

## **DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE USO RESTRITO DE ACORDO COM O CÓDIGO FLORESTAL: UMA METODOLOGIA GEOESPACIAL**

LUCIANO CAVALCANTE DE JESUS FRANÇA<sup>1\*</sup>; FABRINA TEIXEIRA FERRAZ <sup>2</sup>; DANIELLE PIUZANA MUCIDA <sup>3</sup>; DULCINÉIA DE CARVALHO <sup>4</sup>; TEMÍSTOCLES PACHECO LIMA<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Me. Doutorando em Engenharia Florestal, UFLA, Lavras-MG, lucianodejesus@florestal.eng.br;

<sup>2</sup> Me. Doutoranda em Engenharia Florestal, UFLA, Lavras-MG, fabrina.ferraz@hotmail.com;

<sup>3</sup> Dra. Prof. Titular, UFVJM, Diamantina-MG, dpiuzana@yahoo.com;

<sup>4</sup> Dra. Profa. Titular, UFLA, Lavras-MG, del.car@hotmail.com

<sup>5</sup> Mestrando em Ciências Ambientais, IF Goiano, Urutaf-GO, temistoclespacheco@hotmail.com;

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018  
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

**RESUMO:** Objetivou-se com a realização deste estudo, descrever e aplicar uma metodologia em SIG para delimitação das Áreas de Uso Restrito (AUR), com estudo de caso para a bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha, Minas Gerais. Todas as etapas foram realizadas com auxílio do *Software* ArcGIS 10.3.1, utilizando-se imagens *raster* da base SRTM / MDE (Modelo Digital de Elevação), 90 metros. A partir da elaboração da carta de declividade do terreno, executou-se a metodologia para geração do mapa final das AUR. Quantificou-se 643,63 km<sup>2</sup> de sítios classificados como Área de Uso Restrito, onde, segundo o novo Código Florestal, são permitidos o manejo florestal sustentável e o exercício de atividades agrossilvipastoris, bem como a manutenção da infraestrutura física associada ao desenvolvimento das atividades. A metodologia aqui apresentada pode servir de ferramenta estratégica para ações de ordenamento territorial e ambiental em bacias hidrográficas, de modo a perceber-se as melhores formas de uso desses sítios, para que possa haver uso racional e sustentável por proprietários rurais.

**PALAVRAS-CHAVE:** geotecnologias, manejo florestal sustentável, Cadastro Ambiental Rural.

### **DELIMITATION OF RESTRICTED AREAS IN ACCORDANCE WITH THE NEW FOREST CODE: A GEOSPACIAL METHODOLOGY**

**ABSTRACT:** The objective of this study was to describe and apply a GIS methodology for delimitation of the Areas of Restricted Use (AUR), with a case study for the Jequitinhonha river basin, Minas Gerais. We performed all steps with the help of ArcGIS 10.3.1 Software, from raster images of the SRTM / MDE base (Digital Elevation Model), 90 meters. From the preparation of the land slope map, a methodology was developed for the generation of the final map of the AUR. 643.63 km<sup>2</sup> of sites were classified as Areas of Restricted Use, which, according to the new Forest Code, allow for sustainable forest management and the exercise of agroforestry activities, as well as maintenance of the physical infrastructure associated to the development of the activities. The methodology presented here can serve as a strategic tool for territorial and environmental planning actions in hydrographic basins, in order to understand the best ways of using these sites, so that there can be rational and sustainable use by owners.

**KEYWORDS:** geotechnologies, sustainable forest management, Rural Environmental Register.

### **INTRODUÇÃO**

Com a atualização do Código Florestal brasileiro (Lei Federal nº12.651/2012), foram revisados os mecanismos que atendam à preservação e conservação de áreas reconhecidas como bens de interesse comum e ambientalmente sensíveis, dentre elas, destacam-se as Áreas de Uso Restrito (AUR). São consideradas Áreas de Uso Restrito: (i) planícies pantanais (sítios sujeitos a períodos de cheias e períodos de vazante) e (ii) encostas de morros com inclinação entre 25° e 45° (BRASIL, 2012). De acordo com o Novo Código Florestal, as AUR são áreas disponíveis para uso pelo produtor rural, contudo, com restrições quanto ao tipo de atividade, desde que atenda às técnicas de exploração sustentáveis e siga as recomendações técnicas dos órgãos ambientais estaduais e federais.

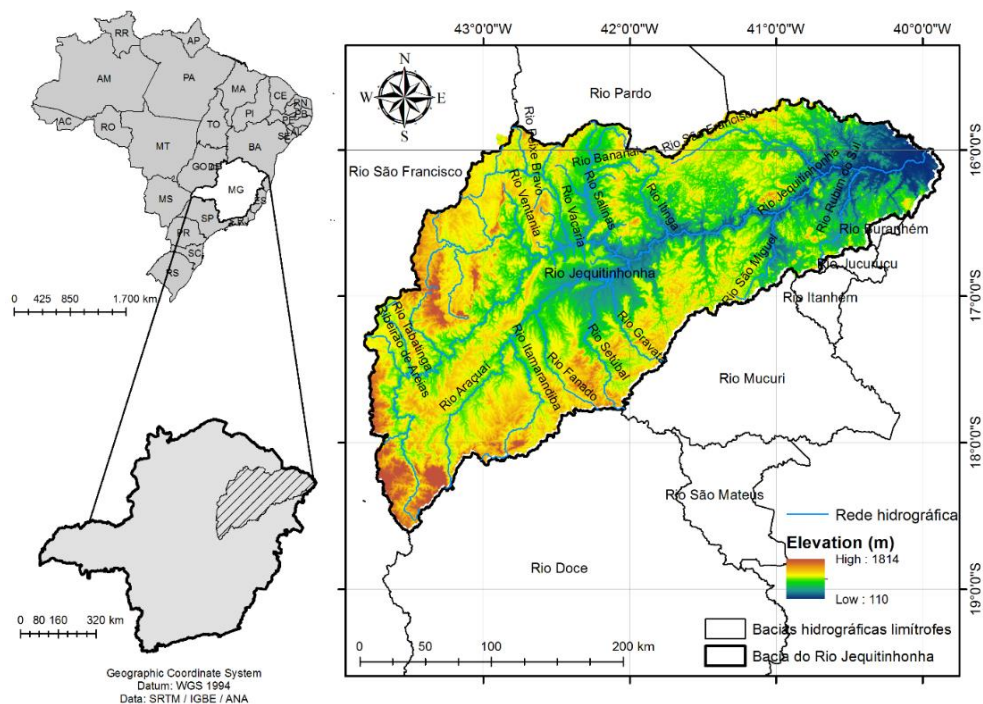
Com a atualização da Lei, prevê-se que supressões de vegetação nativa em AUR para uso alternativo da terra devem estar condicionadas à autorização do órgão estadual do meio ambiente. Contudo, as AUR que apresentam vegetação suprimida até 22 de julho de 2008 são consideradas áreas consolidadas (BRASIL, 2012; França et al., 2018). Conceitualmente, define-se AUR como áreas de inclinação entre 25° e 45° onde são permitidos o manejo florestal sustentável e o exercício das atividades agrossilvipastoris, bem como a manutenção da infraestrutura física associada ao desenvolvimento das atividades, observadas boas práticas agronômicas, sendo vedada a conversão de novas áreas, excetuadas as hipóteses de utilidade pública e interesse social (BRASIL, 2012).

Na carência de estudos que tratem de metodologias para delimitação das AUR, é que o presente trabalho teve por objetivo descrever e aplicar a metodologia em SIG para delimitação das AUR da bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha, no estado de Minas Gerais, afim de difundir o conceito das AUR e a forma de delimitação, no sentido de auxiliar ações de fiscalização e aplicabilidade efetiva das regras apresentadas no novo Código Florestal brasileiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha, na mesorregião do Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais (Figura 1), com área total de 70.315 km<sup>2</sup>, dos quais 66.319 km<sup>2</sup> correspondem ao território mineiro e 3.996 km<sup>2</sup> ao estado da Bahia.

**Figura 1.** Mapa de Localização com informação hipsométrica da bacia hidrográfica do Rio Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil.



O mapeamento das AUR tomou por base os conceitos de demarcação automática de APP's, desenvolvidos por Ribeiro et al. (2002), adaptando-os para o contexto e regras das AUR, a partir de um Modelo Digital de Elevação Hidrologicamente Consistente (MDEHC). Todas as etapas da presente metodologia foram desenvolvidas para comandos do *software* ArcGIS 10.3.1™ (ESRI, 2013).

Neste trabalho, a metodologia é aplicada somente para uma das modalidades de AUR, referente aos sítios de encostas declivosas (25° à 45°), que estão sob o estrato abaixo das APP's de encosta (>45°), conforme ilustrado na Figura 2. As AUR relativas às planícies pantaneiras estão restritas às regiões dos Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, não sendo aplicáveis para a área de estudo e pela metodologia aqui desenvolvida.

**Figura 2.** Ilustração das Áreas de Uso Restrito (AUR) e sua posição em relação as Áreas de Preservação Permanente (APP) de sítios declivosos.

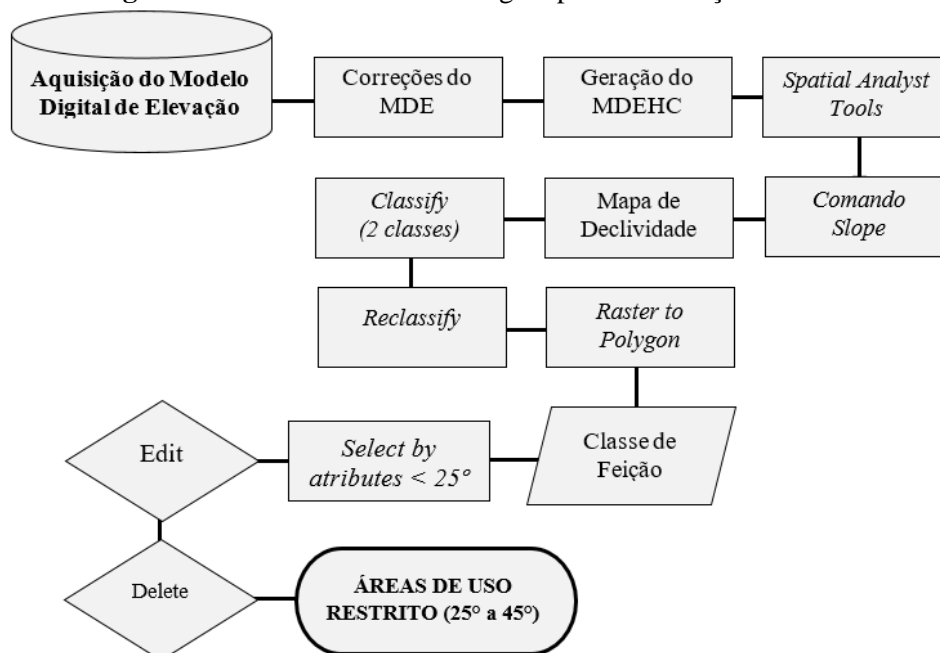


Utilizou-se o Modelo Digital de Elevação (MDE) da base *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), com resolução espacial de 90 metros, obtido no sítio eletrônico da Embrapa Monitoramento por Satélite (Miranda, 2005). O processamento dos dados SRTM foi dividido em quatro etapas, sendo elas: 1° - Mosaico (*Mosaic*); 2° - Extração de Máscara (*Extract by Mask*) a partir do polígono da bacia hidrográfica; 3° - preenchimento de depressões espúrias (*fill sinks*); e 4° - MDEHC (*Symbology*).

De posse do MDE, identificou-se, removeu-se e preencheu-se as depressões espúrias, conforme orientações de Peluzio et al. (2010), utilizando-se os comandos *Flow Direction*, *Sink* e *Fill*, respectivamente. Com isso, obteve-se o MDEHC, apto para os demais procedimentos.

O MDEHC foi submetido ao comando *Slope*, para a geração do *raster* de declividade e, na sequência, realizou-se a separação das áreas de maiores declividades. Em seguida, executou-se a segregação dos declives para verificação da existência ou não de AUR. Verificada a ocorrência dessas áreas, executou-se nova segregação para classificá-las, a partir do comando *Classified*, dividindo-as em duas (2) classes, por meio do ajuste do 1° *Break Value* para 25 e o 2° *Break Value* para 45, classificando áreas abaixo de 25°; e áreas acima de 25° e até 45°. Realizou-se, então, a reclassificação para o novo *raster*, pelo comando *Reclassify* e a conversão para *shapefile*, a partir do *Raster to Polygon*. O fluxograma da Figura 3 caracteriza as etapas metodológicas deste estudo.

**Figura 3.** Procedimento metodológico para delimitação de AUR.

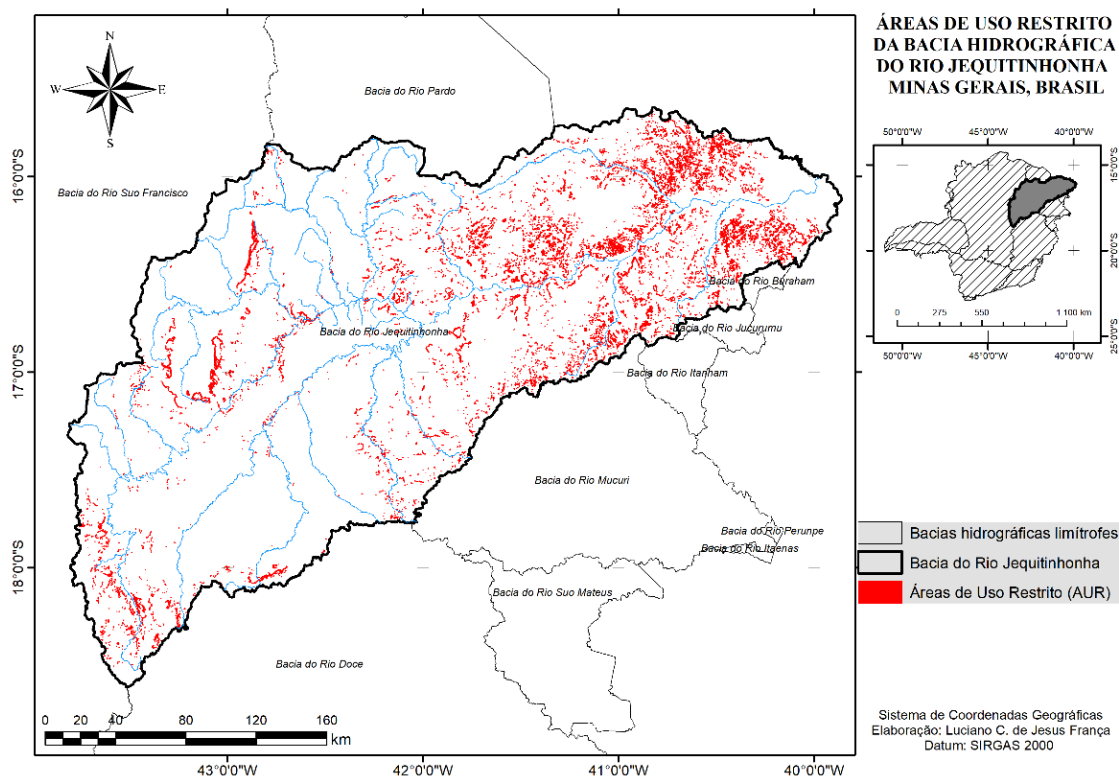


## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos procedimentos descritos obteve-se, para a bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha na porção do estado de Minas Gerais 643,63 km<sup>2</sup> de AUR de encostas de morros com inclinação entre 25° e 45°.

O mapa das AUR da bacia do rio Jequitinhonha é apresentado na Figura 4, onde se verifica a distribuição por quase toda extensão da bacia, mas com concentração na região do Baixo rio Jequitinhonha. Isso corrobora com as considerações de Ferreira & Saadi (2011), ao tratarem da heterogeneidade da paisagem na bacia do rio Jequitinhonha, sendo composta por subterritórios distintos e que requerem atenção diferenciada, seja por estarem localizados em terrenos mais declivosos, por serem constituídos de solos mais susceptíveis à erosão, por possuírem menor disponibilidade hídrica, por apresentarem particularidades socioculturais ou a combinação de vários fatores.

**Figura 4.** Mapa das AUR de encostas de morros com inclinação entre 25° e 45° delimitadas na bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha, MG, Brasil.



Algumas atividades são consideradas como aceitáveis nas AUR, tais como, o turismo, lazer, recreação, a viticultura, olericultura (associadas a estufas e sistemas especiais de irrigação), o pastoreio extensivo, a fruticultura e a silvicultura. E, no que se diz respeito à urbanização destas áreas, o processo deve se dar por aspectos relativos ao abastecimento de água, ao tratamento de efluentes e à disposição e destinação de resíduos sólidos. Em contrapartida, nos usos considerados como inapropriados, têm-se: a implantação de polos industriais, polos de beneficiamento e extração mineral, sistemas agrícolas intensivos não tecnificados e urbanização descontrolada (Eckhardt et al., 2007). Nessa conjuntura, em virtude permissão de uso atribuída pelo novo Código Florestal, a utilização dessas AUR identificadas pode ser uma alternativa viável e rentável para a região do Vale do Jequitinhonha, que apresenta historicamente a inserção de programas de desenvolvimento que não são efetivos para a população, especialmente àquelas veiculadas ao meio rural.

O novo Código Florestal apresenta nos artigos 10 e 11 o texto que define as regras para o que caracteriza como “exploração ecologicamente sustentável” nas AUR de encostas de morros. Contudo, nestes sítios inclinados são proibidas novas derrubadas de floresta/vegetação original, conforme exposto em BRASIL (2012) ao tratar da proibição à “conversão de floresta nativa para uso alternativo do solo”, ou seja, nessas áreas somente é permitida a manutenção de culturas de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo e atividades silviculturais, sendo vedada a conversão de novas áreas. Ainda de acordo com

o novo Código Florestal (BRASIL, 2012), para o uso das AUR é obrigatório seu registro no Cadastro Ambiental Rural (CAR), bem como elas podem ser contabilizadas nos programas de apoio e incentivo à preservação e recuperação ambiental, tal como o PRA (Programa de Regularização Ambiental).

É importante destacar que, embora as AUR sejam ambientes passíveis de uso, abre-se precedente de valor para com a forma como serão utilizados esses terrenos e como serão implantadas as atividades, uma vez que, de acordo com o nível de declive dentro das AUR, as áreas poderão ser utilizadas entre agricultura, pecuária ou povoamentos florestais, assim como existem outras questões associadas aos solos e sua fragilidade ambiental. O código florestal não especifica regras claras para o uso das AUR.

Nesse sentido, a metodologia aqui aplicada pode ser aperfeiçoada com uso da averiguação de desempenho do MDE de outros sensores e resoluções, tais como o sensor *Shuttle Radar Topography Mission* SRTM (30 m) e *Advanced Spaceborne Thermal Emission and Refelctance Radiometer* ASTER (30 m), dentre outras resoluções espaciais e dados de interferometria.

## CONCLUSÃO

A metodologia aqui apresentada pode servir de ferramenta estratégica para ações de ordenamento territorial e ambiental em bacias hidrográficas, uma vez que as AUR são terrenos que também requerem atenção no que concerne à política e legislação ambiental. Sua delimitação fornece as diretrizes formas de uso correto destes sítios, considerando-se que a inclinação de terrenos, associados a outros fatores edafoclimáticos, evitando-se, assim, problemas de degradação ambiental local.

Desta forma, as restrições atualmente existentes sobre as AUR decorrem da interpretação que deve ser estabelecida pelos órgãos ambientais para a determinação de modelos que tratem dos parâmetros, definições e limites das AUR.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº. 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato20112014/2012/Lei/L12651.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20112014/2012/Lei/L12651.html). Acesso em: 26 de maio de 2018.
- Eckhardt, R. R.; Rempel, C.; Guerra, T.; Porto, M. L. Uso de Sensoriamento Remoto e Técnicas de Geoprocessamento no Zoneamento Ambiental do Vale do Taquari / RS. *Estudos Geográficos*. v.5, n.2, p.93-111, 2007.
- ESRI - Environmental Systems Research Institute. ArcGIS 10.0: GIS by ESRI. ESRI, 2013.
- França, L. C. de J. Fragilidade ambiental potencial da bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucurí – UFVJM. 114p., 2018.
- Ferreira, V. O.; Saadi, A. (In) Disponibilidade hídrica e subdesenvolvimento socioeconômico em Unidades de Paisagem da Bacia do Rio Jequitinhonha, em Minas Gerais. *Caminhos de Geografia*. v.12, n.40, p.166-180, 2011.
- Ribeiro, C. A. A. S.; Oliveira, M. J.; Soares, V. P.; Pinto, F. A. C. Delimitação automática de áreas de preservação permanente em topos de morros e em linhas de cumeada: Metodologia e estudo de caso. In: *Seminário de Atualização em Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas Aplicadas à Engenharia Florestal*, 5, Curitiba, Paraná. Anais, 7 – 18p, 2002.