

Uso do solo e conservação de matas ciliares da Bacia Hidrográfica do Rio Eleutério no município de Monte Sião, Minas Gerais

Magno Pereira Silva¹

Lilian Vilela Andrade Pinto²

Resumo

O presente estudo visou classificar o relevo, determinar o número de nascentes e seu estágio de conservação, quantificar as APPs das nascentes e dos cursos d'água e mensurar a vegetação nativa da Bacia Hidrográfica do Rio Eleutério no município de Monte Sião (MG). Para a realização do levantamento foram utilizados os softwares ArcGIS 10.0, Autocad 2015, cartas topográficas referentes aos municípios de Águas de Lindoia (SP) e Ouro Fino (MG), imagem do Basemap obtida do Arcmap extensão do ArcGIS e o Modelo Digital de Elevação TOPODATA do INPE. O banco de dados foi composto por mapas da rede de drenagem, vegetação nativa, uso e ocupação do solo, classes de relevo (Plano, Suave-Ondulado, Ondulado, Forte-Ondulado, Montanhoso e Escarpado), áreas de preservação permanentes e classificação das nascentes quanto ao estágio de conservação (conservadas, perturbadas e degradadas). A área em estudo apresenta aproximadamente 70 % de sua área com relevo suave-ondulado a ondulado, o que indica que práticas conservacionistas (incorporação de restos de culturas, rotação de cultura, construção de terraços e barraginhas) devem ser introduzidas. Das 276 nascentes da área em estudo, 26 (9,42 %) encontram-se conservadas, 115 (41,67%) perturbadas e 135 (48,91%) degradadas ao ser considerada a presença da vegetação nativa na APP das nascentes. As APPs das nascentes e dos cursos d'água, conforme o estabelecido pela Lei 12.651/2012, somaram 216,77 ha e 1.814,80 ha, respectivamente, e encontram-se muito degradadas. Observou-se o não cumprimento da legislação ambiental nas APPs o que mostra a necessidade de recuperação de 151,35 ha (69,82 %) das áreas das nascentes e de 1.368,09 ha (75,39 %) das áreas dos cursos d'água, o que totalizam 1.519,44 ha, uma vez que a ausência da mata ciliar e usos incorretos dos solos refletem diretamente na conservação da bacia hidrográfica.

Palavras-chave: Sistemas de Informações Geográficas. Nascente. Áreas de Proteção Ambiental.

Introdução

O comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica depende de suas características geomorfológicas (forma, relevo, área, geologia, rede de drenagem, solo, dentre outros), do tipo da cobertura vegetal (LIMA, 1986), clima e manejo do solo (DONADIO; GALBIATTI; PAULA, 2005).

O conhecimento da topografia ou relevo de uma bacia hidrográfica é importante para o ordenamento do uso da terra (ROSTAGNO, 1999) e também por influenciar as respostas hidrológicas da bacia hidrográfica mais do que a forma (arredondada ou alongada) dessa, uma vez que

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, discente em Gestão Ambiental (Especialização). magnopereira1990@hotmail.com.

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, professora. lilian.vilela@ifsuldeminas.edu.br. Praça Tiradentes, 416. Centro Inconfidentes, MG. CEP 37576-000.

a velocidade de escoamento superficial depende em grande parte da declividade das vertentes (LINSLEY; KOHLER; PAULHUS, 1958), assim como a infiltração, a umidade do solo, o deflúvio (LIMA, 1986) e a capacidade erosiva (IPT, 1991). O relevo também tem grande contribuição quanto ao potencial poluidor por influenciar principalmente a velocidade com que determinado poluente chega à rede de drenagem e sua taxa de infiltração (VILLELA; MATTOS, 1975).

As áreas de preservação permanente (APP) no entorno das nascentes e cursos d'água têm como funções ambientais a preservação da paisagem, proteção dos recursos hídricos, viabilização do fluxo gênico da fauna e flora, proteção do solo por atuar como dissipadora de energia erosiva e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012), sendo de suma importância o conhecimento do estado de conservação das APPs para a gestão de bacias hidrográficas de modo a estabelecer ações prioritárias de manejo que busquem melhorias quali-quantitativas do recurso hídrico.

Durante o ano de 2014 e 2015, assim como na maior parte do Brasil, o município de Monte Sião (MG) passou por um processo de falta de água para abastecimento da população devido à escassez de chuva. Assim, foram criados pelo município vários programas de conscientização da população, de modo que evitasse o desperdício e fizesse economia do uso da água e planos para preservação dos cursos d'água e nascentes que terão como ponto de partida o diagnóstico realizado por este estudo.

Uma forma de realizar o levantamento da declividade e do uso da terra de uma determinada área é fazer uso do geoprocessamento, pois propicia facilidades quanto à confecção de mapas. A geração de mapas temáticos necessita de outros mapas como base e tem como objetivo básico fornecer uma representação dos fenômenos existentes sobre a superfície terrestre e faz uso de uma simbologia específica (FITZ, 2008).

Com o exposto, o presente estudo propôs a utilização de geoprocessamento para classificar o relevo, determinar o número de nascentes e seu estágio de conservação, de modo a considerar a presença da vegetação nativa na APP das nascentes, quantificar as APPs das nascentes e dos cursos d'água e mensurar a vegetação nativa presente nelas.

Material e métodos

Caracterização da área

A área em estudo encontra-se limitada nas coordenadas 22°25'60" de latitude e 46°34'20" de longitude oeste de Greenwich, situada no município de Monte Sião, na região sul do estado de Minas Gerais. Totaliza-se uma área de 13.732,56 ha e abrange todos os tributários que deságuam no Rio Eleutério, que corta o município acima do ponto de captação de água do município. O município de Monte Sião (MG) possui uma área de 291,594 km², clima cwb, conforme a classificação climática Köppen, 857 m de altitude média, e o Rio Eleutério como principal curso d'água do município.

A área foi definida pelo responsável da área de meio ambiente da Prefeitura de Monte Sião (MG) para a implantação de um projeto para a proteção de nascentes no município a serem recuperadas com o intuito de garantir o abastecimento de água. A área em estudo abrange os Bairros Perobal, Almeidas, Furrier, Batinga, Mococa, Farias e Três Cruzes.

Obtenção dos Dados

Os dados da rede de drenagem e das nascentes foram obtidos das cartas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referente aos municípios de Águas de Lindoia (SP) (Folha SF-23-Y-A-III-4) e Ouro Fino (MG) (Folha SF-23-Y-B-I-3), do ano de 1972, na escala 1:50.000, adquiridas em 28 de abril de 2015 do site do IBGE. O uso e ocupação do solo foi obtido manualmente da imagem do Basemap localizada no Arcmap, ferramenta do ArcGIS. O mapa de declividade foi obtido do TOPODATA Modelo Digital de Elevação (MDE), adquirido do site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), folha 22S48_ZN e folha 22S465_SN.

Processamento de dados

Cartas topográficas e TOPODATA

As cartas topográficas dos municípios de Águas de Lindoia (SP) e Ouro Fino (MG) foram georreferenciadas no software Autocad 2015 no sistema de projeção UTM, Datum Sirgas 2000 Zona 23S.

O Modelo Digital de Elevação (MDE) TOPODATA foi preparado no ArcGIS 10.0, reprojetado para o Datum SIRGAS 2000 projeção UTM Zona 23S com a ferramenta Projections and Transformations e redefinido para números inteiros não sinalizados por meio da ferramenta Copy Raster do ArcToolbox. Com isso foi feito o mosaico das duas folhas a partir da ferramenta Image Analysis do ArcGIS 10.0.

Delimitação das nascentes e da rede de drenagem

A delimitação da rede de drenagem foi feita manualmente pela ferramenta polyline no software Autocad 2015 a partir das cartas topográficas georreferenciadas e mosaicadas referentes aos municípios de Águas de Lindoia (MG) (Folha SF-23-Y-A-III-4) e Ouro Fino (Folha SF-23-Y-B-I-3).

Cada início dos tributários do Rio Eleutério foi considerado nascente, identificadas com um ponto e exportado para o software Arcgis 10.0.

Uso e ocupação do solo

O mapa de uso e ocupação do solo foi elaborado manualmente, a partir da imagem do basemap do ArcGIS, por meio da ferramenta Start Editing.

O uso e ocupação do solo foi dividido em cinco classes: vegetação nativa, solo exposto, culturas diversas, pastagens e lagos e/ou represas.

Delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP)

Para a delimitação da Área de Preservação Permanente (APP) no entorno das nascentes e dos cursos d'água considerou-se a condição ótima estabelecida pela Lei 12.651/2012, ou seja, uma proteção de 50 metros de raio no entorno das nascentes e de 30 metros às margens dos cursos d'água com até 10 metros de largura, situação apresentada na rede hidrográfica em estudo.

A partir do centro de cada nascente foi dado um buffer de 50 metros e a partir da rede de drenagem foi inserido um buffer de 30 metros em cada lado dos cursos d'água. Essas ações possibilitaram contabilizar a quantidade de nascentes e a área em m² da APP das nascentes e dos cursos d'água.

Por meio da vegetação nativa delimitada no mapa de uso e ocupação do solo junto com os buffer das nascentes e dos cursos d'água foi possível contabilizar a quantidade de vegetação nativa em cada classe de APP (nascentes e cursos d'água) pela ferramenta Intersect do ArcGIS.

Classificação das nascentes

As nascentes foram classificadas em conservadas, perturbadas e degradadas e seguiu a metodologia do estudo "Prognóstico das matas ciliares nas nascentes do município de Inconfidentes (MG)" realizado por Santos (2013). A autora define as nascentes conservadas como aquelas que apresentam 100 % de sua área de preservação permanente com vegetação nativa; como nascentes perturbadas aquelas que apresentaram entre 30 e 99 % de sua área de preservação permanente com vegetação nativa; como nascentes degradadas aquelas que apresentam ausência de vegetação nativa na sua área de preservação permanente ou apresentaram até 30 % de sua área de preservação permanente com vegetação nativa.

Mapa de declividade

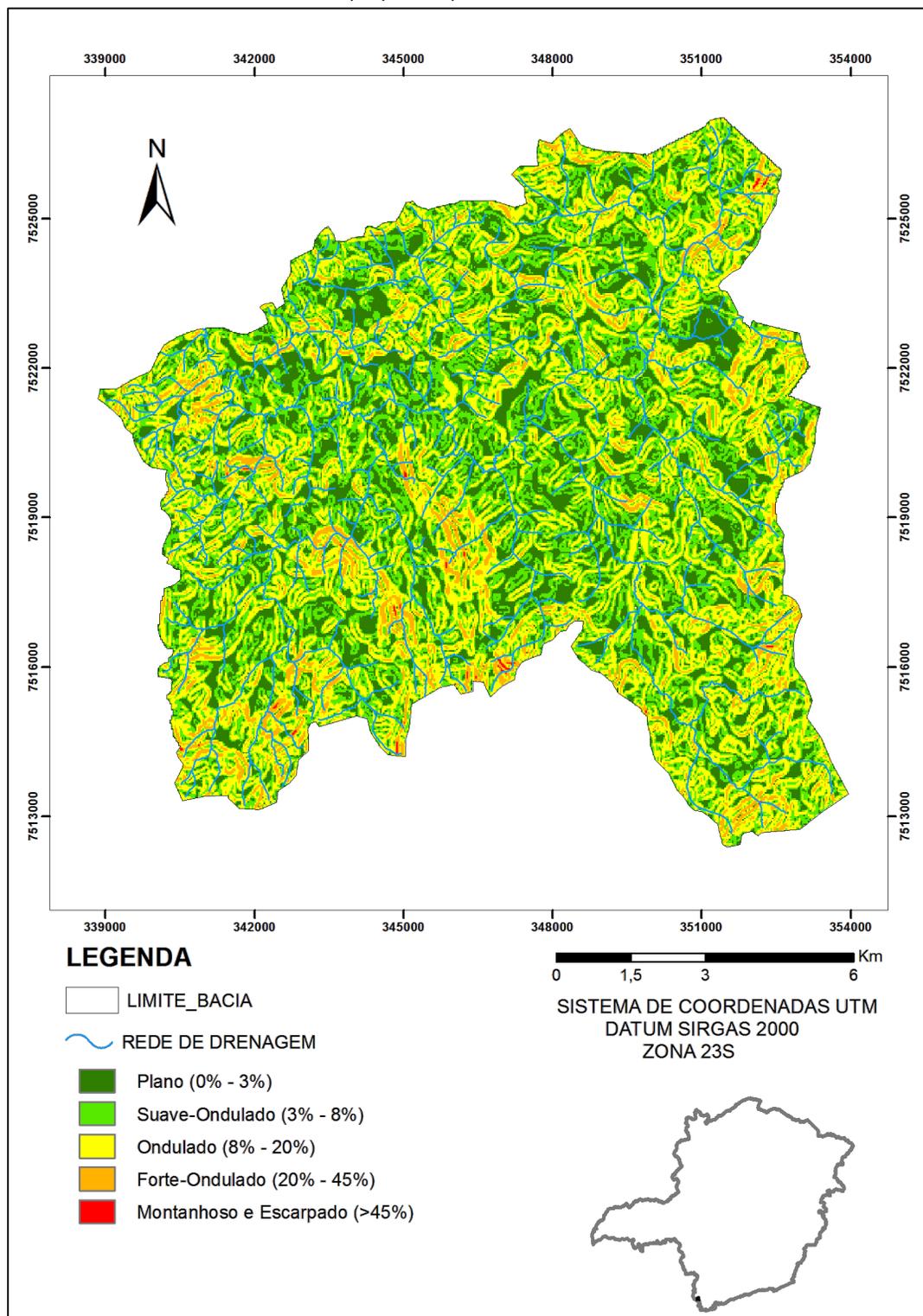
O mapa de declividade foi elaborado fazendo uso do Modelo Digital de Elevação (MDE) TOPODATA do INPE no software ArcGIS 10.0 a partir da ferramenta Slop do ArcToolbox. Para classificação do relevo, seguiram-se as classes de relevo propostas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) do ano de 2006, que classifica o relevo em Plano (0 a 3 % de declividade), Suave-Ondulado (3 a 8 % de declividade), Ondulado (8 a 20 % de declividade), Forte-Ondulado (20 a 45 % de declividade), Montanhoso (45 a 75 % de declividade) e Escarpado (acima de 75 % de declividade).

Resultados e discussões

Para conhecer a influência das classes de declividade e do uso do solo nos processos hidrológicos, em especial no escoamento superficial e na infiltração, na área em estudo da Bacia Hidrográfica do Rio Eleutério no município de Monte Sião (MG) foram gerados os mapas temáticos de declividade (Figura 1) e uso e ocupação do solo (Figura 2).

A área da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Eleutério em estudo é de 137,33 Km², o que representa 47,1 % da área do município de Monte Sião (MG), com perímetro de 69,48 km. Apresenta altitude entre 788 m e 1160 m metros e relevo plano (0-3 %) em 3.292,33 ha (23,97 %), suave-ondulado (3-8 %) em 4.701,02 ha (34,24 %), ondulado (8-20 %) em 4.847,02 ha (35,30 %), forte-ondulado (20-45 %) em 879,03 ha (6,40 %), montanhoso (45-75 %) em 12,15 ha (0,09 %) e escarpado (acima de 75 %) em 0,18 ha (0,001 %) (Figura 1).

Figura 1. Mapa de declividade com classificação do relevo da Bacia Hidrográfica do Rio Eleutério, Monte Sião (MG), de acordo com as classes de relevo propostas pela EMBRAPA no ano de 2006.

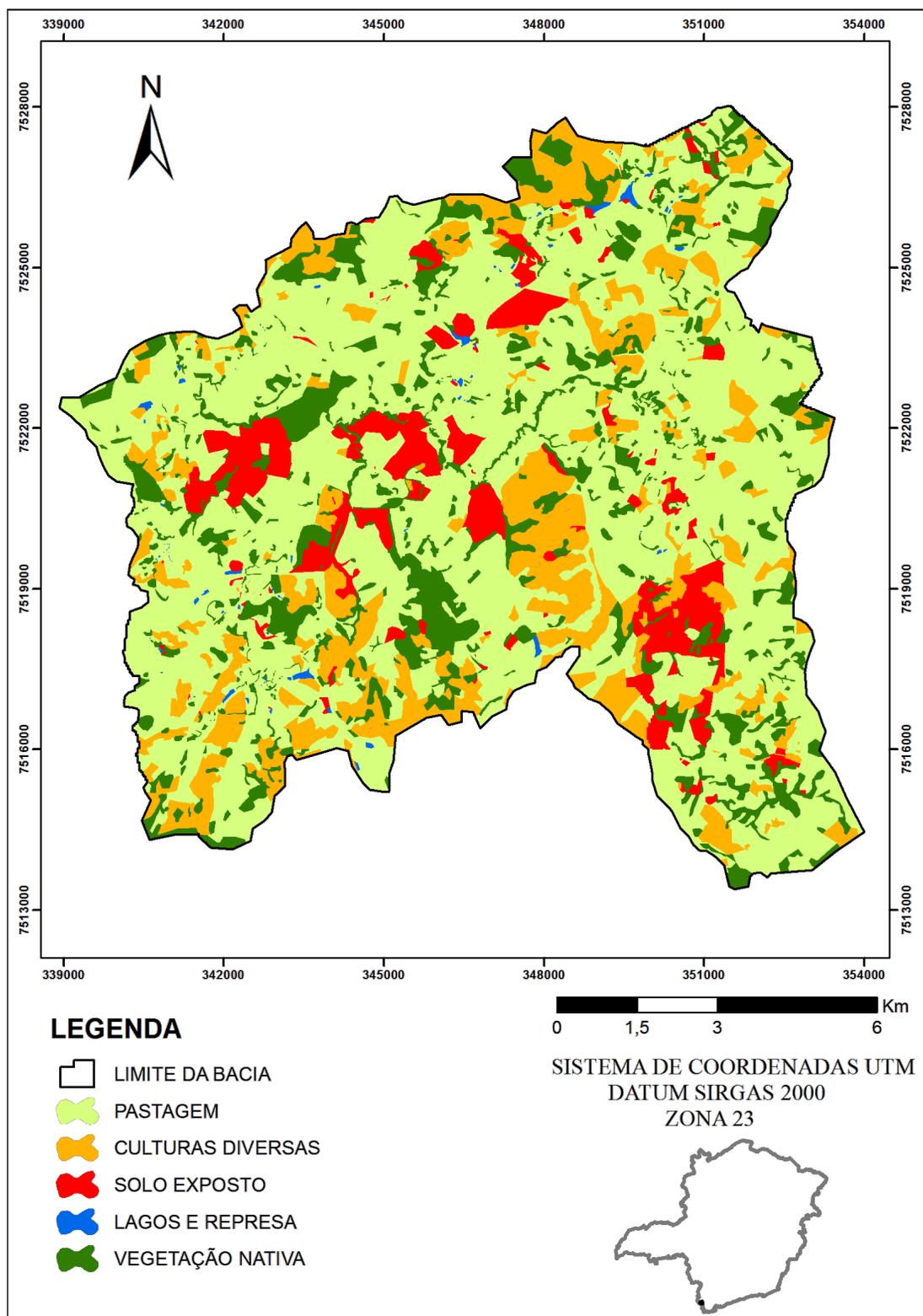


Fonte: Elaboração dos autores (2016)

Aproximadamente 70 % da área da bacia hidrográfica apresenta relevo suave-ondulado a ondulado (de 3 a 20 % de declividade). Essas características não apresentam restrições à infiltração da água da chuva (SERRA, 1993) quando práticas conservacionistas simples, como a incorporação de

restos de culturas e rotação de culturas (DUARTE et al., 2004), construções de terraços e bacias de captação de águas pluviais (ROSTAGNO, 1999), são introduzidas na área de modo a possibilitar o abastecimento dos aquíferos subterrâneos na bacia hidrográfica.

Figura 2. Mapa de uso e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Eleutério, Monte Sião (MG).



Fonte: Elaboração dos autores (2016)

Ao analisar o mapa de uso e ocupação do solo, verifica-se que o uso predominante da bacia hidrográfica é a pastagem (58,48 %) (Figura 2). Esta cobertura vegetal, quando bem cuidada, protege o solo durante o ano e reduz a velocidade do escoamento superficial, quando comparado com culturas agrícolas, que deixam o solo exposto durante o preparo das áreas agricultáveis (PINTO et al., 2005). Destaca-se que a cobertura vegetal e outras medidas conservacionistas (bacias de captação de águas pluviais e terraços) diminuem o escoamento superficial e promovem a infiltração de água no solo, processo hidrológico que, segundo Lima (1986), é importante para a recarga dos aquíferos, regularidade do deflúvio anual e menores picos de vazão de cheia.

Além da pastagem, as classes de uso do solo contabilizadas foram culturas diversas (17,78 %), vegetação nativa (15,19 %), solo exposto (8,07 %) e lagos e represas (0,48 %) (Figura 2).

O conhecimento da área ocupada por floresta na bacia hidrográfica é bastante relevante, visto que as áreas florestadas promovem maiores taxas de infiltração das águas da chuva no solo, aumentando o nível do lenço freático (LIMA, 1986) e a alimentação das nascentes (PINTO et al., 2004). Casermeiro et al. (2004) e Bartley et al. (2006) afirmam que a retirada do dossel vegetal torna a superfície do solo mais exposta à ação direta das gotas de água, bem como ao livre movimento da água na superfície, o que diminui a infiltração e conseqüentemente promove o aumento no escoamento superficial.

De acordo com Ribeiro et al. (2009), a Mata Atlântica abrangia uma área equivalente a 1.315.460 km² do território brasileiro. Hoje ao considerar os remanescentes acima de 100 ha, tem-se 8,5 % da vegetação deste bioma e, somando-se os fragmentos de floresta nativa acima de 3 ha, o bioma Mata Atlântica está atualmente com 12,5 % do que existia originalmente.

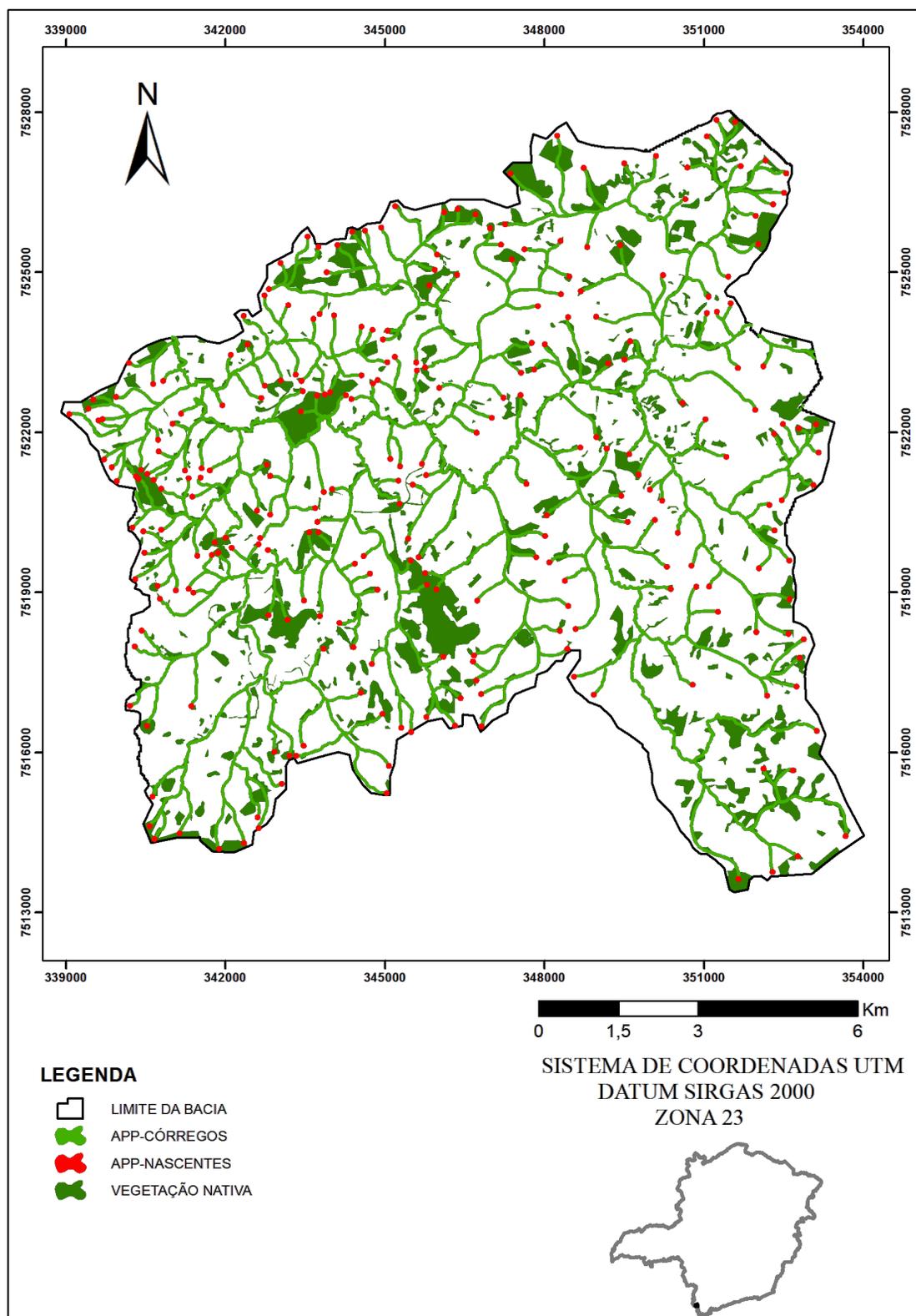
O valor percentual da área de vegetação nativa (15,19 %) foi pouco superior ao valor de 12,5 % do bioma mata atlântica ainda existente (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2014), aos valores de vegetação nativa observados por Nascimento et al. (2006) na Bacia Hidrográfica do Rio Alegre no município de Alegre, no extremo sul do Espírito Santo (14,30 % da área total de 20.819,8 ha) e por Amaral et al. (2012) na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Piedade no oeste de Minas Gerais (14,27 % da área total de 87.645,55 ha); e inferior ao observado por Pinto et al. (2005) na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz em Lavras (MG) (25,74 % da área total de 8.699 ha).

As áreas de preservação permanente (APP) das nascentes e dos cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Eleutério em estudo totalizam 2.031,57 ha, 14,79 % da área total. Dos 216,77 ha de APP das nascentes, apenas 65,42 ha (30,18 %) possuem vegetação nativa, e dos 1.814,80 ha de APP de cursos d'água, apenas 446,71 ha (24,61 %) estão cobertos por vegetação nativa (Figura 3).

Com os resultados obtidos, percebe-se o não cumprimento da legislação ambiental nas APPs, tanto das nascentes quanto dos cursos d'água, portanto há a necessidade de recuperação dessas áreas, sendo 151,35 ha (69,82 %) das áreas das nascentes e 1.368,09 ha (75,39%) das áreas dos cursos d'água, que totalizam 1.519,44 ha. Observa-se ainda que as nascentes, locais onde afloram a água subterrânea, formam e mantêm a regularidade dos cursos d'água ao longo do ano, mesmo no período de estiagem e, pelo fato de ter ocorrido recarga dos aquíferos no período chuvoso, encontram-se mais degradadas. Assim, no entorno das nascentes devem ocorrer as primeiras ações de restauração da bacia hidrográfica de modo a garantir a perenidade dos cursos d'água.

Entre as conseqüências do desmatamento das matas ciliares, pode-se citar a perda da biodiversidade da flora e fauna (CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2014), a alteração na hidrologia local com a redução da infiltração e aumento do escoamento superficial e o desencadeamento do processo erosivo, uma vez que pode provocar mudanças consideráveis na estruturação do solo (MARÇAL; GUERRA, 2001). As perdas de solo por erosão causam assoreamento dos corpos d'água e reservatórios e deterioração da qualidade destes.

Figura 3. Mapa de distribuição das Áreas de Preservação Permanentes (APP) e da vegetação nativa da Bacia Hidrográfica do Rio Eleutério, Monte Sião (MG).



Fonte: Elaboração dos autores (2016)

Estudos realizados por Pinto et al. (2012) e Freitas (2010) permitiram concluir que melhores qualidades da água são observadas em nascentes que apresentaram maior cobertura florestal em suas áreas de APP, o que revela a importância da restauração dessas áreas.

Outra consequência provocada pelo assoreamento e que merece destaque é a promoção de enchentes (FORTE..., 2012) e a perda da capacidade de armazenamento d'água, o que gera problemas de abastecimento (RODÍZIO..., 2014), fato observado no município de Monte Sião no período de 2014-2015.

A vegetação nativa encontra-se localizada principalmente próxima aos cursos d'água (Figura 3), o que representa uma importância fundamental no controle de erosão, sedimentação, lixiviação excessiva de nutrientes e na recarga do lençol freático (POESTER et al. 2012).

A localização da vegetação nativa predominantemente próxima aos cursos d'água também foi observada nos estudos de Lanza et al. (2011), Lucas et al. (2013), Santos (2013) e Pinto et al. (2004). Esses resultados revelam a importância da legislação ambiental (Lei 12.651/2012), que tem como um dos princípios a "compatibilização e harmonização entre o uso produtivo da terra e a preservação da água, do solo e da vegetação". As nascentes foram classificadas perante seu grau de conservação da vegetação nativa na APP em conservada, perturbada e degradada (Tabela 1). Foi identificado um total de 276 nascentes, das quais 9,42 % encontram-se conservadas (26), 41,67 % perturbadas (115) e 48,91 % degradadas (135). Os resultados observados revelam um diagnóstico crítico para conservação do recurso hídrico da bacia hidrográfica do Rio Eleutério, Monte Sião (MG), assim como observado em outros municípios de Minas Gerais como pode ser verificado no trabalho de Santos (2013) no município de Inconfidentes (MG), que identificou 233 nascentes, das quais apenas 9 (4 %) apresentam-se conservadas, 41 (17 %) perturbadas e 187 (79 %) degradadas; de Pinto et al. (2004) na Bacia do Ribeirão Santa Cruz em Lavras (MG), que estudaram 177 nascentes perenes, das quais 26 (14,69 %) presenciavam-se conservadas, 107 (60,45 %) perturbadas e 44 (24,86 %) degradadas; e de Costa (2004) na Bacia do Ribeirão Jaguará, localizada à margem direita do Rio Grande entre os municípios de Nazareno e São João Del Rei, que identificou 104 nascentes, das quais 64 (61,54 %) encontram-se degradadas, 40 (38,46) perturbadas e nenhuma nascente conservada.

Tabela 1. Classificação das nascentes da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Eleutério, Monte Sião (MG) quanto ao estágio de conservação.

Estádio de conservação das nascentes							
Conservada		Perturbada		Degradada		Total	
Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%
26	9,42	115	41,67	135	48,91	276	100

Fonte: Elaboração dos autores (2016)

A área de vegetação nativa presente na bacia em estudo (15,19 %) (Figura 2) é muito próxima ao valor da APP no entorno dos cursos d'água e nascentes (14,79 %) e observou-se que a localização da vegetação nativa encontra-se principalmente próxima da rede de drenagem (Figura 3), não sendo suficiente para a conservação das matas ciliares da bacia, tão importantes para conservação quali-quantitativa do recurso hídrico, destacada anteriormente.

Conclusão

Aproximadamente 70 % da área em estudo apresenta relevo suave-ondulado a ondulado, o que indica que práticas conservacionistas (incorporação de restos de culturas, rotação de cultura,

construção de terraços e bacias de captação de águas pluviais) devem ser introduzidas nas áreas sob a orientação da secretaria de meio ambiente do município.

Das 276 nascentes da área em estudo, 26 (9,42 %) encontram-se conservadas, 115 (41,67 %) perturbadas e 135 (48,91 %) degradadas, considerando a presença da vegetação nativa na APP das nascentes.

As APPs no entorno de nascentes e cursos d'água encontram-se muito degradadas, sendo que apenas 25,21 % destas encontram-se cobertas por vegetação nativa.

Há a necessidade urgente de restauração de 1.519,44 ha localizados nas áreas de preservação permanente das nascentes e cursos d'água de modo a se ter melhoria quali-quantitativa no recurso hídrico da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Eleutério, Monte Sião (MG).

Agradecimentos

À FAPEMIG por meio do apoio dos pesquisadores do projeto APQ -01455-14.

Landing use and conservation of riparian forests of Eleutério River in Monte Sião, Minas Gerais state

Abstract

This present study aimed to classify the terrain relief to determine the number of water springs and their conservation status, quantify Permanent Preservation Area (PPA) of springs and streams, as well as evaluating the amount of native vegetation in Eleutério river basin of the city of Monte Sião (MG). In order to carry out the survey, Softwares ArcGIS 10.0, Autocad 2015, topographic maps of the cities of Águas de Lindoia (SP) and Ouro Fino (MG), Basemap image obtained from the Arcmap extension of the ArcGIS, and the Digital Elevation Model TOPODATA, from the National Statistical Research Institute (INPE), were used. Databank comprised maps of the draining chain, native vegetation, use and occupation of soil, relief classes (plain, softly wavy, wavy, strongly wavy, mountainous and steep), permanent preservation areas and classification of water springs as for conservation status (conserved, disturbed, and degraded). 70 % of the area under study features softly corrugated to corrugated relief, which indicates that conservation practices (incorporation of culture leftovers, culture rotation, construction of terraces and small barrages) should be introduced. From the 276 springs in the studied area, 26 (9,42 %) are conserved, 115 (41,67%) disturbed and 135 (48,91 %) degraded, when considering the presence of native vegetation in the springs PPA. Springs and streams PPAs amounted to 216,77 ha and 1.814,80 ha, respectively, and are in seriously degraded state. Environmental laws are not being obeyed in the PPA, which calls for a re-composition plan for the vegetation in these areas, which should be 151,35 ha (69,82%) in the springs PPA and 1.368,09 ha (75,39%) in the streams PPA, amounting to 1519,44 ha, since the absence of riparian forests and the incorrect use of the soils reflect directly on conservation of hydrographic basin water.

Keywords: Geographic Information Systems. Water springs. Environmental protection area.

Referências

AMARAL, A. B.; RIOS, A. S. Geoprocessamento: Mapeamento do uso e Ocupação do Solo no Alto Curso do Rio Piedade, **Revista Geografia**, v. 2, n. 1, p. 1-8, 2012. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/revistageografia/files/2012/10/GEOPROCESSAMENTO-MAPEAMENTO-DO-USO-E-OCUPA%C3%87%C3%83O-DO-SOLO-NO-ALTO-CURSO-DO-RIO-PIEDADE.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2016.

BARTLEY, R.; ROTH, C. H.; LUDWIG, J.; MACJANNET, D.; LIEDLOFF, A.; CORFIELD, J.; HAWDON, A.; ABBOTT, B. Runoff and erosion from Australian's tropical semi-arid rangelands. Influence of ground cover for differing space and time scale. **Hydrological Processes**, v. 20, p. 3.317-3.333, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000115&pid=S1415-4366201300030001000006&lng=en>. Acesso em: 10 jun. 2016.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**. 28 mai. 2012. Sessão 1, p. 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 10 jun. 2016.

CASERMEIRO, M. A.; MOLINA, J. A.; CARAVACA, M. T. D. L.; COSTA, J. H.; MASSANET, M. I. H.; MORENO, P. S. Influence of scrubs on runoff and sediment loss in soils of Mediterranean climate. **Catena**, v. 57, n. 1, p.91-107, jun./2004. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0341816203001607?via%3Dihub>>. Acesso em: 14 jun. 2016.

DONADIO, N. M. M.; GALBIATTI, J. A.; PAULA, R. C. Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego rico, São Paulo, Brasil. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 115-125, jan./abr. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v25n1/24877.pdf_>. Acesso em: 9 jun. 2016.

DUARTE, S. M. A.; SILVA, I. F.; MEDEIROS, B. G. S.; ALENCAR, M. L. S. Levantamento de solo e declividade da microbacia hidrográfica Timbaúba no Brejo do Paraibano, através de técnicas de fotointerpretação e Sistema de Informações Geográficas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n. 2, p. 1-9, 2004. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50040204>>. Acesso em: 17 mai. 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Serviço de Produção, 2006. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/downloads/sistema-brasileiro-de-classificacao-dos-solos2006.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2016.

FITZ, P. R. Geografia Tecnológica. In: _____ **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. cap. 4, p. 19-29.

Forte chuva causa prejuízos em Monte Sião, no Sul de Minas. Reportagem do dia 16/01/2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/minas-gerais/noticia/2012/01/forte-chuva-causa-prejuizos-em-monte-siao-no-sul-de-minas.html>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

FREITAS, A. D. **Macroinvertebrados Bentônicos como Indicadores de Qualidade de Água de Nascentes em Diferentes Estágios de Conservação**. 2010. 40 f. Monografia. (Graduação em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas, Inconfidentes, 2010.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Relatório anual 2014 da SOS Mata Atlântica**. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/link/relatorio_anual_sosma_2014/index.html>. Acesso em: 1 jun. 2016.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). **Manual de Ocupação de Encostas**. CUNHA, M. A. (Coord.). Publicação IPT n.1831. 1991. 216p.

LANZA, D. S.; OLIVEIRA, D. L.; VAL, M. C. Mapeamento temporal do Uso e Cobertura do Solo das microbacias contribuintes com a represa de Ibitité-MG utilizando imagens de alta resolução. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 15., 2011, Curitiba, PR, Brasil. **Anais...** Curitiba: INPE, 2011. p. 6270. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p0582.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2016.

LIMA, W. P. O papel hidrológico da floresta na proteção dos recursos hídricos. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 5., 1986, Olinda. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1986. p. 59-62.

LINSLEY JUNIOR, R. K.; KOHLER, M. A. Runoff Relation. In: _____ **Hydrology for engineers**. New York: McGraw-Hill, 1958. cap. 6, p. 162-192. (McGraw-Hill Series in Water Resources and Environmental Engineering).

LUCAS, E. A. L.; BRANCO, V. T. A.; RICHA, C. H.; MOREIRA, D. M.; SCHAFER, A. G. **Mapeamento do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Rio Negro-RS utilizando imagens de satélite do sensor oli/landsat 8**. Disponível em: <http://www.cartografia.org.br/cbc/trabalhos/4/715/CT04-139_1404418845.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2016.

MARÇAL, M. S.; GUERRA, A. J. T. Processo de urbanização e mudanças na paisagem da cidade de Açailândia (Maranhão). In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S.B. **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2001. p. 21-46.

NASCIMENTO, M. C.; SOARES, V. P.; RIBEIRO, C. A. A. S.; SILVA, E. Mapeamento dos fragmentos de vegetação florestal nativa da bacia hidrográfica do Rio Alegre, Espírito Santo, a partir de imagens do satélite Ikonos II. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 30, n. 3, p. 389-398, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v30n3/a09v30n3.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2016.

PINTO, L. V. A.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; FERREIRA, E. Estudo das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz – Lavras – MG. **Revista: Scientia Forestalis**, n. 65, p. 197-206, jun. 2004. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr65/cap19.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2016.

PINTO, L. V. A.; FERREIRA, E.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C. Caracterização física da bacia hidrográfica 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. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/744/74411106.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2016.

PINTO, L. V. A.; ROMA, T. R.; BALIEIRO, K. R. C. Avaliação qualitativa da água de nascentes com diferentes uso do solo em seu entorno. **Cerne**, Lavras, v. 18, n. 3, p. 495-505, jul./set. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cerne/v18n3/a18v18n3.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2016.

POESTER, G. C.; CASTRO, D.; MELLO, R. S. P.; BERGAMIN, R. S.; ZANINI, K. J.; MULLER, S. C.; DIAS, A. S. S. **Práticas para restauração da mata ciliar**. Porto Alegre: Catarse – Coletivo de Comunicação, 2012. p. 06-16. Disponível em: <http://www.onganama.org.br/pesquisas/Livros/Livro_Praticas_Restauracao_Mata_Ciliar.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2016.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, 142, 1141-1153. 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320709000974>>. Acesso em: 9 jun. 2016.

Rodízio ou racionamento de água já atinge 26 cidades no Sul de Minas. Reportagem do dia 24/10/2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2014/10/mais-de-20-cidades-fazem-rodizio-ou-racionamento-no-sul-de-minas.html>>. Acesso em: 6 jun. 2016.

ROSTAGNO, L. S. C. da. **Caracterização de uma paisagem na área de influência do Reservatório da Usina Hidrelétrica do Funil, Ijaci-MG**. 1999. 66 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 1999.

SANTOS, A. B. **Prognóstico das matas ciliares nas nascentes do município de Inconfidentes – MG**. 2013. 41 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação- Tecnólogo em Gestão Ambiental) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul de Minas Gerais, Campus Inconfidentes-MG, 2013. Disponível em: <http://www.ifs.ifsuldeminas.edu.br/images/tcc/TCC_-_Amanda_Bueno_Santos_-_TGA.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2016.

SERRA, E. L. **Avaliação da degradação ambiental de três microbacias hidrográficas no município de Lavras, MG**. 1993 153 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de plantas) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG, 1993.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. Infiltração. In: _____. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. cap.4, p.69-80.

Histórico editorial:

Submetido em: 16/06/2016.

Aceito em: 23/11/2016.

Como citar:

ABNT

SILVA, M. P.; PINTO, L. L. A. Uso do solo e conservação de matas ciliares da Bacia Hidrográfica do Rio Eleutério no município de Monte Sião, Minas Gerais. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 9, n. 4, p. 83-96, out./dez. Doi: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v9n420171020>

APA

SILVA, M. P. & PINTO, L. L. A. (2017). Uso do solo e conservação de matas ciliares da Bacia Hidrográfica do Rio Eleutério no município de Monte Sião, Minas Gerais. *Revista Agrogeoambiental*, 9 (4), 83-96. Doi: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v9n420171020>

ISO

SILVA, M. P. e PINTO, L. L. A. Uso do solo e conservação de matas ciliares da Bacia Hidrográfica do Rio Eleutério no município de Monte Sião, Minas Gerais. *Revista Agrogeoambiental*, 2017, vol. 9, n. 4, pp. 83-96. Eissn 2316-1817. Doi: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v9n420171020>

VANCOUVER

Silva MP, Pinto LLA. Uso do solo e conservação de matas ciliares da Bacia Hidrográfica do Rio Eleutério no município de Monte Sião, Minas Gerais. *Rev agrogeoambiental*. 2017 out/dez; 9(4): 83-96. Doi: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v9n420171020>