



XI SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

Sensoriamento Remoto como Suporte no Estudo de Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba

Autores:

Alysson Pereira de Lucena¹; André Lucena Pires²; Hamilcar José Almeida Filgueira³; Adriano Rolim da Paz⁴

¹Mestrando em Engenharia Urbana e Ambiental da UFPB;

²Graduando em Geografia da UFPB;

³Professor Dr. do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da UFPB;

⁴Professor Dr. do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da UFPB.

- Sumário
 - Introdução
 - Área de estudo.
 - Metodologia
 - Correções de erros de sensores;
 - Uso do IVDN como ferramenta de análise ambiental;
 - Descritor de terreno – HAND;
 - Uso do solo e visitas de campo.
 - Resultados
 - Processamento do IVDN;
 - Processamento do HAND;
 - Mapeamento do uso do solo e visitas de campo.
 - Conclusões
 - Referências

Sensoriamento Remoto como Suporte no Estudo de Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba

- **INTRODUÇÃO**

- **Área de estudo:** As respectivas bacias estão localizadas no litoral sul do estado da Paraíba, cuja área territorial é composta por parte dos municípios de Alhandra, Caaporã, Conde, João Pessoa, Pedras de Fogo, Cruz do Espírito Santo, Pitimbu, Santa Rita e São Miguel de Taipu.

Nestas bacias encontram-se áreas de plantações, principalmente com as culturas da cana-de-açúcar, bambu, abacaxi e agricultura familiar, além de áreas urbanas e industriais. Essa bacia é responsável pelo abastecimento de água da grande João Pessoa a partir da barragem Gramame-Mamuaba e tem como principal curso de água é o rio Gramame, com uma extensão de 54,3 km.

Sensoriamento Remoto como Suporte no Estudo de Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba

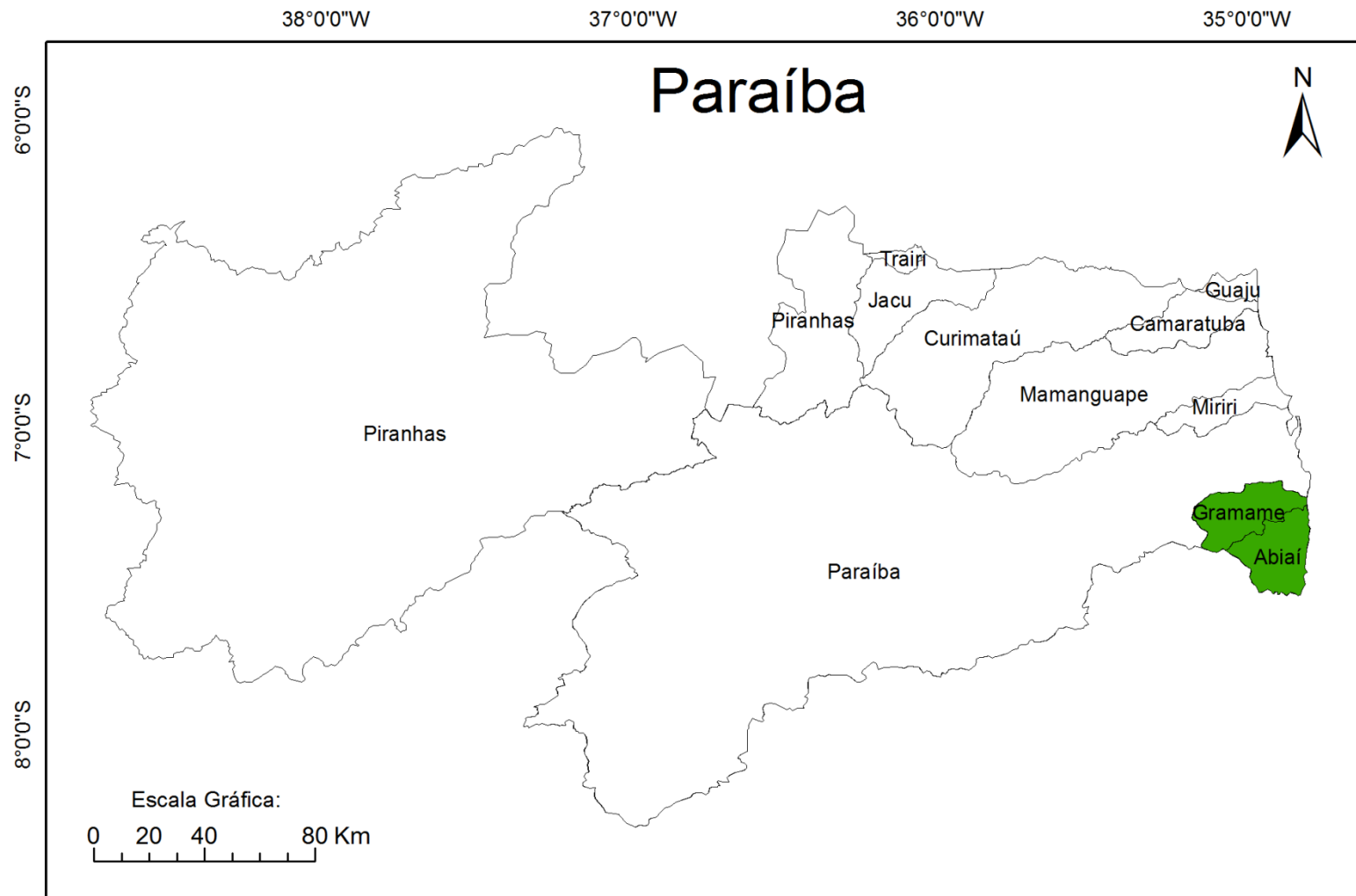


Figura 1: Bacias hidrográficas da Paraíba. Fonte: AESA – PB (2011).

Sensoriamento Remoto como Suporte no Estudo de Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba

- Esse estudo vem abordar técnicas de Sensoriamento Remoto, utilizando principalmente o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (IVDN), como uma ferramenta de análise das degradações no ambiente da bacia do Rio Gramame no ano de 2001.
- Uso de Sistemas de Informação Geográfica – SIG
- Dados de uso do solo, pluviosidade, hidrografia e relevo como suporte dos estudos

Determinação temporal do IVDN como parâmetro de degradação ambiental na bacia hidrográfica do Rio Gramame/PB

- **METODOLOGIA**

- correções de erros de imagens de sensores orbitais:

- Correção geométrica: “Os erros geométricos são causados por diferentes fatores: posicionamento do satélite, movimentos da Terra, curvatura da Terra, largura da faixa imageada, etc.” NOVO (2010)
 - Correção atmosférica: “Cada imagem tem que passar por uma etapa de pré-processamento no qual a correção dos efeitos atmosféricos é, muitas vezes, uma tarefa primordial antes da classificação e análise de detecção poder ser aplicado” SONG et al. (2001).
 - Método de Chavez (1988), Dark Object Subtract - DOS

Sensoriamento Remoto como Suporte no Estudo de Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba

- **METODOLOGIA**

- Uso do IVDN como ferramenta de análise ambiental

- O IVDN, proposto por Rouse et al. (1973), permite o monitoramento da densidade e do estado (vigor), da vegetação e se há alterações ambientais naturais ou antrópicas sobre a superfície terrestre (BARBOSA et al. 2006; COSTA FILHO et al. 2007).
- Segundo Hwang et al. (2011) o IVDN pode destacar a densidade da cobertura vegetal das áreas a serem analisadas e está diretamente relacionado com os parâmetros biofísicos da vegetação (biomassa) em diferentes ecossistemas.

Sensoriamento Remoto como Suporte no Estudo de Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba

- **METODOLOGIA**

Essa técnica de processamento de imagens identifica a atividade fotossintética da vegetação existente numa imagem de satélite na forma de uma nova imagem, derivada das regiões do infravermelho próximo (banda 4) e da faixa do visível do vermelho (banda 3), nas imagens Landsat 5 TM.

A partir da nova imagem (IVDN) pode-se aplicar a composição do RGB para dar início a análise da imagem.

Nesse índice o parâmetro do software baseia-se em valores que oscilam entre -1 e + 1, que irão corresponder às características de estresse hídrico (-1) e de uma vegetação exuberante (+1), onde na banda 3, a água tem reflectância maior do que na banda 4 (infra-vermelho próximo), portanto apresenta valores negativos, ocorrendo o mesmo com áreas de sombra de nuvens. (POELKING et al. 2007).

Sensoriamento Remoto como Suporte no Estudo de Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba

- **METODOLOGIA**

- Descritor de terreno *Height Above the Nearest Drainage* – HAND
- Esse descritor mostrará a altitude das regiões testadas até rede de drenagem mais próxima;
- O algoritmo agrupa os pixels similares em zonas equiprováveis, considerando seu potencial hidrológico, sendo uma abordagem nova e precisa da representação do terreno que utiliza dados de topografia para extrair dados hidrológicos, produzindo mapas com forte significado geográfico, ecológico e geomorfológico (RENNÓ et al. 2008).

Sensoriamento Remoto como Suporte no Estudo de Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba

- METODOLOGIA

- Uso do solo e visitas de campo:

- Após a obtenção do IVDN e do HAND foi realizado uma visita de campo, utilizando-se receptores de *Global Positioning System* – GPS, e câmeras fotográficas, para análise local dos tipos de ocupações e usos existentes na área de estudo.
 - Os dados coletados em campo foram utilizados como amostras para a classificação supervisionada, realizada também no software SPRING, a partir da qual, em seguida foram confeccionados os mapas de uso do solo para posterior comparação com os resultados encontrados no IVDN.

Sensoriamento Remoto como Suporte no Estudo de Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba

- **RESULTADOS**

Correções das imagens adquiridas:



Figura 2: Imagem RGB (3, 2, 1) de 2001 sem correção atmosférica. Fonte: Pesquisa direta ¹¹/₂₂

Sensoriamento Remoto como Suporte no Estudo de Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba

- **RESULTADOS**

Correções das imagens adquiridas:



Figura 3: Imagem RGB (3, 2, 1) de 2001 com correção atmosférica. Fonte: Pesquisa direta

- **RESULTADOS**

Processamento do HAND:

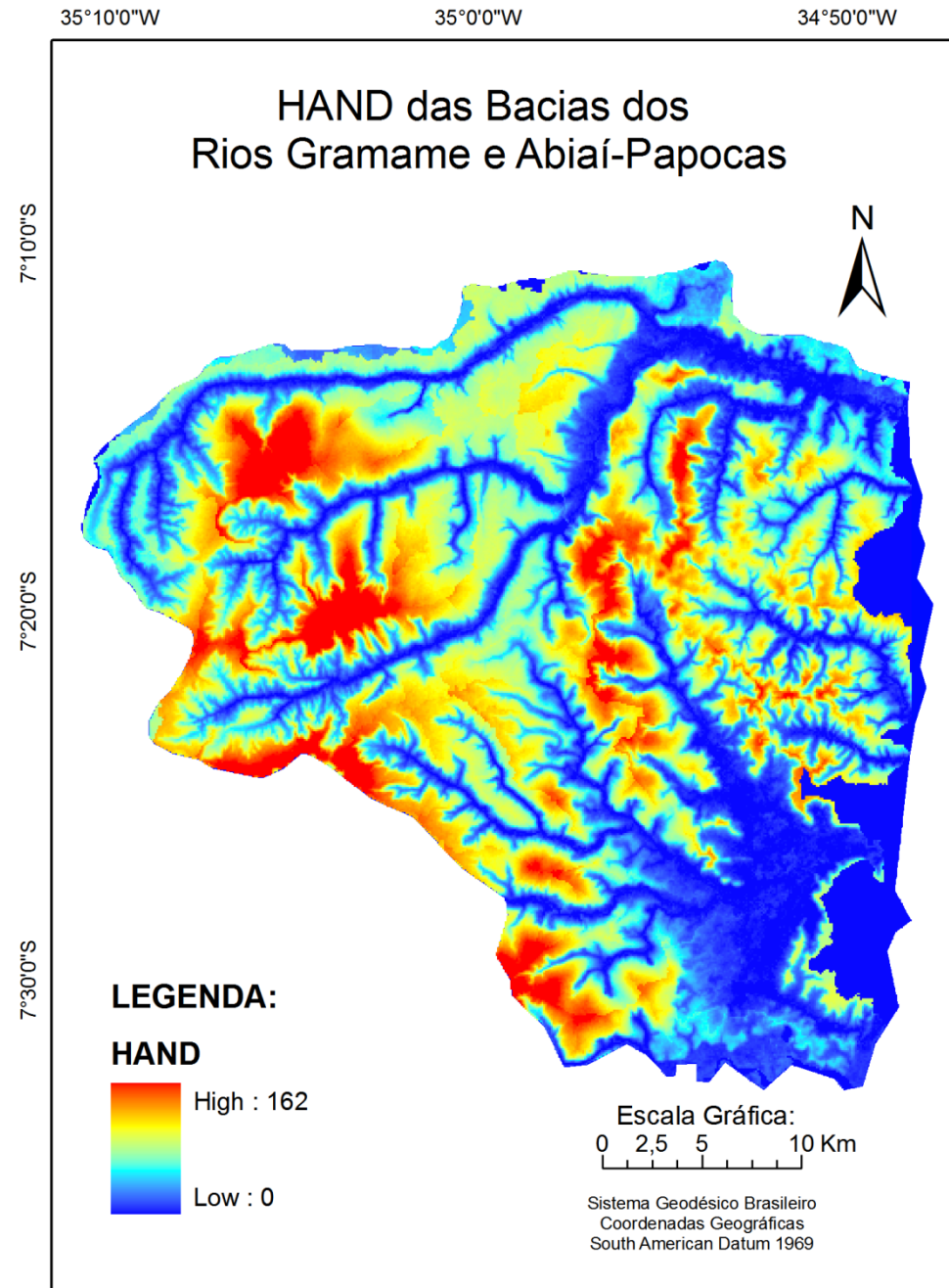


Figura 4: Fonte: Pesquisa direta

• RESULTADOS

Processamento do HAND:

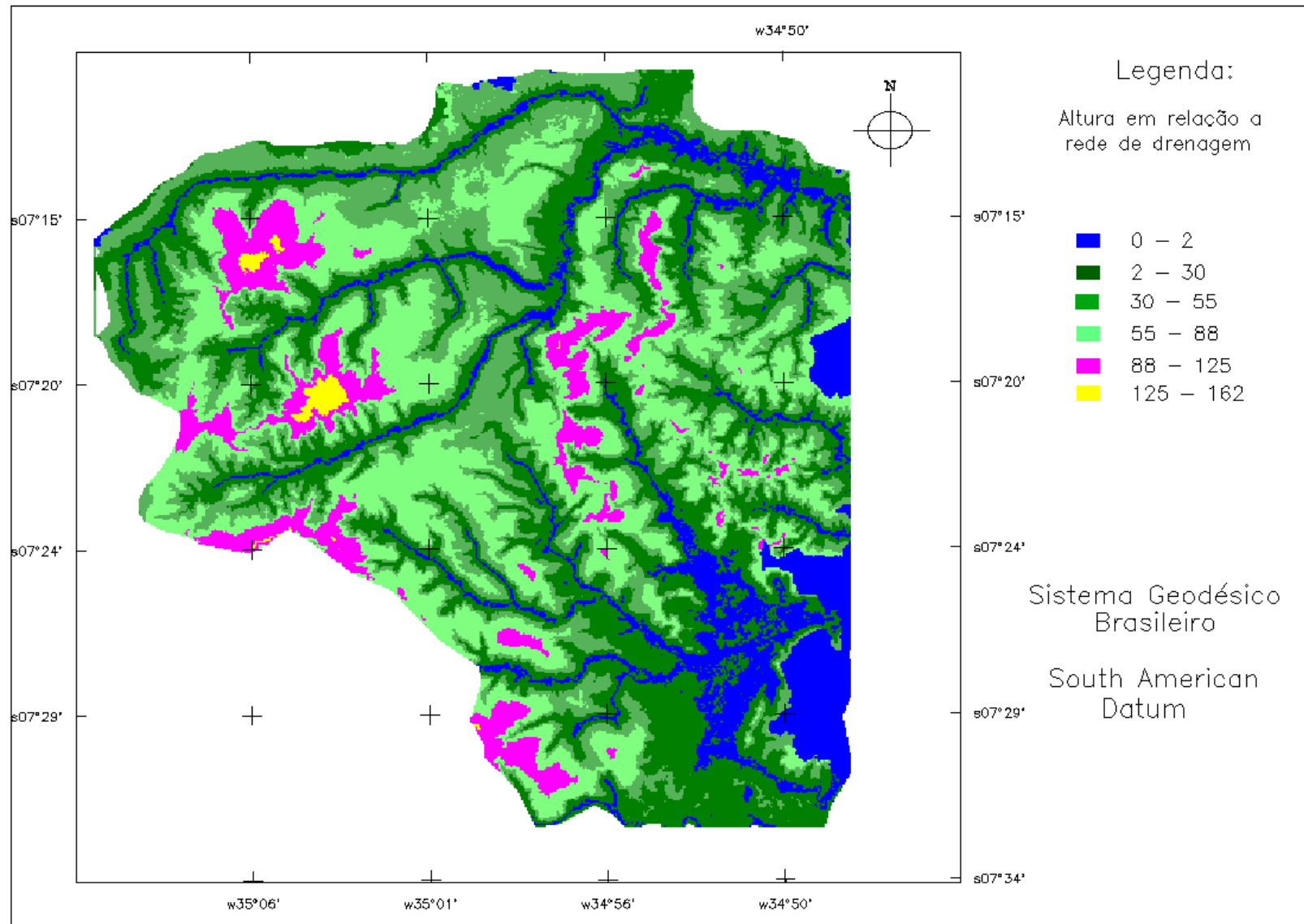


Figura 5: Fonte: Pesquisa direta

- **RESULTADOS**

Processamento do IVDN:

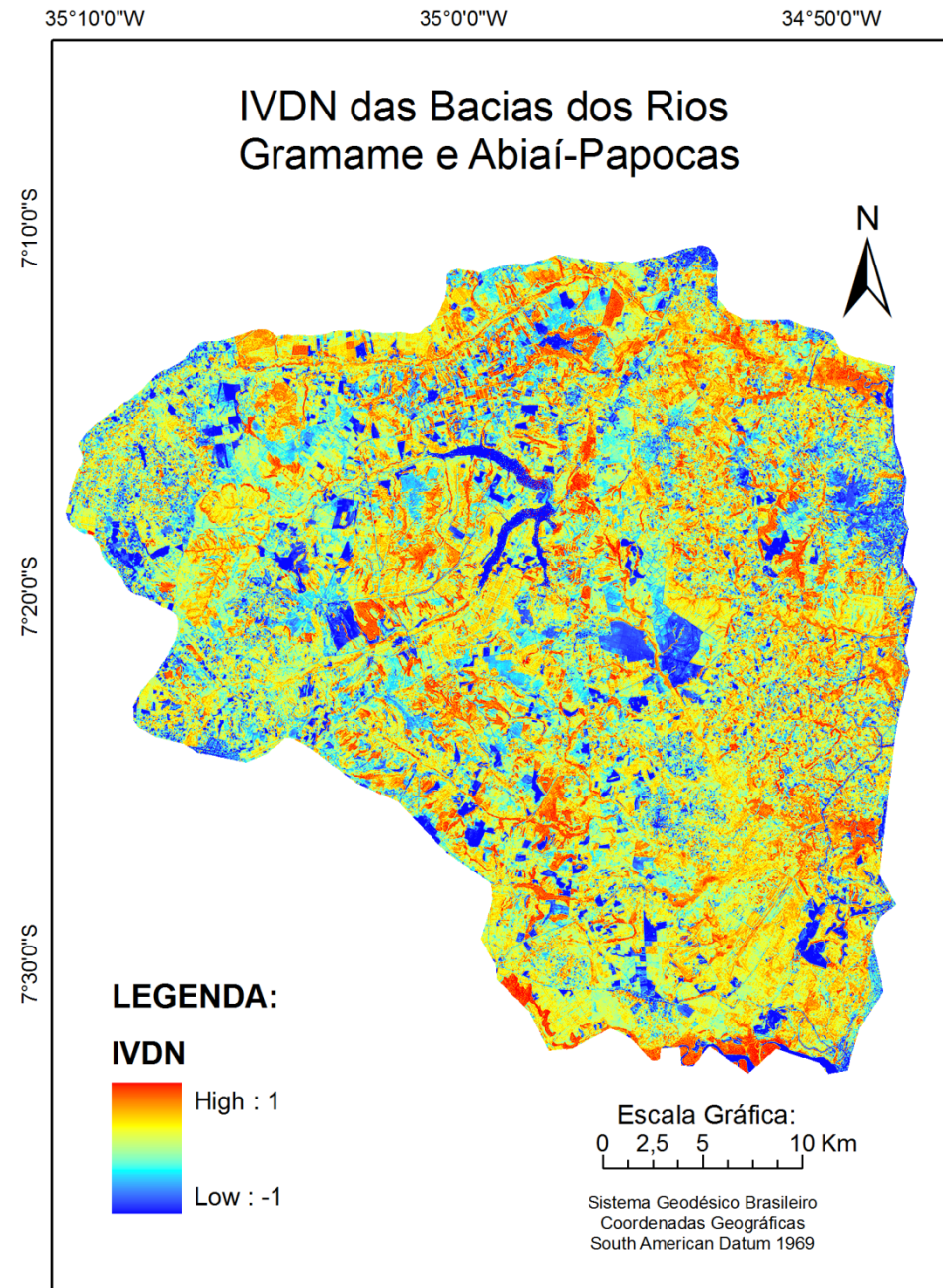


Figura 6:

Fonte: Pesquisa direta

- **RESULTADOS**

Processamento do IVDN:

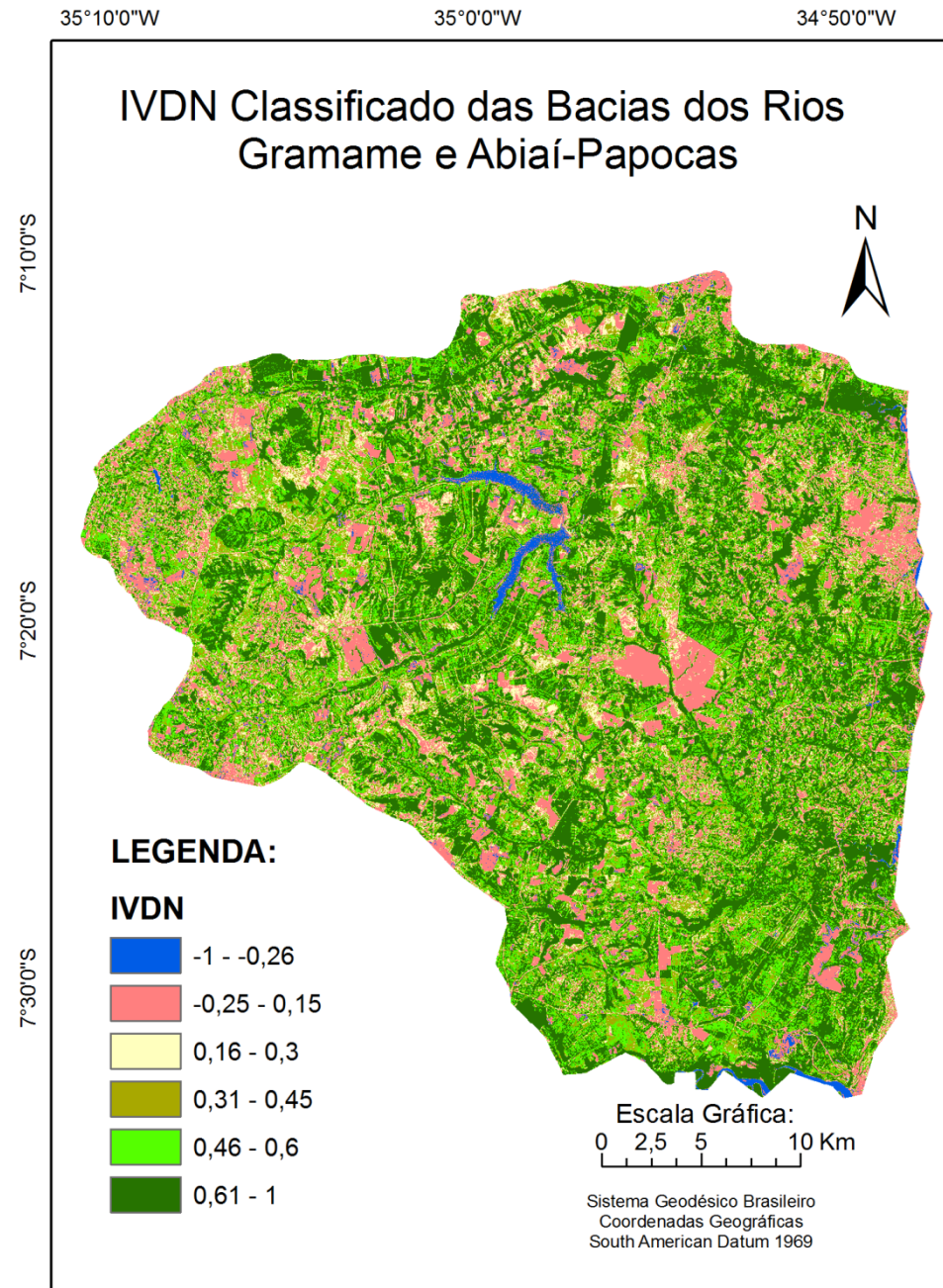


Figura 7:

Fonte: Pesquisa direta

- RESULTADOS

Uso do solo:

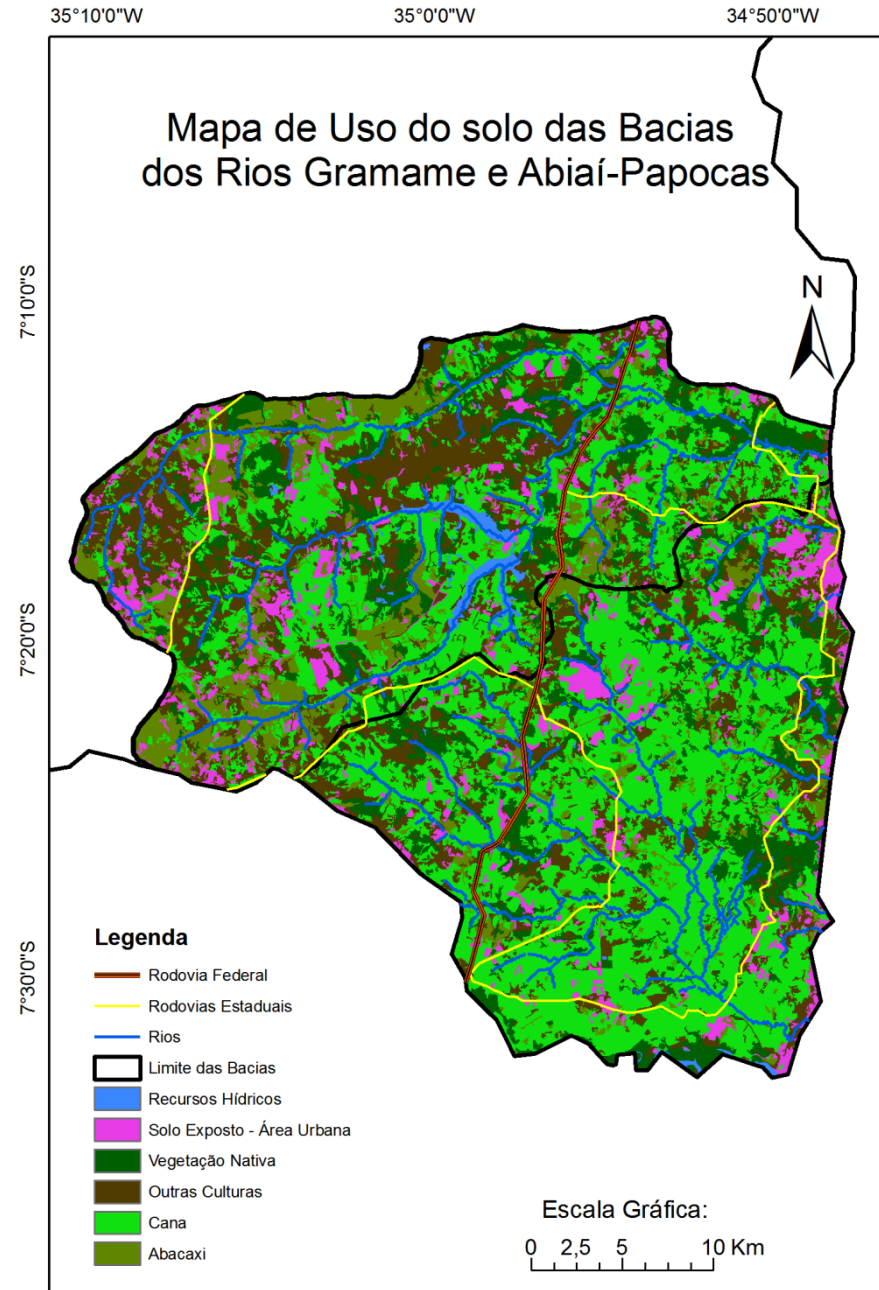


Figura 8:

Fonte: Pesquisa direta

Sensoriamento Remoto como Suporte no Estudo de Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba

- RESULTADOS

Visitas de campo:



Figura 9: Área degradada, pesquisa direta, 03-08-2012.

Figura 8:



Figura 10: Área degradada, pesquisa direta, 03-08-2012.

Sensoriamento Remoto como Suporte no Estudo de Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba

- RESULTADOS

Visitas de campo:



Figura 11: Área degradada, pesquisa direta, 03-08-2012.

Figura 8:



Figura 12: Área degradada, pesquisa direta, 03-08-2012.

Sensoriamento Remoto como Suporte no Estudo de Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba

- CONCLUSÕES

Os estudos realizados até o presente relatório sobre o IVDN para a bacia hidrográfica do rio Gramame vêm dando resultados satisfatórios, representando com fidelidade as características encontradas em campo na forma dos resultados, apresentados em mapas do uso do solo, HAND e IVDN.

As visitas de campo, validaram os resultados obtidos, excluindo as dúvidas com relação a interpretação das respostas espectrais das imagens de sensores remotos da área de estudo.

Sensoriamento Remoto como Suporte no Estudo de Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba

- CONCLUSÕES

As análises realizadas no software SPRING mostraram-se bastante satisfatórias para este trabalho, revelando-se de fundamental importância em estudos com imagens de satélite Landsat TM, onde podemos identificar os alvos com precisão utilizando sua ferramenta de restauração de imagens, para posteriormente gerar um mapa de uso do solo e de IVDN precisos.

Constatou-se com os resultados do trabalho em tela, que com o processamento adequado de imagens captadas por sensores remotos, pode-se obter uma gama de informações, com um bom nível de precisão e adequadas para muitos estudos, necessários na aplicação de políticas públicas de zoneamento, preservação e gestão ambiental de bacias hidrográficas.

Referências

BARBOSA, H. A.; HUETE, A. R.; BAETHGEN, W. E. **A 20-year study of NDVI variability over the Northeast region of Brazil.** Journal of Arid Environments, n. 67, 2006. p. 288–307.

CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; GARRIDO, J.; **SPRING: integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling.** Computer & Graphics, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.

CHAVEZ, Pat S. Jr.; **Image-Based Atmospheric Corrections: Revisited and Improved;** Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, Vol. 62, No. 9, September 1996, p. 1025-1036.

COSTA FILHO, J. F. da; FRANCISCO, P. R. M.; ANDRADE, M. V. de; SILVA, L. da; DANTAS, R. L. **Estimativa do Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) na microrregião de Sousa-PB utilizando imagens do CBERS-21.** In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 15. Aracaju, SE, 02 a 05 de julho de 2007. Anais. Aracaju, SE: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2007. (CD-ROM).

HWANG, T.; SONG, C.; BOLSAD, P.; BAND, E. Downscaling real-time vegetation dynamics by fusing multi-temporal MODIS and Landsat NDVI in topographically complex terrain. **Remote Sensing of Environment**, 2011. p. 2499 – 2512.

IBGE. Manuais Técnicos em Geociências nº 07 - **Manual Técnico do Uso da Terra.** Rio de Janeiro: IBGE. 2006

JENSEN, S.K. 1991. **Applications of hydrologic information automatically extracted from digital elevation models.** Hydrological Process, vol. 5, p. 31-44.

NOVO, E. M. **Sensoriamento Remoto - Princípios e aplicações.** São Paulo: Edgard Blucher, 2010.

GÜRTLER, Salete; EPIPHANIO, José C. N.; LUIZ, Alfredo J. B.; FORMAGGIO, Antonio R.; **Planilha Eletrônica para o Cálculo da Reflectância em Imagens TM e ETM+ Landsat.** In: Revista Brasileira de Cartografia, No 57/02, 2005. (ISSN 1808-0936).

POELKING, E. L.; LAUERMANN, Andressa; DALMOLIN, Ricardo S. D.; **Imagens CBERS na geração de NDVI no estudo da dinâmica da vegetação em período de estresse hídrico.** In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 4145-4150.

RAMOS, R. R. D.; LOPES, H. L.; MELO JUNIOR, J. C. F.; CANDEIAS, A. L. B.; SIQUEIRA-FILHO, J. A. **Aplicação do Índice da Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) na avaliação de áreas degradadas e potenciais para unidades de conservação.** In: Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 3. Recife, PE, 27-30 de julho de 2010. Recife, PE: UFPE/CTG/Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, DECart, 2010. p. 001-006.