



USO DE GEOTECNOLOGIA NA DETERMINAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM TOPOS DE MORROS NA MICRORREGIÃO DE PLANEJAMENTO DO PÓLO CACHOEIRO, ES.

Samira Murelli de Souza¹; Nathália Suemi Saito²; Franciane Lousada Rubini de Oliveira Louzada³; Telma Machado de Oliveira Peluzio⁴; Alexandre Rosa dos Santos⁵

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: smurellis@yahoo.com.br

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: nssaito@gmail.com

³ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: francianelouzada@yahoo.com.br

⁴ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: tmpeluzio@hotmail.com

⁵ Professor doutor do Departamento de Engenharia Rural da Universidade federal do Espírito Santo. E-mail: mundogeomatica@yahoo.com.br

RESUMO

A área em estudo corresponde a Microrregião de Planejamento do Pólo Cachoeiro, localizada no Sul do Estado do Espírito Santo, entre as latitudes 20°50'56" Sul e longitudes 41°06'46" Oeste. O objetivo deste trabalho foi determinar automaticamente a Área de Preservação Permanente (APP) em Topos de morros, como previsto no Código Florestal Brasileiro e RESOLUÇÃO nº 303 do CONAMA por meio de Sistema de Informação Geográfica (SIG). Para a determinação da APP em Topos de Morros, foi utilizado imagens do satélite SRTM e metodologia proposta por Hoot (EMBRAPA, 2004). De acordo com os resultados obtidos, foi detectado que a referida APP possui 952,30 km² de área, correspondendo a 20,61% do total de área da Microrregião de Planejamento do Pólo Cachoeiro que é de 4620,99 km².

PALAVRAS-CHAVE: Áreas de Preservação Permanentes, Topos de morros, Sistemas de Informações Geográficas, Modelo Digital de Elevação, Legislação.

INTRODUÇÃO

Atualmente é imprescindível a conservação e preservação dos recursos naturais. Países de clima tropical como o Brasil, conhecido internacionalmente por suas riquezas em recursos naturais e grandeza territorial tem um grande legado, o de explorar de forma sustentável, contrariando muitas vezes os interesses de agricultores e empresas privadas, que insistem na exploração dos recursos naturais sem um plano de manejo de uso e ocupação do solo.

As Áreas de Preservação Permanente (APP) são importantes na manutenção da vegetação, no entanto, como dito, estão submetidas a grandes extensões de degradação devido à intensificação das pressões antrópicas sobre o ambiente.

Para resolver essa questão foi elaborado o código Florestal Brasileiro, Lei 4.771 de 1965, (BRASIL, 1965) que dispõe em seu artigo 2º, sobre as Áreas de Preservação Permanentes em topos de morros, montes, montanhas e serras, sendo vedada a utilização dessas áreas e conseqüente remoção de suas coberturas vegetais originais. A aplicação desta lei tem causado divergências

nos campos jurídicos e técnicos, pois é necessário o reconhecimento dessas áreas em campo, o que dificulta a materialização, em termos de mapeamento das APPs em topos de morro, montanhas e linhas de cumeada.

Segundo Hott et al. (2004), em países de dimensões continentais, torna-se imprescindível a representação e caracterização das APP em mapas, pois auxilia no planejamento territorial, na fiscalização e ações de campo.

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), combinados com o Sensoriamento Remoto, atendem à necessidade de informação em diversas escalas, tornam o planejamento mais dinâmico e eficiente, permitindo o monitoramento, a avaliação e, principalmente, a tomada de decisões para melhor gerenciar os recursos naturais disponíveis, bem como informações geológicas, agrícolas, florestais, entre outras (CRÓSTA, 1993; MIRANDA et al., 2002).

Os métodos manuais utilizados na determinação das APPs vêm sendo substituído por abordagem com base em produtos derivados a partir de algoritmos, resultando em dados menos subjetivos, com tempo menor e replicáveis, (Ribeiro et. al 2002) que segundo Garbrecht & Martz (1993), obtém nível de exatidão comparável aos métodos manuais.

O Espírito Santo, apesar de ser considerado pequeno quando comparado as demais unidades da federação, possui características peculiares, como a variação de altitude (0 - 2.891,98 m), onde aproximadamente

60% localizam-se a região serrana e 40% a baixada Espírito Santense. Para facilitar o gerenciamento estadual foi criada, pelos órgãos governamentais, a divisão do mesmo em microrregiões de planejamento estratégico em função das características comuns e localização geográfica.

Através da utilização de ferramentas de geoprocessamento, este trabalho propõe o exemplo de um método desenvolvido pela EMBRAPA para delimitação do terço superior dos topos de morro e linhas de cumeada para a Microrregião de Planejamento do Pólo Cachoeiro localizada no Sul do Estado do Espírito Santo, compatível com a escala de 1:50.000, no limite da mesma.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Microrregião de Planejamento do Pólo Cachoeiro, estratégico, localizada no Sul do Estado do Espírito Santo, às margens do rio Itapemirim, entre as coordenadas 20°50'56" de latitude Sul e 41°06'46" de longitude Oeste, a uma altitude de 36 metros. O município ocupa uma área de 892,9 Km² e fica a 139 Km da capital Vitória. O ramo de maior desenvoltura na economia é extração de minerais, classificando-a como a Capital do Mármore e Granito. É um centro internacional de rochas ornamentais, sendo o responsável pelo abastecimento de 80% do mercado brasileiro de mármore. Além deste ramo, a microrregião tem uma significativa pecuária e cafeicultura com o plantio em curva de nível. Para a delimitação das áreas de preservação permanente foi adotada a metodologia da EMBRAPA proposta por Hott, et al. (2004) como demonstrado no fluxograma a seguir na Figura 1.



Figura 1 - Fluxograma das atividades para o mapa de zoneamento da APP de topo de morro para a microrregião de planejamento do Pólo Cachoeiro, ES, segundo HOTT (2004).

Para o desenvolvimento do método em questão, foram abordados os termos constantes na Resolução do CONAMA N° 303 de 20 de março de 2002 (CONAMA, 2002), por meio da aplicação de técnicas envolvendo sistemas de informações geográficas (SIG) e modelagem digital de elevação (MDE).

Foram utilizados o ArcGIS 9.3 (ESRI, 2004) e um MDE do Estado do Espírito Santo como fonte de dados altimétricos, com 90 metros de resolução espacial, originário da missão de mapeamento do relevo terrestre SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*). Este MDE, gerado por interferometria na banda X, fornece uma confiabilidade vertical de 90%, assim, algumas elevações poderão ser excluídas em uma classificação de morros ou montanhas, em função da caracterização legal.

O modelo foi projetado para o sistema UTM fuso 24 K, Datum SAD 69. A identificação de morros e montanhas é feita invertendo-se o MDE operacionalizado na opção

raster calculator, sendo os topos identificados como depressões. A partir daí foi determinado a direção de fluxo e fluxo acumulado para a bacia invertida. Com a bacia invertida ao se fazer a análise hidrológica os topos de morro foram demarcados pela linha do acúmulo de água. Para cada depressão, identifica-se a respectiva bacia de contribuição, cujo contorno representará, então, a base do morro ou montanha. Após isolarem-se cada elevação do terreno que satisfazia os critérios mencionados, os valores de altimetria, e assim com a indicação dos seus topos e a suas respectivas bases delimitaram-se as áreas equivalentes ao seu terço superior.

Os dados obtidos individualmente no mapeamento de cada classe de APP foram agrupados gerando, assim, um mapa de Áreas de Preservação Permanente de topos de morros. A análise quantitativa das áreas obtidas foi realizada por meio da comparação direta do valor total encontrado por categorias de APP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obteve-se como resultado um método compatível com o aplicativo ArcGIS 9.3 para a determinação automática do terço superior em topos de morros, bem como planos de informação referentes ao mapeamento para o Estado do Espírito Santo compatível com a escala 1:250.000, e para a Microrregião de Planejamento do Pólo Cachoeiro compatível com a escala 1:50.000.

A Figura 2 ilustra o mapa temático das APPs em topos de morros e montanhas e ao longo das linhas de cumeada, bem como representação do modelo SRTM, na qual as áreas mais escuras em tons esverdeados denotam relevos declivosos.

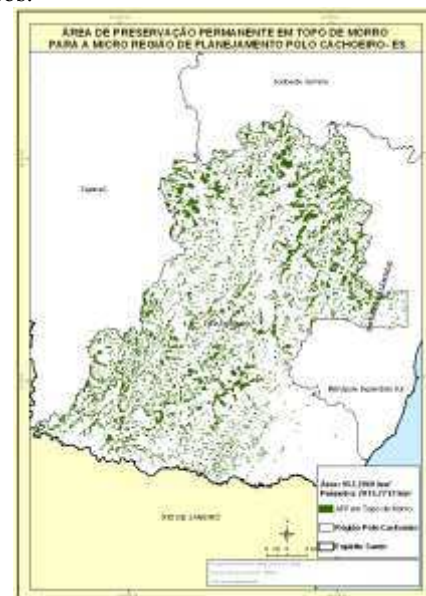


Figura 2 - Mapa temático das APPs de topos de morros da Microrregião de Planejamento do Pólo Cachoeiro, ES.

Os resultados das APPs de topos de morros em km² estão descritos na Tabela 1, representando 20,61% da área total da Microrregião de Planejamento Pólo Cachoeiro, ES.

Tabela 1- Quantificação da área de preservação permanente que compõem a Microrregião de Planejamento Pólo Cachoeiro, ES, na Escala de 1:50000.

Localização	Área (Km ²)	Percentual (%)
Microrregião	4620,99	100
APPs	952,30	20,61

Considerando os aspectos técnicos relativos à determinação de APPs em linhas de cumeada, propõe-se que o mapeamento seja efetuado em uma escala regional, abrangendo bacias hidrográficas que a compõem, delimitadas através de redes numéricas conectadas contendo, a hidrografia mapeada de ordem 3 proposta por Strahler na escala de análise.

Para verificação das APPs na Microrregião de planejamento estratégico Noroeste 2 no ES, na escala 1:50.000, delimitou-se apenas o terço superior em topos de morros ou montanhas. Utilizando como máscara de corte, a base de informação estadual feita anteriormente, usando os limites Censitários disponíveis no Instituto Estadual de Meio Ambiente (IEMA).

CONCLUSÃO

A metodologia adotada para delimitação automática da Área de Preservação Permanente de Topos de Morros e Montanhas da Microrregião de Planejamento do Pólo Cachoeiro, utilizando o SIG ArcGIS 9.3 mostrou-se eficiente, produzindo de forma automatizada informações precisas sobre as suas dimensões e distribuição espacial na paisagem.

A APP possui 952,30 km² correspondendo à 20,61% da área total do território analisado que foi de 4620,99 km².

Os dados obtidos podem servir de base para ações de planejamento, desenvolvimento e fiscalização ambiental, servindo para consolidar a aplicação da legislação atual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal.

HOTT, M. C. eT AL. **Método para determinação automática de Áreas de Preservação Permanente em topo de morros para o Estado de São Paulo, com base em Geoprocessamento.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: sac@cnpm.embrapa.br e <http://www.cnpm.embrapa.br>.

-BRASIL. **Resolução CONAMA** nº 303, de 20 de Março de 2002, dispõe sobre as áreas de preservação permanente

-CRÓSTA, A. P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto.** Ed. Ver. Campinas: G/UNICAMP, 1993. 164 p.

-ESRI. **Geoprocessing in ArcGIS.** Redlands Environmental Systems Research Institute, 2004

MIRANDA, E. E.; GUIMARÃES, M.; MIRANDA, J. R. **Monitoramento do uso e cobertura das terras na região de Barrinhas, Jaboticabal e Sertãozinho.** Campinas: Embrapa Monitoramento or Satélite, 2002. 32 p. (relatório técnico).

GARBRECHT, J. & MARTZ, L. W. Digital elevation model issues in water resources modeling. In : 1999 ANNUAL ESRI USERS CONFERENCE, GARBRECHT J. & MARTZ, L. W. **Network and subwatershed parameters extracted from digital elevation models: the bills creek experience.** Water Resources Bulletin, 29:909-916, 1993.

-RIBEIRO, C. A. A. S.; OLIVEIRA, M. J. DE; SOARES, V. P.; PINTO, F. DE A. DE C. Delimitação automática de áreas de preservação permanente em topos de morro e em linhas de cumeada: metodologia e estudo de caso. In: Seminário de Atualização em sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas aplicados à Engenharia Florestal, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 2002