

Uso integrado das técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento no planejamento e gerenciamento do uso do solo na Fazenda Ressaca - Cáceres - MT

ADEMIR FERNANDO MORELLI¹
OSMAN JOSÉ PINHEIRO JUNIOR¹
MAURÍCIO BRAGA MEIRA²
MARIO LOPES CROSSETTI³

¹UNIVAP - Universidade do Vale do Paraíba
Caixa Postal 82, 12245 - São José dos Campos, SP, Brasil - morelli@univap.br

²Patronage Sensoriamento Remoto
Rua Santa Luzia, 109, 12243-380 São José dos Campos, SP, Brasil

³INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Divisão de Sensoriamento Remoto e Meteorologia Espacial
Caixa Postal 515, 12201 - São José dos Campos

Abstract. This paper describes the integrated use of remote sensing, geoprocessing and GPS for soil and vegetation cover evolution use analysis of Ressaca farm in Cáceres - MT. The objective was soil use planning and agriculture and cattle-rasing activities management. The methodology was based on the integration of multitemporal data (1985-1994) and extraction of information, obtained from different acquisition levels and sensors (TM/Landsat, HRV/Spot, non-conventional aerial photographs) and intensive field work, in order to converge thematic descriptions of the areas to be mapped. The multitemporal approach allowed the study of soil use evolution and the seasonal variation analysis occurred in a same year on rainy and dry periods, that is january and july, respectively. The methodology applied resulted in a pretty reliable and precise mapping to be used for the establishment of soil use and occupation strategies.

Keywords: Remote Sensing, GIS, GPS, Pantanal

1- Introdução

O presente trabalho descreve os resultados da primeira etapa da análise integrada que objetiva o planejamento e o gerenciamento do uso do solo e das atividades agropecuárias na Fazenda Ressaca. Essa primeira etapa consistiu no uso integrado do Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento, para a realização de um mapeamento detalhado das unidades ambientais, do processo de ocupação e uso do solo e da dinâmica do regime de inundações, um dos principais processos ecológicos na área da Fazenda.

1.1- Objetivos

- a- Mapeamento do uso do solo e da infra-estrutura da Fazenda;
- b- Mapeamento dos tipos de vegetação, das classes de densidade e do teor de umidade da cobertura vegetal;
- c- Análise da evolução do uso do solo e da cobertura vegetal no período 1985-1994;
- d- Análise das alterações decorrentes da sazonalidade (período seco-chuvoso) para o ano de 1994;
- e- Análise da área efetiva de pastagens;
- f- Desenvolvimento de um banco de dados georrelacional contendo as informações mapeadas.

2- Área de Estudo

A Fazenda Ressaca localiza-se no município de Cáceres MT, entre as coordenadas S 16° 35' 00", W 57° 49' 30" e S 16° 02' 39", W 57° 37' 00", tem parte de sua área na sub-região extremo norte do Pantanal denominada Cáceres, na planície do Rio Paraguai (Silva, 1995) e parte no planalto dos Guimarães (Brasil, 1982). Abrange uma área de 36.075 ha, sua principal atividade é a pecuária de corte, atuando como criatório de pecuária de corte e centro de melhoramento genético.

3- Metodologia

Adotou-se uma abordagem metodológica baseada na extração e integração de informação multitemporal obtida de diferentes sensores e níveis de aquisição para uma convergência de evidências sobre os temas das áreas a serem mapeadas.

A abordagem multitemporal permitiu o estudo da evolução do uso do solo para o período de 1985 a 1994 e a análise das variações sazonais ocorridas para um mesmo ano nos períodos chuvoso e seco, janeiro e julho de 1994, respectivamente.

A obtenção da informação de diferentes sensores, com a utilização conjunta das imagens orbitais obtidas

pelos sensores HRV/Spot e TM/Landsat, resulta num maior poder de extração de informação, integrando a maior resolução espacial da imagem Spot/Pan à maior resolução espectral da imagem TM/Landsat.

A integração dos dados obtidos em nível orbital, aéreo e de campo, com o auxílio de GPS, numa única base cartográfica georreferenciada em um SIG, permitiu uma maior interatividade dos diferentes tipos e níveis de informação para uma análise integrada da Fazenda Ressaca, resultando num mapeamento com maior confiabilidade e precisão.

4 - Resultados e Discussão

4.1 - Mapeamento do uso do solo e da infra-estrutura da Fazenda

O mapeamento de uso do solo e infra-estrutura foi sintetizado em uma carta-imagem na escala 1:20.000 (tamanho 2,40mx1,0m), contendo toda a base cartográfica, as principais infra-estruturas e tendo como “fundo” a imagem Spot Pan de julho de 1994, com um sistema de legenda temática utilizada como chave para interpretação, correspondente a seus padrões texturais, tons de cinza e formas dos elementos da imagem.

4.2 - Mapeamento dos tipos de vegetação, das classes de densidade e de teor de umidade da cobertura vegetal

4.2.1- Estudo Fitogeográfico

Segundo o estudo fitogeográfico realizado no projeto RADAMBRASIL (Brasil, 1982) a propriedade está localizada numa área de ocorrência da Floresta Estacional Semidecidual e da Savana Arbórea densa e aberta.

4.2.2 - Mapeamento

A carta-imagem apresenta os tipos de vegetação classificadas segundo a densidade e o teor de umidade. Os mapas do tipo e densidade da vegetação foram impressos na escala 1:50.000.

4.3- Análise da evolução do uso do solo e da cobertura vegetal no período 1985-1994

Para o período entre 1985 e 1994 a área ocupada por pastagens praticamente dobrou (de 5.969,16 para 10.217,55 ha), passando de 16,6% (em relação a área total da fazenda) em junho de 1985, para 24% em janeiro de 1994 e 29% em junho de 1994.

A expansão das pastagens ocorreu principalmente em áreas de SGL (2390 ha) e SAA (1327 ha), ocorrendo em bem menor proporção em SAD (269 ha).

Isto pode ser explicado pela facilidade de exploração em SGL e SAA, que possuem uma estrutura simples, predominando plantas herbáceas e arbustivas, com menor densidade.

A SAD, assim como as demais formações, possuem estrutura mais complexa com ocorrência de plantas arbóreas e maior densidade, dificultando a exploração.

Para a FES_MAD e FES_MAA a complexidade estrutural e a maior densidade, conjugada com a ocorrências de solos hidromórficos inviabiliza a exploração, como demonstrado pela não alteração em área dessas classes.

4.4- Análise das alterações decorrentes da sazonalidade para o ano de 1994.

A sobreposição dos mapas de uso do solo e da cobertura vegetal, resultantes de interpretação de imagens da época seca e chuvosa, permitiu uma análise das alterações decorridas, principalmente a avaliação da variação em área inundada em pastagens e em outros temas, que contribuiu para o estabelecimento de alternativas de manejo adequadas à região.

O maior decréscimo em área ocorreu para o tema pastagem e os maiores aumentos para os temas áreas úmidas e área alagada em pasto.

Algumas áreas de FES_MAA próximas ao Rio Paraguai foram totalmente inundadas. As áreas de matas próximas aos rios que foram inundadas parcialmente não puderam ser mensuradas nas imagens e serão avaliadas em campo numa próxima etapa.

A análise das áreas de pastagens inundáveis é de grande importância para o manejo agropecuário e otimização do uso dos pastos.

4.5- Análise da área efetiva de pastagens

As áreas ocupadas pela divisão de pastos, além da cobertura por gramíneas cultivadas, possuem outros tipos de vegetação. Para o estabelecimento da capacidade suporte das pastagens (lotação) e de índices precisos de produtividade é necessário a estimativa da área efetiva de pastagem cultivada para cada pasto. Através da sobreposição dos mapas da divisão de pastos (limites das pastagens) e da cobertura vegetal para o ano 1994 foi possível a determinação precisa da área efetiva de pastagens

Somente 72% da área total dos pastos (7.356,24 ha) é constituído por pastagens cultivadas, os 28% restantes são constituídos principalmente de áreas úmidas (áreas com excesso de água, mas não formando espelhos d'água), (19,7% da área de pastagens), SAD (8,7%), SAA (6,3%) e FES_MAD (1,16%).

Estes dados confirmam a importância da sazonalidade seca-chuva para o manejo das pastagens e

evidenciam a necessidade de se projetar um sistema de drenagem para o uso eficiente das pastagens. As áreas com SAD, SAA e FES_MAD foram estrategicamente preservadas nas áreas de pastagens pelos proprietários da fazenda, para proteção dos mananciais, conservação da vida selvagem (as matas em volta dos rios constituem corredores de fauna) e para servirem como abrigo do gado.

Estas informações podem direcionar para estratégias de planejamento do uso e ocupação do solo, que considerem o uso mais eficiente das áreas das pastagens, sem necessidade de cultivar novas pastagens, conservando as áreas com matas naturais.

4.6 - Desenvolvimento de uma banco de dados georrelacional contendo as informações mapeadas

Adicionalmente aos produtos impressos, que estão sujeitos a rápida desatualização, foram desenvolvidos produtos digitais com informações georreferenciadas, que permitem atualização e maior interatividade com os usuários finais. O conceito de "Desktop Mapping" empregado permite que o produto "mapa" se transforme numa poderosa ferramenta de suporte à decisão nas atividades de planejamento do uso do solo e no gerenciamento das atividades agropecuárias.

5 - Conclusão

A proposta metodológica de integração das técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento demonstrou sua eficiência no mapeamento do uso do solo e avaliação dos processos de ocupação e uso do solo na Fazenda Ressaca. As imagens utilizadas e a escala de mapeamento adotada permitiram identificar, quantificar e visualizar o tamanho e a forma dos temas mapeados.

Quanto ao mapeamento da cobertura vegetal o uso integrado das imagens TM/Landsat e Pan/HRV/SPOT demonstrou o caráter de complementariedade entre a resolução espectral do sensor TM e a resolução espacial do sensor Pan/HRV. As fotografias aéreas não convencionais possibilitaram a checagem do mapeamento para áreas de difícil acesso, a baixo custo de aquisição.

No mapeamento da infra-estrutura da fazenda o método de interpretação da imagem Pan/HRV diretamente na tela do SGI, tendo como referencial cartas topográficas e outros mapas, calibrados via mesa digitalizadora, demonstrou sua viabilidade para identificação das estradas internas, corredores de gado e divisão de pastos. A facilidade de mudança de escala, a possibilidade de realce e tratamento da imagem para identificar os diferentes alvos são os pontos altos desse

método. Além disso, ter a carta topográfica e outros mapeamentos como referencial, permitiu a integração de múltiplas informações (relevo, informações do uso do solo anterior, dados GPS) convergindo para evidências sobre a natureza do alvo.

Quanto aos sistemas SITIM/SGI foram utilizados no limite de sua capacidade: No SITIM, a imagem Spot com 6000x6000 linhas teve que ser dividida em três partes para permitir o seu registro com precisão aceitável. No SGI o mapeamento na escala 1:20.000 de uma área extensa esgotou o limite de centróides, tendo que se subdividir os PIs em vários para conseguir o mapeamento. Embora estes procedimentos atrasaram o projeto, o sistema SITIM/SGI mostrou-se flexível para aplicações com grandes áreas e volume de dados.

Quanto ao planejamento do uso do solo os dados obtidos estão sendo utilizados pelos administradores da fazenda, que os tem como suporte a decisão no manejo agropecuário. Está previsto o monitoramento do uso do solo com aquisição anual de imagens na época seca e chuvosa para um melhor entendimento da dinâmica ambiental dessa área do Pantanal.

Referências

- Assad, E.D.; Sano, E.E. *Sistema de Informações Geográficas: aplicações na agricultura*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1993. 274 p.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE-21 - Corumbá e parte das folhas SE-20: Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro. 1982. 448 p. (levantamento de Recursos Naturais, 27).
- Silva, J.S.V.; Abdon, M.M.; Silva, M.P. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões. *In: Encontro sobre Sensoriamento Remoto aplicado a estudos no Pantanal*, Out 9-12, 1995. *Livro de Resumos*, Corumbá, 1995, pp. 9-14.