

Estudos de Solo e Uso da Terra Para Planejamento Regional Numa Parte Semi-Árida da Paraíba através de Sensoriamento Remoto e SIG

Harendra S. Teotia ¹
 Klaus A Ulbricht ²
 José Ferreira da Costa Filho ³
 Dewolf A Hackendorf ⁴

¹ CCA/UFPB, Areia-PB
² DLR, Wesseling, Germany
³ CCA/UFPB, Areia-PB
⁴ CCEN/UFPB, João Pessoa – PB

Conteúdo	Revisão Bibliográfica Metodologia Resultado e Discussão Bibliografia
-----------------	---

Resumo: O manejo racional dos recursos naturais é fundamental para o desenvolvimento de uma região. O aumento na produção de alimentos em qualquer parte do mundo, muito dependerá do uso adequado dos recursos naturais, e do seu uso atual. A agricultura constitui uma das principais atividades do Estado da Paraíba, e sua expansão e racionalização dependem diretamente da caracterização dos solos, uso atual da terra, planejamento e desenvolvimento da terra e do clima. Estes fatores não atuam isoladamente, mas situ de forma conjunta.

O presente trabalho foi desenvolvido sobre um terreno complexo da região semi-árida (uma parte da região Cariris Velhos), do Estado da Paraíba. Esta área inclui todo o município de Sumé e alguns outros municípios parcialmente. A interpretação dos dados foi feita pela metodologia de interpretação digital, usando-se fotografias do Satélite SPOT e Software ERDAS como um sistema de análise de dados no CCA/UFPB e DLR-Alemanha. A classificação de uso da terra e cobertura vegetal para os Níveis I e II foi feita de acordo com Anderson et alii (1976), e para o Nível III, de acordo com a experiência dos autores. A classificação dos solos foi feita de acordo com o sistema Brasileira do classificação dos solos e na forma de OVERLAY usando-se o RECORDE e o INDEX programas de sistema ERDAS.

Para o interpretação dos resultados, o estudo for dividido em, classes de água, urbano, cultura e florestas, na classificação de uso da terra e principais associações do solos: bruno não cálcico, regosolo, salinos-alcalinis, podzólicos Vermelho amarelo eutrófico, vertissolo, litólicos e afloramento de rochas.

Espera-se portanto que este tipo de estudo contribua no fornecimento de melhores mapas de uso atual da terra, associações do solos para o desenvolvimento agrícola e manejo de solo e água, contribuindo deste modo para o planejamento da região, para incrementar a produção das culturas na área e um melhor balanço na economia regional.

Palavras Chaves: Sensoriamento Remoto, SIG, Digital Interpretação, Semi-árida, ERDAS, SPOT, Planejamento Regional, Uso da Terra, Associações dos Solos.

Abstract: The rational management of natural resources is the fundamental for the development of any region. The increment in food production in any part of the world, mainly will depend on the optimum use of natural resources and their actual uses. The agriculture is one of the principal activities of the State of Paraíba and their expansion and rationalization depend directly on the soil characteristics, land use, planning, land development and climate. These factors are not used separately, but in a group.

The present work was carried out over a complex piece of land in a semi-arid region (part of the Cariris Velhos region) of the State of Paraíba. The study area includes Sume as a complete municipality and some others partially. The interpretation of Satellite data was done through the methodology of automatic interpretation, using the SPOT satellite data and ERDAS software at the CCA/UFPB, Areia-PB and DLR- Oberpfaffenhofen, Germany. The land use and land cover classification for the Llevel I and II was based on the Anderson's System (1976) of classification, whereas for the level III was done according to the experiences of the authors. The soil classification was based on the Brazilian Classification System and using RECORDE and INDEX programs of the ERDAS Software System.

For interpretation the results of the study area for land use and land cover classification, were divided into various classes of water, urban, agriculture, and forest and principal soil associations found of Bruno naõ Calcico, Regosols, Saline-Alkali Soils, Podzolico Vermelho Amarelo Eutrophic, Vertisol, Lithic Sub-Groups and Rock outcrops.

We hope that this type of work will contribute for better preparation of present land use, and soil associations maps for the agriculture development, soil and water management, regional planning and for the increment of the cultural production in order make a cultural and economic balance in the region.

Revisão Bibliográfica

Dados sobre SPOT HRV são mais confiáveis e disponíveis neste momento para planejamento, mapeamento e manejo de recursos naturais e da terra dos países desenvolvidos e sub-desenvolvimento. Teotia et alii (1988), iniciaram o estudo na região semi-árida nordestina para planejamento de uso da terra, usando do SPOT HRV dados. Marsh et alii (1990) usaram uma tecnologia de uso da terra e cobertura vegetal para região WALO de Senegal.

A tecnologia de SIG é considerada a nova ferramenta e adequada para estudo de pesquisa global e para guardar, grande volume de dados sobre planejamento e manejo de recursos naturais. Kennard et alii (1989) desenvolveu um sistema de SIG para planejamento e manejo de uso da terra para as regiões semi-áridas nordestinas, usando dados de Landsat-TM e SPOT. Teotia et alii (1991) já trabalharam com os dados de SPOT HRV para estudar do uso da terra/cobertura vegetal e classificação de solo e terra em partes semi-áridas do Nordeste do Brasil. Civco e Hurd (1991) usaram os multitemporal e multifontes dados de satélite para mapeamento de cobertura vegetal sobre o estudo de Connecticut nos Estados Unidos e concluíram que os multitemporal e multifontes dados podem aumentar o precisão de exatidão de classificação. Teotia et alii (1993) usaram as fotografias de SPOT para avaliação de capacidade da terra sobre JAICO região do Estado da Piauí. Concluíram que a fotografia de SPOT é o melhor ferramenta para planejamento regional das regiões semi-áridas do Nordeste do Brasil.

Metodologia

O estudo envolverá uma análise da disponibilidade de informações geográficas de recursos da terra, integração de classificação multi-data. O sistema de classificação de uso e cobertura vegetal de Anderson (1976) e outros, interpretação automática (digital).

A: Área de estudo:

A área de Estudo apresenta-se com uma superfície plana e ondulado e distribui-se geograficamente nas microrregião homogênea do Litoral Paraibano. Ocorre nos 17 municípios, abrangendo uma área de 431.600 há.

B: Disponibilidade de Informações: Dados sobre vários componentes requerido para pesquisa foram coletados de diferentes fontes, como é mostrado a seguir:

1. Uso da Terra: Fotografias aéreas, medidas no campo, dados de satélite (SPOT).
2. Solo: Fotografias aéreas, mapas de solos de vários escalas, relatórios técnicos de Levantamento de solo, Levantamento no campo.
3. Inclinação e Elevação: SUDENE, IBGE.
4. Clima: EMBRAPA, CCT, CCEN e CCA da UFPB.
5. Dados Ecológicos/Meio-Ambiente: IBAMA, João Pessoa –PB.
6. Imagens de SPOT: SPOT Image Corporation, França, e DLR Oberpfaffenhofen, Alemanha.
7. Limites dos Municípios: SUDENE, IBGE, e Prefeituras.
8. Classes de Declividade: Sistema de USDA, e Brasileiro.

C: Interpretação Digital:

A interpretação Digital é uma sistemática técnica de imagens de Landsat ou SPOT, que tem sido grandemente utilizada por nações desenvolvidas e sub - desenvolvimento devido a grande precisão requerida em áreas restritas pela economia do custo e tempo. No processo de interpretação automática os dois tipos de sistemas (não supervisionada e supervisionada) foram usados.

A interpretação automática é dividida nas seguintes fases:

1. ERDAS-PC:

- i. Hardware configuração: PC 486 com monitor super VGA, Image display Device, RGB Monitor, Impressora colorida.
- ii. Software configuração: Core module, IP module, GIS module, HDCOPY module, PDIG module, TOPO module, e Tape module.

2. Programas usadas:

Os seguintes programas foram usados para interpretação das imagem SPOT.

READ, SEED, SIGDIST, SIGMAN, ELLIPSE, CLASNAM, MAXCLAS, DISPLAY, COLORMOD, ANNOTATION, CLASOVR, RECODE, INDEX, SCAN, BSTATS, LISTIT, DISPOL, DIGSCRN, GRDPOL, e SUMMARY.

3. Processamento de dados:

A interpretação foi dividida em duas fases: 1) não supervisionada e 2) supervisionada (maximum likelihood classification), usando o sistema de USGA (Anderson et al 1976) e outros, de acordo com a situação da área de estudo. As estatísticas relevantes (média, desvio padrão, divergência, etc) foram usadas para todas as áreas de treinamento, e a classificação supervisionada (maximum likelihood classification) foi aplicada para uma área e disciplina específica. Depois de inspeção da classificação inicial, algumas categorias específicas de classificação foram agregadas e outros foram canceladas para reduzir potencialidade de classificação imprópria. A metodologia de classificação é usada para análise dos dados de uso da terra, cobertura vegetal e outras informações de recursos da terra através de dados de SPOT. O esquema de classificação foi modificada de acordo com as condições locais. Outros dados disponíveis na forma de fotografias aéreas e mapas topográficos são usados para ajudar na seleção de área de amostragem da terra e os aspectos do interesse da cobertura da terra. Estes dados com levantamento no campo serviram como base de precisão de exatidão (Accuracy assessment), dos mapas, preparados e produzidos pela interpretação automática. O completo processo de processamento de dados é apresentado na seguinte esquema (Flow Chart) de interpretação digital.

Processo de Interpretação Digital

- Sub-conjunto de dados de SPOT
- Literatura Consultada
- Seleção de área de estudo geral
- Seleção de área de estudo específico
- Coleção de dados (Informações do Recursos)
- Correção Geometricamente
- Registrar as imagens
- Correção Radiometricamente
- Informações Verdadeiras de Campo
- Classificação não Supervisionada
- Seleção de Áreas de Treinamento
- Seleção de áreas de teste
- Classificação Supervisionada
- Derivar Nível I e II com modificações
- Verificação e Avaliação da Exatidão

16. Derivar o Mapa de Uso da Terra

- Derivar o Mapa de Associações dos Solos
- Avaliação dos produtos para Planejamento Regional

Resultado e Discussão

O presente artigo apresenta um banco de informações das terras na forma de Mapeamento Temático que são usadas em desenvolvimento e implantação no programa de planejamento regional, reforma agrária e avaliação das terras. Este banco de dados é integrado com a tecnologia de sensoriamento remoto. A análise de dados orbitais por sensoriamento remoto feito através de análise automática de imagens digitais é apresentado nos quadros 1 e 2. (cfr. Figura 1 e figura 2).

Quadro. 3: Sumé Uso da Terra (Maxclas)

Valor	Ponto	%	Unidade	Descrição
0	2	0.00	--	--
1	6057	0.61	W1	Água, claro e profunda
2	3086	0.31	W2	Água, mode. Profunda com silte
3	6229	0.62	W3	Água, rasa com silte
4	25028	2.50	U1	Urbano e Afloramentos das Rochas
5	74320	7.43	C1	Aluviais, cultivada com textura grossa
6	79506	7.95	C2	Aluviais, moderadamente cultivada erodida com afloramentos da rochas
7	104165	10.42	C3	Aluviais, cultivado intensivamente
8	266338	26.63	F1	Suave a moderadamente; Caatinga com manchas de agricultura
9	54227	5.42	F2	Caatinga sobre relevo suavemente ondulado com pequena agricultura
10	38759	3.88	F3	Caatinga intensiva com a floramentos das rochas e solos litólicos
11	145972	14.60	FR1	Caatinga extensiva com rochas e pedras
12	151002	15.10	FR2	Caatinga moderada sobre os solos Litólicos
13	45309	4.53	FR3	Caatinga intensiva sobre o relevo fortemente ondulado e montanhoso
Total	99998	100	--	--

Quadro. 4: Sumé Associações dos Solos

Valor	Unidades	Descrição
1.	Água	--
2.	Ae-SS-Re	Aluviais - Salinos/Alcalinos - Litólicos
3.	Ae-SS	Aluviais - Salinos/Alcalinos
4.	Ae-REe -NC	Aluviais – Regosolo Eutrófico – Bruno Não Cálculo
5.	NC – Re –PE	Bruno Não Cálculo – Litólicos – Podzólico Vermelho Amarelo
6.	NC – Re – Ae	Bruno Não Cálculo – Litólicos – Aluviais
7.	NC- Re- V- Ae	Bruno Não Cálculo – Litólicos – Vertissolo – Aluviais
8.	Re- AR-NC	Litolico – Afloramentos da Rochas – Bruno Não Cálculo
9.	Re-NC-AR	Litolico-Bruno Não Cálculo-Afloramentos das Rochas

Obs: 1. Cada associação de solo inclui de 15 até 20 % de outro tipo de solo.

2. Primeira letra da associação representa a unidade principal, as outras segundo e terceiro lugares, na classificação.

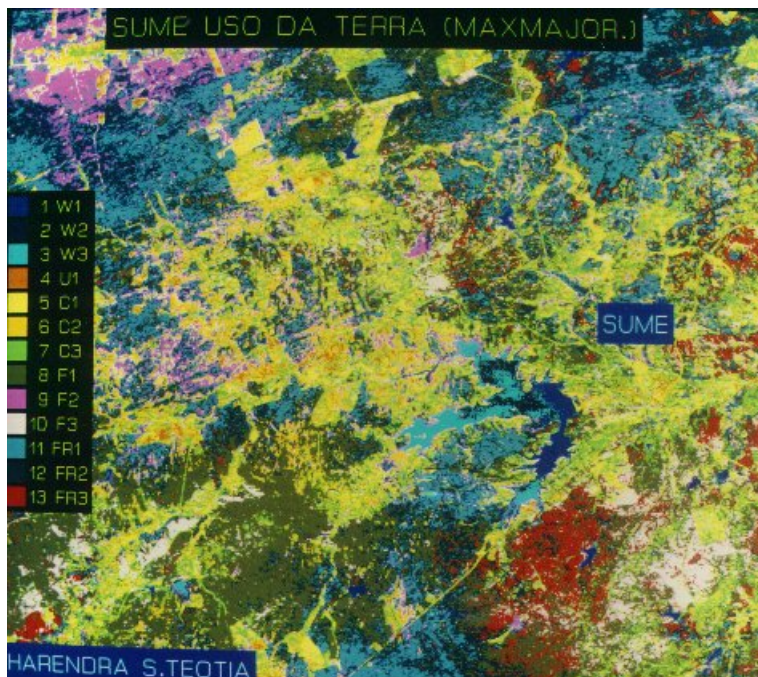


Fig. 1

Bibliografia

- Anderson, J.R., E.E. Hardy, J.T. & Witmar,** 1976: A land use and land cover classification system for use with remote sensing data. U.S. Geological Survey, Reston, Virginia (USA). Professional Paper 964. Pp. 28., Illus.
- Civco, D.L. and J.D. Hurd,** 1991: Multitemporal, multisource Land Cover Mapping for the State of Connecticut, In: Proc. Of the 1991. Fall Meeting of the ASPRS, Atlanta, GA (USA) , pp. B141-B151.
- Kennard, W.C., H.S. Teotia and D.L. Civco,** 1988: The Role of an automated GIS in the development and management of renewable natural resources of northeastern Brazil. 16th ISPRS, Kyoto (Japan). Intl. Archives of Photogrammetry and Remote Sensing 27 (B9), pp. 220-231.
- Marsh, S.E., Walsh, J.L. and Charles, F. Hutchinson,.** 1990: Development of an Agricultural Land Use GIS for Senegal Drived from Multispectral Video and Photographic Data. In Photogrammetric Engineering and Remote Sensing (ASPRS). Falls Church, Virginia, pp. 315-357.
- Teotia, H.S., W.C. Kennard, and D.L. Civco, 1988:** Optical and Digital Interpretation of SPOT imagery for land resource planning and management in northeastern Brazil. Proc. Of 16th Intl. Cong. Of Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS), Kyoto, Japan.
- Teotia, H.S.** 1992: Present and Future of Remote Sensing and GIS for Natural Resources Management in the Northeastern Universities of Brazil, S.^a In: Proc. Of ASPRS/ACSM/TR, 92. Vol. 1"Global Change and Education", Washington, D.C. (USA), pp. 325-335.
- Teotia, H.S., Ulbricht, K. A. and Daniel L. Civco,** 1992: The Integration of Remote Sensing GIS technologies for Land Development and Irrigation Potential in the State of Ceará , Brazil. In: Proc. Of 27th Congress of ISPRS, Washington, D.C. (USA), . pp. 466-472.
- Teotia, H.S., Klaus, A Ulbricht, and Daniel L. Civco.** 1993: Application of SPOT to GIS/LIS in Land Capability Evaluation for Regional Planning of Jaico semi-arid region of Piauí, Brazil. In: Anais de VII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Curitiba, PR. Vol I. pp. 144-154.