



ANÁLISE HÍDRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO BARRERINHO NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA – MG

Fausto Miguel da Luz Netto – Universidade Federal de Uberlândia

Graduando em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia. Bolsista PIBIC/CNPQ.

faustoluz_netto@hotmail.com

Josimar Felisbino Silva – Universidade Federal de Uberlândia

Mestrando do Curso de Pós Graduação do Instituto de Geografia da Universidade Federal de
Uberlândia.

jfsilva@prove.ufu.br

Renato Alves Pereira Junior – Universidade Federal de Uberlândia

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Uberlândia.

Renato@conamb.com

Silvio Carlos Rodrigues – Universidade Federal de Uberlândia

Professor Doutor do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia. Orientador da
pesquisa

silgel@ufu.br

RESUMO

O conhecimento da qualidade da água da Bacia Hidrográfica do Córrego Barrerinho é muito importante, tendo em vista que a água é vital para a manutenção da vida, especialmente porque ela é utilizada tanto para consumo humano quanto para dessedentação animal e ainda para a produção de alimentos, geralmente consumidos por parte da população do Triângulo Mineiro. Este artigo tem como objetivo analisar o uso da terra, as constituintes tais como relevo, geologia e dentre outras relacionadas com a qualidade da água, comparando dos valores de Oxigênio Dissolvido, Potencial Hidrogeniônico (pH), Nitrogênio Amoniacal, Turbidez, Ferro e Nitrato, medidos em dois pontos com os valores determinados pela Resolução nº 357 de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente para os corpos d'água classe tipo II.

Palavras-Chave: qualidade da água, monitoramento, uso da terra e contaminação.



WATER ANALYSIS OF THE HYDROGRAPHIC BASIN OF STREAM BARRERINHO IN UBERLÂNDIA - BRAZIL

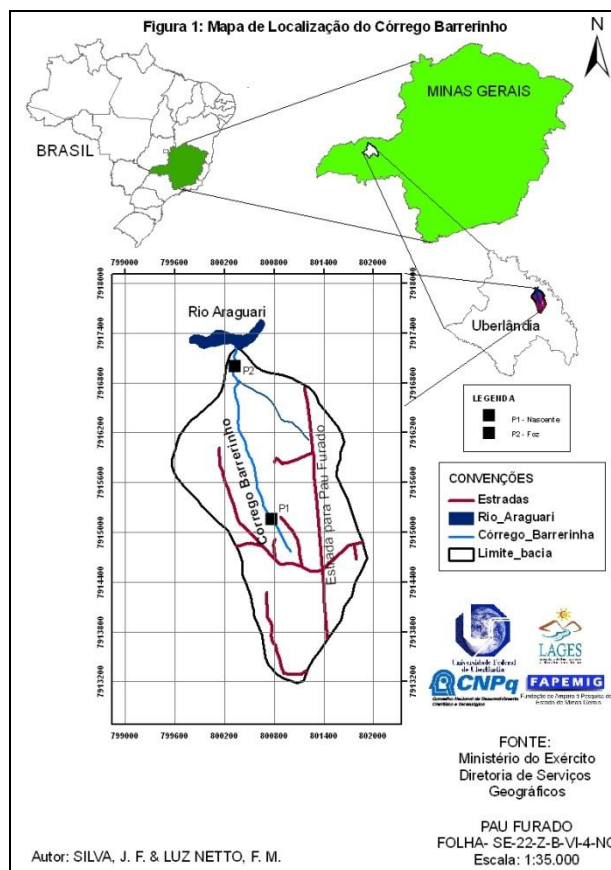
ABSTRACT

The knowledge of water quality of Basin Hydrographical of Barrerinho stream is so important because the water is essential to maintenance of life in it and especially because in this basin hydrographical the water is used to human consumption, irrigation, to take care of animals and to produce food to population of Uberlandia City. This article has the objective to make an analysis of the use of soil given special attention to relief, geology, water quality to make connections with dissolved oxygen, hydrogenionic potential (PH), ammoniacal nitrogen, turbid, iron and nitrate through comparison with values determined by Resolution nº 357 of March 17 2005 of the National environmental council to stream class II.

Keywords: water quality monitoring, land use and contamination.

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do Córrego Barrerinho localiza-se no Estado de Minas Gerais no município de Uberlândia, entre as coordenadas UTM 799.600,0 metros de longitude oeste e 7.917.400,0 metros de latitude sul e de 802.000,0 metros de longitude oeste e 7.913.200 metros de latitude sul, iniciando-se na cota 860 metros de altitude, desaguardo no Rio Araguari a uma altitude de 590 metros, dentro do Trecho de Vazão Reduzida (TVR) da Usina Hidrelétrica Amador Aguiar I, com uma área de 520 hectares, conforme figura 1 (SILVA et al, 2009).



Uma bacia hidrográfica, além de ser uma unidade geomorfológica fundamental da superfície terrestre, é um grande complexo, onde os aspectos geológicos, geomorfológicos, dinâmica hidrológica, econômicos, em suma, todas as atividades implementadas sobre a mesma, interferem direta ou indiretamente em seus cursos d'água. As atividades econômicas empregadas, seja agricultura ou pecuária, promovem a retirada da vegetação natural, expondo o solo a possíveis processos erosivos e a intensificação do escoamento superficial, carreando para os cursos de drenagem, sedimentos, detritos orgânicos e inorgânicos que interferem na qualidade da água podendo causar assoreamento dos cursos d'água.

Na visão de Guerra e Cunha, “nos últimos três séculos, as atividades humanas têm aumentado a sua influência sobre as bacias de drenagem e, por conseguinte, sobre os canais constituintes” (1995, p.239), ou seja, a construção de barragens nos córregos e rios, remoção da vegetação original, as técnicas de manejo do solo, inserção de práticas agrícolas interferem de forma direta e indireta no comportamento dos corpos d'água (GUERRA & CUNHA, 1995).

A geologia do Triângulo Mineiro se insere na Bacia Sedimentar do Paraná com as litologias do Grupo São Bento (Formação Serra Geral e Botucatu), Grupo Bauru com a Formação Adamantina e Marília, Complexo Goiano e o Grupo Araxá (NISHIYAMA, 1989). Na bacia hidrográfica do Córrego Barrerinho, encontra-se a Formação Marília e Serra Geral com afloramento de Basalto e a presença de gnaisses e migmatitos do embasamento cristalino.



A geomorfologia de Uberlândia e de áreas adjacentes foram descritos nos estudos de Baccaro 1989, classifica o relevo em quatro unidades: áreas elevadas de topos planos, área de relevo dissecado, relevo intensamente dissecado e áreas de relevo residual. A unidade morfoestrutural presente na bacia do Córrego Barrerinho é a Bacia Sedimentar do Paraná com a unidade geomorfológica do Canyon do Araguari, caracterizado por relevo bastante dissecado (RODRIGUES et al, 2004). Pelas condições do relevo, as águas do córrego Barrerinho escoam com boa velocidade, principalmente na região do médio curso em direção a foz, com a presença de pequenas cachoeiras que interferem na disposição dos elementos químicos na água.

Atualmente, a água é tratada como recurso natural estratégico de primeira importância e acaba que exigindo das autoridades competentes, novas políticas de gestão de bacias hidrográficas e de controle de qualidade da água para promover o melhor aproveitamento do recurso hídrico, evitando desperdício e problemas de ordem sanitária.

A resolução nº 357 de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), classifica os corpos d'água de acordo com os parâmetros de qualidade, indicando os melhores usos e a necessidade de tratamento da água, do nível simples, convencional ao avançado, de acordo com as concentrações desses parâmetros e ainda sobre as diretrizes ambientais para o seu enquadramento (CONAMA, 2005).

Neste artigo, foram escolhidos seis parâmetros de maior importância que possa indicar algum tipo de contaminação e/ou são necessários para guiar os melhores usos, para o consumo humano e na agricultura e pecuária, a saber: Oxigênio Dissolvido, Potencial Hidrogeniônico (pH), Nitrogênio Amoniacal, Turbidez, Ferro e Nitrato.

O oxigênio dissolvido é considerado o parâmetro mais importante para se avaliar a qualidade do meio aquático, pois influencia diretamente na vida dos seres aquáticos. Possui origem antrópica por lançamento de efluentes e/ou natural através da velocidade do curso d'água e as atividades fotossintéticas no meio aquático (LIBÂNIO, 2008). Na visão de Marcos Sperling (2005), o oxigênio dissolvido é um parâmetro essencial para a caracterização dos efeitos de poluição por dejetos orgânicos.

O pH é um parâmetro presente nos corpos d'água através da concentração dos íons H^+ , caracterizando o meio aquático como ácido ou básico, interferindo diretamente na concentração e solubilidade de diversos parâmetros, seja na forma livre ou ionizada (LIBÂNIO, 2008). Sua presença nos corpos d'água está relacionada com a dissolução de rochas, absorção de gases da atmosfera, fotossíntese, oxidação da matéria orgânica e da ação antrópica através de despejos domésticos e industriais. Na questão sanitária, somente em águas extremamente ácidas ou básicas, poderiam causar algum tipo de irritação na pele e nos olhos (SPERLING, 2005).



A turbidez é uma propriedade física presente nos corpos d'água através dos sedimentos em suspensão, influenciados pelo silte, argila, detritos orgânicos e dentre outros, interferindo na quantidade dos raios solares que penetram no meio aquático e, por conseguinte, em toda a comunidade aquática. Sua origem natural está relacionada com o tipo de rocha da bacia de drenagem e a presença de algas e microrganismos e sua origem antrópica provem de despejos domésticos, industriais e da erosão. No âmbito da saúde, a turbidez pode trazer consigo microorganismos patogênicos e conseqüentemente diminuir a eficácia dos tratamentos (SPERLING, 2005).

O ferro está presente na água pela decomposição e dissolução do solo e das rochas e não apresenta problemas de ordem sanitária, porém certa concentração imprime sabor à água e ainda produzir manchas em vestimentas e em aparelhos domésticos (LIBÂNIO, 2008). No geral, a região do Triângulo Mineiro apresenta solos com altas concentrações de ferro, podendo ser dissolvido com a presença da água da chuva e carreados para o leito do córrego.

O nitrogênio é encontrado em diversos estados nos corpos d'água, essencial para o crescimento da flora aquática, sendo eles: o nitrogênio orgânico; nitrogênio molecular; nitrogênio amoniacal; nitrito e nitrato. Possuem de origem natural advinda de compostos biológicos e excrementos de animais e ainda por ação antrópica pelo uso de fertilizantes e despejos domésticos e industriais. Altas concentrações de nitrogênio amoniacal, em sua forma livre é fortemente tóxico a vida dos peixes (SPERLING, 2005).

O objetivo deste trabalho é através do monitoramento da qualidade da água, identificar seus melhores usos, avaliar o uso da terra aplicado na região e as questões geologias e geomorfológicas, avaliando possíveis riscos de contaminação de ordem sanitária.

MATERIAIS E MÉTODOS

No curso do Córrego Barrerinho, foram escolhidos dois pontos, um próximo a nascente (figura 2) e outro próximo a foz (figura 3), onde foram realizadas coletas quinzenais no período de 30 de dezembro de 2008 à 21 de dezembro de 2009, totalizando 27 amostras de cada local, em recipientes de vidro de um litro cada, acondicionadas em uma caixa de isopor com gelo a temperatura em torno de 5°C a 10°C afim de preservar ao máximo os parâmetros de qualidade da água. As análises foram realizadas no Laboratório de Geomorfologia e Erosão dos Solos do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia no período inferior a 24 horas após a coleta através da metodologia Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2005). Para a quantificação da turbidez, inicialmente usou-se a metodologia de Colorimetria (ALFAKIT, 2009) e a partir de 03/03/2009, utilizou-se de mensurações através do uso de turbidímetro.



Figura 2 – Ponto de Coleta próximo a nascente.

Autor: LUZ NETTO. Data: 23/11/2009.



Figura 3 – Ponto de Coleta próximo a foz.

Autor: LUZ NETTO. Data: 23/11/2009.

O software utilizado para a elaboração de todos os mapas foi o ArcGis 9.2 e a base cartográfica utilizada foi a carta do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) denominada PAU FURADO, FOLHA SE-22-Z-B-VI-4-NO na escala de 1:25000 e para o mapeamento do uso da terra foi utilizada a imagem CBERS-2B-HRC-20080727-157-D-121-3-L2, com a verdade de campo, para verificar a veracidade da imagem com a realidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar a hipsometria do Córrego Barrerinho, conforme figura 4, observa-se que no baixo curso, as cotas altimétricas varia de 580 a 670 metros, no médio curso varia de 670 a 760 metros o no alto curso situa-se entre 760 a 860 metros, apresentando um relevo bem dissecado.

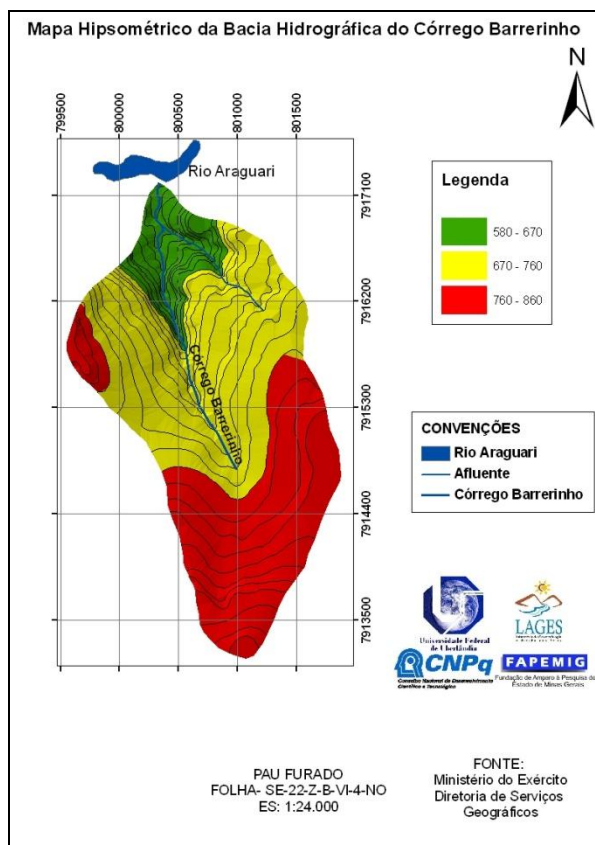


Figura 4: Hipsometria do Córrego Barrerinho.

Org.: SILVA, J. F. & LUZ NETTO, F. M.

A declividade da bacia foi dividida em cinco classes de declividades, onde a primeira classe de 0% e 6% está distribuída de forma geral na bacia hidrográfica, principalmente das áreas mais altas, as classes de 6% a 12% também estão presentes de forma geral, um pouco mais no início da região do médio curso. A classe de declividade entre 12% e 20% está presente na região do alto curso, aumentando gradativamente a sua representação em direção a foz do córrego. As declividades de 20% a 30% estão representadas no alto e no médio curso e apresentando com maior área no baixo curso do córrego e as regiões com mais de 30% de declividade se localizam nas margens do córrego, no seu afluente, e nas proximidades do córrego, principalmente no médio curso do córrego. (Figura 5).

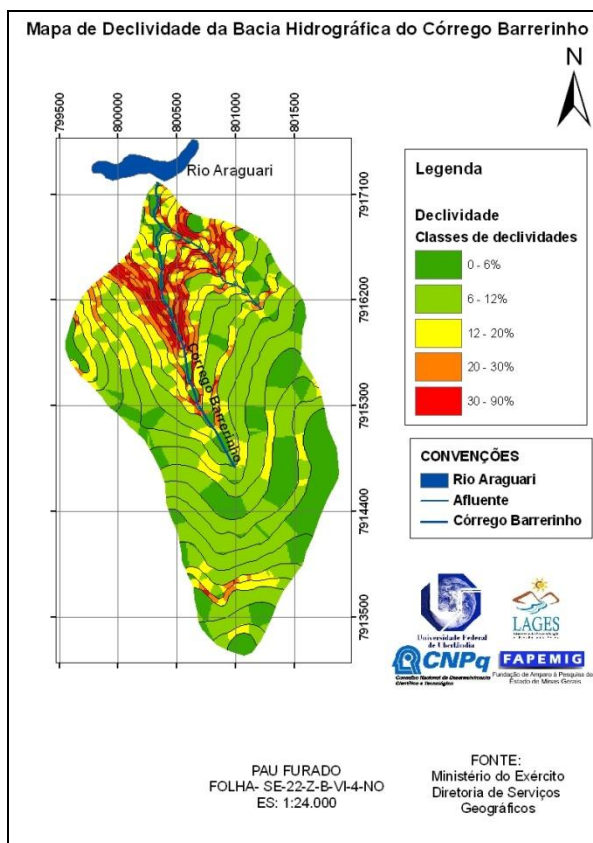


Figura 5: Hipsometria do Córrego Barrerinho.

Org.: SILVA, J. F. & LUZ NETTO, F. M.

O uso da terra da bacia hidrográfica do Córrego Barrerinho em 30 de dezembro de 2008, conforme figura 6, a pecuária esteve mais presente, com grandes áreas destinadas às pastagens, algumas áreas destinadas ao cultivo de soja e bananal e uma pequena área preservada, como as Áreas de Preservação Permanentes (APPs) e as reservas legais.

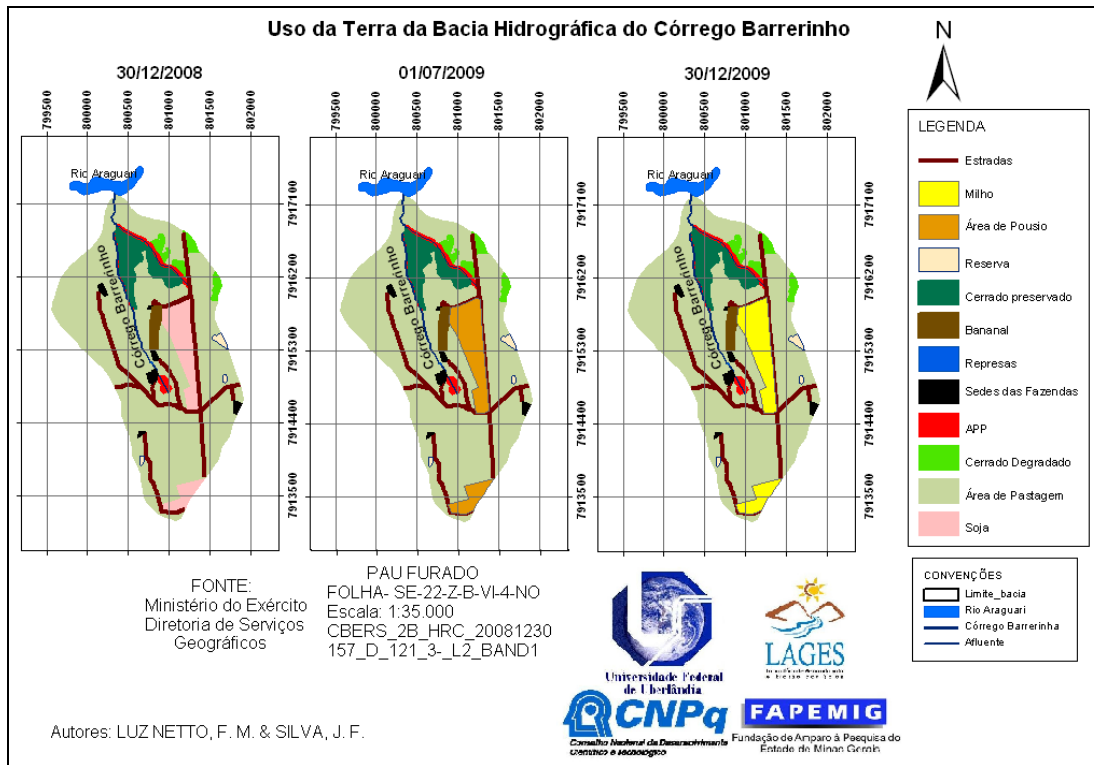


Figura 6: Variação do Uso da Terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Barrerinho no período de 1 ano.

No período de 01 de julho de 2009, houve uma pequena mudança em relação ao uso anterior, onde as áreas que eram destinadas ao cultivo de soja, ficaram em pousio, podendo ser justificado pela diminuição dos índices pluviométricos, caracterizado pelo inverno seco da região do Triângulo Mineiro e ainda pelos proprietários por não dispor de condições financeiras para possíveis investimentos em irrigação.

No período de 30 de dezembro de 2009, a área que antes estava em pousio, entra em atividade com o cultivo de milho, período em que os índices pluviômetros começam a se tornar satisfatórios e que não coloca em risco, possíveis perdas de produtividade. Os outros usos se mantiveram o mesmo em relação a dezembro de 2008, sendo a pastagem, o principal uso na bacia do Córrego Barrerinho.

O uso da terra dessa região promoveu fortes impactos ao meio ambiente da área, tendo em vista que para a construção de pastagens, plantios de culturas e dentre outras, acarretou na retirada da cobertura vegetal e a não preservação das Áreas de Proteção Permanentes e de áreas remanescentes e pela falta de manejo adequado, colocam em risco a disponibilidade de água, elemento fundamental para todas as atividades econômicas na bacia hidrográfica do Córrego Barrerinho.

A presença do oxigênio dissolvido no Córrego Barrerinho, conforme figura 7, se manteve dentro da normalidade em todos os períodos analisados, exceto, na amostra da nascente do dia



02/09/2009, em que sua concentração foi de 4.6 mg/L^{-1} , quando comparados com a resolução 357 do CONAMA (2005) que determina sua concentração não seja inferior a 5 mg/L^{-1} . Num contexto geral, o oxigênio dissolvido não oferece nenhum risco aos seres aquáticos e nem compromete a qualidade da água, tanto na nascente, como na foz do córrego.

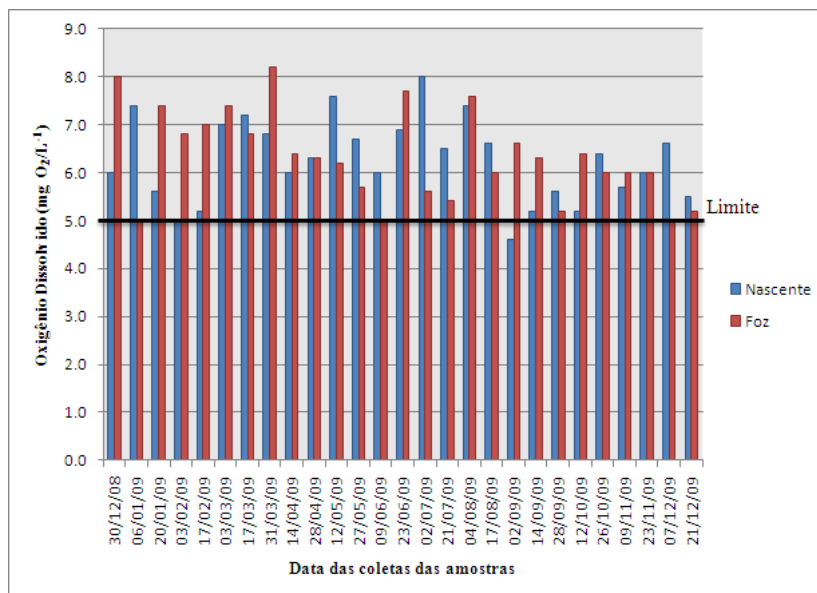


Figura 7 – Variação do Oxigênio Dissolvido mensurados no Córrego Barrerinho no ano de 2009.

Autor: LUZ NETTO, F. M.

O pH presente nas águas do Córrego Barrerinho variou, conforme figura 8, na nascente entre 6.5 e 7.0, sendo que a maioria das amostras ficaram na marca de 6.5, sendo levemente ácida e na foz, entre 6.5 e 7.5, sendo que a maioria das amostras ficaram na marca de 7.0, sendo classificada como neutra. Esse parâmetro interfere em diversos compostos químicos, entre eles, o nitrogênio amoniacal, onde pH menor ou igual a 7.5 a concentração tolerada é de até 3.7 mg/L^{-1} ; entre 7.5 a 8.0, concentração tolerada de até 2.0 mg/L^{-1} ; entre 8.0 a 8.5, concentração tolerada de até 1.0 mg/L^{-1} ; e maior que 8.5, concentração tolerada de até $0.5 \text{ mg/L}^{-1} \text{ N-NH}_3$ (CONAMA, 2005).

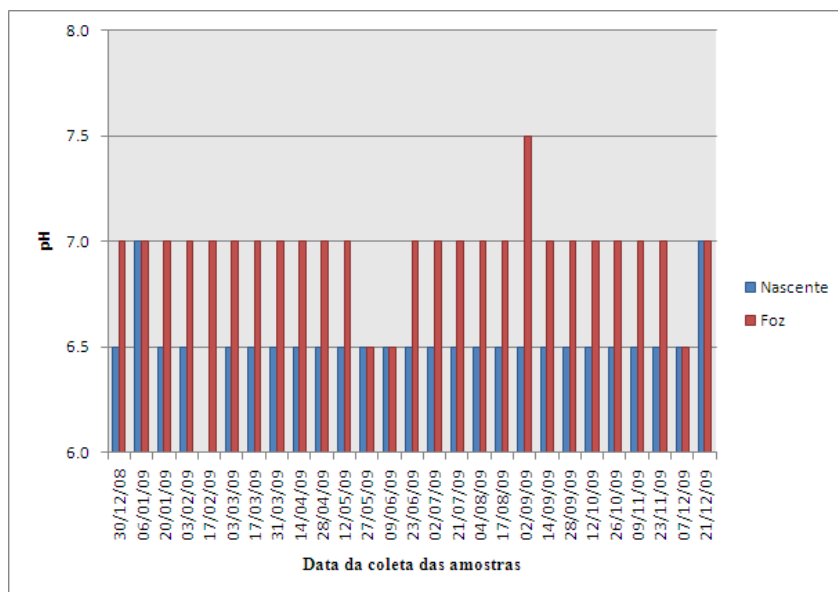


Figura 8 – Variação do pH mensurados no Córrego Barrerinho no ano de 2009.

Autor: LUZ NETTO, F. M.

A concentração do nitrogênio amoniacal presente nas águas do Córrego Barrerinho, conforme a figura 9, não oferece nenhum risco de contaminação, tanto para os seres aquáticos, quanto para os animais e os proprietários da região, mesmo sob influência do pH que se manteve entre 6.5 a 7.5 nos dois pontos amostrais, pois segundo o CONAMA (2005), com essa variação, a concentração permitida do nitrogênio amoniacal é de 3.7 mg/L^{-1} .

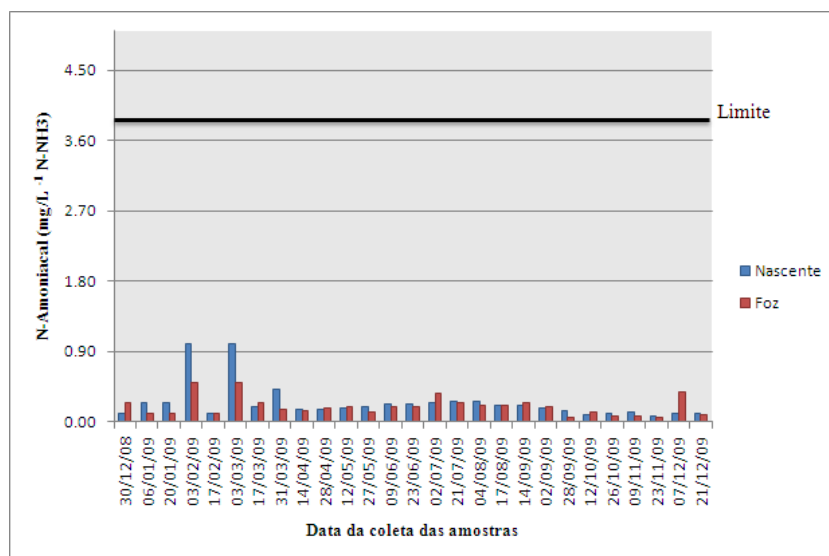


Figura 9 – Variação do Nitrogênio Amoniacal mensurados no Córrego Barrerinho no ano de 2009.

Autor: LUZ NETTO, F. M.

A turbidez tem como unidade de medida a Unidade Nefelométricas de Turbidez (UNT) presente nas águas do Córrego Barrerinho, conforme figura 10. No período de 30/12/2008 à



17/02/2009 de 50,00 UNT a 100,00 UNT, tanto na nascente como na foz, a turbidez esteve elevada em relação a outras amostras, causados pelas precipitações pluviométricas ocorridas na região que transporta das vertentes, sedimentos e detritos orgânicos, para o leito do córrego, fazendo com que a água fique turva. Apesar desse grande variação, nesse período e em alguns períodos amostrais, como nos dias, 17/03/2009, 17/08/2009 e 07/12/2009, apresentaram 48,14 UNT, 35,17 UNT e 52,34 UNT respectivamente, na foz do córrego, os valores encontrados estão dentro na normalidade com a resolução nº 357 do CONAMA, que determina para águas da classe tipo II, turbidez de até 100 UNT.

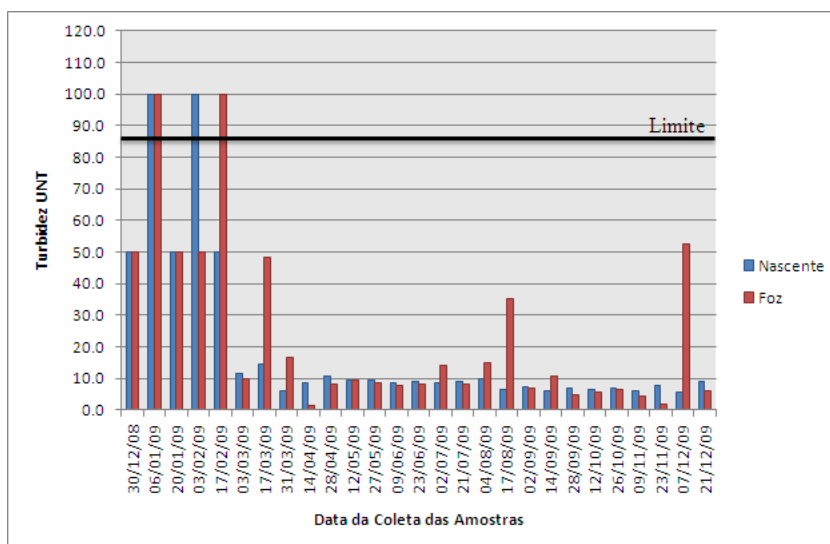


Figura 10 – Variação do Turbidez mensurados no Córrego Barrerinho no ano de 2009.

Autor: LUZ NETTO, F. M.

Na mensuração do ferro dissolvido, conforme figura 11, foram encontradas variações de concentração acima do estabelecido, nas amostras do dia 17/03/2009, 17/08/2009 e 07/12/2009 sendo 0,48 mg/L⁻¹ na foz, 0.35 mg/L⁻¹ na nascente e 0.34 mg/L⁻¹ na nascente e 0.61 mg/L⁻¹ na foz respectivamente, pela resolução nº 357 que determina concentrações de até 0,3 mg/L⁻¹ Fe. A análise geral desse parâmetro, o ferro esteve dentro da normalidade, e não oferece nenhum inconveniente aos proprietários da região.

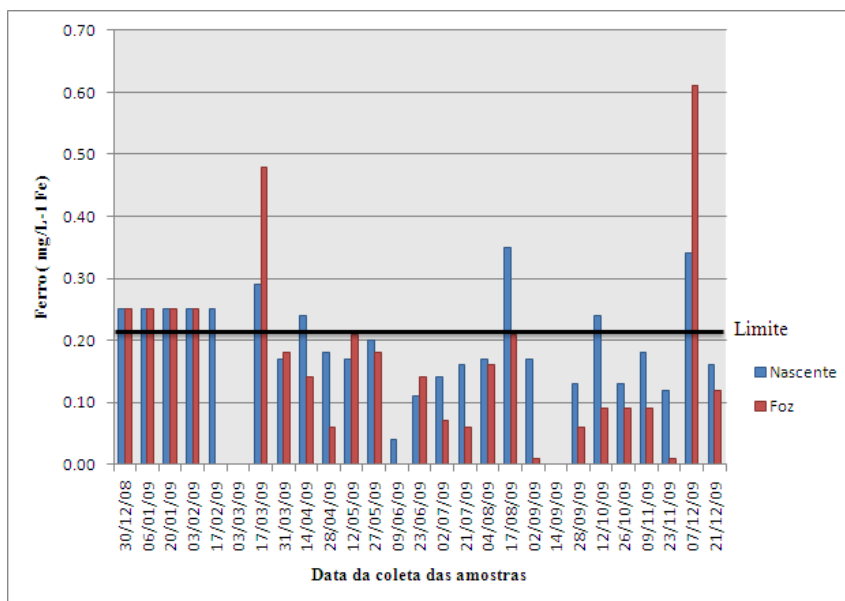


Figura 11 – Variação do Ferro mensurados no Córrego Barrerinho no ano de 2009.

Autor: LUZ NETTO, F. M.

Na resolução nº 357 do CONAMA, determina que a concentração de nitrato nos corpos d’água, seja de até $10,0 \text{ mg/L}^{-1}$. Alguns autores como Marcos Sperling (2005), Álvaro Resende (2002) e Marcos Libânio (2008), relatam que o nitrato em altas concentrações causa a metahemoglobinemia, conhecida como síndrome do bebê azul. Nas águas do Córrego Barrerinho, conforme figura 12, o nitrato se manteve bem abaixo do que a legislação brasileira determina e consequentemente, não oferecendo riscos inerentes à saúde e de contaminação na região.

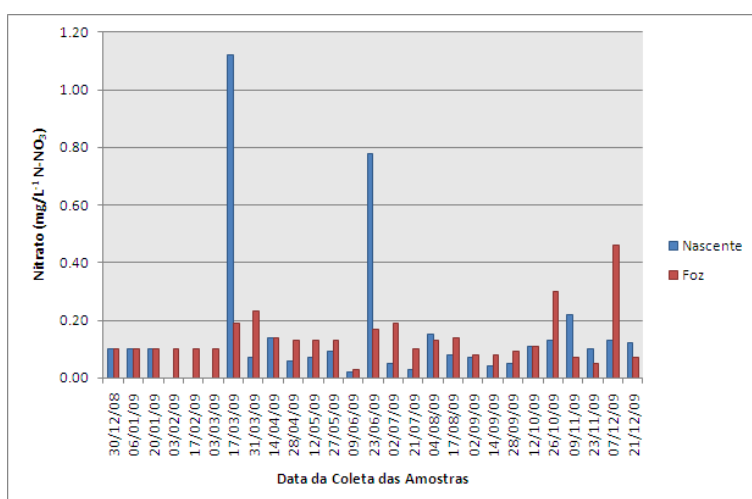


Figura 12 – Variação do Nitrato mensurados no Córrego Barrerinho no ano de 2009.

Autor: LUZ NETTO, F. M.

CONCLUSÃO



Os recursos da bacia hidrográfica do Córrego Barrerinho são altamente aproveitados, desde o uso da terra à utilização de seu recurso hídrico. O uso da terra é intensivo e em muitas áreas, sem a devida preservação das APPs e das reservas legais e outro fator agravante e a falta de manejo adequado ao solo, tanto para a agricultura como para a pecuária. As atividades empregadas nesta bacia deveriam seguir a legislação brasileira quanto à preservação da mata nativa, e empregar técnicas que possam ser rentáveis e sustentáveis, tarefa árdua, porém não impossível e assim garantir a preservação da fauna, flora e principalmente do recurso hídrico da bacia.

O relevo da bacia hidrográfica do Córrego Barrerinho é bastante dissecado e o curso d'água é entalhado com corredeiras e pequenas cachoeiras. O solo de modo geral da região da bacia, apresenta-se argilosos que geralmente não são bem areados e assim, dificultando a infiltração da água e facilitando o escoamento superficial e já na proximidade da foz, o solos apresentam-se um pouco mais arenosos. Essas características influenciam na qualidade da água, como por exemplo, na concentração do oxigênio dissolvido que se eleva com a velocidade do curso d'água e a presença de cachoeiras.

As águas do Córrego Barrerinho, após a análise desses parâmetros, não oferece riscos de contaminação de ordem sanitária aos proprietários da região e também aos próprios consumidores dos produtos produzidos na área da bacia. As eventualidades de alguns parâmetros observados podem ter ligação direta com as chuvas que ocorrem na região por ação do escoamento superficial ou até pela própria decomposição das rochas da bacia, ou seja, essas eventualidades não comprometem a qualidade da água, pois suas concentrações não permanecem por muito tempo no curso d'água.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro para participação no VIII SINAGEO e para a realização desta pesquisa através do projeto APQ – 7783-5.02/7 e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo incentivo através do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC).

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério do Exército. Diretoria de Serviços Geográficos. Carta Topográfica Pau Furado, Folha SE-22-Z-B-VI-4-NO. Brasília, 1984. 1 carta, color, Escala 1:25.000.

BACCARO, C. A. D. **Estudos Geomorfológicos do Município de Uberlândia**. In. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia: EDUFU, Ano 1 nº 1, 1989, p. 17-21.



CLESCERI, L. S. & GREENBERG, A. E. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. Washington: Contennial, 2005, 1600p.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005. Brasília: D.O.U. 18/03/2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em 02 dez. 2008.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Imagem CBERS-2B-HRC-20080727-157-D-121-3-L2. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em 20 dez. 2008.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2008, 2ª ed. 441p.

NISHIYAMA, L. Geologia do Município de Uberlândia e Áreas Adjacentes. In. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia: EDUFU, Ano 1 nº 1, 1989, p. 09-16.

RESENDE, A. V. **Agricultura e Qualidade da Água: Contaminação da Água por Nitrato**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 29p. Disponível em: < <http://www.cpac.embrapa.br/>>. Acesso em 01 de outubro de 2009.

RODRIGUES, S. C.; FERREIRA, I. L.; MEDEIROS, S. M. & BACCARO, C. A. D. Cartografia Geomorfológica e os Condicionantes Hidrogeomorfológicos de Erosão em Áreas Amostrais na Bacia Hidrográfica do Rio Araguari. In: **Gestão Ambiental da Bacia do Rio Araguari**, Uberlândia: Sistemas de Bibliotecas UFU, 2004 p.21-43.

SILVA, J. F.; LUZ NETTO, F. M.; ROCHA CAMPOS, P. B. & PEREIRA JUNIOR, R. A. Monitoramento da Vazão e Uso do Solo da Bacia Hidrográfica do Córrego Barrerinho. Anais da XIII e XIV Semana da Geografia, Uberlândia, p.1-10, 2009. Trabalho Apresentado na XIV Semana da Geografia “Ordenamento Territorial?”, Uberlândia, 2009.

SPERLING, M. V. – Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG; 2005 452p.