

Caracterização do estado de conservação das formações florestais das reservas legais da bacia do Córrego Penido (Juiz de Fora, MG)

Cristina Silva de Oliveira
Áviner Viana Pifano dos Reis
Roberto Marques Neto

Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF
Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário
Bairro São Pedro - CEP: 36036-900 - Juiz de Fora - MG

chrisoliveira.jf@gmail.com
avinerviana@hotmail.com
roberto.marques@ufjf.edu.br

Abstract. With the help of Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing, the present work aims spatialize and analyze the appearance of the vegetation in forest fragments that constitute the legal reserves of Stream Penido, municipality of Juiz de Fora. For this, we used a clipping of satellite image obtained by the TM / LANDSAT 5, august 2011, scene code orbit / point 217/75, with a spatial resolution of 30 meters, the analysis of vegetation cover was made from the combination of bands 2, 4 and 7. The combination of the bands mentioned allowed the separation of those vegetated areas devoid of trees, helping to identify roads and urban areas, water bodies and rocky outcrops, and involve the identification of vegetation structure and forms of relief. The legal reserves are located in private farms, in the basin of the stream Penido and inserted in a disturbed matrix, composed of areas cleared for farming agriculture. His predominant vegetation consists of seasonal forest in the middle stage of regeneration. Near the legal reserve are detected the presence of eucalyptus and a considerable area of pasture dirty with the constant presence of grasses *Brachiaria sp.* The proposed methodology and fieldwork allowed to assess and diagnose the environmental situation of legal reserves and intervention in the same forest.

Palavras-chave: geographic information systems, remote sensing, legal reserves, sistema de informação geográfica, sensoriamento remoto, reserva legal.

1. Introdução

Cada vez mais se tem buscado no Brasil, legalizar, fiscalizar e implantar regiões de reservas florestais legais, haja vista a crescente pressão sociopolítica que tem ocorrido no campo ambiental nos últimos 50 anos. Com essa ruptura de mentalidade, advinda das últimas décadas, indivíduos das mais diversas classes sociais e níveis de escolaridade têm percebido o quão necessário se faz a presença de áreas vegetadas em nossa sociedade.

É desta forma que o governo criou a Lei de Reserva Legal que, no estado de Minas Gerais, foi regulamentada pela Lei 14.309/2002, pelo Decreto 43.710/2004 e recentemente pela Lei 18.365/2009. No entanto, seu conceito já existe desde 1934 quando foi instituído o primeiro Código Florestal (Decreto nº 23.793) no corpo da legislação brasileira. Além disso, o conceito utilizado atualmente pelos órgãos ambientais foi elaborado e instituído pela Lei Federal nº 4.771 (Novo Código Florestal) em 1965.

Segundo o Código Florestal, Reserva Legal é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, ressalvada a área de preservação permanente (APP), representativa do ambiente natural da região e necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção da fauna e flora nativas. Deve ser equivalente a, no mínimo, 20% da área total da propriedade. Sua implantação deve compatibilizar a

conservação dos recursos naturais e o uso econômico da propriedade. (Lei Estadual 14.309/2002).

Como pode ser verificado na lei supracitada, a Reserva legal, além de ser instituída para conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção da fauna e flora nativas, oferece outros serviços ambientais, como a fixação de carbono, conservação do solo, produção de água, formação de corredores ecológicos e a ampliação da cobertura florestal em propriedades rurais através da recomposição florestal e da regeneração natural de áreas anteriormente utilizadas para fins produtivos.

O estabelecimento de áreas de Reserva Legal é imperioso para salvaguardar a biodiversidade e os recursos naturais de determinada localidade. Tal postura é indispensável para o uso parcimonioso da terra nas propriedades rurais, a fim de equalizar a produção e a conservação dos recursos naturais. A presença da vegetação nativa coíbe o desenvolvimento de pragas, atenua os processos erosivos e seus efeitos sinérgicos nos sistemas ambientais e favorece as perspectivas de conectividade dos fragmentos remanescentes de mata nativa.

Baseando-se no que foi retrocitado, avultam atualmente os Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) e o Sensoriamento Remoto como ferramentas que têm auxiliado considerável número de pesquisas, tornando-se um instrumento indispensável nos primeiros exames laboratoriais da mesma. Segundo Silva et. al., (2009) o sensoriamento remoto é uma ferramenta eficaz no monitoramento e estudos da vegetação, pois a partir da técnica de processamento digital de imagens é possível construir diversos indicadores referenciados geograficamente.

Considerando a necessidade de maiores informações sobre o estado de conservação das formações florestais inerentes às reservas legais existentes na bacia hidrográfica do Córrego Penido no município de Juiz de Fora, o presente trabalho busca espacializar e analisar os principais aspectos fisionômicos da vegetação da área em questão por meio de imagens de sensoriamento remoto.

1.1. Área de Estudo

A bacia hidrográfica do Córrego Penido está localizada na porção norte da cidade de Juiz de Fora (Figura 1). O Córrego Penido é afluente do Rio Paraibuna, que por sua vez é um dos afluentes pela margem esquerda do Rio Paraíba do Sul. A bacia do Córrego Penido está compreendida na área delimitada pelas coordenadas de 21°43'00" a 21°44'30" de Latitude Sul e 43°33'45" a 42°32'15" de Longitude Oeste, e possui uma área de 3,81 km².

A região de Juiz de Fora e adjacências está representada por rochas de idades pré-cambrianas, fundamentalmente metamórficas de alto grau do Complexo Juiz de Fora (charnokitos e ortogranulitos), além de quartzitos e granada-biotita-gnaisses enfeixados na Megassequência Andrelândia (MINAS GERAIS, 2002), parcialmente recobertas por materiais alúvio-coluvionares quaternários.

O relevo da área está inserido no contexto do domínio dos “mares de morros” florestados (sensu Ab'Sáber, 1965) seccionados por serras baixas e entremeados por morrotes e pequenas colinas; inscreve-se na região das serranias da zona da mata mineira (RADAMBRASIL, 1983). As coberturas de alteração destas rochas cristalinas em clima tropical é traduzida pela conspicuidade de Latossolo Vermelho-Amarelo álico, em grande parte vinculados a colúvios pedogeneizados.

Com relação à vegetação, as formações originais correspondem à mata latifoliada perenifólia típica do imperativo climático tropical, além de fisionomias semidecíduas nos setores submetidos a clima tropical de altitude (Cwb, segundo sistema classificatório de Köppen).

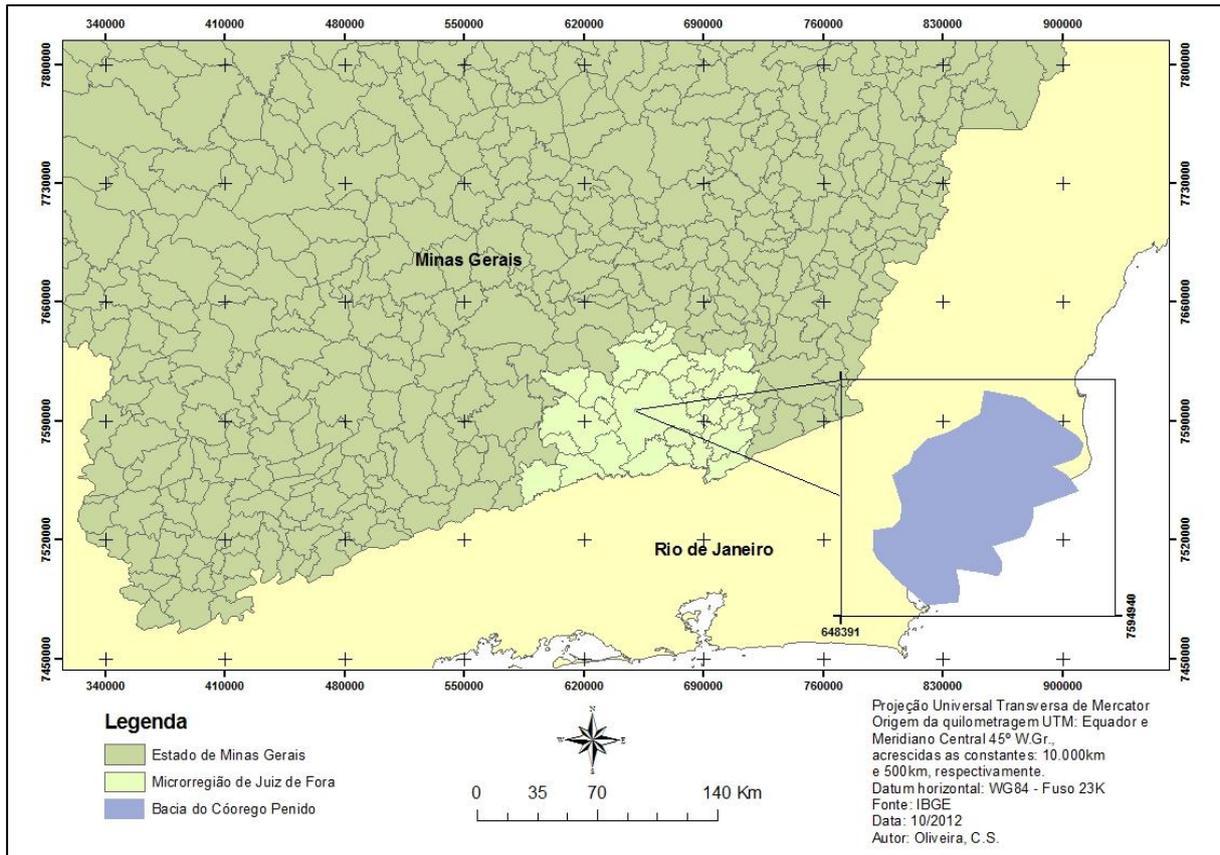


Figura 1. Mapa de localização da bacia do Córrego Penido.

2. Metodologia de Trabalho

Para a presente análise, utilizou-se de um recorte da imagem de satélite obtida pelo sensor TM/LANDSAT 5 de agosto de 2011, cena de código de órbita/ponto 217/75, com resolução espacial de 30 metros. As imagens foram adquiridas no catálogo de imagens disponível no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), tendo como critério de seleção a data de interesse, o menor percentual de nuvens e a estação do ano. A partir das imagens do sensor, realizaram-se as combinações das bandas 2, 4, 7 das imagens e posteriormente foi feito o georreferenciamento utilizando-se a hidrografia da carta topográfica de Juiz de Fora (SF-23-X-D-IV-1) elaborada pelo IBGE. No processamento de dados espaciais foi utilizado o *software* ArcGIS 9.3 (confecção dos mapas temáticos) e ENVI 4.5 (processamento digital de imagens). Os polígonos referentes aos limites das reservas legais foram obtidos junto ao Instituto Estadual de Florestas (IEF) de Juiz de Fora.

A análise da cobertura vegetal foi feita a partir de imagens TM/LANDSAT – 5 nas bandas 2, 4 e 7. A combinação das bandas mencionadas permitiu a separação das áreas vegetadas daquelas desprovidas de arborização, auxiliando a identificação de rodovias e áreas urbanas, corpos de água e afloramentos rochosos, além de comportar a identificação da estrutura vegetacional e das formas do relevo.

A identificação das variáveis relacionadas à ocupação atual da terra foi feita com base na análise visual das imagens, constituindo-se das seguintes etapas: Interpretação preliminar, observações “in loco”, interpretação final e mensuração. Nesse método são identificados na imagem padrões de cor, textura, estrutura e forma, além de informações auxiliares de cunho espacial. Posteriormente, esses padrões definem as características das classes de cobertura, que então são digitalizados em meio digital (AYER & BERLIN, 1985).

A partir da análise visual foi elaborada uma chave de identificação para auxiliar no agrupamento de classes que apresentavam características semelhantes nas imagens, separando-se as áreas com características diferentes em classes específicas de ocupação da terra.

Os trabalhos de campo na área de estudo foram realizados com o intuito de analisar o estado de conservação das formações florestais, bem como seu estágio sucessional e a existência de espécies exóticas nas proximidades da área para posteriormente relacioná-las com aspectos perceptíveis na imagem TM/LANDSAT 5; nessa etapa foi utilizado um GPS (Sistema de Posicionamento Global) para a coleta de pontos, que posteriormente foram sobrepostos a imagem de satélite. Esses pontos serviram como referência para interpretação e classificação das outras áreas da imagem. O relevo, a vegetação, a ocupação do solo, a presença de corpo d'água e estradas foram parâmetros preponderantemente observados durante o roteiro.

3. Resultados e Discussão

A aplicação da metodologia proposta permitiu avaliar e diagnosticar a situação ambiental das reservas, a intervenção florestal nas mesmas e verificar o cumprimento da legislação florestal estadual e federal quanto à preservação. As reservas legais estão localizadas em propriedades rurais particulares, presentes na bacia do Córrego Penido e inseridas em uma matriz antropizada, composta por áreas desmatadas para fins de exploração agropecuária. Além destes, são encontrados na área outros fragmentos semelhantes aos estudados, de diferentes tamanhos e que estão conservados (Figura 2).

São três os fragmentos florestais que compõe a reserva legal; o primeiro possui coordenadas N 7596719.979 m e E 650146.027 m, e uma área de 11,9920 ha. Sua vegetação predominante é constituída por floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração. Nas proximidades da reserva legal são detectados a presença de eucaliptal e uma área considerável de pasto sujo com a presença constante de gramíneas *Brachiaria* sp. Além disso, nas visitas a campo foi possível constatar a existência de áreas com solo exposto em franco processo de degradação.

Os outros dois fragmentos florestais que constituem a área da reserva legal estão localizados nas coordenadas N 7597280.754 m e E 650047.596 m e N 7597366.673 m e E 650603.206 m, com área, respectivamente, de 3,9945 ha e 7,1925 ha. Ambos os fragmentos são caracterizados como floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração, com predomínio de fisionomia arbóreo-arbustiva, com cobertura fechada e com a presença de serrapilheira.

De um modo geral, constata-se uma grande devastação da vegetação primitiva, sendo recorrentes as formações florestais em estágio inicial de regeneração, com cobertura aberta e presença de espécies pioneiras como a embaúba (*Cecropia* sp), gramíneas e vegetação esparsa, observada na imagem por uma textura mais homogênea, e um tom de verde mais claro.

Nas visitas a campo foi possível detectar o efeito de borda bastante intenso nas formações florestais das reservas legais, uma vez que estas se localizam próximas a formações abertas. O efeito de borda é prejudicial, pois envolve mudanças nos fatores climáticos e ambientais, como a maior exposição aos ventos, altas temperaturas, baixa umidade e alta radiação solar nas bordas, podendo ocasionar a completa devastação desses fragmentos ou o estabelecimento de vegetação secundária em locais próximos às suas bordas (DAVIES-COLLEY et al. 2000); (REDDING et al. 2003).

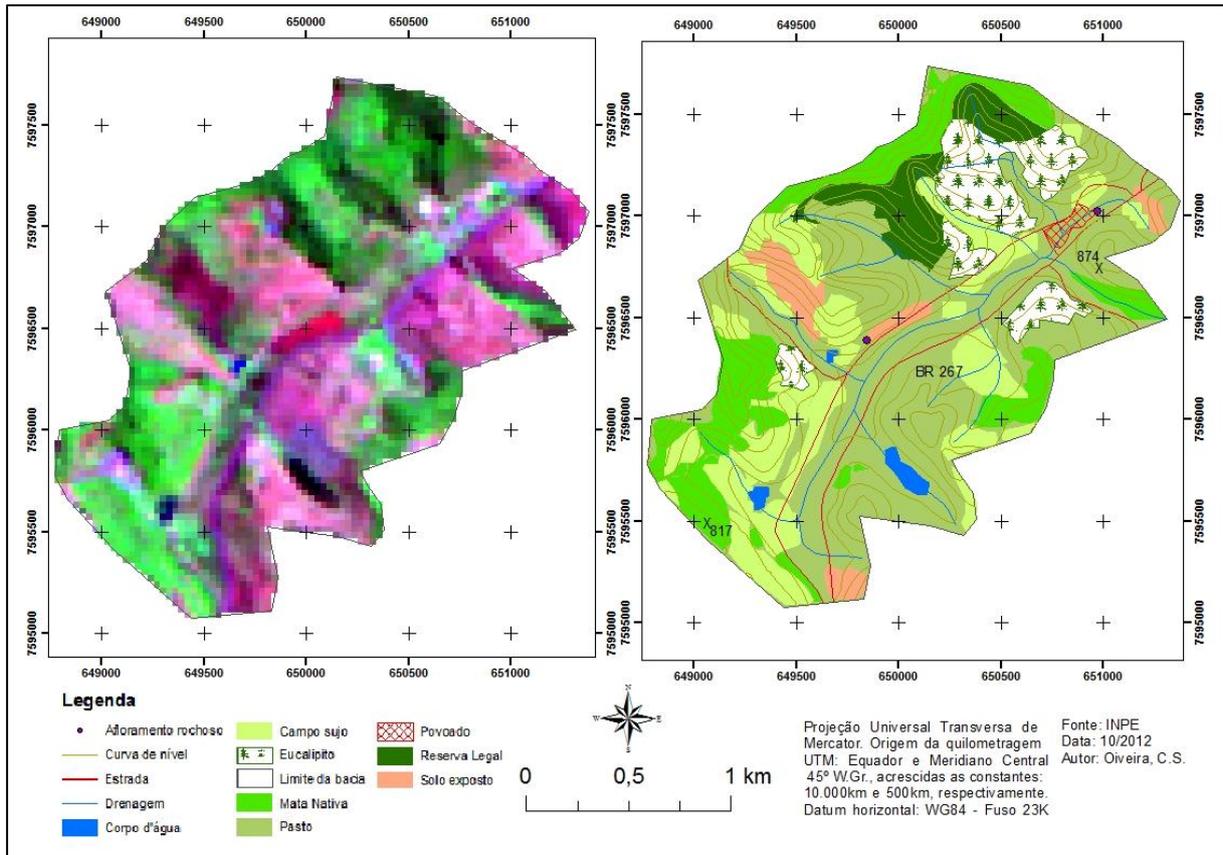


Figura 2. Imagem de satélite TM/LANDSAT – 5 bandas 2, 4, 7 e mapa de uso da terra da bacia hidrográfica do Córrego Penido.

Outra característica da bacia é a presença de extensas áreas cobertas por pasto ou com solo exposto; verifica-se também a presença de campos sujos, de fragmentos florestais em diferentes estágios sucessionais (Figura 3), corpos d'água e dois afloramentos rochosos compostos por quartzito grosseiro em parte moscovítico e feldspático e o outro composto por anfibolito gnaisse.



Figura 3. Vista de diferentes trechos da área - BR 267 sentido Lima Duarte.

A elevação e declividade do terreno conjugados contribuem para conservação dos fragmentos florestais na porção sudoeste da bacia, porém em outros trechos mais declivosos e de difícil ocupação, que ladeiam os limites da bacia de drenagem, detecta-se a presença de *Brachiaria sp* e de monoculturas como o eucalipto. Isso ocorre, devido aos variados usos e do histórico de perturbação que se estabeleceu na área, como a agricultura de subsistência, agropecuária e exploração de recursos florestais, o que ocasionou mudanças nos padrões vegetacionais, com extensas áreas florestadas transformadas em pastagens, campos sujos antrópicos e/ou substituídas por espécies exóticas, como eucalipto, atividade recorrente na área estudada.

4. Considerações Finais

A intensa pressão antrópica sobre as formações florestais ao longo do tempo favoreceu o surgimento de clareiras e a substituição contínua das áreas de mata por pastagens ou por florestas plantadas, como o eucalipto. Essas mudanças são perceptíveis nas análises de imagens de satélite, porém devem ser acompanhadas de trabalhos de campo em decorrência da complexidade da caracterização do estado de conservação das reservas florestais. Além disso, salienta-se a necessidade de conscientizar os proprietários rurais sobre a importância da manutenção dessas reservas legais para a conservação da biodiversidade e restauração de processos ecológicos.

5. Referências Bibliográficas

AB'SÁBER, A. N. Domínio dos “mares de morros” no Brasil. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 2, 1965.

AYER, T. E., BERLIN, G. E. **Interpretation of Aerial Photographs**. 4. ed. Minneapolis: Burgess Publishing Company, 1985.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Brasília, 15 set. 1965.

Davies-Colley, R.J.; Payne, G.W. & Van Elswijk, M. Microclimate gradients across a forest edge. **New Zealand Journal of Ecology** v. 24, p. 111-121, 2000.

Gascon, C.; Williamson, G.B. & Fonseca, G.A.B. Receding edges and vanishing reserves. **Science**, v. 288, p. 1356-1358, 2000.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/>>. Acesso em: 29/10/2012

Laurance, W.F.; Lovejoy, T.; Vasconcelos, H.L.; Bruna, E.M.; Didham, R.K.; Stouffer, P.; Gascon, C.; Bierregaard, R.; Laurance, S. & Sampaio, E. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments, a 22-year investigation. **Conservation Biology**, v. 16, p. 605-618, 2002.

MINAS GERAIS. Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002. Dispõe sobre as políticas florestais e de proteção à biodiversidade no Estado. Belo Horizonte, 2002. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download>>.

_____. Decreto 43710, de 8 de janeiro de 2004. Regulamenta a Lei 14.309/2002.

_____ Lei n ° 18365, de 1° de setembro de 2009. Altera a Lei 14.309 de junho de 2002, que dispõe sobre a política florestal e de proteção a biodiversidade no Estado e da outras providências.

_____ COMIG – Projeto Sul de Minas. Folha Juiz de Fora. Secretaria de desenvolvimento econômico do estado de Minas Gerais, vol. I, 2002.

SILVA, D. S. da.; RAMOS, J. A. S.; SILVEIRA, C. S.; GUEDES, A. G. Utilização de imagem de NDVI para análise temporal da cobertura vegetal estudo de caso: Teresópolis-RJ. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 25-30 abr. 2009, Natal. INPE. **Anais...** Natal: INPE, 2009. p. 3071-3078.