

ÁREAS DE ENCOSTAS PRIORITÁRIAS À CONSERVAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GURGUÉIA, PIAUÍ, BRASIL

LUCIANO CAVALCANTE DE JESUS FRANÇA^{1*}, SAMUEL JOSÉ SILVA SOARES DA ROCHA², GERSON DOS SANTOS LISBOA³; JOÃO BATISTA LOPES DA SILVA⁴; BRUNO SOUSA FIGUEIREDO DA FONSECA⁵

¹ Pós-Graduando em Ciência Florestal, UFVJM, Diamantina-MG, lucianodejesus@florestal.eng.br

³ Pós-Graduando em Ciência Florestal, UFV, Viçosa -MG, dsamueljose@yahoo.com.br

⁴ Professor Dr. Engenharia Florestal, UFSB, Itabuna - BA, gerson.lisboa@gmail.com

⁴ Professor Dr. Engenharia Agrícola, UFSB, Teixeira de Freitas – BA, silvajbl@yahoo.com.br

⁴ Gestor Ambiental, UNOPAR, Caracol - PI, brunothegame_@hotmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho mapear as áreas prioritárias a conservação em função da declividade do terreno na bacia hidrográfica do rio Gurguéia, Piauí. A delimitação destas áreas foi realizada por meio do *Software* ArcGIS 10.0, a partir de imagens *raster* da base MDE (Modelo Digital de Elevação), e auxiliado por meio de informações vetoriais de hipsometria e classes de solos. A partir da carta de Declividade do Terreno, executou-se metodologia para geração das cartas de AUR (Áreas de Uso Restrito) e conseqüentemente das áreas com inclinações prioritárias à conservação. A partir dos mapas gerados não foram encontradas APP (Áreas de Proteção Permanente) de encostas, contudo, quantificou-se 166,96 km² de áreas classificadas como AUR onde, segundo o Novo Código Florestal “é permitido o manejo florestal sustentável e o exercício de atividades agrossilvipastoris, bem como a manutenção da infraestrutura física associada ao desenvolvimento das atividades, observadas boas práticas agrônômicas e de manejo, sendo vedada a conversão de novas áreas, excetuadas as hipóteses de utilidade pública e interesse social”. Tais áreas, devido a elevada inclinação, favorecem o surgimento de processos erosivos e facilitam os processos de assoreamento dos cursos d'água na bacia hidrográfica, logo, merecem atenção do ponto de vista ambiental e de aplicabilidade da legislação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Áreas de Uso Restrito, Áreas de Preservação Permanente, Sistema de Informações Geográficas, Novo Código Florestal.

SLOPES AREAS OF PRIORITY CONSERVATION IN HYDROGRAPHIC RIVER BASIN GURGUÉIA, PIAUI STATE, BRAZIL

ABSTRACT: The aim's work was mapping the priority areas conservation according to the slope in the area of Gurguéia river basin, Brazil. The delimitation of these areas was carried with the software ArcGIS 10.0 and the data of DEM (Digital Elevation Model) raster base images, the vector information of hypsometry and soil classes. From the Slope of the terrain run the methodology to generation the RUL (Restrict Use Land), as a consequence of the priority conservation areas with slopes. From the maps generated have not been found PPA (Permanent Preservation Areas) however, RUL was 166.96 km², where, according to the New Brazilian Forest Law Code “RUL are areas where allow the sustainable forestry management and agrossilvipastoris activities, as well as the maintenance of physical infrastructure associated with the development of the activities, observed good agronomic practices, being prohibited the conversion of new areas, except the chances of public utility and social interest”. Such areas, due the high slope, favoring the emergence of erosion processes and facilitate the process of silting up of watercourses in the watershed and therefore deserve attention from the environmental point of view and applicability of environmental legislation.

KEY-WORDS: Restricted Use Land, Permanent Preservation Areas, Geographic Information System. New Brazilian Forest Law Code.

INTRODUÇÃO

O Novo Código Florestal Brasileiro (Lei 12.652, de 25 de maio de 2012) (Brasil, 2012), foi modificado na finalidade de assegurar a preservação de áreas reconhecidas como bens de interesse comum e áreas de fragilidade ambiental. Quando se trata de Áreas de Preservação Permanente (APP), Áreas de Usos Restrito (AUR), Reservas Legais (RL), dentre outras, encontradas principalmente em regiões hidrográficas de grande relevância ao meio ambiente.

Uma bacia hidrográfica é uma área definida topograficamente, drenada por um curso d'água ou sistema conectado de cursos d'água, representando o somatório das vazões. São constituídas por um conjunto de superfícies que, através de canais e tributários, drenam água de chuva, sedimentos e substâncias dissolvidas para um canal principal, seus tamanhos podem variar desde dezenas de metros quadrados até milhões de metros quadrados (Teixeira, 2004). Assim, o monitoramento das áreas prioritárias a conservação tem sido um grande desafio sob o aspecto técnico e econômico, pois os critérios de delimitação com base na topografia exigem o envolvimento de especialistas e de informações detalhadas da unidade espacial em análise. Entretanto, com uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), tem sido possível o processamento rápido e eficiente dos dados necessários para caracterização das variáveis morfométricas do terreno (Oliveira, 2002), essenciais para análise das intervenções antrópicas em bacias hidrográficas.

De acordo com parâmetros estabelecidos pelo Novo Código Florestal Brasileiro, que dispõe sobre a proteção de vegetação nativa e determina critérios de implantação e utilização das áreas de conservação que são: Áreas de Proteção Permanente (APP), Áreas de Reserva Legal (ARL) e Áreas de Uso Restrito (AUR), desse modo, a elaboração deste trabalho objetivou apresentar o mapeamento das áreas prioritárias a conservação em função da declividade, na bacia hidrográfica do rio Gurguéia, Piauí, com vistas a direcionar os esforços para conservação e preservação contínua desta região.

MATERIAL E MÉTODOS

A região de estudo localiza-se no Sul do Estado do Piauí, aproximadamente, entre as coordenadas 6°48' e 10°52' de latitude Sul e entre 43°16' e 45° 32' de longitude a Oeste de Greenwich. A área da bacia hidrográfica é de aproximadamente 48.830 km², o que corresponde a 19% da área total do Estado, sendo a segunda maior bacia estadual e abrange total ou parcialmente, aproximadamente 33 municípios (GOV-PI, 2016).

A delimitação das áreas de encostas foi realizada por meio de uma série de procedimentos com base em funções matemáticas no *Software* ArcGIS 10.0 (ESRI, 2004). A base de dados utilizada foram imagens *raster* da base MDE (Modelo Digital de Elevação), originário da missão de mapeamento do relevo terrestre SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), com resolução espacial de 90m, obtida no sítio eletrônico da Embrapa Monitoramento por Satélite (EMBRAPA, 2016). A partir do mapa do Modelo Digital de Elevação, foi executada identificação e remoção das depressões espúrias, realizadas conforme orientações de Peluzio et al. (2010), a partir dos comandos *Flow Direction* e *Sink*, bem como o preenchimento dessas depressões, por meio do comando *Fill*, utilizando a ferramenta *Hidrology* do ArcGIS.

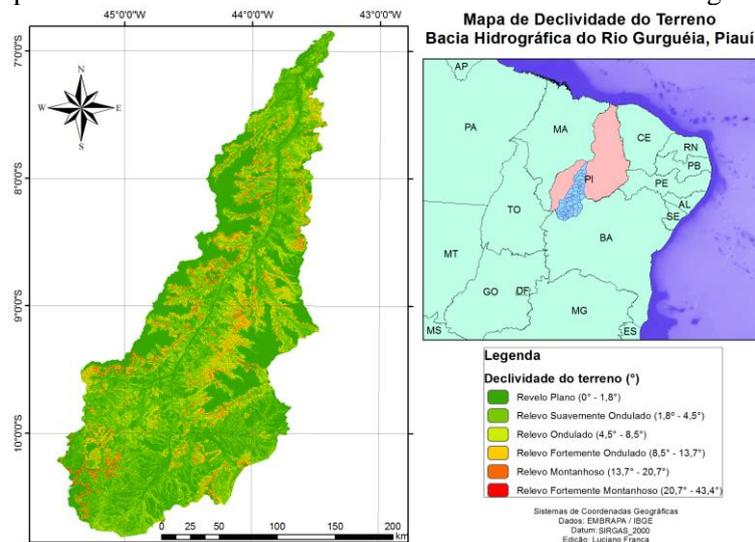
Foi processado o mapa de Declividade do Terreno, a partir de uma série de processos que localizam estas áreas com base em funções matemáticas do *Software* utilizado. O MDE primeiramente foi submetido ao comando *Slope* do ArcMap, para a geração do *raster* de declividade, em que posteriormente realizou-se a segregação das áreas de maiores declividades. Primeiramente foi executada segregação para APP (Classes: acima e abaixo de 45°), posteriormente, executou-se nova segregação, todavia para classificar as AUR, a partir do comando *Classify* do layer *Symbolology*, classificou-se em 2 classes, as áreas abaixo e acima de 25°, conseguinte realizou-se a ferramenta *Reclassify*, de modo a se obter uma reclassificação para novo *raster*, e em seguida a conversão para *Shapefile*, a partir do comando *Raster to Polygon*. Foram utilizados dados auxiliares de informações vetoriais da hidrografia, importadas no sítio eletrônico da Agência Nacional de Águas (ANA, 2016), e cartas de solos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A declividade dos terrenos na bacia hidrográfica do Rio Gurguéia, não ultrapassam inclinações de 43,4°, não apresentando, portanto, APP de encostas de morros (>45°), embora, constatou-se AUR's, segundo o Novo Código Florestal (Brasil, 2012). Quase a totalidade das áreas da região são classificadas

entre planas, com muitas áreas onduladas e forte-onduladas dispersas. As maiores inclinações estão associadas aos terrenos de maiores altitudes, com declividades montanhosas e forte-montanhosas, encontradas principalmente nas bordas de tabuleiros e encostas de morros, conforme apresentado na Figura 1.

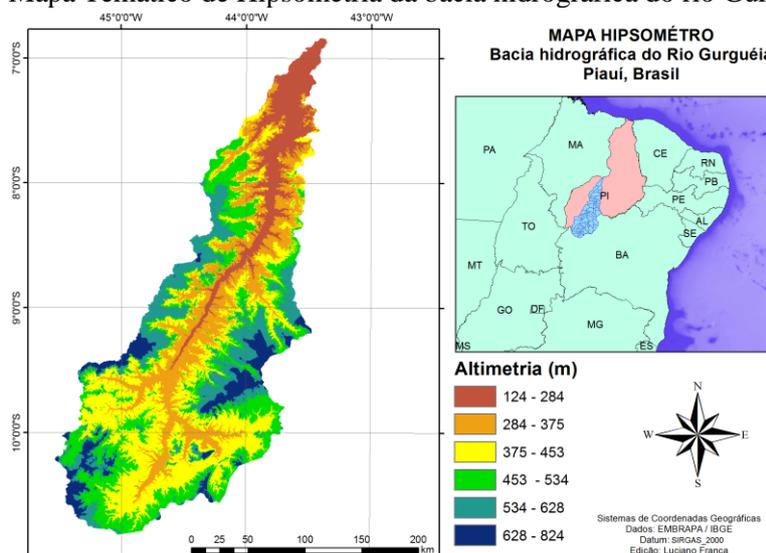
Figura 1. Mapa temático de Declividade do Terreno na bacia do rio Gurguéia, Piauí, Brasil.



Salomão (1999) aponta que a declividade das encostas é um fator determinante na definição de suscetibilidade à erosão de determinada área. Logo, compreende-se que na medida em que aumenta os graus de declive do terreno, aumentam as taxas de perda do solo.

Além da declividade, o relevo exerce funções geoambientais de bastante relevância em uma bacia hidrográfica. Desse modo, através do mapeamento hipsométrico da região, observaram-se superfícies topográficas de altitudes variando entre 124 m a 824 m. As áreas de maiores altitudes estão inseridas ao centro-sul da bacia hidrográfica, com valores de 628 a 824 m, enquanto as de menores altitudes foram verificadas ao norte, entre 124 a 284 m, conforme apresentado na Figura 2.

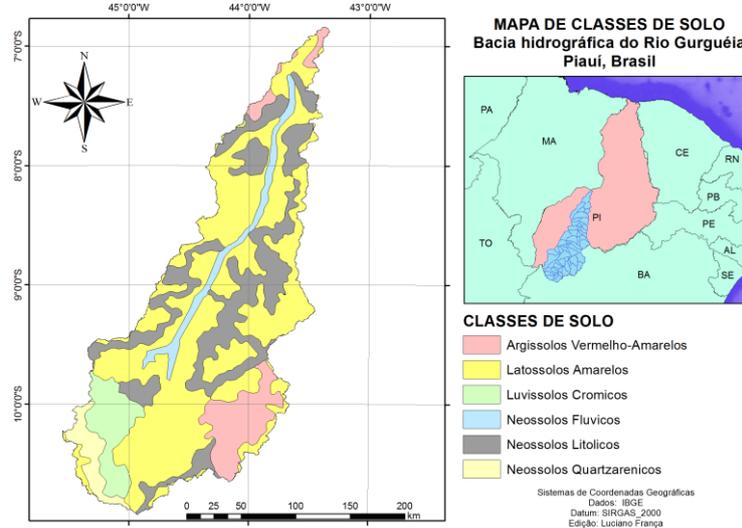
Figura 2. Mapa Temático de Hipsometria da bacia hidrográfica do rio Gurguéia, Piauí.



Além das cartas de inclinações e altimetria do terreno, gerou-se o mapa de solos para a região hidrográfica. Entende-se que os processos erosivos estão associados, entre outros fatores, ao potencial de erodibilidade dos solos e a declividade, (Santos et al., 2013). Desse modo, verificou-se que a bacia em questão, apresenta a maior porção representada por Latossolos Amarelos, com porções mais pontuais de Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Litólicos e Neossolos Flúvicos além de Argissolos Vermelho-

Amarelos e Luvisolos Cromicos, conforme apresentado na Figura 3. A tipologia dos solos predominantes na área, quando combinadas com a declividade dos terrenos, além de favorecerem a susceptibilidade aos processos erosivos laminares, também pode provocar o assoreamento do rio e outros cursos d'água na região, por sedimentos oriundos da erosão hídrica e eólica, provocando redução na vazão dos mesmos.

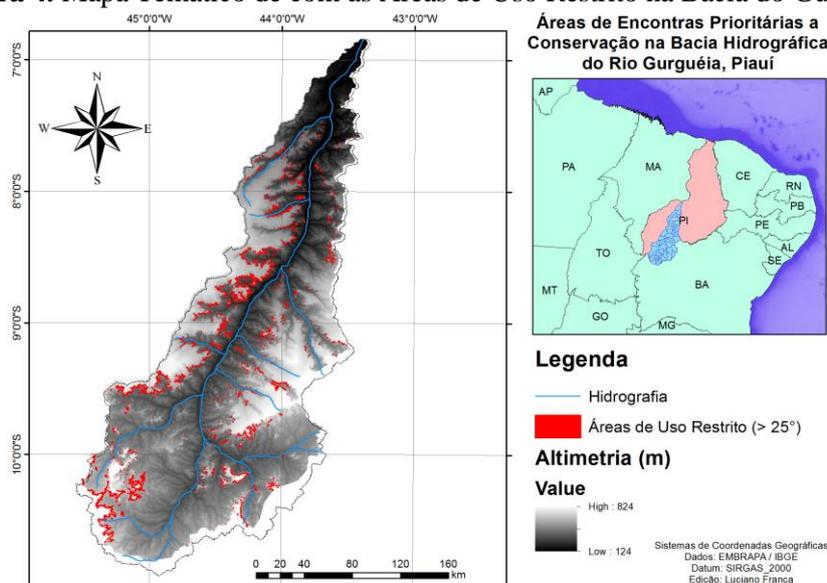
Figura 3. Mapa temático de classes de Solos da bacia hidrográfica do rio Gurguéia, Piauí.



Os Latossolos são predominantes na área, e são caracterizados por apresentarem: profundidade acentuada, textura variável, estrutura porosa e friável com argilas de baixa troca catiônica e minerais pouco resistentes ao intemperismo. E essas características colaboram para a suscetibilidade á erosão hídrica e eólica (Lepsh, 2002).

Por fim, quantificou-se 16.696,2 hectares, o equivalente a 166,96 km², de áreas classificadas como AUR onde, segundo o Novo Código Florestal “será permitido o manejo florestal sustentável e o exercício de 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), o mapa final de AUR é apresentado na Figura 4.

Figura 4. Mapa Temático de com as Áreas de Uso Restrito na Bacia do Gurguéia.



Desse modo, as atividades antrópicas existentes nessas áreas poderão ser mantidas, todavia são vedadas novas supressões de vegetação nativa, além de se fazer necessário boas práticas agronômicas e de conservação de solo e água nas mesmas.

A proposta apresentada por esta pesquisa, é a de maior aplicabilidade da legislação em vigor para as AUR's, de forma a flexibilizar e dar orientações técnicas para o uso destas áreas por agricultores rurais, apoiando o desenvolvimento de sistemas agrossilvipastoris e programas de Manejo Florestal Sustentável como subsídios de renda para destes agricultores nesta região. Desse modo, garantindo à sociedade o uso racional dos recursos naturais da região, e promovendo a proteção destas áreas suscetíveis a processos erosivos e de degradação.

Bertoni e Neto (1985) propõe práticas para o combate à erosão e conseqüente conservação do solo. Dentre elas, os autores destacam alternativas para as áreas mapeadas como prioritárias, como: o florestamento e reflorestamento; adoção de sistemas de manejo de solos, como a prática de cultivo em faixas e diversificação de culturas, para descansar e desintoxicar os solos; quebra-ventos, que diminuem os efeitos das secas e previnem contra erosão eólica; e adoção de barragens para controle de voçorocas.

CONCLUSÕES

O uso do SIG mostrou-se bastante eficiente e permitiu a delimitação automática das áreas prioritárias a conservação e áreas de uso restrito na área de estudo, auxiliando nas diretrizes de uso do solo e organização territorial na bacia do rio Gurguéia. A metodologia proposta visa fornecer bases para direcionar os esforços para redução da antropização de áreas nesta bacia hidrográfica, e barrar a perda de solos conservados na região, assegurando a função econômica do meio ambiente para as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

- Agência Nacional De Águas – ANA. Disponível em <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>>, Acesso em 23 abril de 2016.
- Bertoni, J. & Lombardi Neto, F. Conservação do solo. Piracicaba, Ed. Livroceres, 392 p. 1985.
- Brasil. Lei nº. 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20112014/2012/Lei/L12651.htm >. Acesso em 19 de abril de 2015.
- Brasil. Lei nº. 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20112014/2012/Lei/L12651.htm >. Acesso em 19 de abril de 2015.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Brasil em Relevo. Disponível: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/download/mg/mg.htm>> Acesso em 23 de abril de 2016.
- ESRI. Geoprocessing in ArcGIS. Redlands: Environmental Systems Research Institute, 2004.
- Governo do Piauí. Caracterização bacia do Rio Gurguéia. 2016. Disponível em: <<http://www.ccom.pi.gov.br/download/GURG.pdf>> Acesso em: 30 de maio de 2016.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Mapas: Carta de Solos. Disponível em <<http://mapas.ibge.gov.br/tematicos/solos.html>> Acesso em 23 de abril de 2016.
- Lepsh, I. F. Formação e conservação dos solos. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
- Oliveira, M. J. Proposta Metodológica para Delimitação Automática de Áreas de Preservação Permanente em Topos de Morro e em Linha de Cumeada. Viçosa: UFV, Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 53p., 2002.
- Peluzio, T. M. O. Mapeamento de áreas de preservação permanente no ARCGIS 9.3. Alegre, ES: CAUFES, 58 p., 2010.
- Salomão, F. X. T. Controle e prevenção dos processos erosivos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 229-265, 1999.
- Teixeira, B.A.N. (Ed.). Cadernos Jaboticabal Sustentável: A água e a Sustentabilidade. Jaboticabal: Artsigner Editores, v.3, 36 p. 2004.