

Mapeamento do conflito de uso em áreas de preservação permanente na microbacia Santa Cruz, município de Porto Nacional – Tocantins – Brasil

Emmanuel Kirlian Evangelista Barros¹

Alan Kardec Elias Martins²

Frederico Bonatto³

Viviane Machado Lettry de Faria⁴

¹ Graduando em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins - UFT.
e-mail: kirllian@uft.edu.br

² Professor e Doutor na Fundação Universidade do Tocantins - UNITINS.
e-mail: akemartins@gmail.com

³ Graduando em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins - UFT.
e-mail: fredericobonatto@yahoo.com.br

⁴ Tecnóloga na Fundação Universidade do Tocantins - UNITINS.
e-mail: viviane.lettry@gmail.com

^{1, 2, 3, 4} Endereço Fundação Universidade do Tocantins - UNITINS:
108 Sul, Alameda 11, Lote 04 – CEP: 77020-122
Telefone: (63) 3218-2930 - Palmas - Tocantins – Brasil

Abstract. The present work had as objective to use techniques of systems of geographic information and remote sensing to mapear the use and covering of the land in the basin Santa Cruz located in the city of Porto Nacional- TO, qualitying and quantitying the level of degradation in areas of permanent preservation of the edges of the water courses having for base the limits established for the forest code and the Resolution nº 303 of the CONAMA. The results had pointed efficiency of the used tools and although the existence of conflicts of use in areas of permanent preservation the basin discovers conserved well.

Palavras-chave: remote sensing, GIS, basin, sensoriamento remoto, SIG e bacia.

1 Introdução

Montesi e Batista (2003), em um estudo sobre mapeamento de produção agrícola, ressaltam a importância de um levantamento apropriado dos recursos naturais para o acompanhamento de uma exploração, lembrando que a falta de um estudo pode contribuir para a ocorrência de problemas como ocupação de áreas impróprias com riscos de erosão e exposição do solo, poluição de recursos hídricos e invasão de áreas de preservação permanente. Ainda segundo os autores, problemas como esses levaram à busca de novos conhecimentos, com técnicas de estudo voltadas à exploração e à análise do meio fisiográfico que possibilitassem a aquisição de informações de uma maneira rápida e econômica. Ao longo dos anos, verificou-se que técnicas convencionais de levantamento de uso da terra se caracterizaram pelo alto custo e pela dificuldade de se obter dados, o que limita sua aplicação pelos órgãos governamentais.

Para Nascimento et al. (2005), o monitoramento das áreas de preservação permanente tem sido um grande desafio sob o aspecto técnico e econômico, pois os critérios de delimitação com base na topografia exigem o envolvimento de pessoas especializadas e de informações detalhadas da unidade espacial em análise. Entretanto, com o desenvolvimento de sofisticados algoritmos e a sua incorporação ao conjunto de funções dos Sistemas de

Informações Geográficas (SIG), tem sido possível o processamento rápido e eficiente dos dados necessários para caracterização das variáveis morfométricas do terreno, essenciais para análise das intervenções antrópicas em bacias hidrográficas (OLIVEIRA, 2002).

O presente trabalho teve por objetivo utilizar geotecnologias para fazer o mapeamento de uso e cobertura da terra na microbacia Santa Cruz, além de mapear e identificar o conflito de uso nas Áreas de Preservação Permanente – APP's ao longo dos cursos d'água, levando em consideração a resolução CONAMA n°. 303/2002 (BRASIL, 2002), e o Código Florestal (BRASIL, 1965) que estabelecem parâmetros, definições e limites referentes às APP's subsidiando dessa forma, posteriores ações que levem à fiscalização e o monitoramento ambiental dessas áreas.

2. Materiais e Métodos

2.1 Localização geográfica da área

A Microbacia Santa Cruz está inserida na bacia do ribeirão São João. Esta unidade territorial tem no leito do ribeirão São João o limite administrativo entre os municípios de Palmas e Porto Nacional (**Figura 01**) e conta ainda com diferentes usos da terra e diferentes interesses econômicos. Esta à margem direita do Rio Tocantins e tem no seu exutório o reservatório da UHE de Lajeado e encontra-se ao extremo Sul da cidade de Palmas.

A bacia do ribeirão São João possui uma área total de aproximadamente 29.143 ha, e a microbacia Santa Cruz possui uma área de 2.294 ha, o que equivale a pouco mais de 7% da referida bacia. A área está localizada nas coordenadas geográficas pontuais 10° 24' 46" de latitude Sul e 48° 16' 35" de longitude Oeste pertencendo ao Município de Porto Nacional-TO.



Figura 01: Bacia do ribeirão São João e limite da Microbacia Santa Cruz (imagem SPOT-5).

2.2. Mapeamento do uso e cobertura

Inicialmente, através do software SPRING 4.3 desenvolvido pelo INPE, foi realizado o georeferenciamento da imagem SPOT-5 de agosto de 2003. Esta etapa que atribui referência espacial à imagem. Utilizou-se para o georeferenciamento um recorte da carta topográfica Vila Canela - DSG, na escala de 1:100.000 e um GPS (Global Positioning System) para coleta de dados no campo. A imagem foi inicialmente georreferenciada na composição 3 4 5 (RGB), utilizando-se 50 pontos de controle (PCTs). Para o georreferenciamento empregou-se o polinômio de primeira ordem para correção espacial da imagem e para correção dos valores de brilho dos pixels utilizou-se o método da interpolação do vizinho mais próximo. Terminado o processo de georreferenciamento, obteve-se um erro médio quadrático de 0,38 pixel, que corresponde aos padrões aceitáveis.

Realizou-se o recorte da imagem utilizando-se os limites geográfico da área de estudo. A partir dessa etapa iniciou-se no software ARCGIS-ARCMAP 9.1 da ESRI, o mapeamento da área através de técnicas de foto interpretação da imagem, através da tela do monitor obedecendo aos padrões de análise, tornando-se necessária uma grande interação do analista com a imagem, o qual se baseia em princípios como cor, tonalidade, textura, forma, grupamento, tamanho (elementos utilizados em foto-interpretação) e sombra.

2.3. Mapeamento das Áreas de Preservação Permanentes (APP's)

Para a definição das áreas de preservação permanente ao longo dos cursos d'água, utilizando-se de ferramentas do software ARCGIS 9.1, foi realizado um "buffer" de 30m para cada lado de toda rede de drenagem da microbacia, a qual foi extraída através da fotointerpretação da imagem. Esse limite está fundamentado na resolução CONAMA nº 303/2002, Art.3º "constitui Área de Preservação Permanente a área situada em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima de trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura", e no Código Florestal (Lei 4.771/1965), que considera essas áreas, cobertas ou não por vegetação nativa; "com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas".

2.4. Mapa de conflito de uso nas APP's

Para identificação das áreas de conflito de uso nas APP's, foi realizado uma sobreposição ou "overlay" do mapa de uso e cobertura da terra com o mapa das APP's. Esse procedimento delimitou as áreas onde existiam solos antropizados, determinadas pelas classes solo exposto, agricultura e pastagem, qualificando e quantificando as áreas que estavam contidas nos limites dos 30m das APP's. O procedimento metodológico do estudo está resumido na **Figura 02**.



Figura 02: Fluxograma metodológico do estudo.

3 Resultados e discussões

3.1 Mapa de uso e cobertura da terra

No mapeamento de uso e cobertura da terra da microbacia foram determinadas sete classes de uso, sendo elas: agricultura, cerradão, cerrado, corpos d'água, mata ripária, pastagem e solo exposto (**Tabela 1**).

Foram identificadas e quantificadas todas as classes, sendo o cerrado à classe predominante, com 65% do total da área da microbacia, que, segundo Ribeiro e Walter (1998), caracterizam pela presença de árvores baixas, inclinadas e tortuosas incluindo também arbustos e subarbustos espalhados em meio ao estrato herbáceo. Seguido pela classe de pastagem, que ocupa 18,69% da área total, observa-se por esta informação que a pecuária é a principal atividade presente na microbacia e esta localizada com maior intensidade na parte central, representando um possível avanço sobre a mata de galeria que representa cerca de 12% da área de estudo. Essa classe é uma formação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso d'água. As espécies são perenifólias, não apresentando caducifolia na estação seca. Apresenta altura média arbórea de 20 a 30 m, com sobreposição das copas, oferecendo cobertura de 70 a 95%. Mesmo na época mais seca do ano apresenta alto teor de umidade em seu interior (Ribeiro & Walter 1998).

Somando-se as áreas antropizadas (pastagem, solo exposto e agricultura), obteve-se o valor de 21,4%, que indica um bom nível de conservação da bacia. A mata ripária possui altos valores absolutos de ocorrência devido à densa drenagem da microbacia, como pode ser visualizado na **Figura 03**.



Figura 03: Mapa de uso e cobertura da terra na microbacia Santa Cruz.

Tabela 1 – Quantificação das áreas da Microbacia Santa Cruz

CLASSES	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Agricultura	58,6039	2,55
Cerradão	31,9114	1,40
Cerrado	1491,6447	65,00
Corpos d'água	5,4884	0,24
Mata Ripária	274,5394	11,96
Pastagem	428,7175	18,69
Solo Exposto	3,8144	0,16
Total	2294,7197	100,00

3.2 Mapa de conflito de uso das APP's

No mapa de conflito uso das APP's, o buffer gerado dos 30 metros ao longo das drenagens inclui áreas de uso adequado e área de uso inadequado (conflito), ocorrendo o predomínio de áreas de uso adequado, ou seja, conforme a legislação e ocupados apenas por vegetação nativa (Figura 04).

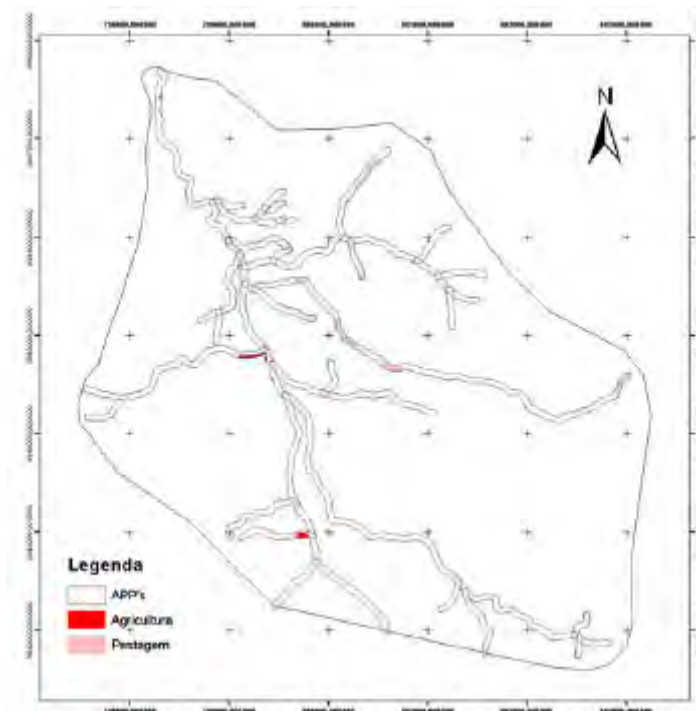


Figura 04: Mapa do conflito de uso nas APP's da microbacia Santa Cruz.

As APP's analisadas ocupam cerca de 10% da microbacia, sendo constatado apenas cerca de 0,8 % de usos inadequados em relação à área total (**Tabela 2**). O maior conflito de uso observado está relacionado com a classe pastagem, que quando não manejadas corretamente podem acarretar passivos ambientais.

Com a presença do gado poderá ocorrer a compactação do solo por meio do pisoteamento impossibilitando sua regeneração natural. Um dos graves usos inadequados observados na área de estudo são as construções de barramentos em alguns córregos, que estão sendo utilizados para dessedentação dos animais (gado) onde se evidencia a retirada da mata de galeria para dá lugar as represas. Conforme Silveira et al. (2005), a mata de galeria confere proteção ao solo contra o impacto direto das gotas de chuva, diminuindo a velocidade de escoamento superficial e favorecendo a infiltração de água no solo através de caminhos preferenciais formados por seu sistema radicular. Com destaque para as pastagens seguido da agricultura, não se detectou a classe de solo exposto dentro das APP's.

Tabela 2 – Quantificação do Buffer da Mata Ripária – Microbacia Santa Cruz

Classes	Área (ha)	Total na Bacia (%)
Agricultura	1,9866	3,39
Pastagem	15,7901	3,68
Solo Exposto	0	0
Total	17,7767	0,77

Neste estudo foi analisado o conflito de uso nas áreas de preservação permanente ao longo dos cursos d'água.

4. Conclusões

Os instrumentos de sensoriamento remoto e Sistemas de Informações Geográficas - SIG's aplicados na detecção do conflito uso em APP's apresentaram-se satisfatório, gerando informações de extrema importância que podem subsidiar o poder público para o monitoramento dessas áreas assim como a implantação de uma fiscalização mais consistente. Constatou-se que as imagens de alta resolução SPOT-5, são extremamente úteis na classificação e mapeamento de microbacias. Também pode-se observar que as atividades agropecuárias tendem a desenvolverem-se próxima da rede de drenagem.

De acordo com o cenário atual da microbacia, apesar de alguns agravantes ambientais, a área se encontra em um bom estado de conservação, dos mais de 2.294ha da microbacia, apenas 17,7ha estão inadequados nas APP's analisadas. Entretanto, verifica-se uma situação de potencialidades de usos e crescente ocupação e uso da terra, amparada em instrumentos legais, o planejamento e a gestão ambiental desta unidade fazem-se necessária. Dessa forma garante-se o desenvolvimento da microbacia de forma sustentável, preservando os recursos naturais, proporcionando uma melhor qualidade de vida aos moradores da microbacia e região.

5. Referências

BRASIL. **Lei Federal N o 4.771**, de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro.

BRASIL, República Federativa do. Resolução do **CONAMA nº. 303** de 20 de Março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Extraída do site: www.presidencia.gov.br. Acessado em: 09/03/2006.

Silveira, E. M. O.; Carvalho, L. M. T.; Silva, A. M. Uso conflitivo do solo nas áreas de preservação permanente no município de Bocaina de Minas/MG In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia - GO. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005.

Montesi, E.C., Batista, G.T., Avaliação de dados do Satélite CBERS para o Mapeamento de produção agrícola ao nível municipal. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 10., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2001.

Nascimento, M. C.; Soares, V. P.; Ribeiro, C. A. Á. S.; Silva, E. Delimitação automática de áreas de preservação permanente (APP) e identificação de conflito de uso da terra na bacia hidrográfica do rio alegre. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia - GO. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005.

Oliveira, M. J. **Proposta Metodológica para Delimitação Automática de Áreas de Preservação Permanente em Topos de Morro e em Linha de Cumeada**. Viçosa: UFV, 2002. 53p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa.

Ribeiro, J. F.; Walter, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF: EMBRAPA – CPAC, 1998. p. 89-168.