2005).

As análises químicas para aferir os padrões de qualidade da água foram realizadas em um período inferior a 24 horas após a coleta das amostras, a fim de se obter resultados mais próximos possíveis dos níveis reais, o local da realização das análises foi o Laboratório de Geomorfologia e Erosão dos Solos do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia. No procedimento das análises foi seguida a metodologia do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (CLESCE-RI, 2005) (Tabela 1).



Figura 2 – [A] Ponto de Coleta próximo a nascente, localizado em uma galeria sob a rodovia, nesse local são despejados efluentes provenientes da ETE Ipanema. Autor: LUZ NETTO, F. M. Data: 26/10/2009; [B] Ponto de Coleta próximo ao médio curso, situado dentro do Parque Estadual do Pau Furado no município de Uberlândia – MG. Autor: LUZ NETTO, F. M. Data: 26/10/2009.

Tabela 1 – Metodologias para a Análise da Qualidade da Água

Variáveis	Metodologia	Referência	Leitura
Oxigênio Dissolvido	Método Iodométrico	(1)	Cardkit
Ferro Total	Ácido Tioglicílico	(3)	Cardkit
pH	Método Indicador	(2)	Cardkit
Turbidez	Turbidímetro	-	Turbidímetro
Cloro	Método DPD	(1)	Fotocolorímetro AT100
Dureza	Método Titulométrico de Complexação	(1)	Cardkit

(1) *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (2005).

(2) A.W.W.A. *American Water Works Assu. Processos Simplificados para Exame e Análise de Água*, Faculdade de Saúde.

(3) FRIES, J. GETROST, H. *Organic Reagents for Trace Analysis*, MERCK; 1977, p. 204.

3. RESULTADOS

No Brasil no que diz respeito a parâmetros de qualidade de água os valores dos mesmos devem estar em consonância com os referenciais fornecidos pela Resolução nº 357/2005 do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente). Conforme supracitado o presente estudo aferiu os níveis dos parâmetros ferro, oxigênio dissolvido, pH, turbidez, cloro e dureza nas águas da bacia hidrográfica do córrego Terra Branca, que configura-se como um corpo d'água Classe Tipo II.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005 para corpos d'água Classe Tipo II, os níveis de oxigênio dissolvido devem encontrar-se acima de 5.0 mg/L O₂ (

Figura 3). A partir das análises realizadas foi encontra-se em desacordo às normas do possível aferir que o córrego Terra Branca, CONAMA, uma vez que o mesmo em sua

nascente apresentou 53% das amostras com valores abaixo do mínimo permitido pela resolução CONAMA, e no seu médio curso 50% das amostras também ficaram abaixo do mínimo permitido.

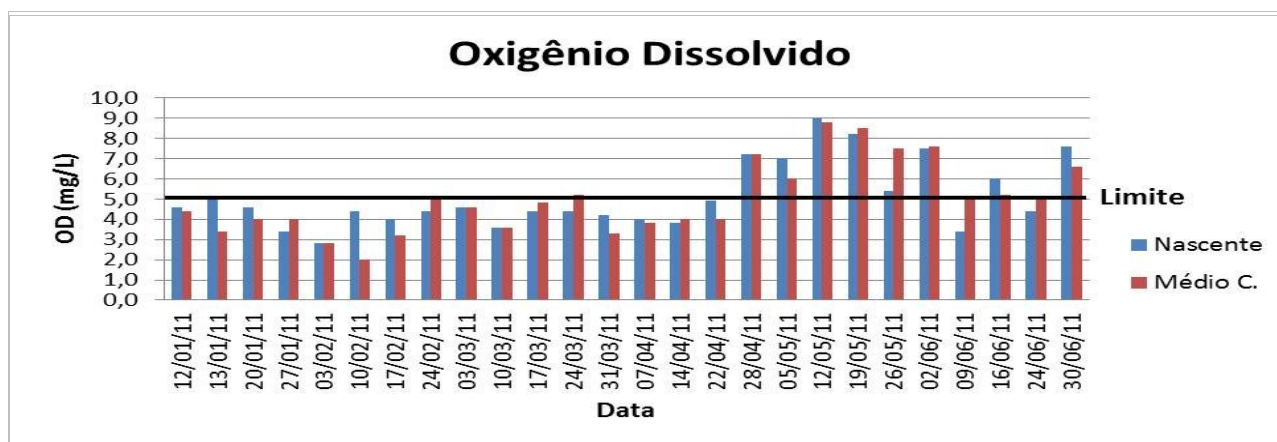


Figura 3 – Variação temporal dos níveis de Oxigênio Dissolvido.

Alterações na concentração de Ferro não apresentam riscos sanitários diretos, porém se encontrado em quantidades elevadas pode ocasionar alterações no sabor da água impossibilitando seu consumo, assim como inconvenientes estéticos por ocasionar manchas em tecidos e em outras superfícies de contato (LIBÂNIO, 2010). A concentração de ferro no córrego Terra Branca apresentou-se em um número significativo de amostras, acima dos valores permitidos pela resolução nº 357 do CONAMA, que indica para corpos d'água Classe Tipo II, valores até 0,3 mg/L (Figura 4). De modo que 10 das 26 amostragens na nascente e em 13 amostras de 26 no médio curso apresentaram-se acima dos valores estabelecidos pela resolução CONAMA. Sendo assim 38% das amostras retiradas na nascente do córrego de estudo se encontram acima dos valores permitidos, e 50 % das amostras referentes ao médio curso apresentaram-se

acima dos valores estabelecidos pela norma CONAMA.

O fato de grande parte das amostras referentes ao parâmetro ferro tanto na nascente quanto no médio curso do córrego, terem apresentado valores acima dos permitidos pela resolução CONAMA pode ser explicado pelo fato de o córrego Terra Branca drenar uma área composta por solos característicos dos Cerrados, configurando-se em sua grande maioria por diversos tipos de Latossolos, ricos em ferro (Fe) e alumínio (Al).

Somando-se a este fato a grande ocorrência de precipitações durante o período de coletas, vigente na estação chuvosa, que ocasionando escoamento superficial na bacia, acaba carreando sedimentos provenientes destes tipos de solo até o leito do córrego, interferindo na concentração de Ferro (Fe) natural. Fato que se encontra em consonância a outros estudos desenvolvidos na região dos cerrados, podendo

mentonar o trabalho de Moura et al (2010) como indicador de uso e ocupação do solo na onde foi utilizada a análise de qualidade de água bacia hidrográfica do Gama (DF).

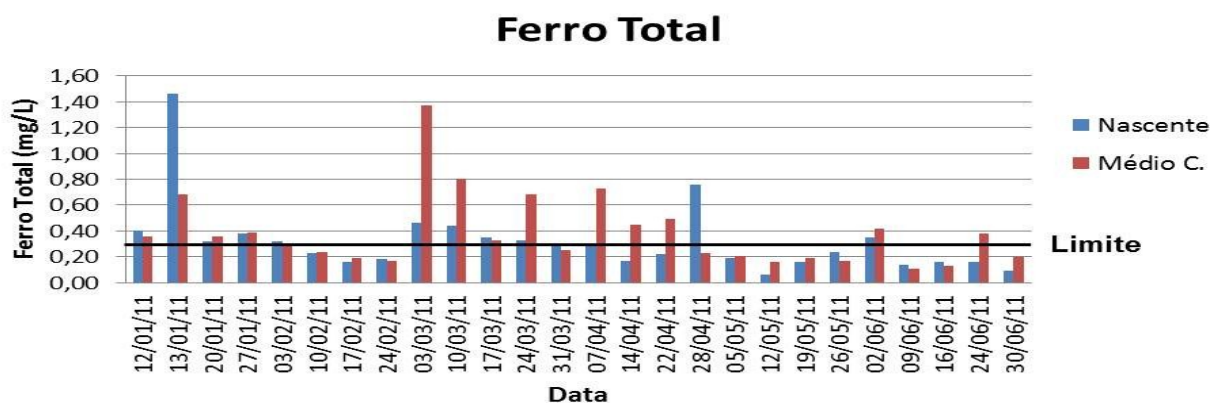


Figura 4 – Variação temporal dos níveis de Ferro Total.

Quanto a variação do pH (potencial hidrogeniônico), que serve como indicação do grau de acidez da água, foi possível verificar que na nascente ocorreu uma variação de 6,0 a 6,5, e no médio curso a variação constatada foi de 6,5 a 7,0, de modo que ambas foram classificadas como águas levemente ácidas (Figura 5).

A Resolução nº 357 do CONAMA versa que os níveis de acidez para águas Classe Tipo II devem estar entre 6,0 e 9,0, de modo que se pode notar que as águas do córrego Terra Bran-

ca encontram-se dentro de padrões aceitáveis pela normatização ambiental, quando se trata da variação do pH.

Os níveis de cloro nas águas do córrego Terra Branca, tanto na nascente quanto no médio curso apresentaram-se em praticamente todas as amostras acima dos níveis permitidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, que são de 0,01 mg/L para córregos com águas Classe Tipo II.

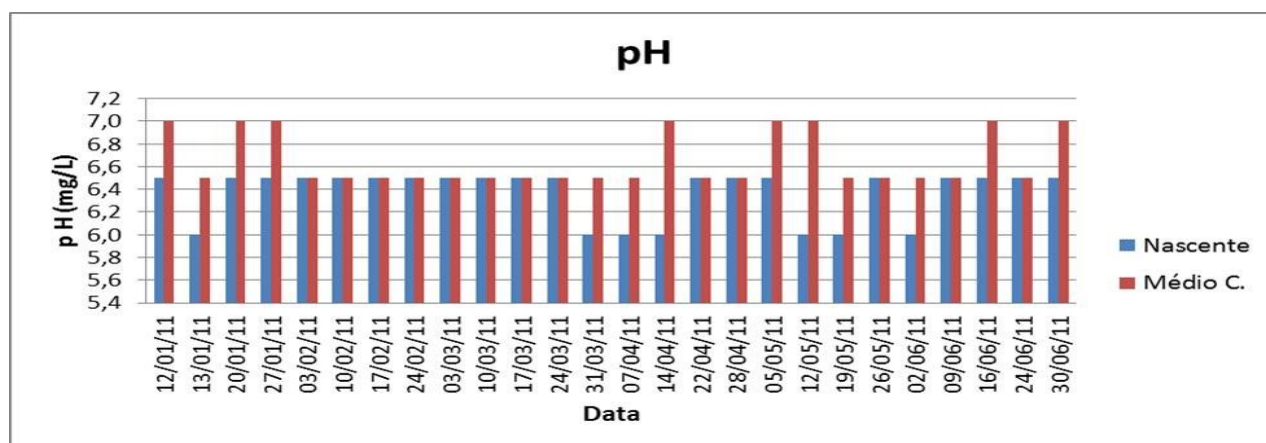


Figura 5 – Variação temporal do pH.

Na nascente foram levantados valores máximos de 1,04 mg/L e mínimos de 0,04

mg/L, demonstrando que ambos os valores ultrapassaram o limite estipulado pela resolução CONAMA (Figura 6).

No médio curso os valores máximos aferidos foram de 0,38 mg/L e valores mínimos de 0,01, onde é possível notar que no médio curso uma amostra apresentou-se dentro dos limites permitidos pela resolução CONAMA.

Outro fato que deve ser evidenciado é a presença de uma Estação de Tratamento de Es-

goto (ETE) nas proximidades da nascente do córrego Terra Branca.

A ETE Ipanema possivelmente despeja nas águas do córrego Terra Branca os efluentes após o tratamento, fato que pode contribuir para a compreensão do porque os níveis de cloro do córrego encontrarem-se tão elevados uma vez que o cloro é um importante agente no tratamento de efluentes.

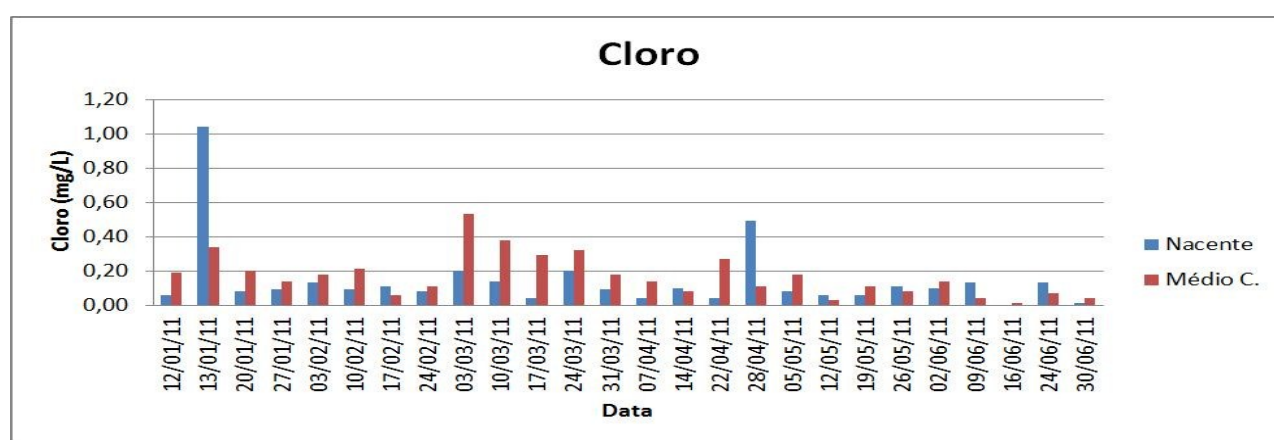


Figura 6 – Variação temporal dos níveis de Cloro.

No que se referem aos níveis de dureza das águas do córrego Terra Branca, os mesmos obtiveram variações que alcançaram valores máximos de 112 mg/L-1 de CaCO_3 e mínimos de 20 mg/L-1 de CaCO_3 em sua nascente; já em seu médio curso atingiu valores máximos de 146 mg/L-1 de CaCO_3 e valores mínimos de 28 mg/L-1 de CaCO_3 (Figura 7).

Se as concentrações de dureza indicarem até 50 mg/L-1 de CaCO_3 , a água é classificada como água mole, se variarem entre 50 e 150 mg/L-1 de CaCO_3 é uma água com dureza moderada, variando entre 150 e 300 mg/L-1 de CaCO_3 é uma água dura e se sua concentração for maior que 300 mg/L-1 de CaCO_3 é uma

água muito dura, haja vista que o padrão de potabilidade para a dureza é de até 500 mg/L-1 de CaCO_3 (SPERLING, 2005). Desse modo a nascente do córrego Terra Branca apresentou valores médios de dureza de 49 mg/L-1 de CaCO_3 enquadrando-se como água mole, de acordo com Sperling (2005) e no médio curso os valores médios levantados foram de 56 mg/L-1 de CaCO_3 o que classifica as águas como águas de dureza moderada segundo o mesmo autor.

Tratando-se dos valores referentes à turbidez das águas do córrego Terra Branca, foi possível aferir que não foram encontradas grandes alterações em seus níveis, de modo que apenas 4 amostras coletadas no período de análise

encontraram-se acima dos valores que são permitidos pela resolução CONAMA n° 357/2005,

que são de 100 UNT (Unidade Nefelométricas de Turbidez) para corpos d'água Classe Tipo II.

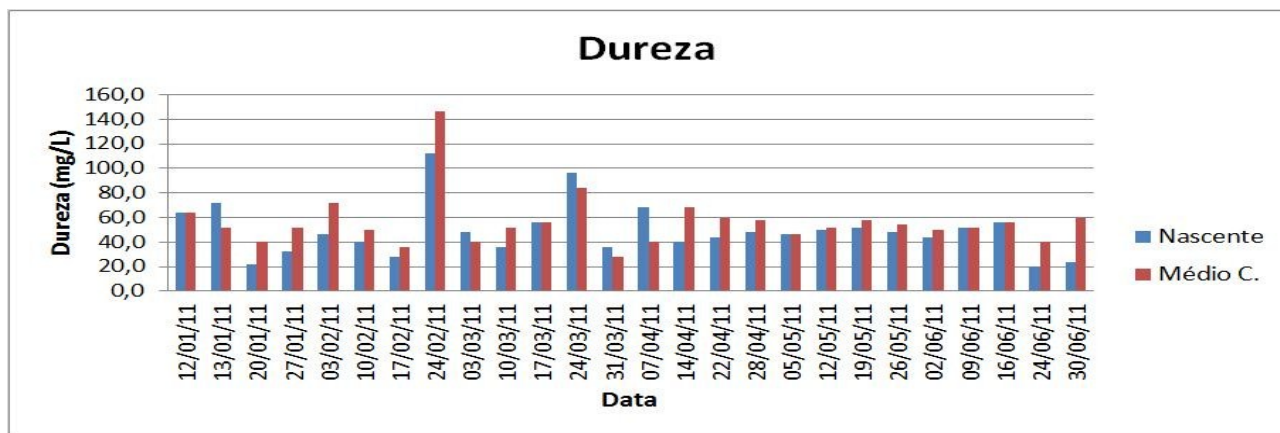


Figura 7 – Variação temporal dos níveis de Dureza.

Os valores máximos encontrados foram de 174 e 119 UNT na nascente e no médio curso respectivamente, já os valores mínimos foram de 3 e 7 UNT respectivamente na nascente e no médio curso (Figura 8).

Foi notada uma grande relação entre os eventos chuvosos e os valores de turbidez, uma vez que os valores que excederam os limites da Resolução n° 357, encontram-se situados no período de coleta que abrange os meses de janeiro a abril, os quais possuem um grande índice pluviométrico.

Essa relação consiste no fato de que em cada evento chuvoso, que acarreta o escoamento superficial “*runoff*” na bacia, vindo a carregar uma quantidade de sedimentos para o leito do

córrego, de modo que essa parcela de sedimentos vem a contribuir para o aumento do nível de turbidez do córrego.

O aumento do escoamento superficial relacionado a intensidade das chuvas também foi notado no estudo de Alencar et al (2006) onde foram desenvolvidos testes na região do Distrito Federal, visando quantificar essa relação.

A quantidade de sedimento carregado até o leito do córrego pode variar de acordo com alguns fatores, a exemplo da geomorfologia do local uma vez que em locais com declives mais acentuados o potencial de arraste que o fluxo hídrico atinge é maior que em áreas mais planas contribuindo para o aumento da carga de sedimento que atinge o córrego.

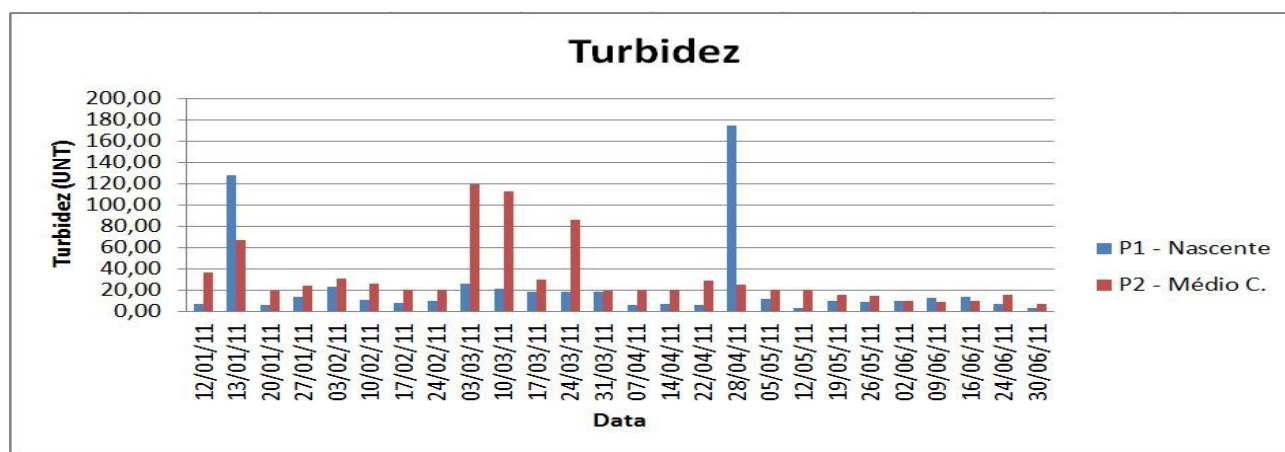


Figura 8 – Variação temporal dos níveis de Turbidez.

4. CONCLUSÃO

A conservação dos recursos naturais apresenta-se com grande relevância, uma vez a sociedade se encontra estritamente dependente dos mesmos para que possa desenvolver suas mais diversas atividades.

Dessa forma a análise da qualidade de água do córrego Terra Branca demonstrou-se de grande valia uma vez que este tem seus recursos hídricos utilizados intensamente na agricultura e pecuária desenvolvida em sua bacia hidrográfica.

Contudo as análises realizadas apontaram índices preocupantes na concentração de cloro nas águas do córrego, pois esta alteração pode vir a causar interferências negativas na saúde de pessoas que venham a consumir produtos provenientes da bacia do córrego Terra Branca, e nos níveis de oxigênio dissolvido uma vez que estes estando em níveis muito baixos comprometem diretamente o desenvolvimento da vida aquática do córrego.

No que se refere aos parâmetros dureza, ferro, pH e turbidez, no período de análise as

águas do córrego de estudo apresentam níveis satisfatórios que atendem os valores estipulados pela Resolução CONAMA nº 357/05, embora tenha havido algumas alterações nos valores de turbidez que já foram discutidas anteriormente.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, D. B. S.; SILVA, C. L.; OLIVEIRA, C. A. S. Influência da precipitação no escoamento superficial em uma microbacia hidrográfica do Distrito Federal. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.103-112, jan./abr. 2006.
- APHA. **American Public Health Association. Standard methods for the examination of water and wastewater**, 21st ed. Washington, 2005.
- CLESCERI, L. S. & GREENBERG, A. E. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. Washington: Centennial, 2005, 1600p.
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. 2005. Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março. Brasília: D.O.U. 18/03/2005. Disponível em: <mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> Acessado em 02/12/2008.

FILHO, E. C. O.; LIMA, J. E. F. W. Impacto da agricultura sobre os recursos hídricos na região do cerrado. **Embrapa Cerrados**. Planaltina, DF, 2002. 50p.

TAKI FILHO, P. K.; SANTOS, H. R. Importância do monitoramento da qualidade da água de corpos hídricos. **VII Semana de Engenharia Ambiental**. Campus Irati, 2009.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. Campinas, SP: Átomos, 2010, 3ª Edição.

MOURA, L. H. A.; BOAVENTURA, G. R.; PINELLI, M. P. A qualidade de água como indicador de uso e ocupação do solo: Bacia do Gama – Distrito Federal. **Quim. Nova**, v. 33, n. 1, 97-103, 2010.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n.8, p.63-74, 1994.

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Departamento de engenharia sanitária e ambiental UFMG, 2007 452p.

SILVA, J.F. **Diagnóstico ambiental das bacias hidrográficas que desaguam no trecho de vazão reduzida da usina hidrelétrica Amador Aguiar, Uberlândia MG**. 2011. Dissertação – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2011.

SILVA, N. G. M. **Modelagem de Qualidade de Água no Trecho de Vazão Reduzida (TVR) do aproveitamento hidrelétrico de Capim Branco I do Rio Araguari- MG**. 2007. Dissertação - Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2007.

TUCCI, C. E. M. **Modelos Hidrológicos**. Colaboração da Associação Brasileira de Recursos Hídricos/

ABRH. – 2ª Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005. 678p.

VANZELA, L. S.; HERNANDEZ, F. B. T.; FRANCO, R. A. M. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Córrego Três Barras, Maripólis. **R. Bras. de Eng. Agr. e Amb.** v.14, n.1, p.55-64, 2010.