

XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

ANÁLISE TEMPORAL DO USO DA TERRA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS UTILIZANDO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

**Gabriela Ferracini de Pina⁽¹⁾; Hygor Evangelista Siqueira⁽²⁾ ; Teresa Cristina Tarlé Pissarra⁽³⁾;
Vera Lúcia Abdala ⁽⁴⁾; Ricardo Vicente Ferreira⁽⁵⁾**

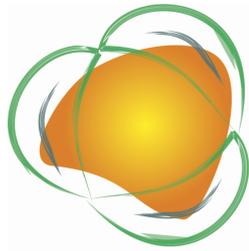
(1) Estudante de Pós Graduação em Agronomia – Ciência do Solo, Departamento de Engenharia Rural, Laboratório de Geomática; Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus de Jaboticabal; Rodovia de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, Jaboticabal, São Paulo/ gabifpina@yahoo.com.br; (2) Estudante de Pós Graduação em Agronomia – Ciência do Solo, Departamento de Engenharia Rural, Laboratório de Geomática; Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus de Jaboticabal; Rodovia de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, Jaboticabal, São Paulo, hygorsiqueira@yahoo.com.br; (3) Professora Adjunto, Departamento de Engenharia Rural, Laboratório de Geomática; Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus de Jaboticabal; Rodovia de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, Jaboticabal, São Paulo, teresap1204@gmail.com; (4) Professora Titular do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba, Avenida João Batista Ribeiro, 4000, Uberaba, Minas Gerais, vlabdala@iftm.edu.br; (5) Professor Adjunto, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Departamento de Geografia, Rua Vigário Silva, 683, Uberaba, Minas Gerais, rcrdvf@gmail.com.

Eixo temático: 4. Conservação Ambiental e Produção Agrícola Sustentável

RESUMO – O aumento da urbanização e os avanços de fronteira agrícola trouxeram muitos impactos ambientais, incluindo o desmatamento. O objetivo desta pesquisa foi analisar temporalmente as mudanças e a persistência do uso e da ocupação do solo na sub-bacia hidrográfica do córrego Lanoso, na cidade de Uberaba - MG. Por esta sub-bacia estar situada em uma Unidade de Conservação, no caso, a Área de Proteção Ambiental do rio Uberaba – APA do rio Uberaba, as alterações no uso da terra estão afetando diretamente o balanço hídrico da sub-bacia em estudo, tendo em vista que nesta região localiza-se o manancial que abastece o município. Utilizou-se imagens do satélite Landsat 3 e Landsat 8, entre 1978 e 2014, respectivamente, e técnicas de processamento digital de imagens utilizando o Sistema de Informações Geográficas – SIG-Idrisi. Na área total da bacia, houve mudanças na cobertura de vegetação nativa devido ao desmatamento e o avanço da agricultura e a utilização da pastagem, ocorrendo assim, uma diminuição de áreas de vegetação nativa em comparação ao período analisado. Observou-se também, áreas com ganho em áreas de vegetação nativa, principalmente ao longo dos cursos de preservação permanente, causada pela adaptação, reflorestamento ou regeneração natural dessas áreas.

Palavras-chave: SIG. Desmatamento. Imagens de satélite. Sensoriamento remoto.

ABSTRACT - Increased urbanization, advances in agricultural frontier brought many environmental impacts, including deforestation. The objective of this research was to analyze temporal changes and the land use at the Lanoso stream sub-basin at Uberaba Municipality - MG. The sub-basin is situated in a conservation area called



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Environmental Protection Area of the Uberaba River – APA of the Uberaba River, and the changes in the land use are directly affecting the balance and quality of the water, mainly along the river and near the springs and streams that supplies water to the city. There has been used a Landsat Satellite image from Landsat 3 and 8, from 1978 and 2014. The digital image processing techniques was done in a Geographical Information System – GIS/ Idrisi. Considering the total area analyzed, there were changes in the areas of native vegetation due, mainly, by the advance of agriculture and pasture, what showed a decrease of native vegetation areas at the period analyzed. Also, it was noted that, there was an increase of the areas of native vegetation the river, due to the Brazilian Law that considers those areas as permanent preservation courses, caused by adaptation, reforestation or natural regeneration of these areas.

Key-words:, SIG. Deforestation. Satellite Images. Remote sensing.

Introdução

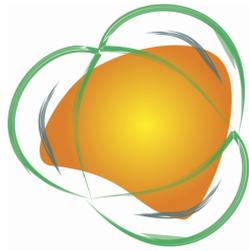
A rápida expansão agrícola e consequente desmatamento têm repercutido sobre os recursos hídricos e na qualidade de vida das populações, necessitando de uma reorganização do espaço e gerenciamento dos recursos naturais. A preservação e a conservação da mata nativa em específico às situadas ao longo de cursos d'água e nascentes têm ocupado destaque pela importância na proteção de recursos hídricos e do solo (VALLE JÚNIOR et al, 2011).

Bacia hidrográfica compreende a área geográfica composta por divisores de água que drenam suas águas para um determinado curso d'água principal, sendo que a qualidade da água e do solo depende do uso e das atividades nela desenvolvidas.

Segundo Vieira (2000), a observação terrestre através de dados obtidos por satélites é o meio mais efetivo encontrado nos dias atuais, além de ser econômico é de fácil acesso e permite o monitoramento de tais fenômenos. Atualmente, segundo Aranha (2010), os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são muito usados para identificar o uso de meios computacionais no tratamento de informação relacionadas ao meio ambiente e suas relativas atividades.

Diante desses fatores, as metodologias possíveis de serem implementadas utilizando o SIG favorece o rápido e o eficiente processamento dos dados, gerando informação para o planejamento de uso adequado do solo e da água (NASCIMENTO et al., 2005).

No gerenciamento de bacias hidrográficas, quando as informações são representadas espacialmente por meio de mapas, gera-se grande potencial de integração dos dados, subsidiando o gerenciamento de bacias (VALLE JÚNIOR et al., 2011). O SIG-IDRISI permite constatar por meio de seus diferentes módulos a classificação digital do uso da terra e o modelo matemático com rapidez (CAMPOS et al, 2004).



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo analisar as mudanças e persistências no uso e ocupação do solo na sub-bacia do córrego Lanoso, Uberaba-MG entre 1978 a 2014.

Material e Métodos

A sub-bacia do córrego Lanoso está inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) do rio Uberaba, localizada no município de Uberaba – MG na Latitude 19° 37' 59.79" S e Longitude 47° 57' 30.55" O. Possui uma área aproximada de 2103,75 hectares, tendo o ponto mais alto localizado no chapadão a uma altitude de 930 metros e o ponto mais baixo esta na altitude de 745 metros, sendo o desnível máximo de 185 metros.

De acordo com Abdala (2012), o clima da região classifica-se segundo Köppen como do tipo Aw - tropical quente úmido, com inverno frio e seco, sendo o domínio climático conceituado como semi-úmido com 4 a 5 meses secos. A precipitação média anual varia entre 1300 e 1700 mm, em que o período chuvoso corresponde ao período mais quente do ano. Período este, que se caracteriza por um regime chuvoso de outubro a março e a estação seca de abril a setembro, considerando os meses de dezembro e janeiro os mais chuvosos.

Segundo Nishiyama (1989), os solos são muito variados, a maioria apresentando textura média, sendo classificados de uma forma geral como Latossolos de diferentes graus de fertilidade, predominando Latossolo Vermelho distroférico típico (LVdf), Latossolo Vermelho distrófico típico (LVdt) e Argissolo Vermelho amarelo distróficos típicos (PVAd).

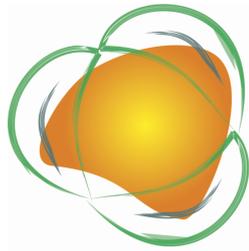
O estudo foi fundamentado na utilização de duas imagens orbitais do Satélite LANDSAT: uma datada de 28/08/1978 do instrumento MMS do LANDSAT 3 na órbita 221 no ponto 74 e a segunda datada de 06/02/2014 do instrumento OLI-TIRS do Satélite LANDSAT 8 na órbita 221 no ponto 74 com resolução espacial de 30 metros que abrange a área em estudo em formato GEOTIFF com bandas multiespectrais separadas. Foram utilizadas as bandas 7, 6, 5 e 4 do Landsat 3 e bandas 6, 5, 4 do Landsat 8.

Após utilizar técnicas de Processamento Digital de Imagens no Sistema de Informação Geográfica - SIG IDRISI Selva, foi realizado o registro das imagens (georreferenciamento), a partir de uma imagem com o sistema de coordenadas já conhecido e corrigido.

A delimitação da área da microbacia do córrego Lanoso se deu no SIG Idrisi Selva de forma automática, a partir de dados do Modelo Digital de Elevação – MDE da área em estudo coletados do satélite ASTER junto a SIG GLOBAL MAPPER 13.1.

As redes de drenagem foram delineadas de forma supervisionada utilizando-se as ferramentas do software Google Earth que, depois de vetorizadas, foram exportadas para o SIG Idrisi Selva em formato vetorial.

Com a geração do limite da bacia utilizou-se no Idrisi Selva o recorte da imagem, obtendo-se assim, das cenas disponíveis na aquisição, somente a imagem da área de interesse.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Foram realizadas as composições R6G5B4 para as imagens Landsat 8 e composição R7G5B4 e R7G5B6 (falsa cor) para as imagens do Landsat 3.

Para a classificação das imagens foi utilizado o algoritmo da máxima verossimilhança (MAXLIKE) que é o mais utilizado em sensoriamento remoto dentro da abordagem estatística. O "MAXLIKE" é um método considerado paramétrico, pois envolve parâmetros (vetor média e matriz de covariância) da distribuição gaussiana multivariada. É supervisionado, pois estima estes parâmetros através das amostras inseridas (EBERT, 2001).

As classificações nos diferentes períodos analisados foram realizadas uma por vez, onde, foram inseridos na imagem durante a classificação, polígonos indicando as diferentes coberturas do solo (vegetação nativa, pastagem e agricultura). Um dos principais cuidados durante a vetorização das amostragens foi manter a distância de dois a três pixels dos limites entre classes diferentes, evitando-se obter os pixels que delimitavam cada classe, pois se sabe que nesta ferramenta de classificação há a influência dos espectros vizinhos sobre os pixels. O resultado das classificações foram três classes de uso do solo definidos em cada período analisado (1978 e 2014), sendo elas vegetação nativa, pastagem e agricultura.

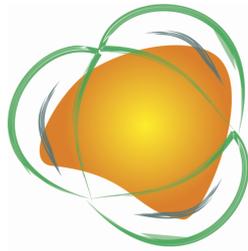
Para avaliar as mudanças no uso e ocupação do solo utilizaram-se como entrada no SIG Idrisi Selva as imagens classificadas dos anos de 1978 e 2014. Logo com a utilização do comando "Crosstab" que realiza álgebra de mapas, gerou-se assim as informações quanto às mudanças e persistências das classes escolhidas (vegetação Nativa, pastagem e Agricultura) na sub-bacia do córrego Lanoso.

Os mapas elaborados adotam o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), fuso 23, e o Datum Sirgas 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico das Américas).

Resultados e Discussão

No ano de 1978, da área total aproximada da microbacia (2103,75 hectares), verificou-se que a agricultura ocupava apenas 6% da área total da microbacia, o que indicava uma baixa atividade agrícola na bacia em estudo (Figura 1) (Tabela 1).

O uso da pecuária por áreas de pastagem na bacia correspondiam, em 1978, a 52,8% da área da bacia indicando que esta atividade ocupava a maioria da área da bacia. A vegetação nativa ocupava 41,2% da área total da bacia havendo significativas áreas de vegetação nativa.



XIII Congresso Nacional de MEIO AMBIENTE de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA SUB-BACIA DO CÓRREGO LANOSO - 1978

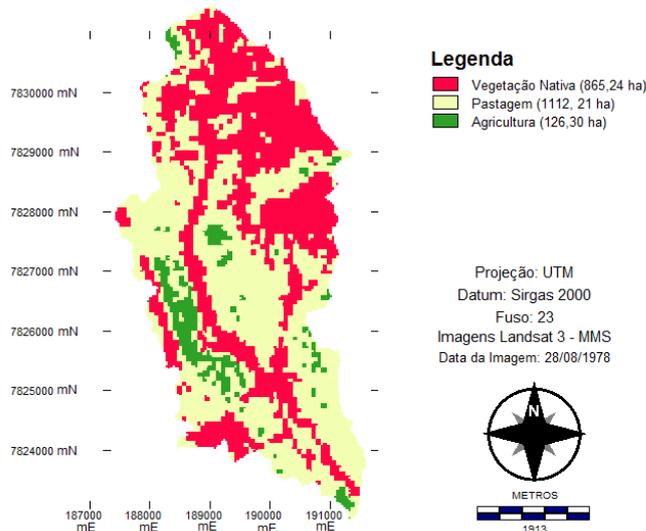


Figura 1. Mapa de uso e ocupação do solo em 1978 do córrego Lanoso.

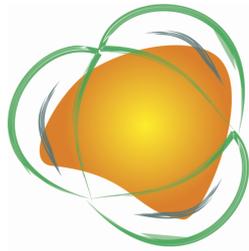
Tabela 1. Porcentagem de uso e ocupação do solo em 1978 do córrego Lanoso.

Uso e ocupação	Área (hectares)	Área da Microbacia (%)
Vegetação nativa	865,24	41,2
Pecuária	1112,21	52,8
Agricultura	126,30	6,0
Total	2103,75	100

No período analisado de 2014, conforme pode ser ilustrado na Figura 2 e observado na Tabela 2, a atividade agrícola corresponde à aproximadamente 26,5% da área. As áreas de pastagem ocupam 48,6% sendo, portanto a maioria desta sobreposta, e as de vegetação nativa ocupam aproximadamente 24,9%. De acordo com um diagnóstico realizado na APA do rio Uberaba pela SEMEA (2004), onde está inserida a bacia do córrego Lanoso, em 2003 a cobertura do solo pela vegetação nativa ocupava 30,9%, área esta maior comparada a estudo em 2014.

Tabela 2. Porcentagem de uso e ocupação do solo em 2014 do córrego Lanoso.

Uso e ocupação	Área (hectares)	Área da Microbacia (%)
Vegetação nativa	522,84	24,9
Pecuária	1022,32	48,6
Agricultura	558,59	26,5
Total	2103,75	100



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA SUB-BACIA DO CÓRREGO LANOSO- 2014

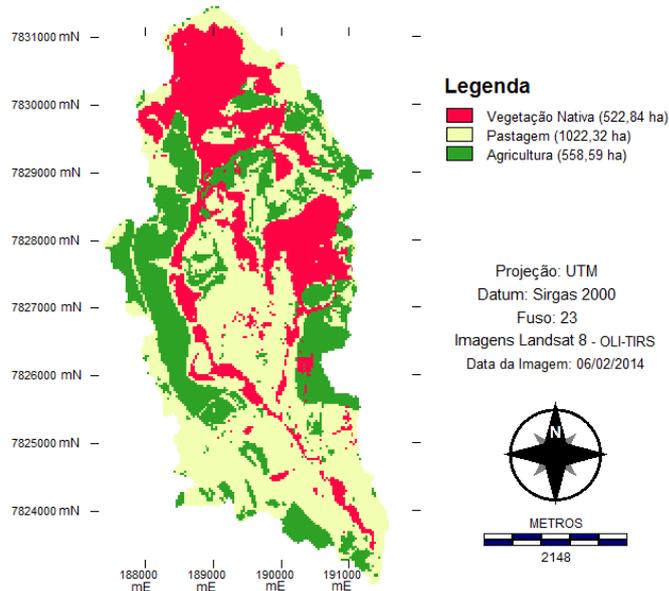
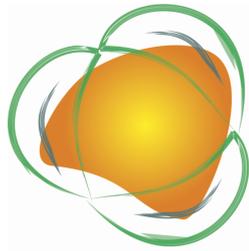


Figura 2. Mapa de uso e ocupação do solo em 2014 do córrego Lanoso.

Em relação às persistências de uso do solo (Figura 3), pode-se observar que a área de vegetação nativa que se mantiveram inalteradas corresponde a 329,34 hectares. Da mesma forma, se manteve inalterada a ocupação por pastagem 605,62 hectares. Já as áreas ocupadas pela agricultura se mantiveram inalteradas em 69,92 hectares ao longo do período analisado.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

MUDANÇAS E PERSISTÊNCIA NO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ENTRE 1978 E 2014

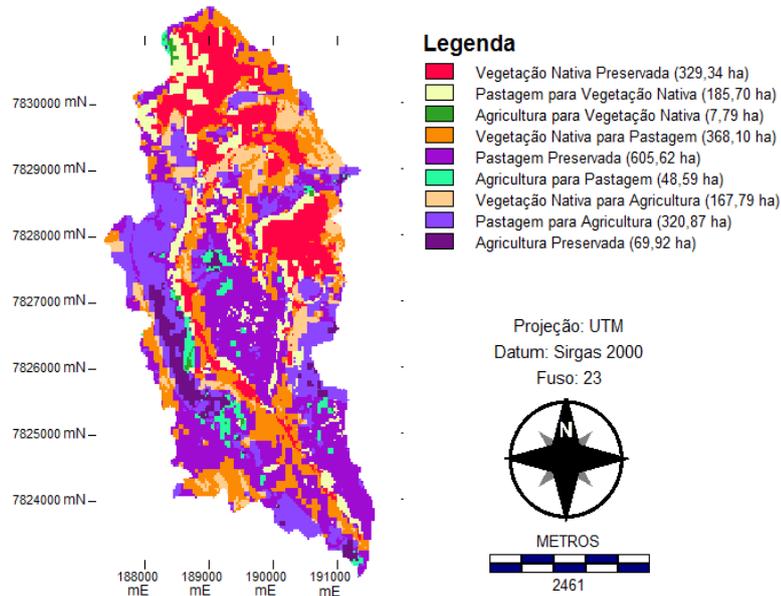


Figura 3. Mudanças no uso e ocupação do solo entre 1978 a 2011 no córrego Lanoso.

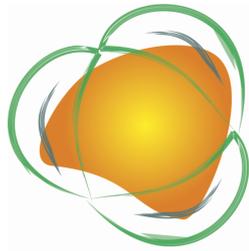
Analisando as mudanças ocorridas pelas áreas de vegetação nativa observa-se que 185,70 hectares ocupados em 1978 por áreas de pastagem deram lugar as áreas de vegetação nativa. Estas áreas estão localizadas principalmente nas margens dos cursos d'água que são áreas denominadas como Áreas de Preservação Permanente e que devem, segundo legislação ambiental, serem preservadas. Houve, portanto, um ganho ambiental com esta mudança. Da mesma forma houve mudanças em aproximadamente 7,79 hectares que ocorreram em áreas de agricultura para áreas de cobertura vegetal.

Com relação às áreas de Pastagem, 368,10 hectares ocupados por vegetação nativa foram desmatados para serem utilizados como áreas de pastagem. As áreas antes ocupadas pela agricultura em 1978, em 2014, se transformaram em áreas de pastagem em uma área de 48,59 hectares.

Com relação às áreas de Agricultura houve poucas perdas destas áreas para as demais atividades. Observam-se mudanças das áreas ocupadas pela agricultura para Vegetação Nativa em 7,79 hectares. Houve mudanças em relação às áreas ocupadas por pastagem em 1978 e que em 2014, 320,87 hectares são ocupados pela agricultura.

Conclusões

O principal uso do solo na bacia do córrego Lanoso, nos períodos analisados, é a forma de pastagem.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Houve significativa redução das áreas de vegetação nativa para o avanço da agropecuária, contudo os ganhos de áreas de vegetação nativa se deram principalmente nas matas ciliares às margens dos cursos d'água ao longo da bacia.

Houve avanços quanto ao uso do solo para a atividade agrícola. No ano de 1978 a agricultura ocupava apenas 6% da área da bacia e em 2014 esta cobertura ocupava 26,5% da área total da bacia.

Referências

ABDALA, V. L. Diagnóstico hídrico do rio Uberaba – MG como subsídio para a gestão das áreas de conflito ambiental. Jaboticabal, SP 2012. 64 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. São Paulo, 2012.

ARANHA, J. T. M. Sistema de Informações Geográficas – Conceitos e Aplicações. Vila Real, [s.n.] 2010.

CAMPOS, S.; ARAÚJO JÚNIOR, A. A.; BARROS, Z. X.; CARDOSO, L.G.; PIROLI, E.L. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao uso da terra em microbacias hidrográficas, Botucatu - SP. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 431-435, 2004.

Eastman, J. R. IDRISI Andes Guide to GIS and Image Processing. Manual Version 15.00. Clark University, Worcester, MA – USA. p. 240-260, 2006.

HOUGHTON, R. A. The worldwide extent of land-use change. Bioscience, V.44, p.305-315, 1994.

INPE. Dados de Satélites. Catálogo de Imagens LANDSAT. Disponível em <<http://www.inpe.br>>. Acesso em 16 de setembro de 2014.

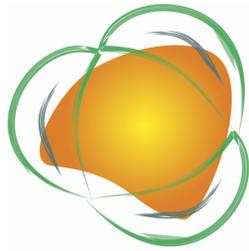
NASCIMENTO, M. C. do. Uso do Geoprocessamento na Identificação de Conflitos de Uso da Terra em Áreas de Preservação Permanente na Bacia Hidrográfica do Rio Alegre, Espírito Santo. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 15, n. 2, p. 207-220, 2005.

NISHIYAMA, L. Geologia do Município de Uberlândia e áreas adjacentes. Sociedade e Natureza, Uberlândia, v.01, n.01. p. 9 – 15, 1989.

NOWATZKI, A.; SANTOS, L. J. C.; PAULA, E. V. Utilização do SIG na delimitação das áreas de preservação permanente (APP's) na Bacia do Rio Sagrado (Morretes/PR). Sociedade e Natureza, Uberlândia, v. 22, n. 1, p. 107-120, 2010.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE (SEMEA). Diagnóstico Ambiental da Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Uberaba. Prefeitura Municipal de Uberaba-MG, 2004, 127 p.

VALLE JUNIOR, R. F.; GALBIATTI, J.A.; PISSARRA, T.C.T.; MARTINS FILHO, M.V. Diagnóstico do Conflito de Uso e Ocupação do solo na bacia do rio Uberaba. Global Science And Technology, v. 06, p.40 – 52, 2013.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

VALLE JUNIOR, R. F.; FERREIRA, A. F.; CHAVES, L. H.; ABDALA, V. L. Diagnóstico das áreas de Preservação Permanente na Bacia Hidrográfica do Rio Tijuco, Prata - MG, Utilizando Tecnologia SIG. Global Science And Technology, v. 04, n. 01, p.105 – 114, jan/abr. 2011.

VALLE JUNIOR, R. F.; SANTOS, E.C. DOS.; FERREIRA, A. F.; CHAVES, L.H; ABDALA,V.L. Diagnóstico das Áreas de Preservação Permanente na microbacia hidrográfica do córrego Lanoso, Uberaba - MG, utilizando Sistema de Informação Geográfica – SIG. Global Science and Technology, v. 03, n. 03, p.40 – 49, 2010.

VIEIRA, C. A. O. Accuracy of remotely sensing classification of agricultural crops: a comparative study. p 327. Thesis (Doctor of Philosophy in Physical Geography) - University of Nottingham, Nottingham. 2000.