

Classificação do Uso e Ocupação do Solo com diferentes Limiares de Aceitação para máxima Verossimilhança

Hugo Mazon ¹
Norberto Hochheim ²

UFSC - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
88040-970 Florianópolis SC

¹ hugo_mazon@hotmail.com

² norberto.hochheim@ufsc.br

Resumo: O avanço rápido das tecnologias de sistemas e sensores de satélites torna as análises destes produtos cada vez mais refinadas. Sensoriamento Remoto é definido como a técnica de aquisição e aplicação de informações sobre um objeto sem nenhum contato físico com o mesmo. O Sensor SPOT (*Système Probatoire d'Observation*) teve o seu lançamento no início de 1986, dentro de um programa executado pelo *French National Space Program*, numa associação entre franceses, suecos e belgas. Através da classificação de imagem SPOT por diferentes limiares de aceitação, pode-se chegar a diferentes resultados na elaboração e análise da carta de classificação de uso e ocupação do solo do Município de Carambei/PR. A Classificação I foi realizada com limiar de aceitação de 99% e obteve um melhor resultado referente a realidade da área em estudo, além de uma maior velocidade no processamento das amostras adquiridas, processo este ágil e de boa compatibilidade com a forma de uso e ocupação do solo da área em estudo. A Classificação II, realizada com um limiar de aceitação de 75%, apresentou maior recobrimento de "pixels" adquiridos para a classificação dos temas de uso e ocupação do solo, mas apresentou uma maior confusão de "pixels" classificados e um processamento muito lento na aquisição das amostras de treinamento de classificação, que gerou uma maior dificuldade na elaboração da carta imagem classificada.

Palavras-chave: sensoriamento remoto, processamento de imagens, MAXVER.

Abstract: The advancement of technology systems and satellite sensors makes the analysis of these products increasingly refined. Remote Sensing is a technique for information acquisition without physical contact with the object in observation. The Sensor SPOT (*Système Probatoire d'Observation*), sensor used for this paper, is a remote sensing satellite which had its launch in early 1986, program run by the French National Space Program, partnership between French, Swedish and Belgian. Using the methodology applied to work and tools for the development of research classification of SPOT image different thresholds for acceptance, could be reached in a different results in the development and analysis of the classification map of the land use and occupation of the city of Carambei/PR. The Classification I was done with acceptance threshold of 99% and achieved a better result concerning the reality of the study area, in addition to greater speed in processing the samples acquired, fast process and good compatibility with the type of use and occupation of the study area. Classification II performed with an acceptance threshold of 75%, has greater coverage of pixels purchased for the issues of use and land cover, but showed a greater mess of pixels and rendering very slow in acquiring the training samples for classification, that led to greater difficulty in preparing the classified image map.

Keywords: remote sensing, image processing, MAXVER.

1 Introdução

O avanço rápido das tecnologias de sistemas e sensores de satélites torna as análises destes produtos cada vez mais refinadas. Com as tecnologias atuais, os satélites militares e comerciais já possuem sensores de alta resolução espacial e espectral que proporcionam resultados mais precisos no processamento dos dados gerados por estes sensores. Sensoriamento Remoto é definido como a técnica de aquisição e aplicação de informações sobre um objeto sem nenhum contato físico com o mesmo, conforme Liu (2006).

O Sensor SPOT (*Système Probatoire d'Observation*), teve o seu lançamento no início de 1986, dentro de um programa executado pelo *French National Space Program*, numa associação entre franceses, suecos e belgas. O SPOT apresenta altitude variando de 600 a 1.200 km, período de 101 minutos, ciclo de 26 dias, órbita circular e sincronia com o Sol. Apresenta-se de dois modos: o multiespectral e pancromático. O multiespectral imageia em bandas com comprimento de onda variando de 0,50 μm a 0,89 μm , tendo uma resolução espacial de 20 m. O modo pancromático imageia numa única banda com comprimento de onda entre 0,51 e 0,73 μm , apresentando uma resolução espacial de 10 m, segundo Loch (2008). Desde o primeiro lançamento do SPOT, já foram lançados outros com sucesso: os SPOT 2, 3 e 4. O SPOT 5, lançado em 2002, está com novas especificações incluindo resolução espacial de até 2,5 m numa faixa de 60 km (Liu,2006).

2 Objetivos e Local de Estudo

O principal objetivo deste trabalho foi realizar a classificação de uso e ocupação do solo, testando-se dois limiares de aceitação para máxima verossimilhança (99% e 75%), visando avaliar qual delas representou melhor a realidade do local.

Como área de estudo foi delimitada a zona central do Município de Carambeí (Estado do Paraná, Brasil).

3 Materiais e Método de Trabalho

O estudo foi desenvolvido a partir de uma imagem SPOT 5, bandas 1, 2 e 3, com resolução espacial de 5 m do acervo pessoal de um dos autores e uma carta topográfica digital (arquivos vetoriais cedidos pela Prefeitura Municipal de Carambeí/PR). Também foram usados: Software livre SPRING 5.1 desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), AutoCAD Maps®, entre outros softwares e aplicativos, tais como Google Earth Pro.

A partir da imagem SPOT foi feita a classificação do uso e ocupação do solo da área em estudo para determinação de cinco classes de categoria temática. Os classificadores “pixel a pixel” utilizam apenas a informação espectral isoladamente de cada pixel para regiões homogêneas, onde o resultado final do processo de classificação é um mapa de “pixels” classificados e representados por cores ou símbolos gráficos. A utilização de diferentes limiares de aceitação resultaram em diferentes mapas de “pixels” classificados.

Diferentes composições também foram geradas como forma de auxílio à aquisição de amostras de classes temáticas de uso e ocupação do solo, a partir do geoprocessamento da imagem SPOT pelo software SPRING versão 5.1.

Para o desenvolvimento do trabalho, dividiu-se a pesquisa numa sequência de 4 etapas, apresentadas na Figura 1.

A primeira etapa consistiu em determinar a área de estudo. A segunda etapa consistiu numa pesquisa bibliográfica, na coleta dos dados referentes ao trabalho, na determinação de critérios para a interpretação dos dados coletados e na utilização das técnicas de geoprocessamento em *software* de Sistema de Informação Geográfica (SIG). Na etapa seguinte, com a análise dos dados foi desenvolvida a estrutura para elaboração da carta de classificação. Por fim, a partir das análises realizadas na composição dos mapas de classificação, foram elaboradas as conclusões do trabalho realizado (quarta e última etapa).

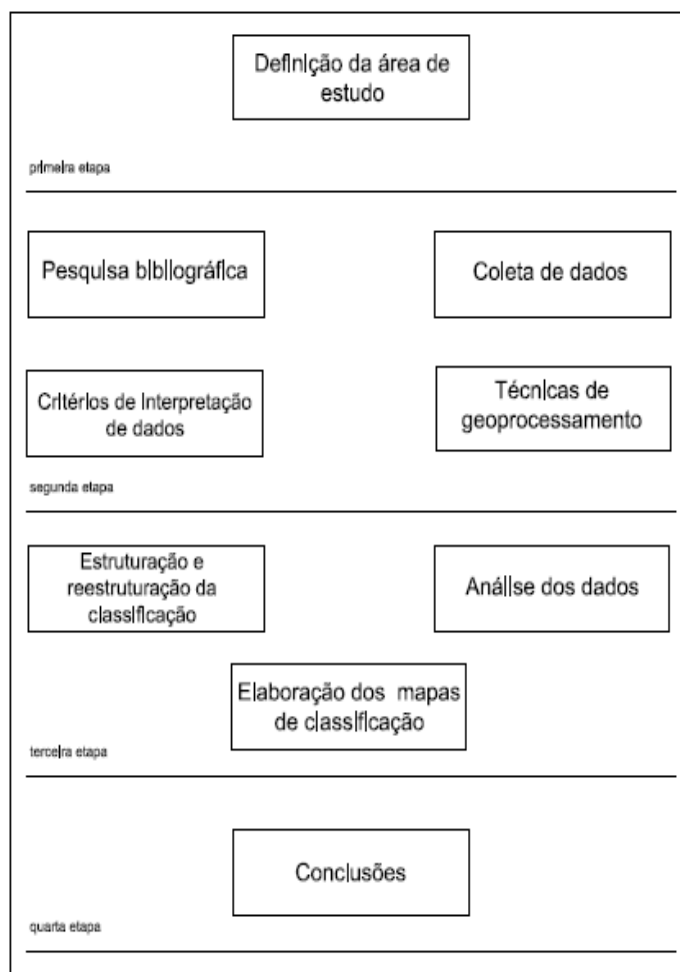


Figura 1 : Procedimentos metodológicos adotados na pesquisa

4 Resultados e Discussão

Através da classificação de imagem SPOT por diferentes limiares de aceitação, pode-se chegar a diferentes resultados na elaboração e análise da carta de classificação de uso e ocupação do solo do Município de Carambeí /PR. Primeiramente, como forma de auxiliar a aquisição de amostras de “pixels” e posterior supervisão dos resultados para a classificação dos temas propostos, foram elaboradas composições diferentes de bandas. A carta imagem composição 231, destaca muito bem a vegetação remanescente e culturas anuais no entorno da mancha urbana do município (Figura 2).

A composição 321 da carta imagem (Figura 3), apresenta e realça o solo da área em estudo. Assim, pode-se adquirir amostras determinantes aos solos expostos da área analisada.

Tendo em vista a realização de classificação “pixel a pixel” não supervisionada, as imagens apresentadas foram determinantes para a aquisição de amostras de “pixels”. Sendo assim, as classificações realizadas puderam atingir bons resultados quanto ao uso e ocupação do solo. A técnica de classificação utilizada foi a classificação por máxima verossimilhança (MAXVER), com uma grande quantidade de “pixels” adquiridos no conjunto de treinamento, sendo assim testados dois limiares de aceitação para cada determinada classificação, um limiar de 99% e outro limiar de 75%.

Os resultados obtidos estão apresentados nas Figuras 4 e 5. A Classificação I (Figura 4) foi realizada com limiar de aceitação de 99% e obteve um melhor resultado referente a realidade da área em estudo, além de uma maior velocidade no processamento das amostras adquiridas, processo este ágil e de boa compatibilidade com a forma de uso e ocupação do solo da área em estudo. Apesar da ocorrência de pequenas partes não classificadas, esta classificação mostrou-se melhor em comparação a outra classificação e a realidade do local.

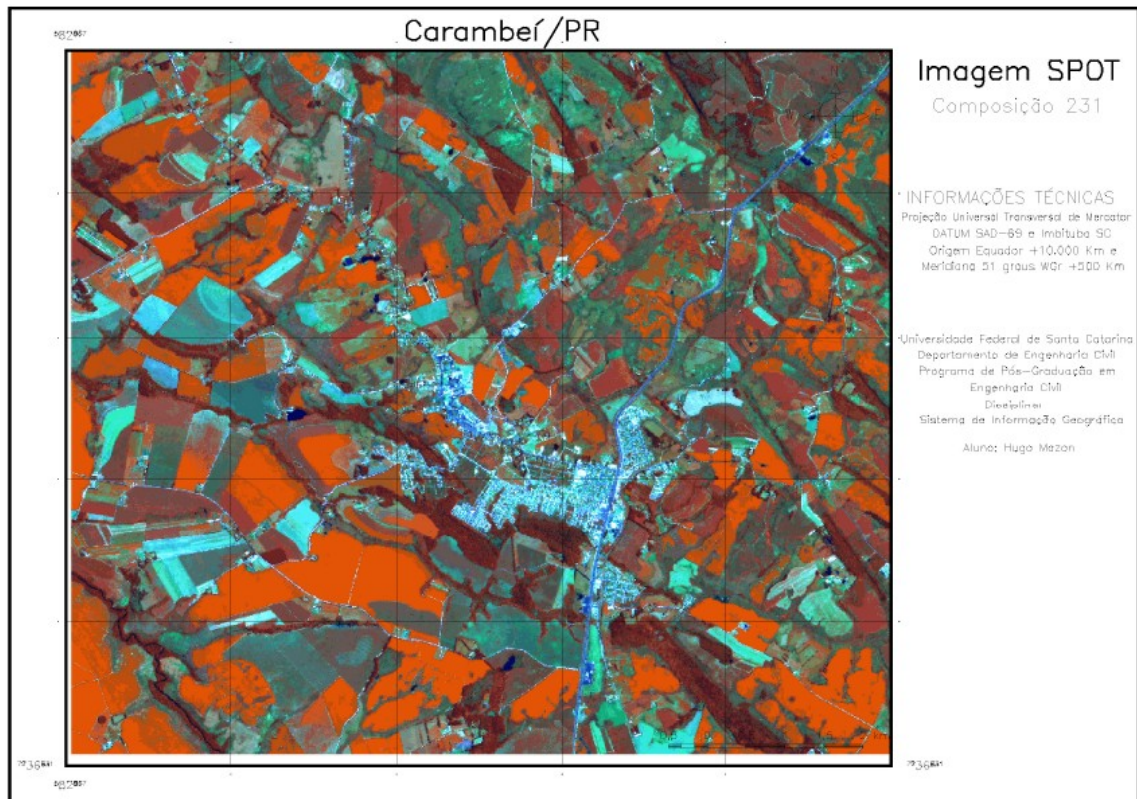


Figura 2: Carta imagem composição 231.

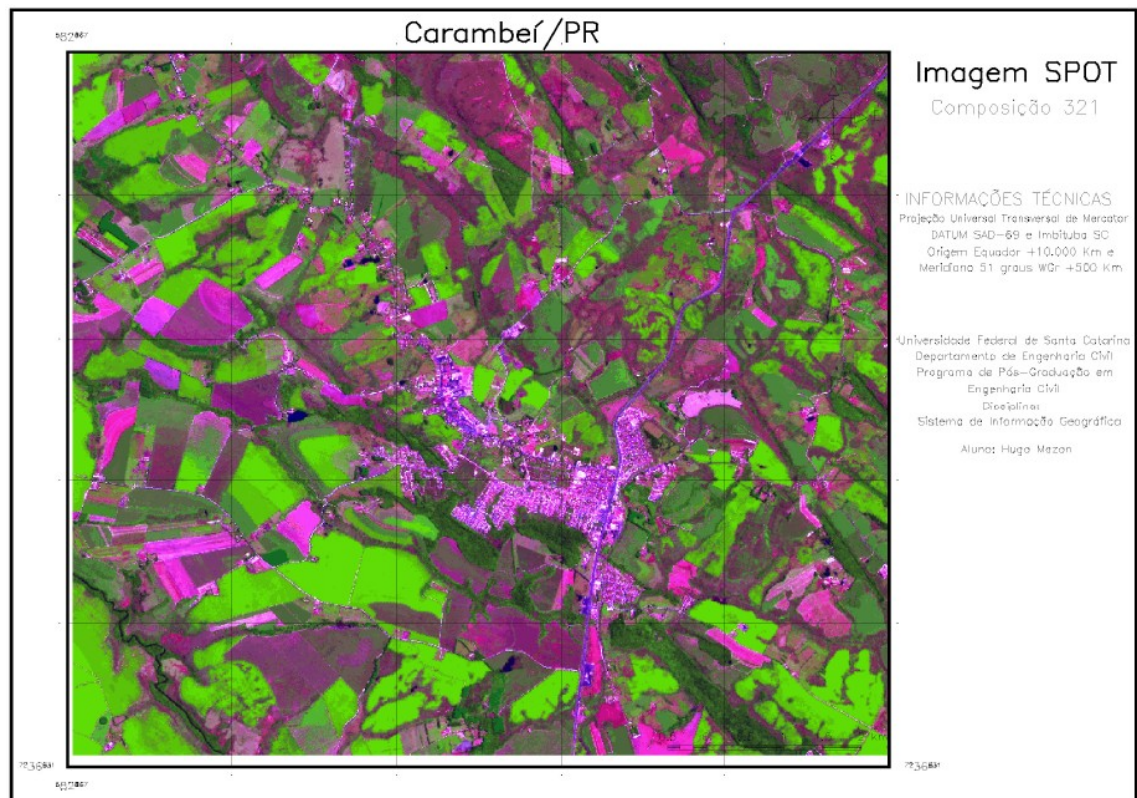


Figura 3: Carta imagem composição 321.

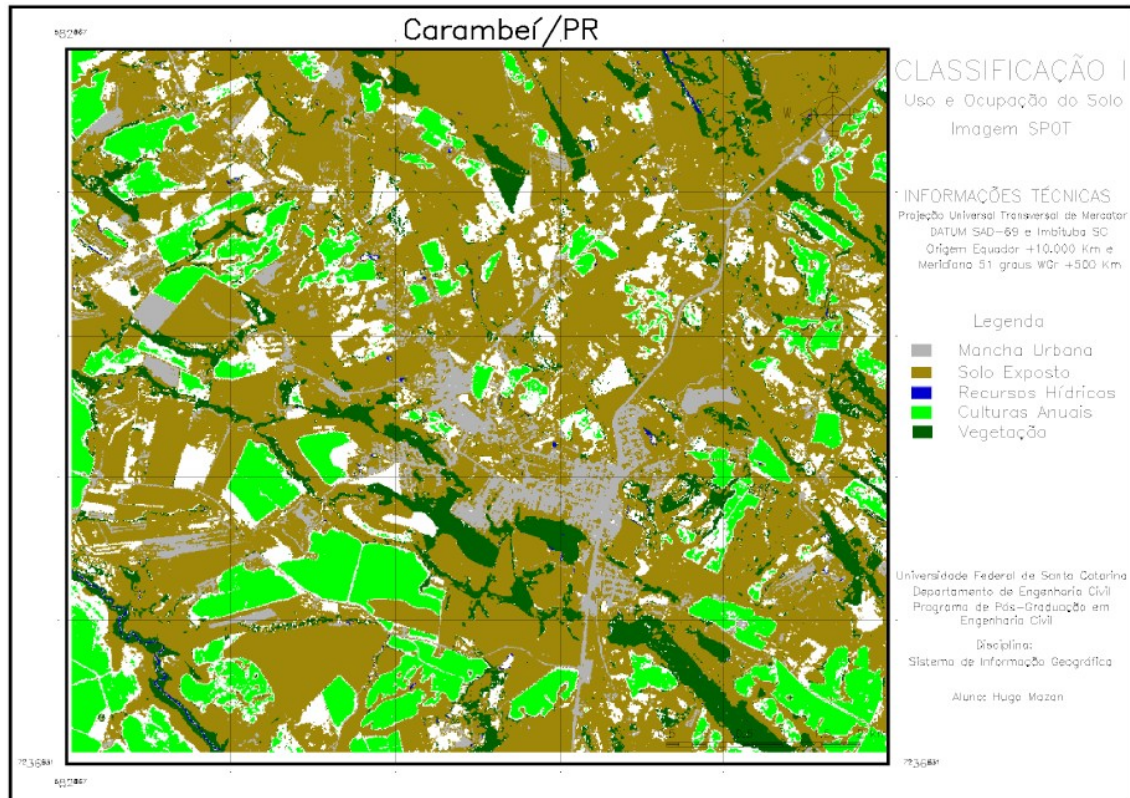


Figura 4: Classificação I, limiar de aceitação de 99% para uso e ocupação do solo

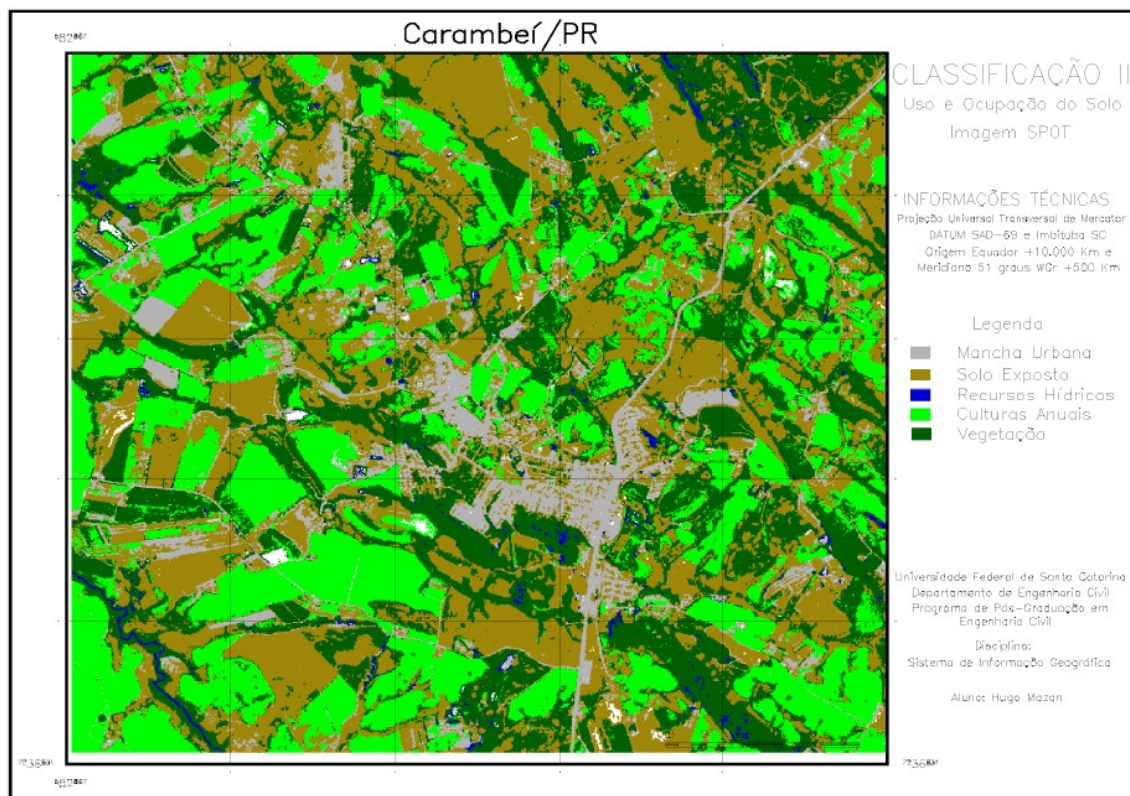


Figura 5 : Classificação II, limiar de aceitação de 75% para uso e ocupação do solo.

A Classificação II, realizada com um limiar de aceitação de 75%, apresentou maior recobrimento de “pixels” adquiridos para a classificação dos temas de uso e ocupação do solo, mas apresentou uma maior confusão de “pixels” classificados e um processamento muito lento na aquisição das amostras de treinamento de classificação, que gerou uma maior dificuldade na elaboração da carta imagem classificada. Aqui destaca-se ainda a comparação com a realidade do local de estudo, onde este processamento classificatório de uso e ocupação do solo apresentou-se menos satisfatório em comparação com a Classificação I. A Figura 5 mostra o resultado obtido para a Classificação II com limiar de aceitação de 75% para o uso e ocupação do solo da área em estudo.

5 Conclusões

Com a aplicação do processamento dos dados pode-se concluir que a Classificação I de limiar de aceitação de 99% representou melhor a realidade do local em estudo em comparação com a Classificação II de limiar de aceitação de 75%. Isto só pode ser observado através das cartas imagens de composição de bandas que auxiliaram os resultados, sendo que as classificações realizadas não foram feitas de forma supervisionada. A Classificação I apresentou menor confusão na classificação de “pixels”; a Classificação II resultou em maior confusão de “pixels” e maior demora no processamento das amostras.

6 Referências Bibliográficas

Liu, W.T.H. *Aplicações de Sensoriamento remoto*. Campo Grande: Ed. UNIDERP, 2006. 908 p. il. color.

Loch, C. *A interpretação de imagens aéreas: noções básicas e algumas aplicações nos campos profissionais*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008. 103 p.

Agradecimentos

A Prefeitura Municipal de Carambeí/PR, pela cessão de dados usados no trabalho.