

DINÂMICA MULTITEMPORAL DO USO E COBERTURA DO SOLO DA BACIA DO CÓRREGO JOÃO PEDRO, LINHARES-ES.

Rafael Rebelo de Oliveira Albane¹, Alexandre Cândido Xavier², Denis Spoladore Ferreira³.

¹CCA-UFES/Depto Eng. Rural, rafaelrebelo@hotmail.com

²CCA-UFES/Depto Eng. Rural, axavier@cca.ufes.br

³CCA-UFES/Depto Eng. Rural, dfspoladore@hotmail.com

Resumo- A intensa utilização do solo da bacia do córrego João Pedro, se dá devido as excelentes condições para o desenvolvimento de diversas atividades agropecuárias, entretanto há um avanço destas áreas em direção as áreas com florestas nativas, e esta atividade vem ocorrendo ao longo dos anos. De acordo com estes fatos este trabalho teve como objetivo, analisar a dinâmica multitemporal do uso e cobertura do solo da baía do córrego João Pedro nos anos de 1978 e 2005. Para tal foram utilizadas imagens provenientes do sensor CCD a bordo do satélite CBERS do ano de 2005 e imagens do sensor MSS a bordo do satélite Landsat do ano de 1978, as imagens foram devidamente registradas. A partir daí foi feita uma classificação visual das imagens dividindo-as em 5 classes distintas que equivalem a áreas Urbanas, Solo Exposto, Recursos Florestais, Área Agricultável e Área Urbana. Após a divisão das classes de todo o município foi feita a mensuração das áreas em ambas imagens e posteriormente fazendo análise dos dados obtidos, foi visto que o município teve um decréscimo de 9% das áreas de Recurso Florestais entre os anos de 1978 e 2005, o que representam um total de 1097,306 ha da bacia hidrográfica.

Palavras-chave: SIG, Geoprocessamento, Análise Multitemporal, Recursos Hídricos

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

A região do município de Linhares, norte do estado do Espírito Santo vem sofrendo com o uso do solo durante muitos anos, causando grandes danos e degradações, muitas vezes irreversíveis. Estes fatos devem-se principalmente a facilidade do uso do solo nessa região, como exemplo o relevo propício à mecanização, à disponibilidade hídrica e às boas condições edáficas da região.

Uma maneira eficiente de avaliar de maneira sinótica os variados usos de uma determinada região é através da confecção de mapas de coberturas dos solos, como por exemplo, os mapas dos usos dos solos para avaliações de impactos ambientais, tais como desmatamento; mapas de plantações agrícolas para previsões de safra; mapas florestais para manejo de recursos florestais. Na maioria dos casos, esses mapas são gerados com o apoio de dados de Sensoriamento Remoto - SR (Jensen, 2000). Um exemplo do uso de SR é confecção de mapas dos fragmentos florestais utilizando imagens de satélite.

O comportamento espectral dos alvos terrestres, provocado pela interação da radiação eletromagnética com os mesmos, faz com que a classificação do uso do solo seja factível (Moreira, 2005). Portanto devido a estes fatos pode-se gerar um mapa de uso de solo para qualquer região do país. Entretanto para que se possa inferir sobre a exploração ou utilização correta do solo há a

necessidade de que essas classificações sejam feitas em diferentes épocas, ou seja, análises multitemporais de uso do solo, que podem ser feitas utilizando-se por exemplo imagens MSS do satélite Landsat e CCD do satélite CBERS, ambas disponibilizadas gratuitamente pelo INPE (www.dgi.inpe.br).

A classificação é o processo de extração de informação em imagens para reconhecer padrões e objetos homogêneos com o objetivo de mapear as áreas da superfície terrestre, esta distinção e identificação torna-se possível devido ao fato dos materiais superficiais terem comportamentos específicos ao longo do espectro eletromagnético, sendo possível então serem identificados, tendo como produto de saída um mapa temático.

Este trabalho teve como objetivo principal utilizar as técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto para estabelecer uma análise multitemporal de uso do solo do município de Linhares no estado do Espírito Santo.

Metodologia

A área de estudo está localizada no norte do Estado do Espírito Santo, nos municípios de Linhares e Sooretama, entre as coordenadas geográficas 19°05' e 19°15' de latitude sul 40° 10' e 39° 50' de longitude oeste. O córrego principal de acordo com a classificação do Instituto

Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) recebe o nome de córrego João Pedro.

Para delimitação da área de contribuição da Bacia estudada, foi utilizado um Modelo Digital de Elevação – MDE do terreno disponibilizado gratuitamente por Miranda (2005) no endereço eletrônico

<<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>, provindo do *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM). Estas imagens possuem resolução espacial de 90 metros e variação entre as cotas nos pixels de 1 metro.

Segundo Villela e Mattos (1975), uma Bacia Hidrográfica é definida por uma área de contribuição, delimitada por divisores topográficos, drenada por um sistema interconectado de cursos d'água, tendo isto como base, através do MDE, pode-se delimitar a Bacia utilizando o *software* Idrisi 32 (Eastman, 2001), onde o MDE foi submetido a um filtro de Média para eliminação das distorções do modelo, denominados *Sinks*, sendo executado posteriormente o comando *Watershed* a partir do Analista de Sistemas de Informações Geográficas/Operadores de contexto, e a partir disso obteve-se o polígono que delimitava a área de drenagem da Bacia do córrego João Pedro.

O método usado para a classificação do uso e ocupação do solo foi a não automática também conhecida como fotointerpretação, onde através da capacidade de discernir do olho humano extrai informações baseando-se na inspeção visual ao longo da imagem. A classificação foi realizada usando três bandas espectrais (Fonseca, 2000).

Partindo do mosaico de imagens CCD/CBERS-2 do Estado do Espírito Santo (Ferreira et al., 2006), sendo que a data de captura da cena usada no mapeamento é 18 de julho de 2005. Foram usadas as bandas 1, 2, 3 e nelas foram estabelecidas algumas categorias de uso e ocupação do solo, considerando-se os diferentes padrões tonais, o tamanho, a forma e a textura. O resultado final é um mapa contendo a distribuição espacial das diferentes classes de uso e ocupação do solo.

Para a análise multitemporal foi usada uma imagem a bordo do sensor MSS do satélite Landsat para o ano de 1978, a imagem foi devidamente registrada, para o registro, utilizou-se o método da tela, onde utilizamos a imagem de referência LANDSAT TM adquirida gratuitamente no endereço eletrônico eletrônico (<https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/>). A partir dessa imagem as imagens LANDSAT – MSS, foram registradas utilizando-se o método do polinômio do terceiro grau, sendo georreferenciada ao Elipsóide Internacional, Zona (24), Hemisfério Sul e DATUM (SAD 69).

Associando cores primárias às informações espectrais, contidas em três bandas quaisquer dos sistemas-sensores, obtém-se uma composição colorida, que no caso da classificação feita foi na região dos espectros eletromagnéticos visíveis. Este procedimento é bastante utilizado durante a fase de pré-processamento (Moreira, 2005). Segundo (Rocha, 2002) a composição cor natural (1B2G3R), ocorre boa penetração de água realçando as correntes, a turbidez e os sedimentos, sendo que a vegetação aparece em tonalidades esverdeadas.

A classificação através da operação edição vetorial delimitou-se áreas de polígonos na imagem que se encontrava na escala 1:50000, sendo que cada polígono digitalizado foi correspondido as suas respectivas classes pré-estabelecidas. A digitalização foi feita no modo passo e com o fator de digitalização que corresponde à distância entre os pontos adquiridos igual a 0.15 mm, isto significa que temos uma amostragem do terreno a cada 7,5m ($0,15 \times 50000/1000$). Na prática deve-se considerar que este fator deve ser menor que o limite de precisão cartográfica aceitável para a escala do mapa, definido em 0,3 mm x escala do mapa. Assim, temos que uma amostragem a cada 7,5 metros é menor do que ($0,3 \text{ mm} \times 50000/1000$) = 15 metros, o que é aceitável para a escala do mapa, sendo que cada polígono digitalizado foi associado a sua respectiva classe, sendo esse processo repetido para todos os outros atributos, gerando então um mapa temático classificado.

Resultados

A partir dos dois mapas de uso do solo que foram gerados a partir de fotointerpretação foi mensurado as áreas relativas a cada tipo de uso do solo, divididos em 5 classes que são: Urbano, Solo Exposto, Agricultura, Florestas e Pastagem, o que permitiu comparar o uso do solo entre os anos de 1978 e 2005

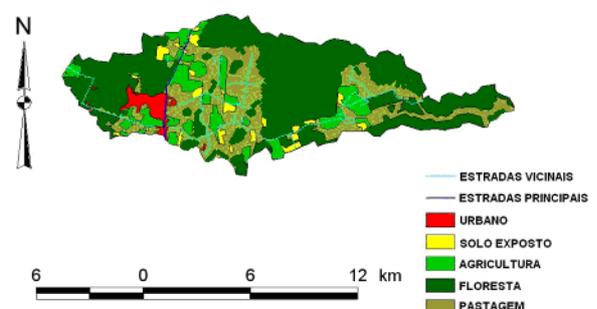


Figura1: Mapa de Uso do Solo para o ano de 1978

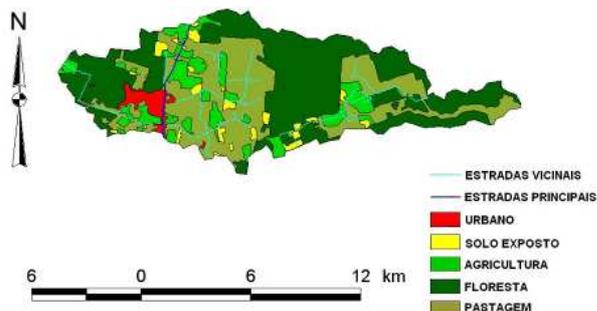


Figura2: Mapa de Uso do Solo para o ano de 2005

A partir dos mapas foi feito no próprio software a medição de cada classe e da área total. Tabela 1.

Tabela1: Comparativo entre as respectivas áreas de uso do solo.

Uso do solo	(%)		Área correspondente (ha)	
	1978	2005	1978	2005
Floresta natural	55,9	46,6	6608,859	5511,553
Agricultura	9,3	11,6	1371,426	1368,004
Solo exposto	2,7	3,4	319,211	406,0139
Urbano	2,5	2,6	295,566	310,2969
Pastagem	29,6	35,8	3499,503	4226,778
TOTAL	100	100	11822,646	11822,646

Discussão

Pode-se perceber uma grande diferença entre a utilização do solo, e que houve um avanço das áreas de pastagens e uma redução das áreas com floresta natural Fig. 3.

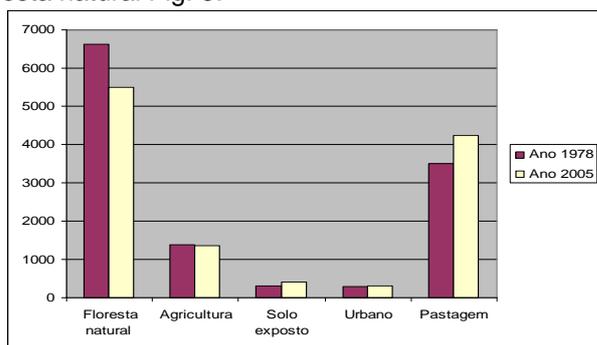


Figura3: Análise comparativa do uso do solo para os anos de 1978 e 2005.

O gráfico nos permite inferir que este avanço foi feito sobre as áreas de floresta natural, e que muitas vezes por não apresentarem resultados satisfatórios a agricultura, tornam-se solos expostos, área esta que também teve um pequeno aumento.

A análise da dinâmica multitemporal do solo é de grande importância para se avaliar não somente o uso do solo em determinado período mas fazer uma análise ao longo de muitos anos.

A classificação visual é de grande importância pois permite uma maior precisão dos resultados gerando mapas de melhor qualidade com as classes de uso do solo.

Conclusão

Ao final deste trabalho podemos perceber que realmente há um avanço nas terras destinadas a agricultura sendo este mesmo feito em áreas de florestas, reduzindo em mais de 9% suas áreas, o que representa algo em torno de 1097,306 ha na área da bacia hidrográfica.

Concluimos também que as técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto to, apresentam-se eficientes na classificação de uso do solo, praticamente impossibilitando esta prática sem o uso das mesmas. A utilização de dados e programas disponíveis (CCD-CBERS, MSS LANDSAT, Spring, etc) viabilizam projetos de grande importância para a região.

Referências

ASSAD, E. D. Et al. **Sistemas de informações geográficas aplicações na agricultura**. Brasília: serviço de produção de informação – spi, 1998. 434 p.

CÂMARA, G. et al. **Integrating remote sensing and gis by object-oriented data modelling**. Computers & graphics, v. 20, n. 3, p. 395-403, may/jun. 1996.

EASTMAN, J. R., 2001, **idrisi 32 – release 2**; tutorial worcester, Massachusetts. Clark University.

FERREIRA, D.S.; XAVIER, A.C.; CASTRO, F. DA S.; ALBANE, R. R. DE O. **Mosaico de imagens cbers do estado do Espírito Santo**. In VII seminário de atualização em sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas aplicados à engenharia florestal, 17 a 19 de outubro, 2006, Curitiba. Anais...Curitiba: Unicentro, 2006.

FONSECA, L. M. G. **Processamento digital de imagens**. São José dos Campos: inpe, 2000.104 p.

INPE. **Satélite sino brasileiro de recursos terrestres**, disponível em: <<http://www.cbers.inpe.br/pt/programas/historico.htm>>. Acesso em 04 janeiro 2007.

JENSEN, J.R. **Remote sensing of the environment: na earth resource perspective.** London: printice-hall, 2006. 544 p.

LOCH, C. **A interpretação de imagens aéreas noções básicas e algumas aplicações nos campos profissionais.** 4.ed. Florianópolis. Editora da ufsc, 2001. 118p.

MIRANDA, E. E. DE; (coord.). **Brasil em relevo.** Campinas: Embrapa monitoramento por satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 28 nov. 2006.

MOREIRA, M.A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação.** 3.ed. Viçosa: UFV, 2005. 320p.

ROCHA, C.H.B. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar.** 2.ed. Juiz de Fora, MG: ed. Do autor, 2002. 220p.