

MAPEAMENTO DOS SISTEMAS HÍDRICOS DA BACIA DO RIO SUCURU

Maria Leide Silva de Alencar^{1*}; *Marx Prestes Barbosa*² & *Vanessa B. S. Silva*³

Resumo - O mapeamento dos recursos hídricos disponíveis, tanto nos mananciais de superfície quanto nos mananciais de subsuperfície, representa uma preciosa informação para apoiar o poder público brasileiro no gerenciamento dos escassos recursos hídricos da Região Nordeste, particularmente do Cariri paraibano. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é realizar o mapeamento da bacia do Rio Sucuru, situada no Cariri paraibano, e com isso, suprir o poder público com informações científicas para a utilização e conservação dos recursos hídricos da região. Para isso, foram utilizadas o uso de imagens TM/Landsat-5 e CBERS 2, que mostraram-se bastante satisfatório no mapeamento deste sistema hídrico, permitindo, em curto intervalo de tempo, a obtenção de grande quantidade de informações.

Palavras-Chave – Geoprocessamento, Recursos Hídricos, Bacia do Rio Sucuru.

MAPPING OF WATER SYSTEMS OF THE SUCURU RIVER WATERSHED

Abstract – The mapping of surface water resources and groundwater is a precious information source to support the Brazilian public authorities in management of the scarce water resources in the Northeast Region, specially the Cariri region in Paraíba. Therefore, the goal of this work is to perform the mapping of the Rio Sucuru hydrographic basin, in Cariri region in Paraíba, in order to provide scientific information as a base for the using and conservation of the water resources in the region. To do this, TM/Landsat-5 and CBERS 2 images were used; these images were very satisfactory for the mapping of the studied water resource, allowing, in a small period of time, to obtain a huge quantity of information.

Keywords – GIS, Water Resources, Rio Sucuru Basin.

¹Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Unidade Acadêmica de Tecnologia do Desenvolvimento (UFCG/CDSA/UATEC); e-mail: leide@ufcg.edu.br.

² UFCG/Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola; e-mail: marx@lmrs-semarh.ufcg.edu.br

³ UFCG/CDSA/UATEC; e-mail: vbschramm@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O Nordeste Semiárido brasileiro é uma região pobre em volume de escoamento de água dos rios. Esta situação pode ser explicada em função da variabilidade temporal das precipitações e das características geológicas dominantes, onde há predominância de solos rasos baseados sobre rochas cristalinas e, conseqüentemente, baixas trocas de água entre o rio e o solo adjacente. O resultado é a existência de densa rede de rios intermitentes, com poucos rios perenes (CIRILO *et al.*, 2010). De acordo com Cirilo (2008), a problemática dos recursos hídricos nas regiões semiáridas mais habitadas é uma questão crucial para superação dos obstáculos ao desenvolvimento. É fato que os governos de muitas regiões semiáridas do mundo vêm atuando com o objetivo de implantar infraestruturas capazes de disponibilizar água suficiente para garantir o abastecimento humano e animal e viabilizar a irrigação. Todavia, este esforço ainda é, de forma global, insuficiente para resolver os problemas decorrentes da escassez de água, o que faz com que as regiões continuem vulneráveis à ocorrência de secas, especialmente quando se trata do uso difuso da água no meio rural.

Os problemas decorrentes da escassez de água se manifestam em sua plenitude na região do Cariri paraibano. Nesta região, o período seco varia de 7 a 8 meses e precipitação média anual fica entre 300mm e 700 mm. A temperatura média anual é de 23,4⁰ C e a evaporação média está em torno dos 2300 mm, medida a partir do tanque classe A. A região apresenta deficiência hídrica anual entre 2000 e 1.600 mm. As altas taxas termométricas e evaporimétricas se devem à proximidade da região com a linha do equador (PARAÍBA, 1980 e PDRH-PB, 1996).

O mapeamento dos recursos hídricos disponíveis, tanto nos mananciais de superfície quanto nos mananciais de subsuperfície, representa uma preciosa informação para apoiar o poder público no gerenciamento dos escassos recursos hídricos da Região Nordeste, particularmente do Cariri paraibano. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é oferecer, a partir de uma base de dados científica, subsídios para a utilização racional dos recursos hídricos da bacia do Rio Sucuru, na Paraíba, formuladas a partir do conhecimento do seu potencial, em termos quantitativos (mapa da rede de drenagem). Este estudo visa, sobretudo, dotar a bacia de um instrumento interpretativo das características gerais dos mananciais superficiais e subsuperficiais, na definição de suas vulnerabilidades e de seus riscos de uso com vistas ao planejamento do desenvolvimento sustentado.

O artigo está organizado da seguinte forma: na Seção 2 é apresentada a metodologia utilizada para realizar o mapeamento da bacia do Rio Sucuru; na Seção 3 são apresentados os resultados obtidos; e na seção 4 são apresentadas algumas conclusões.

2. METODOLOGIA

A bacia do Alto Rio Sucuru representa parcela significativa da bacia do Rio Paraíba, constituindo um dos seus principais afluentes. Ela está localizada no Semiárido Paraibano, na microrregião homogênea Cariris Velhos, com área territorial de aproximadamente 1.652,5 km². A bacia engloba, total ou parcialmente os Municípios Paraibanos de Amparo, Monteiro, Ouro Velho, Prata, Sumé, Serra Branca e Coxixola. A área se encontra entre as coordenadas geográficas: 7° 28' 00" e 7° 50' 00" de latitude sul e 37° 14' 00" e 36° 49' 00" de longitude oeste.

O mapeamento dos sistemas hídricos da bacia do Rio Sucuru se deu por meio do levantamento da rede hidrográfica da bacia, através das cartas topográficas da SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste) e pelo uso de imagens de satélite. A metodologia utilizada na interpretação visual das imagens se baseou no trabalho de Alencar (2008), o qual é baseado no método de Veneziane e Anjos (1992), que consiste em uma sequência de etapas lógicas e sistemáticas que independem do conhecimento prévio da área e da utilização das chaves fotointerpretativas.

O método utilizado é composto de três etapas principais: (i) Fotoleitura, que corresponde ao reconhecimento e identificação dos elementos da imagem, como drenagem, estradas, relevo, etc; (ii) Fotoanálise, onde é realizada a análise das propriedades de drenagem, do relevo e das tonalidades de cinza, em cada banda espectral; e (iii) Fotointerpretação, onde é feita a associação dos dados analisados a um significado, seja lógico, pedológico, florestal etc.

O processamento digital das imagens foi realizado nos softwares SPRING e SCARTA do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), utilizando-se as imagens das bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7 do TM/Landsat-5 e as bandas 1, 2, 3, 4 e 5 do CBERS 2 dos anos 1987 e 2005, que possibilitou uma análise temporal da evolução do espelho d'água da bacia.

Por fim, foram aplicados os seguintes tratamentos: registro de imagem, realce (manipulação) de contrastes e composição multispectral ajustada das bandas 3 + IVDN + banda 1 com posterior verificação, *in loco*, dos trabalhos de campo que possibilitou a confecção dos mapas de drenagem, por meio dos quais foi possível se ter uma ideia quantitativa deste recurso disponível na área da bacia.

3. MAPEAMENTO DA BACIA DO RIO SUCURU

A bacia do Rio Sucuru, é considerada de pequeno porte com cerca de 1652,5 km². Seus principais riachos e canais identificados foram: Riacho da Prata, Riacho dos Cablocos, Riacho do Algodão, Riacho Grande, Riacho Jatobá e Riacho Pantaleão. A maioria dos canais é de primeira ordem.

Identificaram-se também, no decorrer da pesquisa de campo e da fotointerpretação das imagens de satélite, vários açudes de grande porte, como: Prata I e Prata II (4) (responsáveis pelo abastecimento da cidade de Prata), São Paulo I e São Paulo II (3) (respondem pelo abastecimento das cidades Prata e Ouro Velho), Sumé (1) (responsável pelo abastecimento da cidade de Sumé), Lagoa de Cima (2), e Ouro Velho (5) localizados nas regiões oeste, central e leste da bacia. Foram reconhecidos ainda, vários açudes de pequeno porte, como: Mujiqui, Matarina, Barra, Jatobá, Pedro II, Boa Vista dos Nunes e outros (Figura 1).

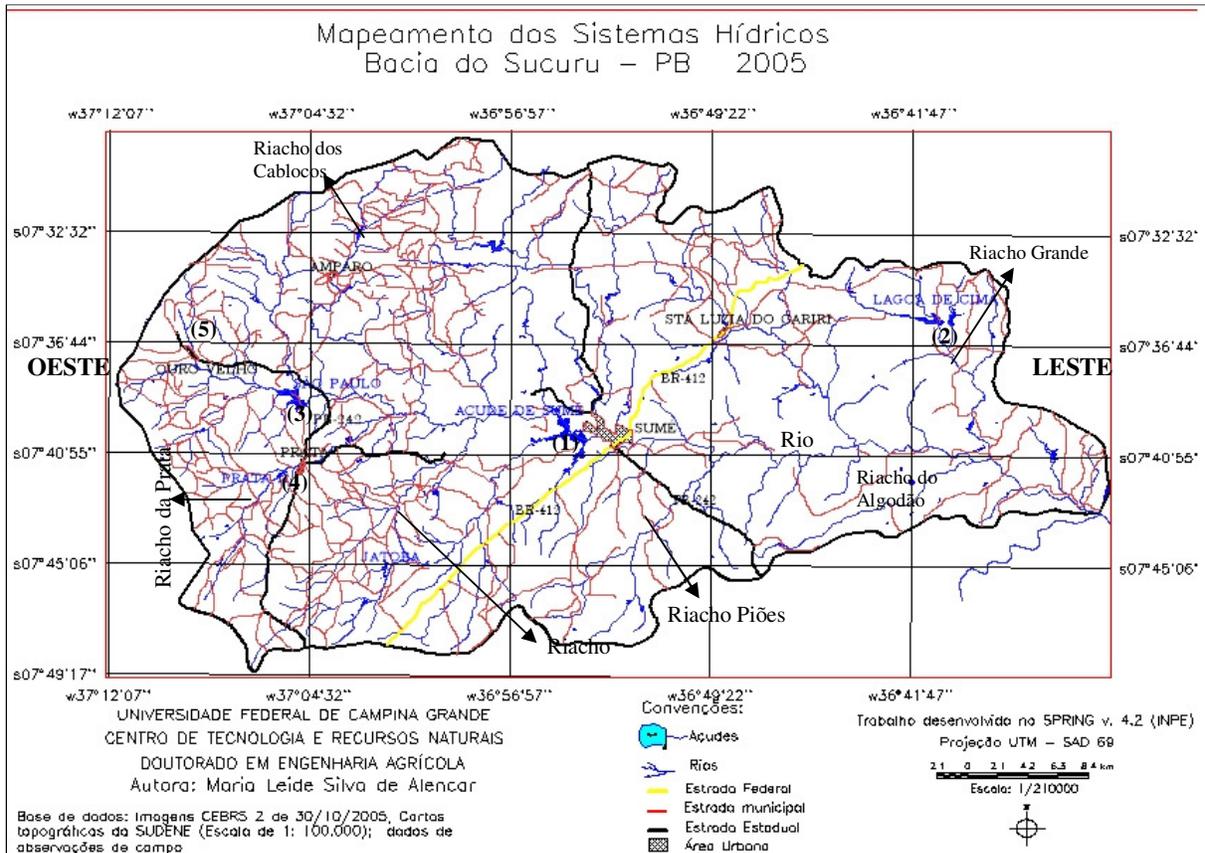


Figura 1. Sistemas Hídricos Superficiais da bacia do Rio Sucuru, PB.

Observa-se pela imagem (Figura 1) que o padrão de drenagem da bacia do Rio Sucuru é dendrítico, condicionado principalmente pela natureza e disposição das rochas cristalinas e pela evolução geomorfológica da região.

A região oeste da bacia é caracterizada por altitudes mais elevadas, ou seja, são áreas mais altas, com altitude média em torno de 640 m. A região central apresenta altitude média em torno de 540 m; enquanto a região leste é uma região de altitudes mais baixas (500 m) (Figura 2a e Figura 2b).

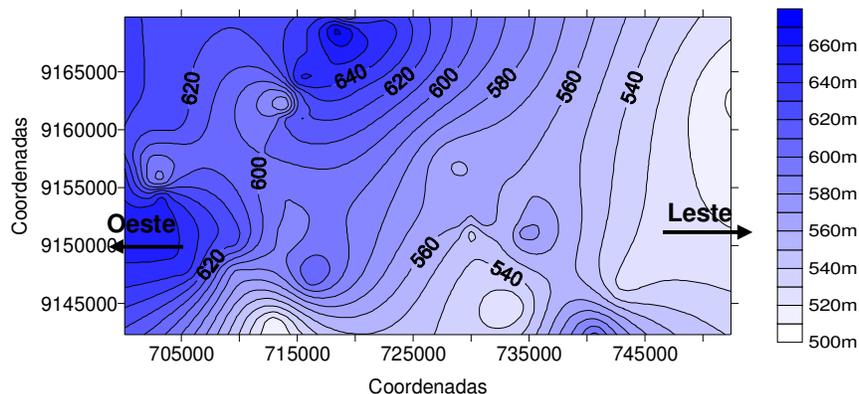


Figura 2a. Modelo Numérico do Terreno da bacia do Rio Sucuru

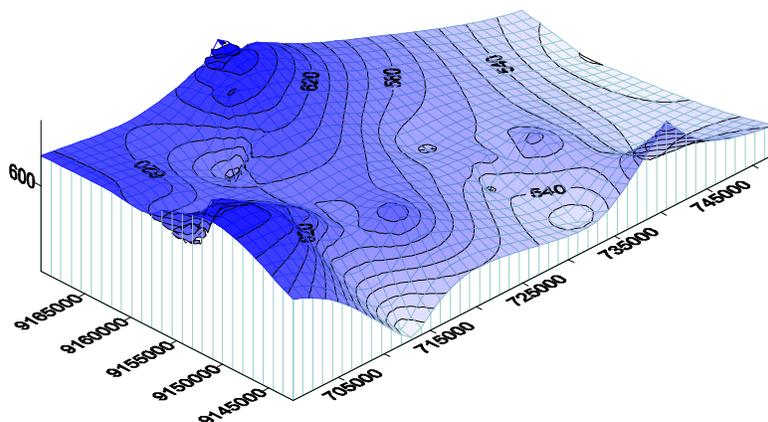


Figura 2b. Modelo Numérico do Terreno da bacia do Rio Sucuru – 3D.

Na Figura 2a e na Figura 2b, as cores mais claras representam menores altitudes e as cores mais escuras representam maiores altitudes. Ressalta-se que o relevo determina a direção em que os rios correm; assim, os rios correm no sentido de oeste para leste da bacia, seguindo a diferença de nível. Observa-se ainda, que a densidade de drenagem é maior na parte oeste (áreas de maiores altitudes) que na parte leste da bacia (Figura 2b); portanto, quanto mais acidentado o terreno mais riachos e córregos serão formados.

Na Figura 3a e na Figura 3b, seguintes, pode ser observado o mapeamento da bacia do Rio Sucuru para os anos de 1997 e 2005

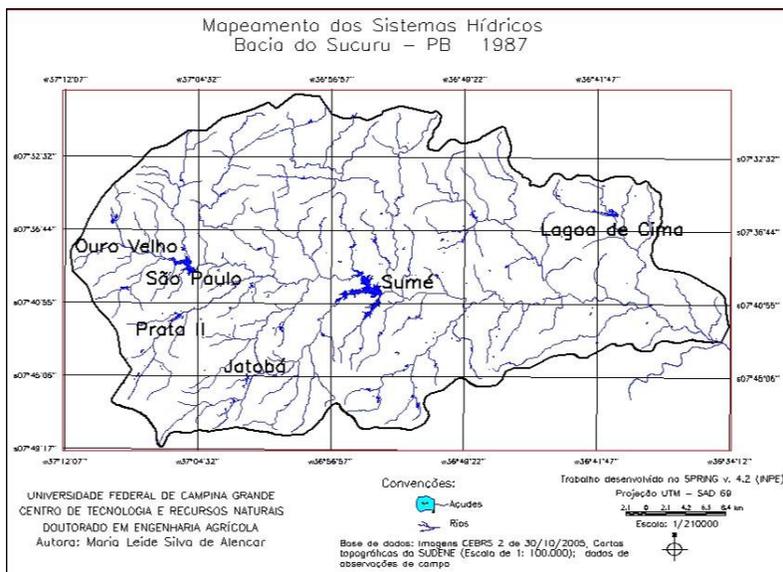


Figura 3a. Mapeamento dos sistemas hídricos da bacia do Rio Sucuru, PB, 1987.

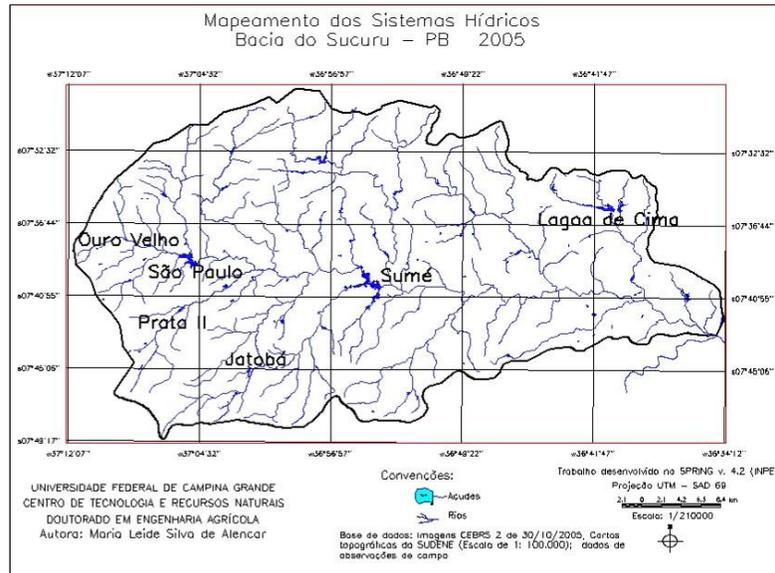


Figura 3b. Mapeamento dos sistemas hídricos da bacia do Rio Sucuru, PB, 2005.

A partir da análise dos mapas da Figura 3a e da Figura 3b, dos dados do processamento digital e da pesquisa de campo, observou-se que a quantidade de espelho d'água é pequena, haja vista que no ano de 1987 ocupava uma área de 67,60 km², que equivalia a 4,1% da área da bacia. Já para o ano de 2005, a área ocupada era de 14,07 km², equivalendo a 0,85% da área da bacia. Esta diminuição na capacidade de armazenamento superficial da bacia no período avaliado (18 anos) foi decorrente do baixo índice pluviométrico anual da região, aliado ao regime irregular de chuvas e evaporação elevada, agravada pela falta de vegetação ciliar aos reservatórios de água que vem causando o seu assoreamento. Estudos realizados no semiárido estimam que cerca de 40% das águas acumuladas em reservatórios se perdem com a evaporação (SUASSUNA, 2002).

Salienta-se que muitos corpos d'água não puderam ser contabilizados em função de seus tamanhos, o que fez com que eles não aparecessem nas imagens ou aparecessem apenas como pontos, em decorrência da resolução utilizada (30m x 30m). Outros corpos não aparecem nas imagens em virtude do solo ser predominantemente raso e pouco protegido pela vegetação aberta, retendo uma parcela mínima da chuva.

Os sistemas hídricos da bacia do Alto Rio Sucuru estão representados, em sua maior parte, por poços artesianos, rios intermitentes e açudes de pequeno porte. Observou-se, em algumas comunidades, que a água das chuvas tem sido armazenada em cisternas, construídas pelos programas de apoio dos Governos Federal e Estadual, que têm sido uma fonte importantíssima de abastecimento para essas comunidades visto que, apesar dos baixos índices pluviométricos da região, é possível armazenar uma quantidade significativa de água, especialmente para o consumo humano, algumas vezes suficiente para o ano todo. Segundo relatos dos moradores locais, na maior parte dos poços, a água retirada tem como uso atividades de subsistência, de caráter doméstico, ou seja, são poços particulares ou explorados por pequenas comunidades, na maioria dos casos por intermédio de chafarizes. Em sequência, o uso primordial das águas dos poços é a irrigação. Os poços se destinam ainda ao abastecimento de zonas urbanas, como em Ouro Velho e Amparo, e ao

uso na atividade pecuária, visando-se principalmente a dessedentação de animais, sendo que boa parte desta água apresenta teor elevado de sais, sendo imprópria para o consumo humano.

Os rios observados nesta área são, em geral, de caráter intermitente, como a maioria dos rios da região semiárida, onde sucedem períodos de escoamento significantes e longos períodos de estiagem e vazão nula. As reservas de água mais significativas desta região estão associadas aos aluviões, principalmente àqueles a jusante dos açudes.

4. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou o mapeamento da bacia do Rio Sucuru evidenciando os principais sistemas hídricos superficiais obtidos através da análise dos produtos de sensoriamento remoto, geoprocessamento e dados de campo.

Os sistemas hídricos da bacia estudada estão representados, em sua maior parte, por poços artesianos, rios intermitentes e açudes de pequeno porte que permitem o abastecimento das cidades e a manutenção de uma atividade agrícola e pecuária. Observou-se ainda diminuição na capacidade de armazenamento superficial da bacia no período avaliado (1987 – 2005) possivelmente em decorrência do baixo índice pluviométrico anual da região, aliado ao regime irregular de chuvas e evaporação elevada agravada pela falta de vegetação ciliar aos reservatórios de água que vem causando o seu assoreamento. Assim uso de imagens TM/Landsat-5 e CBERS 2, mostrou-se bastante satisfatório no mapeamento dos sistemas hídricos da bacia do Rio Sucuru, permitindo, em curto intervalo de tempo, a obtenção de grande quantidade de informações.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, M. L. S. Os sistemas hídricos, o bioma caatinga e o social na bacia do rio sucuru: riscos e vulnerabilidades / Maria Leide Silva de Alencar. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande. 2008.

CIRILO, J. A. ; MONTENEGRO, S. M. G. L. ; CAMPOS, J. N. B. . A QUESTÃO DA ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. In: Bicudo, C.E. de M; Tundisi, J.G.; Scheuenstuhl, M.C.B.. (Org.). ÁGUAS DO BRASIL ANÁLISES ESTRATÉGICAS. 1ed.São Paulo: Instituto de Botânica, 2010, v. 1, p. 81-91.

CIRILO, J. A. Políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido. 2008. Revista USP. ISSN 0103-4014. vol.22 no.63 São Paulo.

PARAÍBA, Secretaria do Planejamento e Coordenação Geral. Fundação Instituto de Planejamento da Paraíba - FIPLAN, 1980. *Potencial de irrigação e oportunidades agro-industriais no Estado da Paraíba: recursos naturais*. João Pessoa. Vol. 01.

PDRH-PB. Plano Diretor de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba. João Pessoa/PB: SEMARH/ Governo do Estado da Paraíba. 1996 (CD-ROM).

SUASSUNA, J. A pequena e média açudagem no semi-árido nordestino: uso da água na produção de alimentos. Disponível em: <<http://www.fundaj.gov.br/docs/text/textrop.html> > Acesso em 10 ago. 2002 .

INPE - SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. Camara G, Souza RCM, Freitas UM, Garrido J Computers & Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

VENEZIANI, P.; ANJOS, C. E. Metodologia de interpretação de dados de sensoriamento remoto e aplicações em geologia. INPE. São José dos Campos. 1992. 61p.