

AVALIAÇÃO DO USO E COBERTURA DO SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO JOÃO LEITE

*Wellington Nunes de Oliveira*¹ * *Aldrei Marucci Veiga*² *Karina Pinheiro dos Santos*³ & *Nilson Clementino Ferreira*⁴

Resumo – Atualmente a utilização de geotecnologias em estudos referentes a bacias hidrográficas se tornou bastante comum, pois por meio de dados cartográficos e de imagens de satélites pode-se obter informações referentes ao diagnóstico do meio físico de uma bacia hidrográfica, assim como a análise de riscos ambientais e planejamento para o uso apropriado dessas áreas. Esse estudo apresenta uma comparação entre a classificação de imagens de satélites Landsat-5 e ALOS para elaboração de mapas de uso e cobertura do solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite no estado de Goiás. Essa comparação foi realizada por meio da aplicação do Índice Kappa o que permitiu analisar o grau de concordância de ambas as imagens e a possibilidade do uso das mesmas em diagnósticos ambientais aplicados em bacias hidrográficas gerando subsídios para a tomada de decisões a órgãos ambientais e futuras pesquisas relacionadas ao tema.

Palavras-Chave – Geotecnologias, uso e cobertura do solo, bacia hidrográfica.

EVALUATION OF USE AND LAND COVER OF JOÃO LEITE WATERSHED

Abstract – Currently the use of geotechnology in studies on watersheds has become quite common, as by cartographic data and satellite imagery can obtain information regarding the diagnosis of the physical environment of a watershed, as well as the analysis of environmental risks and planning for the proper use of these areas. This study presents a comparison between Landsat-5 and ALOS satellite images classification for mapping of use and land cover Ribeirão João Leite watershed in the state of Goiás. This comparison was performed by applying the Kappa Index which allowed us to analyze the degree of agreement of both images and the possibility of using them in environmental diagnostics applied in watersheds generating subsidies for making decisions environmental agencies and future research related to the topic.

Keywords – Geotechnology, use and land cover, watershed.

1. Introdução

Determinado quadro ambiental é resultante de processos dinâmicos e interativos que ocorrem entre os diferentes elementos que compõem o meio ambiente, sejam naturais sejam sociais. A percepção da qualidade ambiental é determinada pela valoração relativa de cada componente associada às características naturais e antrópicas de cada região (IBAMA, 2001). Tratando-se de

¹ Mestrando, em Engenharia de Meio Ambiente, UFG (Universidade Federal de Goiás) - Campus I, Setor Universitário – CEP - 74001-970. Tel.: (62) 3521-1000 – Goiânia/GO. wellington.wno@gmail.com.

² Mestrando, em Engenharia de Meio Ambiente, UFG (Universidade Federal de Goiás) - Campus I, Setor Universitário – CEP - 74001-970. Tel.: (62) 3521-1000 – Goiânia/GO. aldreiveiga@cprm.gov.br

³ Mestranda, em Engenharia de Meio Ambiente, UFG (Universidade Federal de Goiás) - Campus I, Setor Universitário – CEP - 74001-970. Tel.: (62) 3521-1000 – Goiânia/GO. kary.net@hotmail.com

⁴ Professor do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Meio Ambiente, UFG (Universidade Federal de Goiás) - Campus I, Setor Universitário – CEP - 74001-970. Tel.: (62) 3521-1000 – Goiânia/GO. nclferreira@gmail.com

áreas de bacias hidrográficas a preservação dos corpos hídricos é um elemento a ser contemplado para se alcançar os objetivos referentes ao bem-estar da população e ainda proporcionar qualidade ambiental aos rios. Nesse sentido O geoprocessamento é ferramenta usual em trabalhos de análise ambiental de bacias hidrográficas como a do Ribeirão João Leite no estado de Goiás.

A Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite ocupa uma área de 766,8 km² entre as latitudes 16° 13' e 16° 39' Sul e longitudes 48° 57' e 49° 11' Oeste, estando localizada a nordeste da cidade de Goiânia - GO. O Ribeirão João Leite é formado pelos córregos Jurubatuba e Pedreira, e faz parte do complexo hidrográfico da Bacia do Paraná e deságua no Rio Meia Ponte, essa bacia é responsável por parte do abastecimento de água do município de Goiânia, juntamente com as captações feitas no Rio Meia Ponte e Córrego Samambaia (Santos *et al.* 2010).

Segundo Silva (2009) a Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite é composta por rochas muito antigas, do período Pré – Cambriano e os solos predominantes na área de estudo são os latossolos vermelhos, seguidos dos argissolos vermelhos e vermelho-amarelos. E conforme mencionado por Rabelo (2009), trata-se de uma bacia amplamente antropizada, mas ainda assim, destinada ao abastecimento público de água. De acordo com a SANEAGO (2011) o reservatório da barragem do Ribeirão João Leite no ano de 2010 era responsável pelo abastecimento de 1.896.975 habitantes e até 2025 a população atendida será de 2.300.545 habitantes. A vazão média para abastecimento fornecida pela barragem é de 5,33 m³/s.

2. Material e Métodos

Para realização do trabalho inicialmente foram adquiridos dados TOPODATA desenvolvido por meio do processamento de dados SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), o qual oferece dados topográficos e suas derivações básicas em cobertura nacional por meio do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) imagens do satélite Landsat-5 sensor TM (*Thematic Mapper*) o qual produz imagens com 30 metros de resolução espacial.

Na primeira etapa do estudo foram adquiridas imagens datadas do ano de 2009 as quais foram registradas (georreferenciadas) utilizando a base de dados do mosaico *Geocover* (mosaico padronizado de imagens Landsat-7). Ainda nessa etapa foi adquirida também uma imagem do ano de 2009 obtida pelo sensor PRISM, localizado a bordo do satélite japonês ALOS, com 2,5 metros de resolução espacial a qual foi disponibilizada pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás (SEMARH-GO).

Após o processo de registro geométrico das imagens, as mesmas foram recortadas utilizando o limite geográfico da bacia hidrográfica gerada por meio do processamento dos dados de relevo TOPODATA. Em seguida, procedeu-se à classificação digital das imagens com o objetivo de separar as áreas de agricultura, pastagem, remanescente de vegetação nativa, perímetro urbano e hidrografia empregando-se o algoritmo de classificação não supervisionada K-Means depois foram calculadas as áreas das classes por meio do software de SIG (Sistema de Informações Geográficas) ArcGis 9.3, áreas essas que foram analisadas posteriormente por meio da utilização do *Índice Kappa*, o qual teve por objetivo analisar o grau de concordância entre os resultados das imagens Landsat-5/TM e ALOS/PRISM com a finalidade de validar o uso de imagens Landsat-5 em análises multitemporais na bacia.

Na segunda etapa do trabalho foram adquiridas imagens Landsat-5/TM datadas dos anos de 1985, 1990, 1995, 2000, 2005 e 2011 para realização de uma análise multitemporal da bacia, imagens essas que também foram registradas utilizando a base de dados do mosaico *Geocover* e posteriormente classificadas e com as áreas das classes devidamente calculadas. Em seguida foram delimitadas as Áreas de Preservação Permanente (APP) contidas na bacia de acordo com o Lei

4.471 de 15 de setembro de 1965 do Código Florestal ao longo do Ribeirão João Leite e seus afluentes para as imagens citadas. Para isso foi utilizada a operação “Buffer” (distanciamento) do software ArcGIS 9.3, delimitando assim essas áreas de acordo com a largura dos cursos d’água contidos na bacia hidrográfica. Além da geração de APP’s seguindo o Código Florestal, foi gerada também para fins comparativos uma delimitação de 200 metros a partir desses mesmos cursos d’águas para os anos de 1985 e 2011, essa distância foi adotada com base na faixa de proteção no entorno do lago da barragem. Para a realização desse procedimento foi utilizada uma base vetorial da drenagem da bacia, a qual foi gerada por meio da vetorização da imagem do satélite ALOS a qual foi utilizada na primeira etapa do trabalho. Foi gerado ainda um mapa de declividade com base nos dados de relevo TOPODATA o qual teve por objetivo apresentar o perfil topográfico da bacia.

3. Resultados e Discussões

Com a classificação das imagens multiespectrais obtidas pelos sensores Landsat-5/TM (Figura 1) e do ALOS/PRISM (Figura 2) foi possível mapear diferentes tipos de uso e cobertura do solo na escala 1:250.000 contendo o percentual de ocupação dentro da bacia conforme apresentado na Tabela 1:

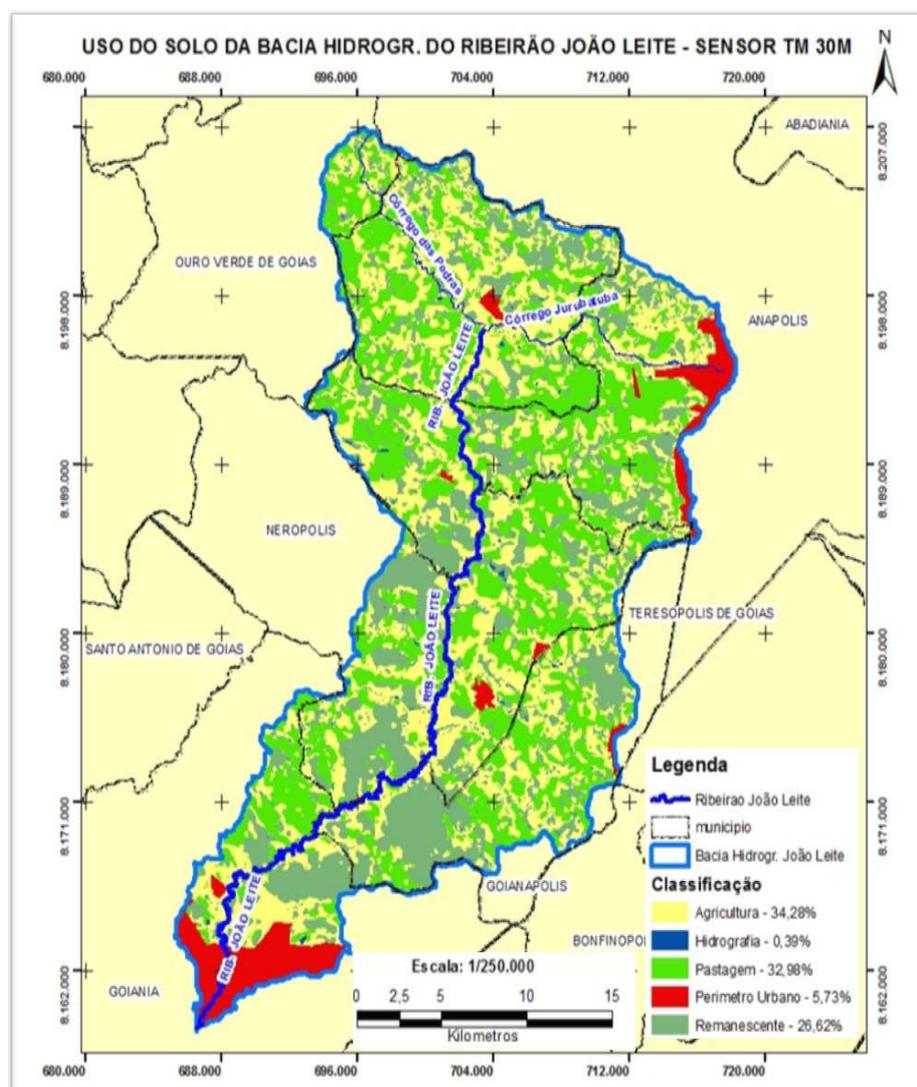


Figura 1 - Uso do Solo da Bacia do Ribeirão João Leite de 2009 – Sensor TM

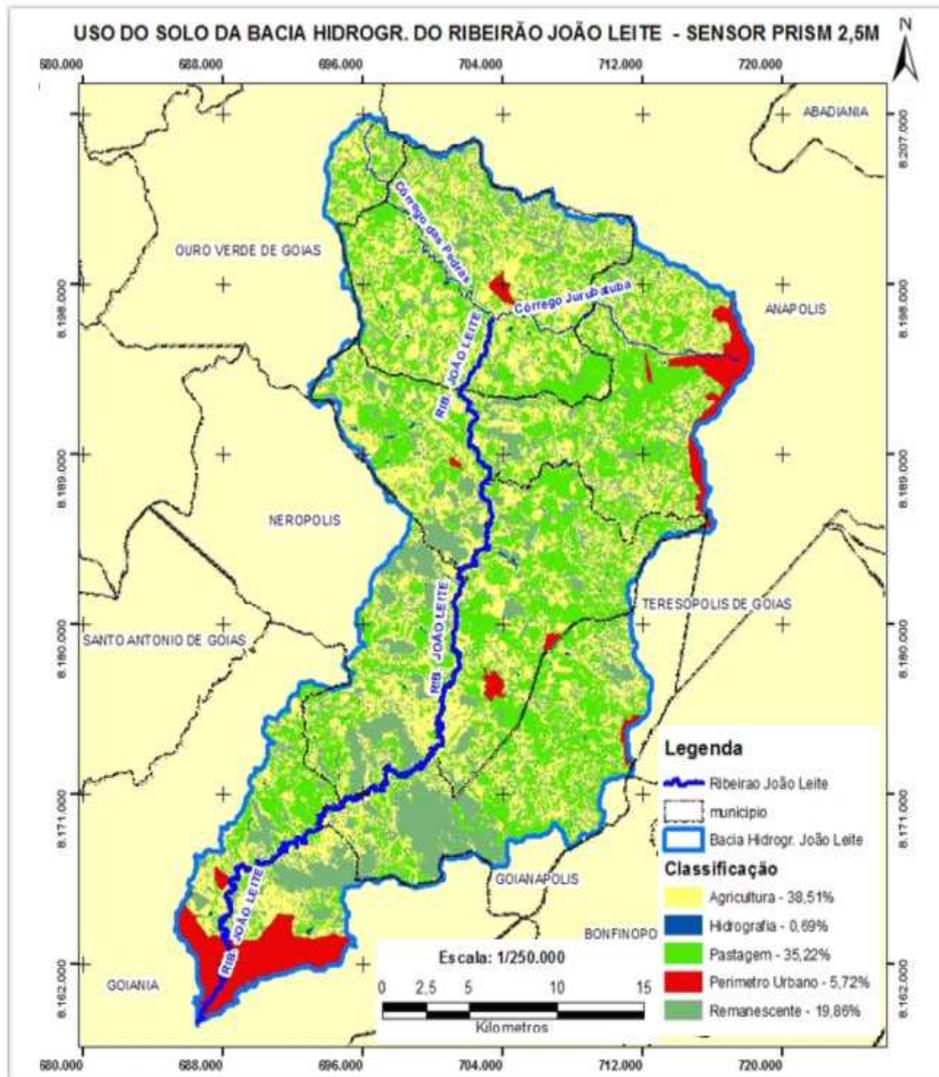


Figura 2 - Uso do Solo da Bacia do Ribeirão João Leite de 2009 – Sensor PRISM

Tabela 1 - Comparativo entre imagens Landsat-5/TM e ALOS/PRISM das áreas classificadas no ano de 2009

Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite		
Classe	Landsat 5 (%)	ALOS (%)
Agricultura	34,28	38,51
Hidrografia	0,39	0,69
Pastagem	32,98	35,22
Perim. Urbano	5,73	5,72
Remanescente	26,62	19,86

Tabela 2 - Aplicação do Índice Kappa na classificação das imagens Landsat-5/TM e ALOS/PRISM

			ALOS					
			Agricult.	Hidrogr.	Pastag.	Per. Urb.	Remanes.	Total
			38,51	0,69	35,22	5,72	19,86	100
Landsat 5	Agricult.	34,28	54,02	0,89	31,34	0,36	13,32	100
	Hidrogr.	0,39	42,47	7,04	39,23	0,001	11,26	100
	Pastag.	32,98	30,72	0,54	59,2	0,12	9,33	100
	Per. Urb.	5,73	1,00	0,1	1,7	96,9	0,15	100
	Remanes.	26,62	36,04	0,67	17,54	0,1	46,02	100
	Total	100	164	9	149	97	80	500
				k =	0,5274			

Conforme mostrado na Tabela 2 de acordo com o resultado do Índice Kappa a concordância entre as classificações das imagens Landsat-5 e ALOS pode ser considerada boa ($0,4 < k \leq 0,6$), ou seja, apesar da diferença de resolução espacial entre as mesmas o resultado alcançado pode ser considerado satisfatório. Com isso foi realizada a classificação das imagens Landsat-5 conforme apresentado na Tabela 3:

Tabela 3 - Valor das áreas (%) classificadas entre os anos de 1985 e 2011

Classe	Bacia Hidrogr. do Ribeirão João Leite					
	1985	1990	1995	2000	2005	2011
Agricult. (%)	29,8	36,8	35,9	41,9	39,2	34,9
Hidrogr. (%)	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	1,8
Pastag. (%)	40,7	39,4	39,5	32,8	36,1	39,0
Reman. (%)	25,9	20,1	20,5	19,3	18,9	18,5
Per. Urb. (%)	3,5	3,5	3,8	5,7	5,7	5,7

Foi realizado posteriormente o cálculo da APP na Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite entre 1985 e 2011 onde pode-se notar um decréscimo de 3,83% para 3,47% respectivamente. Outro produto gerado foi o cálculo da APP utilizando o distanciamento de 200 metros para os anos de 1985 e 2011 foram respectivamente de 68,90 km² e 63,48 km² (9,07% e 8,35% da área da bacia), a redução dessas APP's pode causar diversos danos a bacia a longo prazo como a escassez de água. E por ultimo foram delimitadas áreas com declividade acima de 15° devido o relevo da bacia ser relativamente plano e não possuir áreas com declividade superior a 45° conforme a legislação vigente, dessas áreas apenas 40,3% possuem cobertura vegetal preservada, como a declividade máxima encontrada na bacia é de 28°, parte dessas áreas são utilizadas como pastagem e agricultura já que não se tratam de declives tão acentuados.

4. Conclusões

O bom grau de concordância apresentado na comparação entre as imagens ALOS e Landsat-5 demonstra que a ultima pode ser utilizada de forma eficaz em análises multitemporais e que as características espaciais dos produtos gerados pela classificação não supervisionada se mostraram bastante úteis para determinar o uso do solo da bacia. Os resultados dessa classificação

demonstraram que a Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite sofreu uma grande oscilação no uso e cobertura do solo nas classes de Pastagem e Agricultura no período estudado o que pode estar associado à variação do perfil econômico dos municípios contidos na mesma, o que demonstra que o seu monitoramento é de extrema importância para subsidiar medidas mitigadoras no intuito de sua preservação ambiental.

Referências Bibliográficas

IBAMA, (2001). Instrumentos de Planejamento e Gestão Ambiental para a Amazônia, Cerrado e Pantanal Demandas e Propostas METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/52072627/5/Conceito-de-Qualidade-Ambiental>>. Acesso em: 25 mai. 2012.

RABELO, C. G. (2009). Mapeamento de áreas vulneráveis para a qualidade das águas superficiais na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite (GO) utilizando técnicas de geoprocessamento. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Engenharia do Meio Ambiente da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás.

SANTOS, E. H. M.; GRIEBELER, N. P.; OLIVEIRA, L. F. C. (2010). Relação entre uso do solo e comportamento hidrológico na Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. Campina Grande, PB, UAEEA/UFCG. v.14, n.8, p.826–834.

SILVA, M. T. G.; LACERDA, M. P. C.; CHAVES, A. A. A. (2009). Geotecnologia aplicada na avaliação do uso das terras da microbacia do Ribeirão João Leite, Goiás. *Pesquisa agropecuária tropical*, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 330-337.