

## USO DO APLICATIVO SPRING NO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO: ESTUDO DE CASO NA REGIÃO DE SANTA CARMEN – MT

Tainã Cádija Almeida de Mamede<sup>1</sup> Joselisa Maria Chaves<sup>2</sup> Jonathas Jesus dos Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bióloga, Professora da UEFS, Feira de Santana, BA, tai\_bio@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Geóloga, Professora da UEFS, Feira de Santana, BA, joselisa@uefs.br

<sup>3</sup>Geógrafo, Mestrando em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente – UEFS, Feira de Santana-BA, jonathas020@hotmail.com

**RESUMO:** A atividade agrícola no Brasil vem se intensificando à medida que cresce o número de habitantes no planeta. Isso resulta na demanda alimentar, cuja consequência tem-se a degradação do solo, contaminação das águas, desmatamento de florestas, uso intenso de aditivos químicos, entre outros. O sensoriamento remoto aplicado ao mapeamento de áreas agrícolas tem sido utilizado para monitoramento de diversas culturas. O objetivo deste trabalho consiste em descrever a utilização do aplicativo SPRING 5.4.0 como ferramenta na classificação do uso e ocupação do solo tendo como estudo de caso o cultivo de soja na região de Santa Carmen - MT. Para tal, foram utilizadas imagens de satélite Landsat TM+ e OLI, banco de dados do projeto TOPODATA e banco de dados dos limites políticos do IBGE.

**PALAVRAS-CHAVE:** geoprocessamento, processamento digital de imagens, sensoriamento remoto.

**INTRODUÇÃO:** A atividade agrícola no Brasil tem ampliado nos últimos anos, modificando a paisagem, e por vezes como consequência a degradação do solo, contaminação das águas, desmatamento de florestas, uso de aditivos químicos, entre outros. Nesse cenário, a soja atualmente é o principal produto de exportação do agronegócio brasileiro e o Brasil o segundo maior produtor de soja mundial (MDIC, 2008). A Moratória da Soja no bioma Amazônia abrange cerca de 40% do território nacional, objetivando o compromisso das empresas comercializadoras de não adquirirem soja oriunda dos desmatamentos ilegais após 2006. O monitoramento é realizado através da análise de imagens de satélite feito pelo INPE, o qual permite identificar polígonos desflorestados que apresentem alta probabilidade de terem cultivo agrícola. Cabe ressaltar que os sensores remotos registram a energia refletida e/ou emitida pelos objetos na superfície terrestre. Essa energia é transformada em sinais elétricos que por sua vez são processados e transformados em imagens. Assim, enquanto alguns sensores captam imagens da mesma área somente uma vez por mês, outros o fazem diariamente (FLORENZANO, 2008). Vale salientar, que em se tratando de cultivos agrícolas, além de se considerar os tipos de sensores para obtenção das imagens de satélite, deve-se levar em consideração a época de cultivo, já que o desenvolvimento vegetativo está relacionado com o índice pluviométrico e consequentemente as diferentes estações (MOREIRA, 2011). O objetivo deste trabalho consiste em descrever a utilização do aplicativo SPRING 5.4.0 como ferramenta na classificação do uso e ocupação do solo tendo como estudo de caso o cultivo de soja na região de Santa Carmen - MT. Para tal, foram utilizadas imagens de satélite Landsat ET+ e OLI, banco de dados do projeto TOPODATA e banco de dados dos limites políticos do IBGE.

**MATERIAL E MÉTODO:** O município de Santa Carmem está situado entre as coordenadas 55°00' e 55°30' W e 11°40' e 12°10' S, na porção Norte do Estado do Mato Grosso, no eixo da rodovia BR-163 na bacia do Rio Xingu. Para o desenvolvimento da pesquisa inicialmente criou-se o Projeto “Santa Carmem” compondo os limites municipais do Banco de Dados do IBGE -2005. Foram utilizadas imagens TM do satélite Landsat 8 operando pelo instrumento imageador OLI - Operational Land Imager. Para obtenção destas imagens foi acessado o endereço <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/> e com a data/mês/ano de referência da imagem (11/11/2015) foi possível adquirir as bandas espectrais 6,5 e 4 no formato TIF para realizar a composição colorida da imagem. A data de seleção da imagem corresponde ao mês de novembro, onde a cultura da soja pode alcançar seu máximo vigor vegetativo.

**PROCESSAMENTO DE DADOS:** Foi criado um Banco de Dados (BD) no Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas (SPRING) utilizando o Datum SIRGAS2000. A partir disso, as imagens das bandas espectrais foram importadas para o BD, as quais foram posteriormente fusionadas com a banda pancromática do Landsat 8 com resolução espacial de 15m com as bandas multiespectrais com resolução espacial de 30m. A fusão das bandas multiespectrais foi realizada aplicando a transformação IHS. Para tal clicou-se em “Imagem” → “Transformação IHS – RGB”, correlacionando em seguida as bandas ( R, G, B) as bandas B6, B5 e B4 do Landsat 8 respectivamente. Posteriormente foi definida a resolução espacial. O mesmo procedimento foi realizado para a banda B8 do landsat 8 a partir dos componentes selecionados I, H, S (Figura 2).

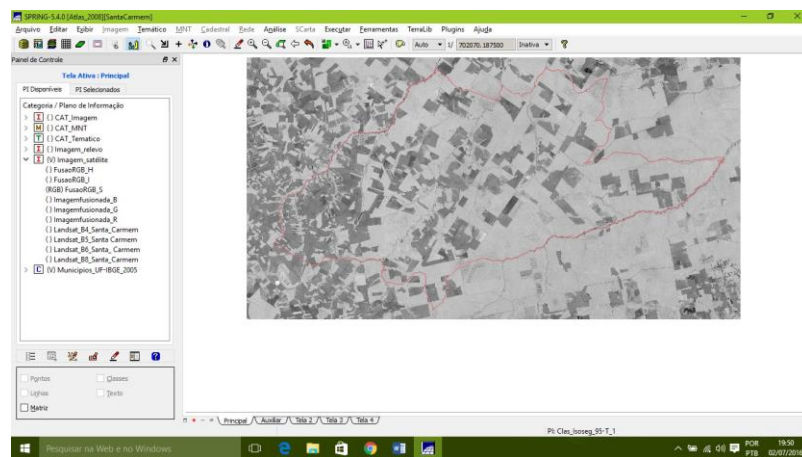


Figura 2- Tela principal do SPRING com imagem fusionada da banda B8 landsat 8 componente S do Município de Santa Carmem – MT.

Em seguida foi realizada a segmentação da imagem como forma de extrair os objetos relevantes para aplicar posteriormente a fase de classificação (Figura 4). Para tal clicou-se na barra de ferramentas “Imagem” → “Segmentação”. Selecionando a partir disso os parâmetros para segmentação da imagem.

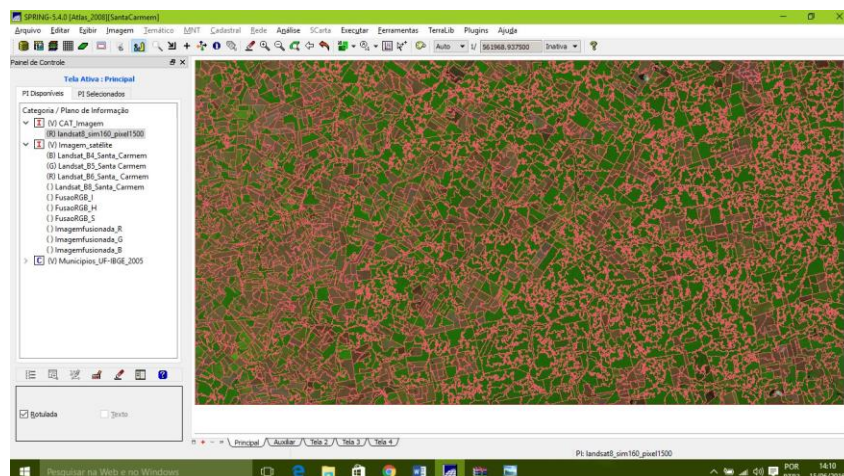


Figura 3- Tela principal do SPRING com segmentação sobreposta a imagem: Landsat8\_sim160\_pixel1500 do Município de Santa Carmem – MT

A partir disso o PI com a segmentação foi selecionado e na barra de ferramentas clicou-se em “Imagem” → “Classificação”. Após a criação do contexto e seleção dos parâmetros na caixa “Criação de Contexto”, clicou-se em “Extração de Atributos das Regiões” → “Classificação” → “Tipo Ioseg” → “Categoria CAT\_Imagem” → “nomear PI”.

Criou-se as “classes temáticas” a partir da imagem classificada e em seguida realizou-se o “mapeamento de classes para imagem temática”. Uma vez feita a classificação e mapeamento, realizou-se a correção dos erros de omissão e inclusão, utilizando a ferramenta “Edição Matricial”. O recorte municipal foi realizado clicando em “Ferramentas” → “Recortar Plano de Informação” (Figura 4). Foi realizado também o cálculo da área mapeada.

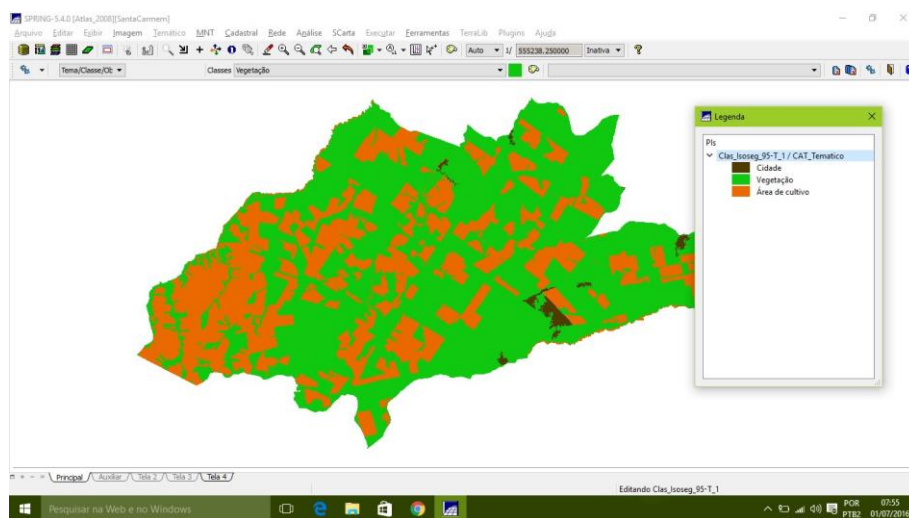


Figura 4- Tela principal do SPRING com imagem após correção por erro de inclusão na ferramenta “Edição Matricial”. Município de Santa Carmem – MT.

**ANÁLISE INTEGRADA:** Para realizar a análise integrada foi necessário adquirir dados de altitude do Banco de Dados do TOPODATA através do site <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>. Para o município de Santa Carmem-MT foram necessários dados de 2 cartas 11s555 e 12s555 1:250.000 com extensão ZN. Para importar os arquivos foi necessário criar um PI “CAT\_declividade” no CAT\_MNT. Após isso os dados foram importados como “Grade” → “Categoria modelo numérico”. Em seguida foi executada a função “Fatiamento” do MNT, associando assim os intervalos de cotas às classes de declividade criadas. Para realizar a tabulação cruzada foi necessário criar um novo PI de declividade no “CAT\_tematico” e associá-lo ao PI de declividade antigo. Após isso executou-se através da função “Temático” → “tabulação cruzada” gerando assim o relatório conforme figura 5.

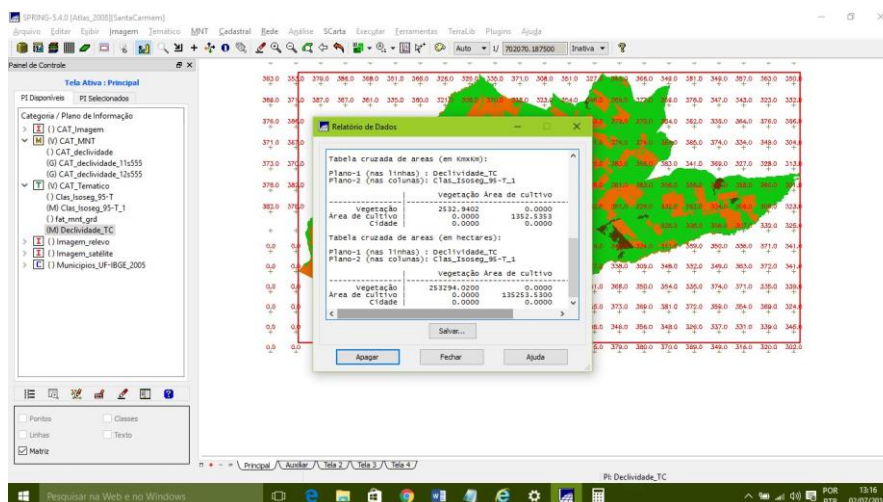


Figura 5- Tela principal do SPRING após tabulação cruzada. Município de Santa Carmem – MT.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** De acordo com os relatórios de cálculo de área e análise integrada pode-se verificar que os percentuais adquiridos neste trabalho foram compatíveis a outros estudos (CRUSCO & MORAES, 2005; MENDES et al 2011; SCHWENK, 2009). Considerando o percentual da vegetação foi encontrado uma estimativa de 64% da área, sendo o restante 34% para cultivo agrícola e 0,9% Cidade. O relatório do cálculo de área com estes dados pode ser visualizado na figura 6.

```
Cálculo de Áreas/Comprimento por Geo-classe (kmxkm/km) :  
  
Plano de Informação:CAT_Tematico/Clas_Isoseg_95-T_1  
Representação: Imagem Tematica  
Área (kmxkm)  
  Água : 0.000000  
  Solo exposto : 0.000000  
  Área urbana : 0.000000  
  APP : 0.000000  
  Vegetação : 2532.940200  
  Área de cultivo : 1352.535300  
  Cidade : 35.443800  
  Nenhuma : 0.000000  
Área total das classes:3920.919300  
Área total não classificada:4151.248200  
Área total do Plano de Informação:8072.167500
```

Figura 6- Relatório do cálculo de área do Município de Santa Carmem – MT.

Em 1994 a região de Santa Carmem – MT foi classificada com 91,34% da área total do município como área de floresta e 8,66% como área sem floresta. Em razão da supressão da vegetação ocorrida em 1994 – 2004, o município apresentou em 2005, 72,34% de área coberta com floresta (CRUSCO & MORAES, 2005). Já no período de 2006 a 2009 a perda de vegetação nativa equivaleu a 3,9% (MENDES et al, 2011). Logo, estima-se que de 2009 a 2015 a perda teria sido 4,44%, uma vez que o percentual obtido neste estudo com imagem de Nov/2015 resultou em área de vegetação em torno de 64%. Vale ressaltar que segundo a Moratória da Soja, 2010, apesar da região apresentar predomínio no cultivo de soja, há também arroz e ainda pastagem, o que pode justificar grandes áreas com formatos geométricos.

**CONCLUSÕES:** O aplicativo SPRING 5.4.0 é uma ferramenta útil e eficaz nos estudos relacionados ao uso e ocupação do solo, podendo gerar informações a curto prazo, com baixo custo e de qualidade. Além disso, foi possível obter um resultado no percentual calculado em relação ao uso e ocupação do solo do Município de Santa Carmem – MT para o ano de 2015 que condiz com dados dos anos anteriores.

**AGRADECIMENTOS:** A Sociedade de Especialistas Latino-Americanos em Sensoriamento Remoto – SELPER pela oportunidade de ter realizado o curso de Sensoriamento Remoto, assim como a produção deste trabalho.

#### REFERÊNCIAS:

CRUSCO, N. A; MORAES, O. C. C. Avanço do Desmatamento ao longo de uma década em dois municípios no arco do desmatamento – MT. In: VII Congresso de Ecologia do Brasil – Caxambu, MG, **Anais**. 2005.

- FLORENZANO, T. G (Org.) **Geomorfologia: Conceitos e tecnologias atuais**.1ª. ed. São Paulo: Oficina de Textos, v. 1. 2008. 320 p.
- MENDES, F. S. ; A, M. ; MELLO, M.P. ; RUDORFF, B.F.T. ; FISCH, G.F. ; OLIVEIRA, P.V.C. . Evaluation of use and land cover in the years 1996, 2006 and 2009 in the city Santa Carmem- MT In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, **Anais** Curitiba. INPE, p. 6434-6441, 2011.
- MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. 4. ed. Viçosa: Editora UFV, 2011. 422p
- SCHWENK, L. M. A espacialização da fronteira agrícola da soja na BR-163 em Mato Grosso com o uso do sensoriamento remoto. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal-RN. **Anais** XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Natal, RN, Brasil, 25 -30 de abril de 2009, INPE, p. 6219-6226, 2009.
- MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Disponível: <http://alicweb.mdic.gov.br/>. Acessado em junho de 2016