

ÁREA TEMÁTICA: MONITORAMENTO AMBIENTAL

SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO NO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SALGADO-BA

Lídia Raíza Sousa Lima Chaves Trindade – lidiaraiza@hotmail.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Pedro Augusto Ferraz e Silva – pedroaugsto@outlook.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Romário Oliveira de Santana – engenheiro.romario@hotmail.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Natália Andrade Silvão – naty_andrade18@hotmail.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Alison Silva dos Santos – alisonss@outlook.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Najla Evangelista Sales – najla.sales@outlook.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Mariana Carneiro Viana - marianacviana@outlook.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

1. RESUMO

Objetivou-se com o presente estudo o mapeamento do uso e cobertura vegetal do solo da bacia hidrográfica do Rio Salgado-BA, de forma a subsidiar o planejamento de seus recursos naturais, por meio da utilização de técnicas de sensoriamento remoto e Sistema de Informação Geográfica (SIG). Foram utilizadas imagens de 30 metros de resolução espacial, com 7 bandas espectrais do sistema sensor TM abordo do satélite Landsat 5, que foram importadas e georreferenciadas por meio de pontos de controles passíveis de identificação na carta topográfica e na imagem. Após esse processo as imagens foram recortadas utilizando o limite geográfico da bacia hidrográfica gerada e classificadas com o objetivo de separar as áreas. Os resultados das classes de uso e cobertura do solo foram Pastagens 600,47 km² (57,65%), Floresta 301,40 km² (28,94%), Solo exposto 139,25 km² (13,37%) e Cursos d'água 0,35 km² (0,034%). A aplicação do Sensoriamento Remoto demonstrou ser uma ferramenta importante para a análise da dinâmica e caracterização espacial da bacia em questão.

Palavras-chave: geotecnologias, recursos naturais, sistemas de informação geográfica.

2. INTRODUÇÃO/OBJETIVO

A ação antrópica desordenada no meio ambiente causa um intenso desgaste e destruição dos sistemas naturais e como consequência provoca a desertificação, a contaminação dos recursos hídricos, o esgotamento dos recursos do solo, a diminuição da diversidade ecológica, entre outros problemas de degradação (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991).

A análise do uso e cobertura da terra contribui para a compreensão das paisagens em escala local até escala global e permite avaliar as mudanças ocorridas e a substituição da cobertura natural pelas atividades antrópicas (MIRANDA *et al.*, apud CRISCUOLO *et al.*, 2004). Paisagem pode ser definida como um conjunto de formas que num dado momento, exprime as heranças capazes de representar as sucessivas relações entre o homem e a natureza, produzidas através do tempo (SANTOS, apud CRISCUOLO *et al.*, 2004).

A expressão “uso da terra” pode ser entendida como a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem (ROSA, 1992), sendo assim, é importante considerar a

forma que este espaço está sendo ocupado, ou seja, se é explorado de forma organizada e produtiva, conforme cada região.

O conhecimento dos padrões de uso e cobertura da terra de uma região é de fundamental importância para apontar a tipologia de manejo aplicado e identificar problemas ambientais que se configuram em decorrência do uso. Portanto, para se estudar o uso da terra é necessário obter informações sobre o modo como o espaço está sendo alterado pelo homem e como se caracteriza a cobertura vegetal original (VIECILI *et al.*, 2005).

Para análise espacial e armazenamento dos dados provenientes de diferentes fontes foram desenvolvidos os sistemas de informação geográfica (SIGs). Esses sistemas permitem a inclusão, exclusão, substituição e cruzamento de várias informações espaciais/temporais, bem como gerar um banco de dados codificados espacialmente, promover ajustes e cruzamentos simultâneos de grande número de informações (ASSAD *et al.*, 1998; BRETERNITZ, 2006).

Diante o exposto, o presente estudo teve como objetivo classificar imagens do satélite Landsat - 5 para elaboração do mapa de uso e cobertura do solo da bacia hidrográfica do Rio Salgado, localizado no sul da Bahia.

3. METODOLOGIA

A área de estudo está localizada na bacia hidrográfica do Rio Salgado, na região no sul da Bahia à 14° 53' 59" S e 39° 26' 46" W, com uma área de 1041,45 km². A bacia abrange os municípios de Firmino Alves, Santa Cruz da Vitória, Floresta Azul, Ibicaraí e Itapé, sendo parte integrante da bacia do Rio Cachoeira.

Foram utilizadas as imagens de 30 metros de resolução espacial com 7 bandas espectrais do sistema sensor TM a bordo do satélite Landsat 5, fornecidas pelo Diretório Geral de Imagens – DGI do INPE. Diante da disponibilidade de inúmeras imagens de diferentes datas, para a posterior escolha da imagem foi levado em consideração a menor cobertura de nuvens possível, neste sentido, a cena selecionada foi referente ao dia 29 de junho de 2013. Para o pré-processamento e o próprio processamento das imagens foi utilizado o software ArcGis 10/ArcMap do ESRI.

O pré-processamento utilizado nesta metodologia consiste em correções geométricas, tais como adequar o sistema de projeção e refinar o georeferenciamento das bandas. Para a posterior classificação e outros processamentos da imagem foi necessário juntar as bandas, disponibilizadas em raster, em uma composição de bandas RGB. A composição escolhida foi a RGB 321, que apresenta cores verdadeiras, aproximando-se da imagem real.

Com a composição já criada, segue a classificação supervisionada da bacia, a qual consiste em desenhar polígonos de amostras para classes temáticas, neste caso: Floresta, Pastagem, Solo exposto e Cursos D'água, sendo que cada classe teve uma média de 10 amostras de no mínimo 70 pixels. Após coletar as amostras referente a cada classe temática, foi feita uma análise de homogeneidade das amostras, criando um arquivo de assinatura digital espectral. Para a classificação da imagem, utilizou-se a ferramenta “Maximum likelihood Classification”, que apresenta como vantagem um tipo de classificação mais precisa, criando um arquivo de saída permanente.

Para a geração do mapa de uso e cobertura vegetal da bacia, foi realizado um refinamento na classificação supervisionada a fim de remover ruídos e regiões isoladas, resultando em um aspecto visual melhor. Para tal refinamento realizou-se um realce de filtragem, que elimina ruídos da imagem decorrentes de erros ocorridos durante a classificação. Após o processo de filtragem, realizou-se uma suavização e limpeza de bordas, o que reduz os ruídos que restaram, seguido da remoção de grupos isolados e eliminação de regiões pequenas. Por fim, foi realizada a extração de dados apenas da bacia hidrográfica do Rio Salgado, computando a área de cada feição.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a classificação das imagens multiespectrais obtidas (Figura 1) foi possível mapear diferentes tipos de uso e cobertura do solo, bem como o percentual da área de ocupação dentro da bacia conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Quantificação do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Rio Salgado-BA, em junho de 2013.

Classes	Área (Km ²)	%
Floresta	301,40	28,94
Pastagem	600,47	57,65
Solo Exposto	139,25	13,37
Cursos d'água	0,35	0,034
Total	1041,45	100

Com as análises dos dados obtidos a partir da classificação verificou-se que a bacia hidrográfica do Rio Salgado apresenta uma área total de 1041,45 km², desta área a classe Pastagem representa grande parte, ocupando cerca de 57,65%, equivalente a 600,47 km² da área total da bacia, o que demonstra alto grau de antropização, com elevado índice de desmatamento, muito comum na região, buscando atender as atividades agropecuárias, sobretudo a criação extensiva de gado. Christofolletti (1980) argumenta que há um rompimento do equilíbrio natural do ecossistema quando os meios físicos se modificam, ou seja, para a área da bacia de estudo, a grande abrangência da área de pastagem pode vir a reduzir com o tempo as áreas de vegetação natural. O uso intensivo de áreas com pastagem e a fragmentação ocasionada por esta atividade, gera impactos de forma negativa sobre a biodiversidade, podendo em muitos casos, levar a extinção de determinadas espécies no local (FERREIRA, 2005).

Floresta foi a segunda classe mais representativa entre os diferentes tipos de uso, com 28,94% (301,40 km²), indicando que a bacia não está em um bom estado de conservação. Do ponto de vista ecológico, a intensa redução da cobertura florestal regional traz implicações sobre a composição e distribuição de espécies vegetais e animais, processo que geralmente ocasiona a diminuição do fluxo gênico entre as populações, aumentando assim as chances de extinção local (PRIMACK & RODRIGUES, 2001). Segundo Benatti *et al.*, (2015), a cobertura florestal é essencial no

ecossistema, pois confere proteção ao solo contra o impacto direto das gotas de chuva, reduzindo a velocidade de escoamento superficial e, por conseguinte, favorecendo a capacidade de infiltração da água no solo.

A classe de Solo exposto, que são áreas com um grau mais elevado de degradação somam aproximadamente 139,25 km², que equivale a 13,37 km² da área da bacia. Segundo Lopes et al. (2005) a maior exposição do solo favorece a incidência de processos erosivos, que carregam o material particulado para os cursos d'água, comprometendo sua qualidade devido ao aumento da turbidez e consequentemente desencadeando em processos de assoreamento do leito.

A área de menor predominância foi a classe de cursos d'água, ocupando 0,037% (0,15 km²) da bacia hidrográfica. Pinheiro *et al.*, (2011) argumentam que a alocação de estradas em divisores de água favorece a atenuação dos processos de escoamento superficial, erosão e, por consequência, de assoreamentos de cursos d'água.

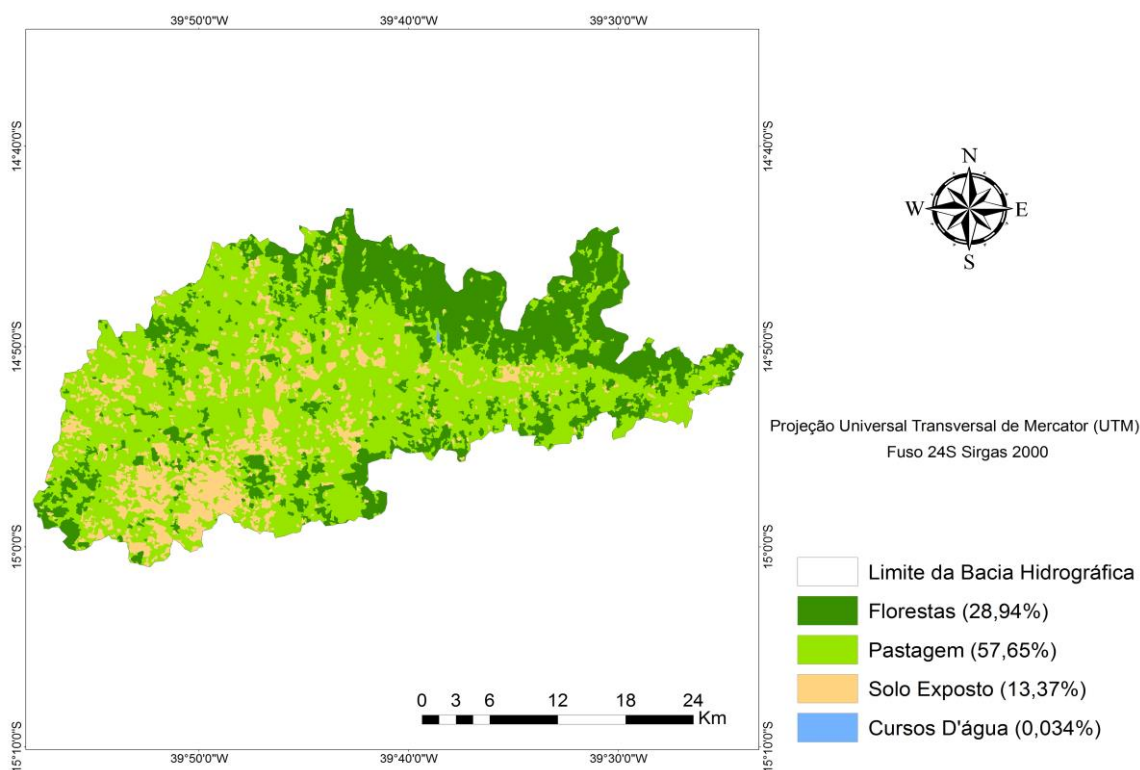


Figura 1 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na bacia hidrográfica do rio Salgado-BA.

5. CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

A aplicação do Sensoriamento Remoto para o estudo da bacia hidrográfica do Rio Salgado-BA demonstrou ser uma ferramenta importante para a análise da dinâmica e caracterização espacial e com base nas análises, pode-se concluir que a Pastagem foi a classe mais representativa entre os diferentes tipos de uso, com 57,65% (600,47 km²) da área da bacia, nota-se que a mesma se encontra em estado de degradação de seus recursos naturais.

A classe floresta foi a segunda predominante, ocupando 28,94% (301,40 km²), seguida do Solo exposto que corresponde a 13,37% (139,25km²) da área, a classe de menor predominância foi a de cursos d'água, que ocupou 0,034% (0,35 km²) da bacia hidrográfica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAD, M. L. L.; HAMADA, E; CAVALIERI, A. **Sistema de informações geográficas na avaliação de terras para agricultura**. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. Sistemas de informações geográficas: aplicações na agricultura. 2.ed. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-CPAC, 1998. p.191-229.

BENATTI, D. P.; TONELLO, K. C.; LEITE, E. C.; FARIA, L. C.. Morfometria e uso e cobertura de uma microbacia no município de Sete Barras, São Paulo. **Irriga** (UNESP Botucatu), v. 21, p. 21-32. 2015.

BRETERNITZ, V. J. **Sistemas de informações geográficas: uma visão para administradores e profissionais de tecnologia da informação**. Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos/sisin/sisin.shtml>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO.
Nosso Futuro Comum. 2. Ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 430 p., 1991.

FERREIRA, A. B. et al. Análise comparativa do uso e ocupação do solo na área de influência da Usina Hidrelétrica Capim Branco I a partir de técnicas de geoprocessamento. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005. p. 2997-3004.

LOPES, V.C.; LIBÂNIO, M. **Proposição de um índice de estações de tratamento de água (IQETA)**. Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio De janeiro. Vol.10- nº 4-out/dez 2005, 318-328.

MIRANDA, E. E. de; DORADO, A. J.; GUIMARÃES, M.; MANGABEIRA, J. A.; MIRANDA J. R. **Impacto ambiental y sustentabilidad agrícola: La contribución de los sistemas de informaciones geográficas**. In: CRISCUOLO, C.; GUIMARÃES, M.; MIRANDA, E. E. de. Uso e cobertura das terras na Região dos Rios Pardo e Mogi-Guaçu, Estado de São Paulo. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 42p., 2004.

PINHEIRO, R. C., TONELLO, K.C.; VALENTE, R.O.A.; MINGOTI, R.; SANTOS, I.P. Ocupação e caracterização hidrológica da microbacia do Córrego Ipaneminha, Sorocaba-SP. **Irriga**, Botucatu, v. 16, n. 3, p. 234-245, 2011.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Ed. Planta, 328p., 2001.

ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 2ªed.rev. Uberlândia. Ed. da Universidade Federal de Uberlândia, 264p., 1992.

SANTOS, M. **A natureza do espaço. Técnica e Tempo. Razão e emoção**. In: CRISCUOLO, C.; GUIMARÃES, M.; MIRANDA, E. E. de. Uso e cobertura das terras

na Região dos Rios Pardo e Mogi-Guaçu, Estado de São Paulo. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 42p., 2004.

VIECILI F. L.; LAPOLLI E. M.; POMPEO C. A. **A carta de uso e cobertura das terras como subsídio à determinação do “fator c” da equação universal de perda de solos - Microbacia Hidrográfica do Rio Caeté.** Alfredo Wagner, Santa Catarina, Brasil. Disponível em: Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.