

Uso e ocupação da terra e suas influências em parâmetros físicos e químicos das águas dos afluentes da UHE Caçu - GO

Makele Rosa de Paula¹
Flávio Wachholz¹
Isabel Rodrigues da Rocha¹
Assunção Andrade de Barcelos¹
Celso Carvalho Braga¹
João Batista Pereira Cabral¹

¹Universidade Federal de Goiás/Campus Jataí - GO,
Rua Riachuelo 1530, Departamento de Geografia, 75804.020, Brasil
[makeleufg; jbcabral2000]@yahoo.com.br; assuncao-barcelos@hotmail.com; [fwalemao, isabel8720; ccarvalhobraga] gmail.com

Abstract. This study aims to evaluate the use and occupation of the land and its possible influence on the physical and chemical parameters of waters of the tributaries of UHE Caçu - GO, using techniques of Remote Sensing, GIS, Geographic Information System and physical analysis / chemical water. Were held to field six samplings (11/08/2011, 11/09/2011, 05/11/2011, 10/01/2012, 10/03/2012 and 05/19/2012) on six sampling points, evaluating parameters: pH, Temperature, Electrical Conductivity, Turbidity, Total Dissolved Solid and Solid Concentration in Suspension. As for the land use class is the predominant pasture, and the superpastoreio is the predominant activity and in relation to physico-chemical water standards are inserted to CONAMA Resolution No. 357 of March 17, 2005.

Palavras-chave: remote sensing, image processing, land use, water quality, sensoriamento remoto, processamento de imagens, uso da terra, qualidade da água.

1. Introdução

A água é um dos mais importantes recursos da humanidade, essencial para todas as formas de vida na Terra, sendo utilizados para múltiplos fins. Mesmo sendo de extrema importância, os rios e lagos vêm sendo comprometido devido crescentes demandas, trazendo como consequência a queda da qualidade da água.

Afirma Tundisi (2008), a composição química das águas naturais que drenam as bacias hidrográficas dos continentes é proveniente dos processos químicos e físicos da interação que ocorre entre os sistemas terrestre, aquático e a atmosfera.

Os problemas gerados pela influência dos fatores antrópicos em ambientes físicos trás uma crescente preocupação. Assim, surgiu inúmeros estudos específicos e aprofundados com intuito de minimizar a degradação ambiental propondo medidas a serem tomadas. Como os estudos realizados por Pereira Filho (2000), Wachholz (2007), Strassburger (2005), Cabral (2011), afirmam a relação do ambiente aquático com o ambiente terrestre.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o uso da terra e suas possíveis influências nos parâmetros químicos e físicos das águas dos afluentes da UHE Caçu – GO, com o uso de técnicas de Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento, Sistema de Informação Geográfica e análises físicas/químicas da água.

2. Metodologia de trabalho

A bacia hidrográfica da UHE Caçu – GO encontra-se inserida no Rio Claro, rio principal da bacia, entre os municípios de Caçu e Cachoeira Alta localizada geograficamente entre as coordenadas de 7945000 a 8001000 de latitude sul e 456000 a 505000 de longitude oeste (Figura1). Foram analisados seis afluentes principais na área de estudo: Ribeirão Caçu, Córrego do João Maria, Córrego das Caçadas, Córrego Fundo, Ribeirão dos Paulas e Córrego do Caju.

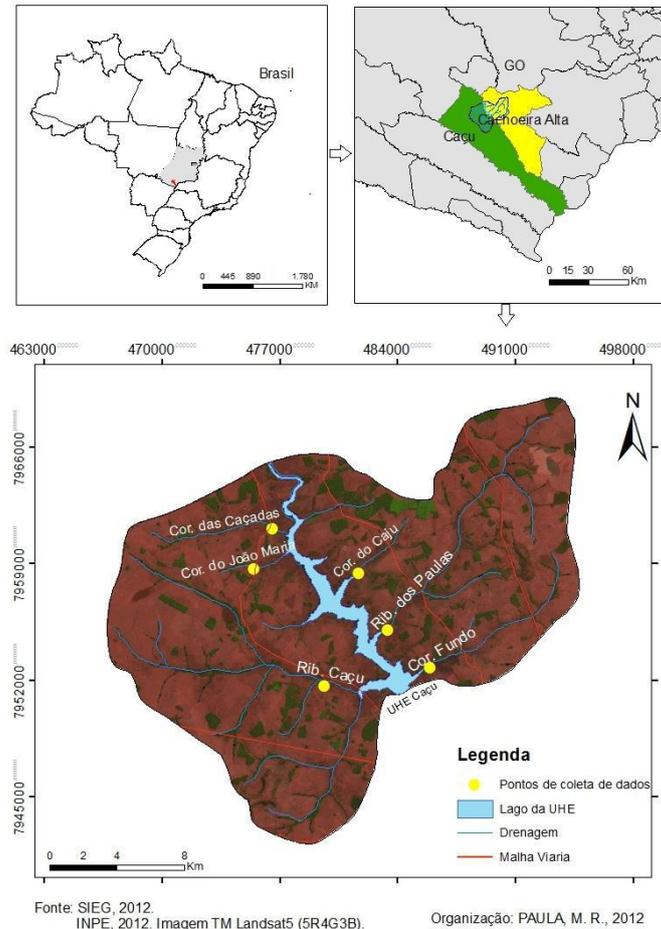


Figura 1: Localização da área de estudo.

O estudo teve como base a elaboração do mapa de uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica da UHE Caçu – GO e análises de dados limnológicos. Para a elaboração do mapa de uso da terra utilizou-se imagens do satélite Landsat do sensor TM 5 disponíveis no site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e cartas topográficas elaboradas pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), disponibilizada pelo SIEG (Sistema Estadual de Estatística de Informações Geográficas de Goiás).

Utilizou-se o *SoftwareSpring* 5.1.6 (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas), a partir da interpretação da imagem de agosto de 2010 (período de seca na região), escala de 1:250.000, órbita e ponto 223/72. Realizou-se a interpretação visual com chave de interpretação de acordo com Rosa (2009), que consiste na análise visual dos elementos presentes na imagem: tonalidade, cor, textura, tamanho, padrão, forma, e outros. Foram determinadas as categorias mata/cerradão, cultura, pastagem, solo descoberto e água.

Foi realizado trabalho de campo para a validação das categorias identificadas no mapa de uso da terra e definidos os seis pontos de coleta de dados de água. A primeira coleta a

campo foi realizado em agosto de 2011, correspondente ao ciclo hidrológico considerado período de seca na região.

As análises dos parâmetros de qualidade de água foram realizadas de acordo com os procedimentos previstos em APHA (1998). Para avaliação da qualidade da água dos afluentes estudados foram avaliados os parâmetros: pH, Temperatura(°C), Condutividade Elétrica($\mu\text{S}/\text{cm}$), Turbidez (UNT), Total de Sólido Dissolvido (ppm) e Concentração de Sólido em Suspensão (ml/L).

A concentração de sólido em suspensão (CSS) foi determinada de acordo com o método descrito em Wetzel e Likens (1991). Para aquisição dos dados limnológicos foi utilizado os equipamentos: Multiparâmetro, Turbidímetro portátil Bomba a Vácuo (Figura 2).



Figura 2: Equipamentos utilizados na avaliação da água.

3. Resultados e Discussão

3.1 Uso e ocupação da terra

A bacia da UHE Caçu é constituída litologicamente pelas formações Serra Geral que se integra no Grupo São Bento, Vale do Rio do Peixe e Marília que são integrantes do Grupo Bauru (SIEG, 2006). Geomorfologicamente a bacia é constituída de relevo tabular com dissecação média, com a maior abrangência de cotas entre 650 a 750 m e uma pequena área com cotas entre 800 e 1000 m (SIEG, 2006).

Os tipos de solos presente na bacia são os Latossolos, Neossolos Litólicos e Argissolos. Na região sudoeste de Goiás, pela classificação de Köppen, predomina duas estações climáticas bem distintas, sendo apresentado por invernos secos nos meses de abril a setembro, e verões chuvosos nos meses de outubro a março (MARIANO, 2005).

As classes encontradas no mapa de uso da terra (Figura 3), de acordo com Paula *et al.* (2012) são mata/cerrado, pastagem, silvicultura, solo descoberto e água. Dentre as classes existentes a pastagem se destaca com 74,93%, sendo que o superpastoreio é a atividade predominante, a mata/cerrado apresenta com 21,27% localizado ao redor dos canais de drenagens e partes isoladas, o volume da água da bacia é devido a construção da UHE Caçu, ocupando 2,96%, enquanto que as classes de cultura e solo descoberto apresentam menos de 1%.

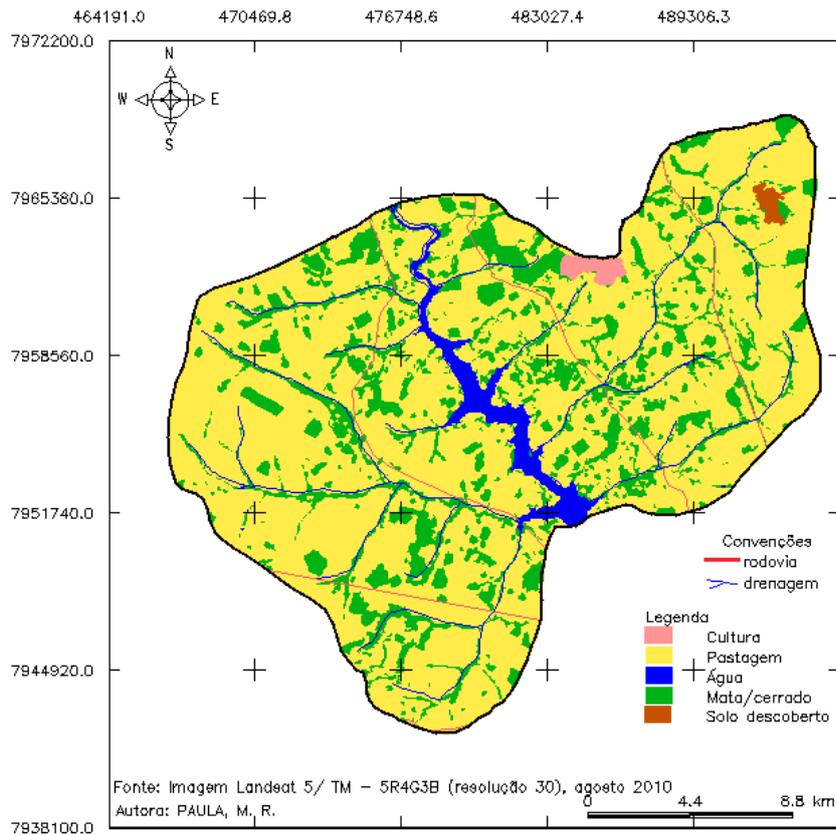
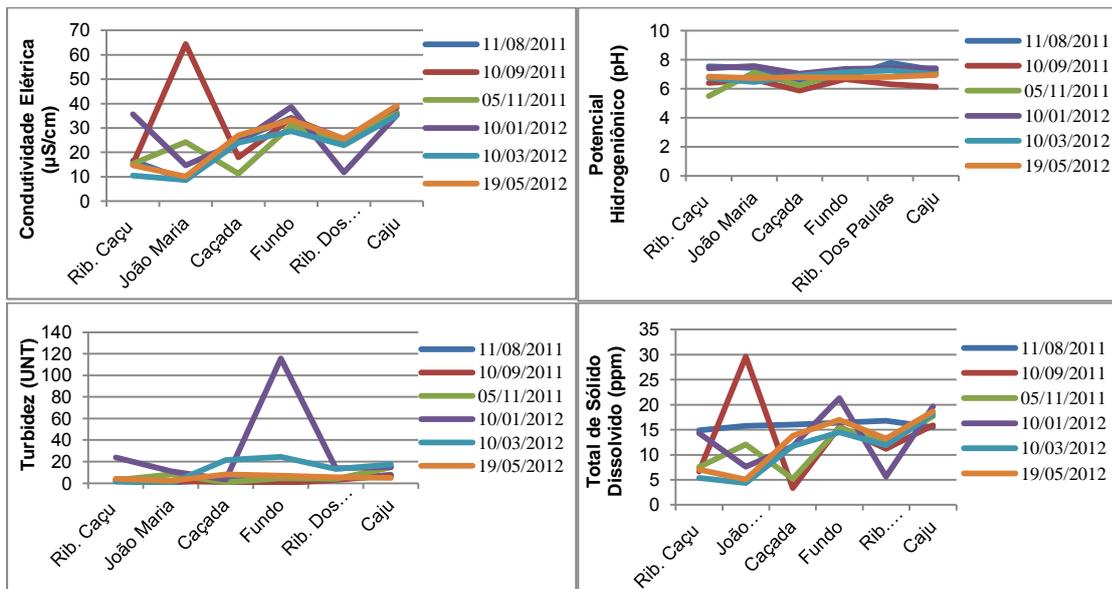


Figura 3: Mapa de uso da terra da bacia hidrográfica da UHE Caçu – GO.

3.2 Análise da qualidade da água

A pesquisa trabalha com resultados espaciais e temporais, na qual foram realizados seis coletas a campo (11/08/2011, 11/09/2011, 05/11/2011, 10/01/2012, 10/03/2012 e 19/05/2012) em seis pontos de amostragem na bacia hidrográfica UHE Caçu – GO, representado as variáveis limnológicas através de gráficos (Figura 4), buscando verificar as influências do uso e ocupação da terra no ecossistema aquático.



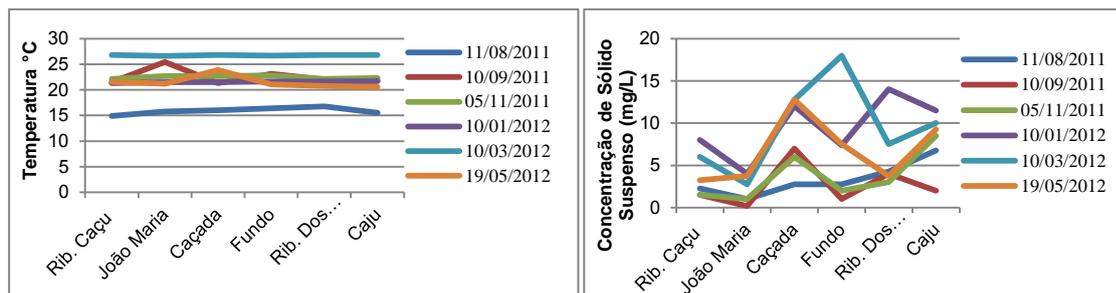


Figura 4: Gráficos dos parâmetros de qualidade da água.

O uso e ocupação da terra é reflexo da qualidade da água, visto que a determinação dos parâmetros físico-químicos e outros parâmetros em águas doces são necessários para representar alterações ou para determinar padrões de qualidade. Segundo Gonçalves *et al.* (2011) “Os usos e as formas de ocupação da terra são os principais fatores que contribuem para a alteração físico-química nos recursos hídricos.

Os valores de Condutividade elétrica variaram entre 8,73 e 63,43 ($\mu\text{S cm}^{-1}$), este fato se deve as características físicas da bacia, os períodos de seca e estiagem, que influenciam na maior ou menor diluição dos íons responsáveis pela condutividade elétrica. Visto que há uma relação das variáveis, condutividade elétrica e total de sólido dissolvido.

A condutividade elétrica no córrego João Maria no mês de novembro apresentou um comportamento acima de 50 μS , diferenciado dos demais pontos, que variou entre 8,73 e 39,18 μS , considerados valores baixos por apresentar valores inferiores a 50 μS , conforme Coluna *et al.* (2007).

Tal fato pode ser explicado pela ausência de mata ciliar nas duas margens do córrego no ponto de coleta, podendo ser associado ao escoamento superficial das águas em áreas de pastagem.

Os valores de pH dos seis afluentes da bacia variaram entre 5,5 (ácida) a 7,78 (alcalina). É possível destacar que os menores níveis de pH ocorrem na coleta de 10-09-11, período da seca, e os maiores níveis na coleta de 10-1-12, período da cheias, onde ocorre o maior nível de precipitação, favorecendo a diluição dos íons.

Esta acidez de 5,5 e 5,87 nos afluentes Caçu e Caçada pode estar relacionada à quantidade de folhas que caíram durante o inverno que entraram em decomposição. Segundo (JUNIOR *et al.*, 1998) ocorre a liberação do CO_2 na camada profunda, em função da decomposição da matéria orgânica, com tendência a acidez ao meio.

Enquanto que nos demais afluentes o pH variaram entre 6,12 e 7,78, que conforme a Resolução CONAMA nº 375 de 2005 os valores de neutralidade compreendem a faixa entre 6,0 e 9,0 próprios para utilização humana.

Os valores de turbidez amostrados variaram entre 0 e 24,31 UNT, exceto o córrego Fundo que apresentou um valor elevado de 115,5 no mês de janeiro, período chuvoso na região, o que pode ser explicado pela intensa precipitação no dia da coleta. De acordo com a resolução CONAMA (2005) o valor recomendado é de 100 UNT.

Os sólidos totais dissolvidos variaram entre 3,37 e 29,58 ppm, visto que na resolução CONAMA (2005) o valor padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano deve ser abaixo de 500 mg/L, para corpos de água nas classes 1,2 e 3.

Os sólidos totais dissolvidos estão intrinsecamente relacionados com o uso e ocupação da terra, período seco e chuvoso. O córrego João Maria apresenta o maior valor o que pode estar associado ao material provenientes da Formação Vale do Rio do Peixe constituída por estratos de arenitos finos a muito finos, às vezes médios, em geral mal selecionados.

Em relação aos dados de temperatura no mês de março no córrego Caçu e Caçada, apresentaram temperatura de 26,8 ° C, período de verão, e a menor temperatura no mês de agosto período de inverno na região.

Os valores de concentração de sólidos em suspensão variaram entre 0,2 a 21,25 (mg/L), proporcionalmente aos meses de chuva na região. Os córregos das Caçadas e Caju foram os que apresentaram maiores valores de CSS, uma vez que a concentração de sólido em suspensão está diretamente ligada à constituição do solo e uso da terra.

4. Conclusão

O uso da terra da bacia hidrográfica da UHE Caçu – GO apresenta a categoria pastagem com maior representatividade, sendo que o superpastoreio é a atividade predominante, posteriormente da categoria mata/cerrado e água, enquanto que as demais classes de uso da terra apresentaram menos de 1% de área relativa.

De acordo com as análises dos parâmetros físico-químico das águas dos afluentes analisados estão de acordo com a resolução CONAMA 375 de 17 de março de 2005.

Pode-se dizer que a qualidade da água é reflexo do uso e ocupação da terra da bacia hidrográfica, visto que o uso da terra contribuem para a alteração das variáveis limnológica.

Agradecimentos:

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro através do processo 564525/2010-3.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA); AWWA; WEF. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20. Ed. Washington: APHA, 1998, 1085 p.

CONAMA. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Brasília, 2005.

COLUNA, Naraisa M. E. **Análise temporal e espacial da qualidade da água na bacia hidrográfica do Zerede, Timóteo – MG**. I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o Eucalipto e o Ciclo Hidrológico, Taubaté, Brasil, p. 207-214, 2007.

PEREIRA FILHO, W. **Influência dos Diferentes Tipos de Uso da Terra em Bacias Hidrográficas sobre Sistemas Aquáticos da Margem Esquerda do Reservatório de Tucuruí-Pará**. 2000. 138 p. Tese(Doutoramento em Geografia Humana)-Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

STRASSBURGER, L. **Uso da terra nas bacias hidrográficas do rio do Peixe (SC) e do rio Pelotas (RS/SC) e sua influência na limnologia do reservatório da UHE-Itá (RS/SC)**. 2005. 123 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Maria, 2005.

SIEG. **Sistema Estadual de Estatísticas Informações Geografias de Goiás**. Disponível em: <<http://www.sieg.go.gov.br>>. Acesso em: 15out. 2011.

WACHHOLZ, F. **Compartimentação aquática do reservatório Rodolfo Costa e Silva-RS, a partir de variáveis limnológicas e imagens orbitais**. 2007. 105 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2007 (no prelo).

CABRAL, J. B. P.; ROCHA, I. R.; NOGUEIRA, P. F.; PAULA, M. R. Análise das características físicas e químicas da água do Rio Doce a montante da pequena central hidrelétrica de Irara – GO. In: **Revista Geográfica de América Central**, Costa Rica, p. 1-16, 2011.

TUNDISI, J. G, **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

WETZEL, R.G.; LIKENS, G.E. **Limnological analyses**. 2 ed. New York: Springer- Verlag, 391 p. 1991.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. 7º ed., Uberlândia: EDUFU, 2009.

FERREIRA, A.B.; SILVESTRE, K.B.; LEITE, E.F.; ROSA, R.; PEREIRA FILHO, W. Análise do meio físico da sub-bacia do Rio Vacacaí-Mirim RS/Brasil. In: **Revista Geográfica Acadêmica**, v.3, n. 2, p. 28-34.

JUNIOR, C. G.; LEOPOLDO, P. R.; CRUZ, J. A.; FONTANA, S. C. Aspectos limnológicos do reservatório de Ibitinga – SP. In: **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 3, n.1, 1998, p. 89-103.

GONÇALVES, F.; ROCHA, P. C.; FERREIRA, C. C. Uso e ocupação da terra e suas influências em parâmetros químicos e físicos da água da bacia hidrográfica do rio Santo Anastácio, Oeste Paulista. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Curitiba, **Anais...SBSR**, Curitiba-PR, 2011.

PAULA, M. R.; CABRAL, J. B. P.; MARTINS, A. P. Uso de técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento na caracterização do uso da terra da bacia hidrográfica da UHE Caçu– GO. In **REVISTA GEONORTE**, Manaus, V.4, N.4, p.1482 – 1490, 2012.

MARIANO, Z.F.; **A importância da variável climática na produtividade da soja no sudoeste de Goiás**. 2005. 253f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista Campus de Rio Claro, Rio Claro – SP.