

Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto utilizados para o mapeamento e identificação do uso e ocupação dos solos da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Meio.

¹Renilson Pinto da Silva Ramos

¹Rodolfo Alexandre da Silva Gomes de Deus

¹Fernando Alexandre da Silva

¹Daniel Dantas Moreira Gomes

¹Mauricio Costa Goldfarb

¹Geovana de Oliveira Monteiro

¹Universidade de Pernambuco - UPE

Rua Cap. Pedro Rodrigues – Garanhuns – PE, Brasil, CEP,

105 55294-902

{Renilsonr5}@hotmail.com

{rdolfodeus, fnando257}@gmail.com

{Daniel.gomes, mauricio.goldfarb}@upe.br

{geovanamonteiro}@live.com

Abstract. This paper had how goal the study about the use and of the roof of soils of the watershed of the Paraíba do Meio river. To make this paper, two scenes of the satellite Landsat 8 that use the sensor OLI were used, the scenes are from of the site of the USGS. Two scenes of a digital elevation model also were used to make this paper, of the mission SRTM, these two scenes were used to make a mosaic, with the software ArcGIS 10.3.1 of ESRI company, to delimit the watershed of Paraíba do Meio river. With these data was possible to make a database to work better and easily. With the two scenes of the Landsat 8, was made in software ArcGis 10.3.1, a false color composition with bands 6, 5 and 4 to see better the targets of this study. To see the two images better, was used a software to equalize the scenes, the GIMP 2.8.10. After was made a mosaic with the two scenes of the Landsat 8, e and then extract the area of the watershed, to make better the study of the area, then was generated data e and a map, and after were made the analyzes. Making so has been seen how usual may be the Remote Sensing and Geoprocessing in these studies.

Palavras-chave: Geoprocessamento, Bacia Hidrográfica, solo, planejamento.

1. Introdução

É fato que é uma necessidade mundial crescente conhecer seu território, e suas riquezas naturais, para assim explorá-la da melhor maneira possível, alguns recursos tornam-se escassos, enquanto outros, quando encontrados em abundância, pode impulsionar toda uma economia, mas para isso é necessário, o conhecimento das áreas em que podem obter todo esse potencial desconhecido, para que assim se possa gerar planejamentos eficiente para a gestão dos recursos que estão dispostos para serem exploradas, ou até mesmo mitigar os efeitos ocasionados por uma exploração inadequada, por não ter havido anteriormente um estudo adequado acerca da área, antes de começar a exploração, para evidenciar a importância de um gerenciamento de qualidade Ross diz que:

É desejável que uma política de planejamento físico-territorial, quer seja do país, estado ou município, se processe de modo a compatibilizar os interesses imediatos e necessidades futuras do homem como ser humano individual e social. Em função dessa premissa a preocupação do planejar deve ter em conta os interesses sociais, mas também os interesses ambientais, pois o homem, além de elemento social, é um ser animal e, como tal não sobrevive sem os componentes da natureza que o envolve, sustenta e lhe dá vida. Assim sendo, a questão ambiental é antes de mais nada uma questão social, pois é no ambiente natural que o homem, como ser ativo, organiza-se socialmente. Desse modo, tratar a questão ambiental, esquecendo-se do homem como ser social e agente modificador dos ambientes naturais ou, ao

contrário, tratar o social, desmerecendo o ambiental é negar a própria essência do homem – sua inteligência. (ROSS, 1991, p. 82)

Para a elaboração de estudos que virão um dia a gerar planejamento tão importantes, em países de grande escala, como o Brasil, torna-se algo de extrema importância o uso de geotecnologias, já que quase impossível alcançar ou cobrir áreas de grande extensão, com o uso do Sensoriamento Remoto é possível auferir dados de área, sem ter contato com o mesmo, e interpretá-las para determinado uso, o Rosa define Sensoriamento Remoto como:

O sensoriamento remoto pode ser definido, de uma maneira ampla, como sendo a forma de obter informações de um objeto ou alvo, sem que haja contato físico com o mesmo. As informações são obtidas utilizando-se a radiação eletromagnética gerada por fontes naturais como o Sol e a Terra, ou por fontes artificiais como, por exemplo, o Radar. (ROSA, 2009, p. 13)

Dessa forma com os dados auferidos através do Sensoriamento Remoto, o Geoprocessamento torna-se importante e essencial no momento de manipulação desses dados disponibilizados pelo Sensoriamento Remoto, usando técnicas cartográficas tradicionais e as unindo à técnicas computacionais, a importância crescente do uso das geotecnologias para possibilitar o monitoramento ambiental pode ser observada na fala de Batistella:

Nos últimos anos, as geotecnologias adquiriram caráter fundamental para pesquisas e monitoramento ambientais, uma vez que possibilitam, com eficiência, a obtenção e tratamento de elevada quantidade de dados e informações sobre recursos naturais. Assim, essas tecnologias geram inúmeras possibilidades de desenvolvimento de sistemas de gestão e de monitoramento territorial, capazes de fornecer subsídios às demandas de sustentabilidade socioambiental. (BATISTELLA, 2008, p. 10)

Uma bacia hidrográfica é um espaço de terra delimitado naturalmente, contendo um sistema de córregos interconectados, onde os rios menores desembocam num rio principal através desse sistema hídrico, esse rio principal então segue curso até uma foz, que pode vir a ser rios maiores, grandes lagos, ou o mais comum a ser verificado, o mar, o estudo de uma bacia hidrográfica, além de sua importância natural, de um sistema interconectado que influenciam e é influenciada pela dinâmica da área em que está inserida, também é importante por conta de que sua influência transcende o natural, e comumente chega aos âmbitos sociais e econômicos, tendo em vista essa necessidade e importância dos recursos disponíveis numa bacia hidrográfica, que há uma lei no Brasil que visa a gestão de recursos hídricos, é a lei há a lei Lei nº 9. 433/97, que confere o estabelecimento de requisitos para o planejamento do uso dos recursos hídricos.

Devido ao fator de o crescimento da população mundial é constante, torna-se um fator importante estudar como o está o uso e ocupação dos solos de determinada área, com o fim de melhor identificar o uso dos solos para que sabendo como atualmente está sendo utilizado, junto com outros trabalhos na área, seja possível efetuar algum tipo de planejamento eficiente para melhor gerir a área, e assim com um ordenamento territorial de maior eficiência, pois possui todo um embasamento em estudos da área, é possível fazer com que a área seja utilizada com todo seu potencial econômico, vindo até influenciar de maneira positiva na esfera social, na vida da população que reside da área que está a ser estudada, pode-se notar tal importância na fala de Vasconcelos:

A gestão de uso dos recursos naturais está intrinsecamente relacionada ao processo de ordenamento espacial da produção. Procura-se, com isso, responder à questão sobre como, através da organização do espaço, “retirar desse processo os melhores resultados, ou seja, maximizar os resultados sociais e econômicos”. (VASCONCELOS, 2013, p. 120)

A bacia hidrográfica que é a localidade que é o alvo dos estudos, é a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Meio, que fica localizada nas unidades federativas de Pernambuco e Alagoas, entre 8°45” e 9°30” de latitude sul, e 35°55” e 36°50” de longitude oeste (Figura 1), ocupando

uma área de 3136,77 Km² e abrangendo oito municípios de Pernambuco e oito de Alagoas, tendo 192, 53 Km de sua nascente até sua desembocadura.

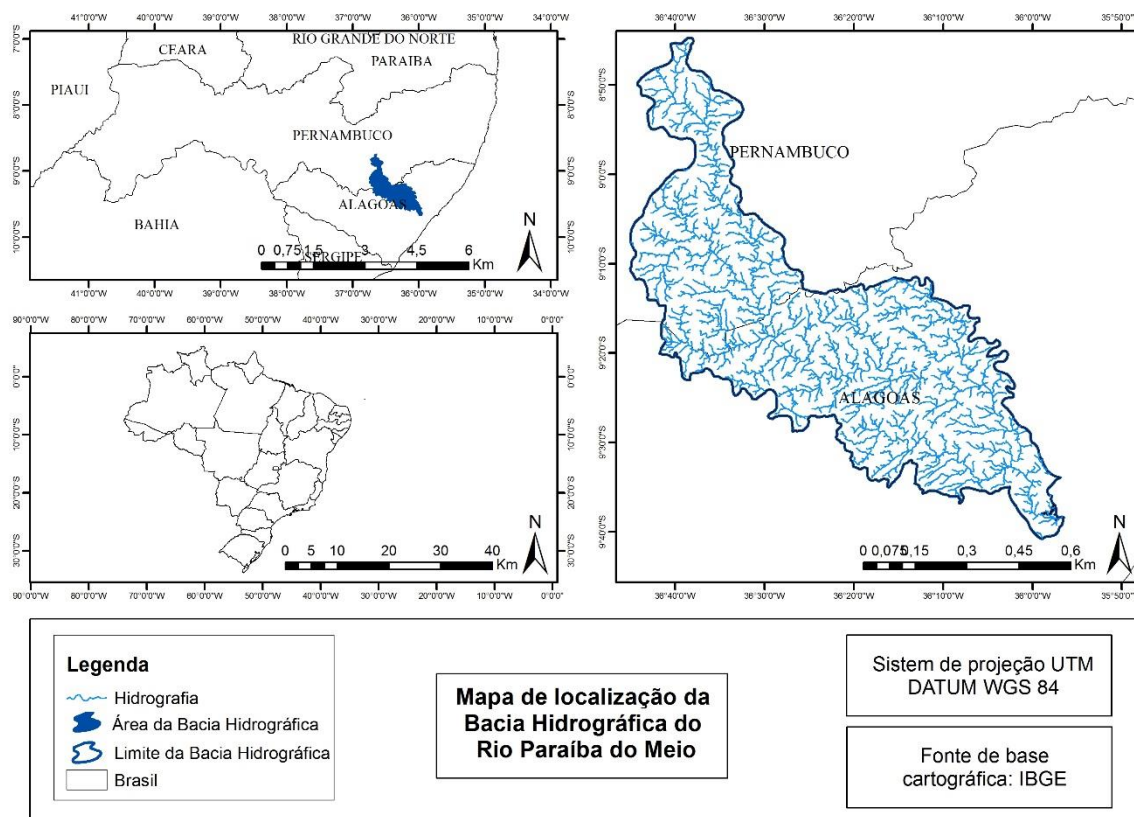


Figura 1: Mapa de localização da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Meio.

2. Metodologia de trabalho

No primeiro momento, foi selecionado o tipo de trabalho que poderia ser feito, a partir do fato de outros trabalhos da área já estarem sendo desenvolvido, após essa etapa foi levantado toda um material bibliográfico, contendo artigos, livros, manuais técnicos, mapas e dados cartográficos acerca da bacia hidrográfica que está sendo estudada, para que tenha-se algum referencial teórico para sustentar as ideias propostas durante o trabalho.

Após de ter os dados, para que assim seja elaborado u melhor trabalho, de maneira mais rápida e potencializando seus resultados, foi realizado a montagem de um banco de dados, facilitando assim a manipulação dos dados que possível conseguir, a montagem de um banco de dados é uma parte importante nos procedimentos de análise de cunho computacional para melhor utilizar os dados que serão manipulados durante os processos para a realização de um trabalho, sua importância e eficácia pode ser vista na fala de

Os dados utilizadas para a delimitação da bacia hidrográfica foram vindos da missão SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission), de 30 metros, disponibilizadas pela USGS (United States Geological Survey) conseguidas em <http://earthexplorer.usgs.gov>, enquanto as cenas utilizadas foram s09_w036_1arc_v3 e s10_w036_1arc_v3, assim, após a delimitação, foi possível definir os limites da área que precisa ser estudada.

Foram utilizadas para a delimitação da bacia hidrográfica do rio Paraíba do meio algumas ferramentas disponíveis software ArcGis 10.3.1, que possuem a função de limitar bacias hidrográficas a partir de dados altimétricos, nesse mesmo software, as duas cenas provindas da missa SRTM, contendo os dados acerca da altietira, passaram por outro processo, o de

mosaico, para uni-las em apenas uma, onde a partir disso, com o MDE, modelo digital de elevação, foi possível definir os limites da bacia hidrográfica que está sendo estudada.

Foi o utilizado para o processar dos dados tradados no GIMP 2.8.10, o software da empresa ESRI, ArcGIS 10.3.1, as cenas utilizadas foram conseguidas a partir da disponibilização dos dados pela USGS, foram duas cenas, do satélite Landsat 8, que utiliza o sensor OLI (Operational Land Imager), uma do ponto 214, da rota 67, e a outra do ponto 215, da rota 67, datadas de 11/02/2016 e 30/11/2015.

As duas cenas foram compostas com ferramentas do software ArcGIS 10.3.1 em falsa cor com a composição 6/5/4, para assim melhor visualizar as variações das ocorrência do uso dos solos presentes na bacia hidrográfica de maneira mais eficaz, mas devido ao fato de serem cenas provindas de datas diferentes, foi necessário realizar um processo com o GIMP 2.8.10 para assim então conseguir fazer uma classificação supervisionada da área e identificar para mapear o uso dos solos na área.

No GIMP 2.8.10 foi possível realizar o PDI, processamento digital de imagens, para equalizar as duas composições, para que se tivesse tons mais semelhantes quando o mosaico fosse feito, para então assim tornar a classificação supervisionada mais eficiente, foi realizado o processo de equalização, entretanto feito isso, ocorre uma perda pixels, e é necessário outro processo de PDI, no mesmo software para repor o pixel, na remoção do pixel zero e o substituindo pelo pixel de número um.

Com as cenas equalizadas, foi utilizado novamente o ArcGIS 10.3.1, agora para a junção das cenas em um mosaico, e com arquivo vetorial dos limites da bacia hidrográfica, foi possível extrair apenas a área que corresponde ao da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Meio, assim através de processos realizados dentro do software, foi possível classificar a área e defini-la em classes, para assim, então conseguir definir o tamanho que cada área cobre dentro do perímetro da bacia hidrográfica, para que as análises fossem realizadas, a partir dos dados gerados, e do produto cartográfico produzido.

3. Resultados e discussão

Com o uso do Geoprocessamento aplicado, usando os dados auferidos do Sensoriamento Remoto foi possível elaborar um mapa a partir dos dados, foram definidas classes para melhor categorizar a cobertura dos solos daquela área e então identificar o uso que os solos da bacia estão vindo a ter.

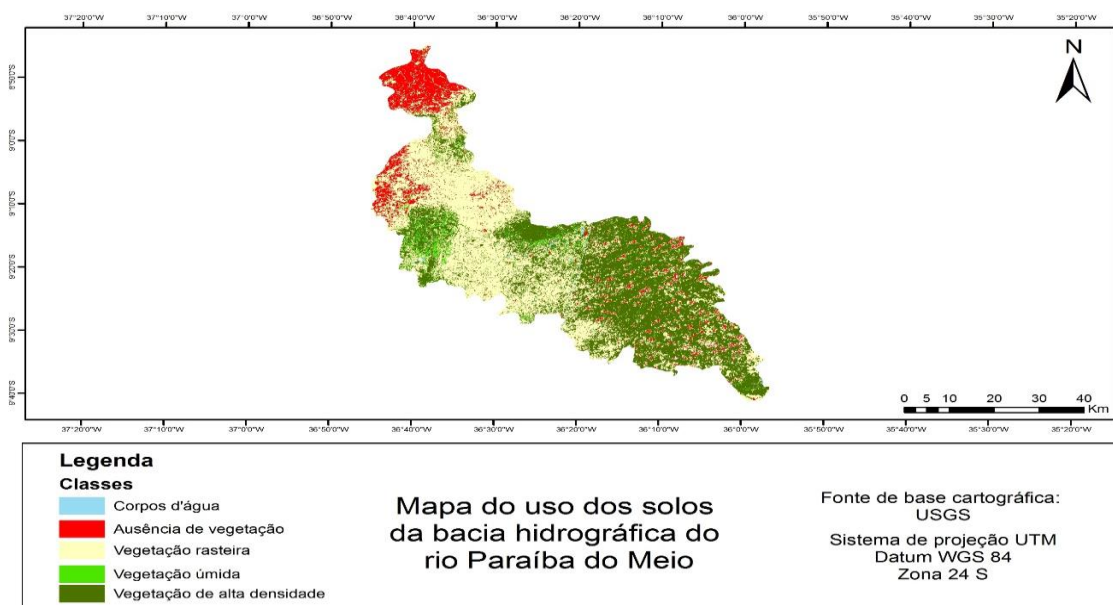


Figura 2: Mapa do uso dos solos da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Meio.

Com o mapa (Figura 2) é possível melhor visualizar onde cada classe está inserida dentro do perímetro da bacia. A primeira classe, pouco perceptível é a de corpos d'água, cobrindo apenas uma de 11, 67 Km², sendo apenas 0, 37% da área da bacia hidrográfica, esses corpos d'água, em sua maioria são lagoas, e alguns reservatórios de água para distribuição, demonstrando a importância do estudo da bacia hidrográfica, uma vez que ele confere o abastecimento hídrico de mais de um município nas proximidades da área desse reservatório. A ausência de vegetação que é possuidora de uma parte considerável da bacia hidrográfica, 335, 82 Km², 10, 71%, ocorre principalmente na área que corresponde ao início da bacia, vem a ser ocasionada principalmente por atividades pecuária, como a retirada da vegetação nativa para pastos, e posteriormente uma provável desertificação, o que pode acarretar em eventos negativos, pois com o solo exposta o risco de erosão por intemperismo pluviométrico, acarretando a eventos onde pode ocorrer o assoreamento dos riachos próximos da nascente, prejudicando a vazão de todo o rio.

A vegetação rasteira ocorre principalmente pelas áreas próximas ao centro da bacia hidrográfica, e vem a ser principalmente de uso de agricultura com plantações de pequeno porte, como para o cultivo do feijão, essa classificação é possuidora da maior parte da bacia hidrográfica, e utiliza principalmente de suas águas, por seus córregos passarem por essas áreas, com 1381, 981 Km², corresponde a 44, 06 % da bacia hidrográfica.

A vegetação úmida ocorre em poucos lugares, geralmente circundando as áreas onde ficam estabelecidas a vegetação de alta densidade, ela ocorre principalmente próxima dos córregos da bacia hidrográfica, com 108, 87 Km², ocupa 3, 47 % da bacia hidrográfica.

A vegetação de alta densidade que acaba contendo desde uma vegetação de médio porte, e outras de alto porte, as de alto porte acabam por serem encontradas em áreas de reserva natural, enquanto a vegetação de médio porte que pode ser encontrada inserida dentro dessa classe, fica localizada principalmente na parte mais próximas da foz da bacia, dentro da unidade federativa de Alagoas, sendo além de arbustos, cultivo de cana de açúcar do estado, que é beneficiada pelas águas da bacia hidrográfica, possui 1301, 51 Km², que corresponde a 41, 49 % da bacia hidrográfica. Os valores discutidos podem ser melhor visualizados nas tabelas 1 e 2, e a comparação entre os dados pode ser verificado no gráfico 1.

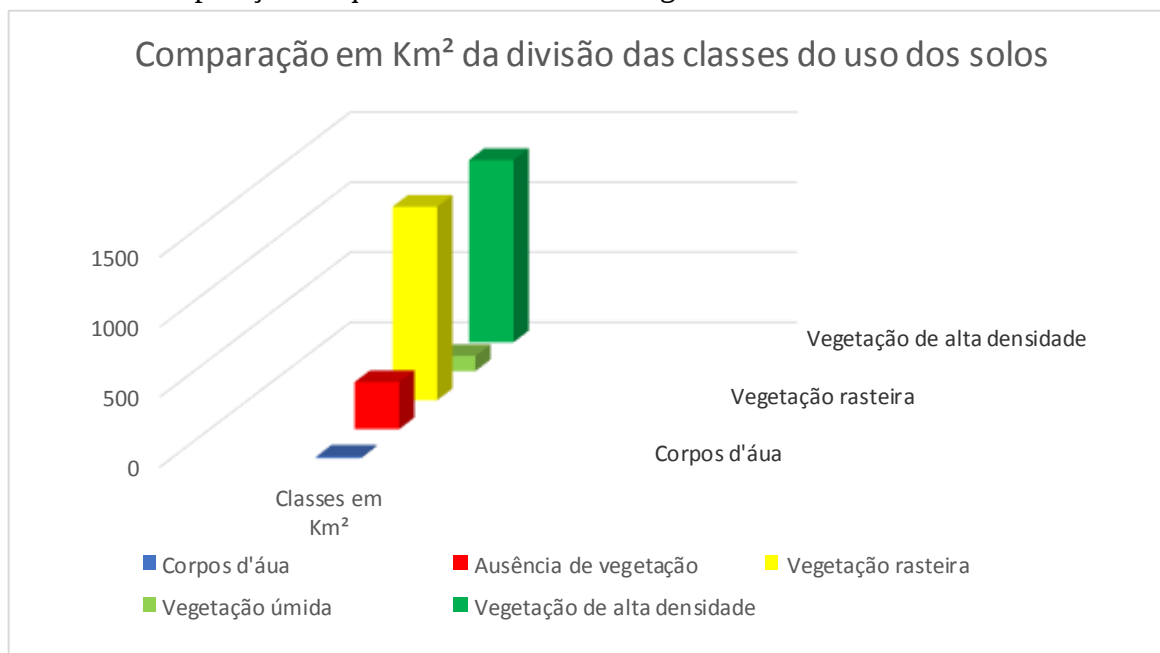
Tabela 1: Área em Km² das classes classificadas.

Classes	Área em Km ²
Corpos d'água	11, 67
Ausência de vegetação	335, 82
Vegetação rasteira	1381, 91
Vegetação úmida	108, 87
Vegetação de alta densidade	1301, 51
Total	3136,77

Tabela 2: Área em porcentagem das classes classificadas.

Classes	Em %
Corpos d'água	0, 37
Ausência de vegetação	10, 71
Vegetação rasteira	44, 06
Vegetação úmida	3, 47
Vegetação de alta densidade	41, 49
Total	100%

Gráfico 01: Comparação do quanto cada classe abrange.



4. Conclusões

Com o mapeamento dessa área foi possível definir em classes a cobertura dos solos, e em consequência definir seus usos, fazendo com que assim tenha-se uma melhor ideia de como os solos da bacia está sendo usado, e como seus recursos hídricos vem sendo aproveitados, demonstrando a importância de estudar o uso e cobertura dos solos de uma área, para identificar como a área está vindo a ser ocupada.

Através desse trabalho pode verificar-se o quanto é necessário o conhecimento do uso e da cobertura dos solos numa área de uma bacia hidrográfica, porque com o conhecimento através do estudo da área é possível notar-se o que vem a ocorrer de negativo e estar ocorrendo de maneira inadequada, para que em um futuro, junto com outros estudos seja possível elaborar planejamentos que adequem-se a área dessa bacia, para que o potencial econômico da bacia hidrográfica seja aproveitada ao máximo.

Assim, o Geoprocessamento e o Sensoriamento Remoto mostraram-se como ferramentas eficazes para o trabalho com a identificação do uso e da cobertura dos solos, e seu mapeamento a partir de dados da área gerados.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade de Pernambuco - UPE, e ao CNPq, pela concessão das bolsas de iniciação científica e financiamento das pesquisas.

Referências bibliográficas

BATISTELLA, Matheus. MORAN, Emílio F. Geoinformação e ambiente trazendo a ciência espacial para a Terra. **Geoinformação e Monitoramento Ambiental na América Latina**. Senac Editora. 2008. p. 9- 20.

BATISTELLA, Matheus, CRISCUOLO, Cristina. BOLFE, Édson Luis. Satélites de recursos naturais como suporte à gestão ambiental. **Geoinformação e Monitoramento Ambiental na América Latina**. Senac Editora. 2008. p. 21- 52.

BERTRAND, G. Paysage et Géographie Physique Global, **Revue Géographique des pyrénées et du Sud-Ouest**. Toulouse: 39(3):242-272, 1968.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. Sao Paulo: Edgard Blücher, 1980, 2. Ed.

BRASIL, Lei 9. 433 de 8 de Janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, DF (1997). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 02/07/2016.

DUARTE, Paulo Araújo. Fundamentos de Cartografia. 3. Ed. Editorada da UFSC, 2008.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem Complicação**. São Paulo, Oficina de Textos, 2008.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. São Paulo: Oficina de Texto, 2011.

GOMES, D. D. M. Análise e compartimentação morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Mundaú. **Revista de Geologia**- UFC. Fortaleza/ Ceará, 2014.

NOVO, E, M, I, M. **Sensoriamento Remoto - Princípios e Aplicações**. 4. Ed. São Paulo. Ed.

RAMOS, Renilson Pinto da Silva Ramos. DEUS, Rodolfo Alexandre de. COSTA, Samuel Othon de Souza. GOMES, Daniel Dantas Moreira. O Sensoriamento Remoto aplicado ao mapeamento, identificação e análise do uso do solo do Município de Garanhuns-PE. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM Santa Maria. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. e-ISSN 2236 1170 - V. 19, n. 2, mai- ago. 2015, p. 559-567.

ROCHA, César Henrique Barra. **GEOPROCESSAMENTO Tecnologia transdisciplinar**. Editora do autor, 2003.

ROSA, Roberto. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. EDUFU, 2009.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Geomorfologia-Ambiente e planejamento**. Editora contexto, 1991.

TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira, NETO, Roberto Marques, MENEZES, Sebastião de Oliveira. **Introdução à hidrogeografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

VASCONSELOS, Vitor Vieira. HADAD, Renato Moreira. JUNIOR, Paulo Pereira Martins. ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO- Objetivos e Estratégias de Política Ambiental. **Gaia scientia** 2013, 7 (1): 119-132.

VALENTE, Roberta de Oliveira Avena. VETTORAZZI, Carlos Alberto. Mapeamento de uso e cobertura do solo da Bacia do Rio Corumbataí, **SP. IPEF**. Nº 196, 2003.