



## MAPEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO FORQUILHA – GOIANÉSIA – GO

MAPPING THE USE AND OCCUPATION OF THE SOIL OF THE RIBEIRÃO FORQUILHA HYDROGRAPHIC MICRO-BASIN - GOIANÉSIA – GO

Ariadne Catarine Cintra Romeiro<sup>1</sup>; Rodrigo Fernandes de Souza<sup>2</sup>; Gustavo Henrique Mendes Brito<sup>2</sup>; Ramon da Conceição Silveira<sup>1</sup>; Jadson Belém de Moura<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Faculdade Evangélica de Goianésia;

<sup>2</sup>Professor da Faculdade Evangélica de Goianésia.

### Info

Recebido: 07/2020

Publicado: 12/2020

ISSN: 2595-6906

DOI: 10.37951/2595-6906.2020v4i2.5729

### Palavras-Chave

*Hidrográfica; Análise do uso do solo;*

*Georreferenciamento*

### Keywords:

*Hydrographic basin; Analysis of land use; Georeferencing*

### Resumo

Devido à grande e rápida expansão dos meios urbanos, e ação antrópica no meio ambiente, tem modificado as bacias hidrográficas, que junto com o uso indevido do solo sofrem degradação dos recursos naturais, alteração no microclima, na composição florestal e aumento da radiação solar. Para melhorar a utilização dos solos e recursos hídricos faz-se necessário planos de manejo que especifica o uso e ocupação das áreas como agricultura, exploração florestal, urbanização, construção de estradas e áreas de reserva, para isso tem-se utilizado imagens de satélite para obter informações das modificações da paisagem. Deste modo, o presente

trabalho foi desenvolvido na Microbacia hidrográfica do Ribeirão Forquilha em Goianésia-Goiás, com o objetivo de identificar os diferentes usos do solo da região. Foram utilizados dados para obtenção do polígono da bacia hidrográfica da base cartográfica do Sistema Estadual de Geoinformação – SIEG, dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), para os meses de setembro/2018 e março/2019, utilizando o satélite Landsat-8 OLI. Como resultado foi possível mapear seis classes, agricultura, solo exposto, hidrografia, vegetação nativa, pastagem e área urbana, sendo perceptível a diminuição da agricultura e o aumento de solo exposto, hidrografia, e pastagem entre os períodos analisados, contudo as áreas de vegetação nativa e área urbana se mantiveram estável.

### Abstract

Due to the large and rapid expansion of urban environments and anthropogenic action on the environment, it has modified the hydrographic basins, which together with the undue use of the soil suffer degradation of the natural resources, alteration in the microclimate, in the forest composition and increase of the solar radiation. In order to improve the use of soils and water resources, management plans are necessary, which specify the use and occupation of areas such as agriculture, forestry, urbanization, road construction and reserve areas. information on landscape modifications. Thus, the present work was developed in the watershed of Ribeirão Forquilha in Goianésia-Goiás, in order to identify the different uses of the soil of the region. Data were used to obtain the polygon of the basin of the cartographic base of the State System of Geoinformation - SIEG, data from the National Institute of Space Research (INPE), for the months of September / 2018 and March / 2019, using the satellite Landsat-8 OLI. As a result, it was possible to map six classes, agriculture, exposed soil, hydrography, native vegetation, pasture and urban area, being noticeable the decrease of agriculture and the increase of exposed soil, hydrography, and pasture between the periods analyzed, native and urban area remained stable.

## 1 INTRODUÇÃO

A microbacia hidrográfica do Ribeirão Forquilha é responsável pelo abastecimento da população de Goianésia-Goiás. A região está contida no bioma Cerrado, com 67,5 mil habitantes (IBGE, 2017). As principais atividades econômicas desenvolvidas na região são representadas pela produção de cana de açúcar, usinas de açúcar, álcool, energia, agropecuária e o cultivo de seringueira. Com o rápido crescimento da população, aumenta a demanda por novas áreas, seja para moradias ou para exercer atividades agrícolas (NASCIMENTO; FERNANDES, 2015).

Devido à grande e rápida expansão dos meios urbanos, as bacias hidrográficas são prejudicadas, pela degradação acelerada do solo, pelo seu uso e ocupação, o que ocasiona o aceleramento da erosão hídrica. As perdas de solo e água removem nutrientes importantes para o crescimento e manutenção das plantas, com influências negativas na sustentabilidade da agropecuária e do meio ambiente. (MENDES JÚNIOR, 2017)

Segundo Vanzela et al. (2010) o desenvolvimento econômico agrícola do Brasil, tem sido caracterizado pelo uso intensivo dos recursos naturais sem planejamento adequado, devido as características climáticas, acelera as perdas de solo por erosão. Atualmente a agricultura enfrenta um grave problema, que é perda de solo por erosão, que ocorre a perda do potencial produtivo do solo e a degradação dos recursos hídricos (LEONARDO; 2003). Stefanoski (2013) afirma que o recurso do solo é limitado e que alguns componentes precisam de tempo prolongado para serem restaurados, dependendo do grau das perturbações provocadas pelo manejo inadequado das atividades agrícolas.

A ação antrópica no meio ambiente, junto com o uso indevido do solo, tem pressionado os recursos naturais, tornando cada vez mais escassos. A

retirada da vegetação nativa tem alterado o microclima, composição florestal e favorecendo o aumento da radiação solar (COSTA, 2012)

A intensa utilização dos solos e recursos hídricos para vários fins necessitam de planos de manejo que especifica o uso e ocupação das áreas como agricultura, exploração florestal, urbanização, pecuária, construção de estradas e áreas de reserva. Devido à importância dos recursos naturais presentes na microbacia tornam-se importante realizar o planejamento do uso e ocupação do solo (NUNES; ROIG, 2015).

A agricultura é uma grande fonte de poluição das águas superficiais, fato que está intimamente relacionado ao escoamento de solo, matéria orgânica e insumos agrícolas para o leito do rio. A contaminação da água aumenta por falta de matas ciliares, revolvimento intensivo do solo, diminuição da matéria orgânica e da atividade microbiológica. (GONÇALVES et. al., 2005)

Do ponto de vista agrícola, em áreas com preparo de solo inadequado ocorre erosão, assoreamento de rios e contaminação das águas por uso excessivo de fertilizantes e agrotóxicos, devido ao processo de lixiviação e ação antrópica que ajuda a acelerar os processos. Segundo Nunes, Roig (2015) o mal-uso e ocupação inadequada do solo pode danificar a integridade das bacias hidrográficas. Essa degradação pode acontecer por contaminação através de poluentes urbanos, agrícolas e industriais, compactação por máquinas e animais (SOARES et al., 2016).

Lima (2008) deixa claro que existe uma relação entre uso da terra, solo e água, que estão interligados e um afeta o outro, por isso o manejo da bacia hidrográfica envolve uma série de ações práticas de conservação do solo, manejo da cobertura vegetal, mapeamento do solo e uso seguindo as classes de capacidade de uso do solo.

As técnicas de geoprocessamento permitem monitorar o ambiente a ser estudado através do sensoriamento remoto, que permite uma análise das alterações na paisagem causada por diferentes formas de ocupação das áreas, visando melhorar os impactos ambientais decorrentes da intervenção humana no meio ambiente. (KURIYAMA, 2009)

Segundo Torres (2011) o monitoramento do uso e da cobertura da terra é uma tarefa essencial para o conhecimento da realidade da região e contribui na busca de soluções de problemas que possam ser apresentados. Para Campos (2008) é de fundamental importância identificar e mapear as diferentes classes de uso da terra, as atividades desenvolvidas, para gerar dados para as análises visando identificar e quantificar os impactos gerados.

Com isso as análises de uso e ocupação são importantes para verificar a situação atual e obter melhor planejamento quanto ao uso dos recursos naturais que são cada vez mais alterados por ação antrópica.

De acordo com Assis et al. (2014) a evolução dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) possibilitou avaliar cenários geográficos com rapidez e conseqüentemente tornar mais ágil as tomadas de decisão, facilitando na identificação de problemas através de imagens, planejamento e controle ambiental.

Assim, objetivou-se com este trabalho, identificar os diferentes usos do solo na microbacia hidrográfica do Ribeirão Forquilha localizada no município de Goianésia- GO através de técnicas de geoprocessamento.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### • Caracterização da área de estudo

O presente estudo foi realizado no município de Goianésia localizado no estado de Goiás, situado no vale do São Patrício, nas coordenadas

49°07'01" W, 15°19'01" S. O clima da região é tropical úmido, com invernos secos e verões chuvosos. A temperatura varia em torno dos 20° C a 25° C. A média pluviométrica durante o ano é de 1617 mm, com déficit hídrico bem definido, entre abril e setembro.

A área de estudo compreendeu a bacia hidrográfica do Ribeirão Forquilha, também conhecido como Anda Sol que serve como fonte de abastecimento de água para produção agrícola e abastecimento público do município de Goianésia – GO. Para tanto foi delimitada considerando os seus afluentes, subafluentes e área de drenagem.

### • Base de dados

Para a elaboração do mapa de uso do solo foi utilizada imagens de satélite digital LANDSAT-8 disponível no site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), de forma gratuita. As imagens obtidas por este satélite possibilitam a geração de imagens coloridas por fusão digital, aumentando a capacidade de novos estudos e aplicabilidades, com melhor resolução (SOARES et al., 2015). Para o mês de setembro foram utilizadas imagens do satélite Landsat-8 OLI, no dia 04/09/2018, na órbita 222 e ponto 071. Para o mês de março foram utilizadas imagens no dia 31/03/2019 na órbita 222 e ponto 071.

### • Procedimentos metodológicos

Os procedimentos metodológicos realizados foram os downloads de imagens em suas respectivas órbitas e ponto do satélite Landsat-8 OLI, disponível em arquivo digital no sistema de Divisão de Geração de Imagens (DIDGI) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

As imagens utilizadas foram obtidas no mês de setembro devido ao período de seca, baixa incidência de nuvens e maior facilidade de exposição das características da área, e no mês de março devido ao período chuvoso, possibilitando assim uma maior

comparação da ocupação do solo nos dois períodos característicos da região.

Após o download, foi elaborada a composição colorida no software Arcgis utilizando as bandas 6/5/4, pois esta possibilita melhor identificação dos padrões do uso do solo e posteriormente o recorte da Bacia hidrográfica utilizando a base cartográfica extraída do SIEG (Sistema Estadual de Geoinformação) (GUIMARÃES et. al., 2018). As classes temáticas foram definidas de acordo com o que predomina na região sendo seis:

- Agricultura tanto permanente quanto temporária, sem especificar o tipo de cultivo.
- Solo exposto que é efeito do manejo inadequado do solo, uso intensivo de agrotóxico, desmatamento;

- Hidrografia, que engloba áreas naturais como lagos e lagoas e corpos d'águas artificiais.
- Vegetação nativa, que são áreas ainda preservadas;
- Pastagens e
- Área urbana caracterizada pela concentração populacional e por obras antrópicas.

As áreas de cada classe de uso do solo foram classificadas manualmente seguindo a chave de interpretação visual de acordo com Florenzano Teresa Gallotti (2011).

Objeto	Chave de interpretação
 Área urbana	Cor magenta (rosa); textura ligeiramente rugosa; forma irregular; localização junto de rodovias
 Solo exposto	Cor magenta (dependendo do tipo de solo, pode ser bem claro, tendendo ao branco); textura lisa; forma regular; localização junto de áreas urbanas (área terraplenada para loteamentos, instalação de indústrias, shopping center etc.) ou áreas agrícolas (preparadas para cultivo ou recém-colhidas)
 Área desmatada	Cor magenta; textura lisa; forma regular
 Área de reflorestamento	Cor magenta (solo preparado) e verde (reflorestamento adulto); textura lisa; forma regular; presença de carregadores; são comuns talhões grandes
 Área de mata/capoeira	Cor verde-escuro; textura rugosa; forma irregular
 Corpos d'água (rios, lagos, represas e oceano)	Cor azul (material em suspensão) ou preta (água limpa); textura lisa; forma irregular, linear retilínea ou curvilínea para rios

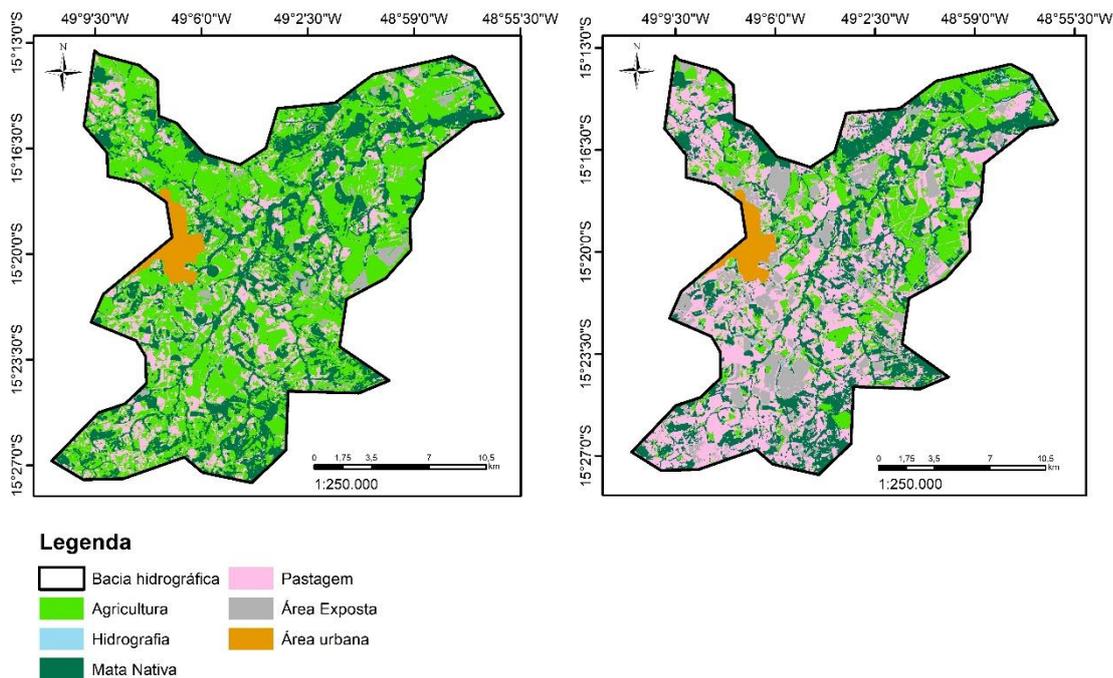
**Figura 1.** Chaves de interpretação de objetos e feições representadas em imagens de acordo com Florenzano Teresa Gallotti (2011)

Para cada classe mapeada, foram quantificados a área total e o percentual ocupado. Assim foi elaborado o mapa de uso e ocupação do solo da bacia, a partir de amostras aleatória, distribuídas ao longo da área de estudo utilizando dados do mapeamento referentes aos meses de setembro de 2018 e março de 2019. Os dados foram organizados em planilha eletrônica Excel para identificar as transformações ocorridas.

Dessa forma foi possível avaliar a dinâmica do uso e ocupação do solo, possibilitando a comparação nos dois períodos definidos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No sentido de entender a dinâmica do uso e ocupação do solo, foi realizada uma comparação entre dois períodos mapeados que estão representados na figura02



**Figura 2.** Classificação das formas de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Ribeirão Forquilha em setembro/2018 e março/2019 respectivamente.

Na tabela 01 estão apresentadas as áreas das classes de uso e ocupação e suas respectivas percentagens em relação à área total da bacia.

Pode-se observar que em setembro de 2018 grande parte da área de estudo era composta por agricultura, ocupando 50,91% tendo diminuição no mês de março de 2019 possivelmente devido a colheita das culturas. A dinâmica de retirar a agricultura e deixar formar pastagem, explica o aumento da área de

pastagem para o mês de março, possibilitando assim desenvolver outras atividades. A pastagem quando bem manejada, proporciona o recobrimento da superfície do solo, reduzindo a velocidade do escamento superficial, quando comparado com culturas agrícolas (Pinto et. al. 2005).

**Tabela 01** –Distribuição relativa das classes de uso do solo para os meses setembro/2018 e março/2019.

Classe	Setembro/ 2018		Março/2019	
	Área em Km <sup>2</sup>	Área em %	Área em Km <sup>2</sup>	Área em %
<b>Agricultura</b>	179,17	50,91%	77,37	21,98%
<b>Solo Exposto</b>	11,96	3,40%	39,48	11,22%
<b>Hidrografia</b>	1,08	0,31%	1,59	0,45%
<b>Vegetação Nativa</b>	89,20	25,35%	91,20	25,92%
<b>Pastagem</b>	61,48	17,47%	133,25	37,86%
<b>Área Urbana</b>	9,04	2,57%	9,04	2,57%
<b>Área Total</b>	351,93	100,00%	351,93	100,00%

O aumento de área de solo exposto, 3,40% em setembro de 2018 para 11,22% em março de 2019, pode ser explicado, principalmente pela coincidência com a época de colheita das culturas anuais, bem como o preparo do solo destas áreas para novos plantios (safrinha) ou ainda, estas áreas permanecerão em pousio para o próximo ciclo produtivo.

Foi identificado um aumento da área de hidrografia na região, o que pode ser resultados do período chuvoso, áreas mais alagadas, aumento no nível dos córregos ou implantação do uso de tecnologias para irrigação.

Para a vegetação nativa, observa-se um crescimento estável, o que pode estar associado a queda da aptidão agrícola ou fiscalizações, cumprimento da legislação. Merece destaque a pouca quantidade de mata nativa encontrada e preservada na região.

Observa-se a presença do perímetro urbano, que faz parte da microbacia, manteve com a mesma área durante os meses de realização deste estudo.

Segundo Santos (2018) em trabalho realizado avaliando a ocupação geral do uso do solo no município de Goianésia em 1995 a área de vegetação nativa correspondia 43,85%, na região do Ribeirão Forquilha verificou-se 25,92% no ano de 2019, o que mostra que houve uma ocupação desordenada do Cerrado brasileiro. Mantovani; Pereira (2002) relata problemas ambientais encontrados devido a capacidade da região de suportar a produção de grãos e a formação

de pastagens, com isso tem aumentado a abertura de novas áreas agrícolas, desmatamento indiscriminado, queimadas, poluição hídrica e perda da biodiversidade. De acordo com Attanasio et al.(2006) a vegetação nativa, também chamada de matas ciliares atuam na contenção de enxurradas, retenção de sedimentos e agrotóxicos e fornecem matéria orgânica que criam micro-habitat dentro dos cursos d'água.

Em 2010, avaliando o uso do solo de Goiás, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011) verificou que 77% da área do estado era composta por pastagem, o que difere quando se trabalha com esta bacia, apresentando apenas 37,86% no ano de 2019.

Os principais impactos do solo estão relacionados com as alterações dos ecossistemas, com os mecanismos de exploração do ambiente. Abdala (2012) cita como principais ameaças; a conversão de terra para pastagens e desmatamento, plantio de soja para alimentação animal, introdução de plantas forrageiras, uso do fogo para gestão de pastagens, super pastejo.

A aptidão agrícola do município está concentrada em áreas com disponibilidade de água, na região encontram-se áreas plantadas de soja, milho (culturas temporárias) e seringueira (cultura permanente). Devido à agricultura ser uma atividade comum no município e aumenta a economia na região, tal área tem se mostrado com maior representatividade. Godoi (2017), estudando a bacia hidrográfica do Rio dos Patos, verificou no ano de 2013 a área ocupada com

cursos d'água, córregos, rios, lagos e lagoas representavam 0,35% da área total da bacia, no presente estudo, a área ocupada com cursos d'água na bacia hidrográfica do Ribeirão Forquilha representa 0,45%.

Vieira et. al (2016) no estudo da sub bacia do córrego sapé apresentou um percentual de 4,17% de área urbana, o que interfere na permeabilização do solo, contribuindo para a redução da vazão e da qualidade da água, estes resultados também foram observados por Vanzela et. al (2010) quando estudaram a influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos no córrego Três Barras, apresentando também consequências no aumento de escoamento superficial e reduzindo o escoamento subterrâneo.

Coelho et al. (2014) observaram mudanças na ocupação do solo em uma bacia hidrográfica do semi árido brasileiro, constataram a substituição da caatinga por aumento da área de agricultura, o que acontece devido a facilidade no processo de desflorestamento.

#### 4. CONCLUSÕES

O uso de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento foram essenciais na elaboração do mapa de uso do solo, possibilitando a compreensão das classes criadas e facilitando no planejamento, pois o mau uso causa deterioração no meio ambiente.

Os resultados obtidos demonstraram mudanças significativas no uso do solo da bacia do Ribeirão Forquilha entre os meses de setembro de 2018 e março de 2019.

Houve decréscimo das áreas de agricultura, que pode ser explicado pela época de colheita e aumento de pastagem possibilitando utilizar as mesmas áreas para atividades agrícolas e pecuárias dependendo da época do ano.

As áreas ocupadas com solo exposto tiveram aumento significativo entre as épocas analisadas.

No decorrer dos meses, demonstrou aumento na classe de hidrografia, devido ao mês de março ser período chuvoso.

A classe de área urbana manteve-se estável, juntamente com a classe de vegetação nativa.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALA, K.O.; **Dinâmica de competição agropecuária pelo uso do solo no estado de Goiás e implicações para a sustentabilidade dos recursos hídricos e remanescentes florestais.** Goiânia. 2012. 202f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás.
- ASSIS, J. M. O.; CALADO, L. O.; SOUZA, W. M. Mapeamento do uso e ocupação do solo no município de Belém de São Francisco – PE nos anos de 1985 e 2010. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 07 p. 859 -870, 2014.
- ATTANASIO, C.M; RODRIGUES, R.R; GANDOLFI, S; NAVE, A.G. **Adequação Ambiental De Propriedades Rurais Recuperação de Áreas Degradadas Restauração de Matas Ciliares.** Piracicaba 2006. Universidade de São Paulo.
- CAMPOS, V. D.; **Dinâmica de uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do arroio dos pereiras em Irati- PR e sua influência na qualidade das águas superficiais,** Ponta Grossa. 2008. 112f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Estadual de Ponta Grossa.
- COELHO, V.H.R.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; ALMEIDA, C.N.; LIMA, E.R.V.; NETO, A.R.; MOURA, G.S.S.; **Dinâmica do uso e ocupação do solo em uma bacia hidrográfica do semiárido brasileiro. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.**v.18, n.1, p.64-72, 2014.
- COSTA. T.A.; **Dinâmica do uso e ocupação da terra na microbacia do Ribeirão São Bartolomeu-Viçosa, MG,** Minas Gerais 2012.61f. Dissertação (pós-graduação em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa.

- FLORENZANO, TERESA GALLOTTI. **Iniciação em sensoriamento remoto**. 3. ed, ampl, e atual. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
- GODOI, T.L.; **mapeamento das mudanças de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica Rio dos Patos – Go entre os anos 2002 e 2013**. Goianésia. 2017. 23p. Monografia de graduação. Faculdade Evangélica de Goianésia.
- GONÇALVES, C.S.; RHEINHEIMER. D.S.; PELLEGRINI. J.B.R.; KIST. S.L.; Qualidade da água numa microbacia hidrográfica de cabeceira situada em região produtora de fumo<sup>1</sup>. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.3, p.391-399, 2005.
- GUIMARÃES, D.P.; LANDAU, E.C.; ROSA, K.K.P.; BRANDÃO, G.R.; Mosaicos de imagens de satélite do Pantanal Mato-Grossense. Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 20 a 24 de outubro 2018 Jardim, MS, **anais... INPE**, p. 593-600
- KURIYAMA.B.T., **Sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas (sig) na análise dos impactos referentes à cultura canavieira e reflorestamento: a subtração dos biomas nativos no município de Itirapina-sp**. Rio Claro 2009. Monografia. Universidade Estadual Paulista.
- LEONARDO. H.C.L.; **Indicadores de qualidade de solo e água para avaliação do uso sustentável da microbacia hidrográfica do Rio Passo Cue, região oeste do estado do Paraná**. Piracicaba 2003. 131f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo.
- LIMA. W.P.; **HIDROLOGIA FLORESTAL APLICADA AOMANEJO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS**. Piracicaba – São Paulo. Universidade de São Paulo, 2008, 253p.
- MANTOVANI, J.E.; PEREIRA, A.; Estimativa da integridade da Cobertura Vegetal de Cerrado através de dados TM/ Landsat. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 11-18 setembro 1998, Santos, Brasil, **anais... INPE**, p. 1455-1466.
- MENDES JUNIOR. H.; **MODELAGEM DA EROSÃO HÍDRICA EM LATOSSOLOS SOB CULTURA DE CAFÉ**. Alfenas 2017. 61f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Alfenas.
- NASCIMENTO, T. V.; FERNANDES, L. L. mapeamento de uso e ocupação do solo em uma pequena bacia hidrográfica da Amazônia. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM**, v. 39 p.170-178, 2015.
- NUNES, J. F.; ROIG, H. L. análise e mapeamento do uso e ocupação do solo da bacia do alto do descoberto, df/go, por meio de classificação automática baseada em regras e lógica nebulosa<sup>1</sup>. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.39, n.1, p.25-36, 2015.
- PINTO, L.V.A.; FERREIRA,E.; BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C. **Caracterização física do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG e uso conflitante da terra em suas áreas de preservação permanente**. **Cerne, Lavras, v. 11, n. 1, p. 49-60, jan./mar. 2005**.
- SANTOS, B.V.; **Mapeamento do uso e ocupação do solo entre 1995 e 2015no município de Goianésia, Goiás**. Goianésia. 2018. 27p. Monografia de graduação. Faculdade Evangélica de Goianésia.
- SOARES, R.B.S.; SOARES, C.B.S.S.; COSTA, J.A.L.; COSTA, S.S.; Aplicação de técnica de fusão em imagens Landsat 8/ OLI.XVII **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015**, Anais... INPE, p. 4836-4843.
- SOARES. B.S.; LIMA.E.M.; MAIA.M.R.; SILVEIRA. G.S.P.; **Práticas de manejo e conservação do solo da cultura cafeeira na bacia hidrográfica do Riacho Água Fria, Barra do Choça – Bahia**. REGNE, Vol.2, Nº Especial (2016).
- STEFANOSKI. D.C.; SANTOS.G.G.; MARCHÃO. R.L.; PETTER.F.A.;PACHECO.L.P.;Uso e manejo do solo e seus impactos sobre a qualidade física. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.17, n.12, p.1301–1309, 2013.
- TORRES, D. R., **Análise multitemporal do uso da terra e cobertura florestal com dados dos satélites landsat e alos**. Santa Maria. 2011. 97f. Dissertação. Universidade Federal de Santa Maria.
- 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, Marinópolis<sup>1</sup>. **Revista Brasileira de**

**Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.1,  
p.55–64, 2010.

VIEIRA,T.J.; SILVA, A.G.S.B.; SILVA, W.G.;  
ALCANTARA, L.S.P.; PEREIRA, D.B.;  
GONÇALVES, R.C.; Mapeamento do uso e  
ocupação do solo da sub-bacia do córrego do  
Sapé. XIV ENEEAmb, II Fórum Latino e I  
SBEA – Centro-Oeste **Simpósio Brasileiro de  
Engenharia Ambiental**. Centro-Oeste. Brasília  
2016.