

Utilização de Filtros para o Realce de Áreas Urbanas

ÉDIS MAFRA LAPOLLI ^{1,2}

ALCEU RIBEIRO ALVES ^{1,3}

VICTOR JOSÉ PHILIPPI LUZ ^{1,4}

SORAIA MARINON ZARDO ^{1,5}

¹LARS/SC - Lab. Associado de Sensoriamento Remoto/SC
Rua: Tenente Silveira, 94, 5o andar
88010-300 Florianópolis, SC, Brasil

²UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Civil

³UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico
Departamento de Informática e de Estatística

⁴Secretaria de Estado do Planejamento
e Fazenda

⁵STM - Secretaria de Estado da Tecnologia,
Energia e Meio Ambiente

Abstract: The purpose of this work is the image enhancement so that can be used to urban area analysis. The test area is located in the municipality of Joinville - SC and a SPOT multispectral image is used. Initially, the multispectral image was registered by using a SPOT panchromatic image as the reference image. In order to obtain the image enhancement many filters were tested and the isotropic filters were the ones that presented better outcomes. The process described in this work improves the quality and produces an image where the urban features are more enhanced.

Máscara 2			
0	0	-2	0
0	1	-2	0
-2	-2	38	-2
0	1	-2	0
0	0	-2	0

Máscara 3			
0	0	-2	0
0	1	-2	0
-2	-2	18	-2
0	1	-2	0
0	0	-2	0

Introdução

As imagens de satélites obtidas em diferentes faixas do espectro eletromagnético possibilitam a geração de imagens realçadas, através de filtragem espacial. Permitem, desta forma, uma extração de informações mais rápida e com melhor precisão.

Este trabalho apresenta como objetivo o realce de imagens visando melhorar os padrões de áreas urbanas utilizando filtros. Para tanto, foram testados diversos filtros em uma imagem SPOT multiespectral, abrangendo parte do município de Joinville, localizado no Estado de Santa Catarina.

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas distintas. A primeira foi dedicada ao registro e a segunda à sua filtragem espacial. Essas etapas foram implementadas no Sistema de Tratamento de Imagens (SITIM-150), desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Metodologia Utilizada

A metodologia utilizada compreende duas etapas distintas. A seguir são apresentados em detalhes os diversos passos que compõem essas etapas.

Primeira Etapa: Registro da Imagem

- Criar o arquivo "identificação do registro";
- Definir a imagem de referência e a imagem a ser ajustada. Foi escolhida a imagem pancromática do SPOT como referência e a imagem a ser ajustada a multiespectral do SPOT;
- Adquirir os pontos de controle nas imagens.

Essa aquisição consiste na seleção de pontos que sejam facilmente identificáveis na imagem de referência, através do cursor, e dos seus homólogos na imagem a ser ajustada. A qualidade do registro depende da precisão na aquisição desses pontos. Portanto, esses devem ser em número suficiente e bem distribuídos. O número mínimo de pontos de controle depende do grau do polinômio a ser utilizado. No SITIM - 150, são previstos graus 1 e 2, necessitando respectivamente de, no mínimo, 3 e 6 pontos para a montagem do ajuste das imagens. Em ambos os casos, o número máximo de pontos permitido é igual a 30. Neste trabalho, optou-se pelo polinômio de grau 2 e foram utilizados 10 pontos de controle.

- Fazer o cálculo para o ajuste das imagens, utilizando o polinômio selecionado.

- Adquirir a matriz de reamostragem. O sistema forma uma matriz com os pontos de controle considerados e aceitos para a realização do registro. Essa matriz refere-se a uma grade de pontos onde as imagens se ajustam.

- Verificar a precisão do ajuste. Essa precisão leva em consideração o erro interno dos pontos utilizados no ajuste (direção vertical e horizontal), o erro de posicionamento dos pontos não utilizados, bem como o erro total. Esses erros devem ser preferencialmente menores do que um pixel.

- Aplicar o registro. Após a composição do estudo do arquivo registro, passa-se para a última fase do processamento, que é aplicação do ajuste das imagens.

Segunda Etapa: Filtragem Espacial

- Criar máscara. Nesta fase, são definidos os pesos das máscaras que serão utilizadas. Essas podem ter tamanho variável da forma MXN, com M e N podendo assumir os valores 3,5 ou 7. Os pesos devem ser números inteiros e o somatório não pode ser igual a zero, porque cada peso será dividido pela sua soma total antes de ser aplicado na imagem.

Neste trabalho, foram criadas 3 máscaras:

Máscara 1

0	0	-2	0	0
0	1	-2	1	0
-2	-2	58	-2	-2
0	1	-2	1	0
0	0	-2	0	0

Máscara 2

0	0	-2	0	0
0	1	-2	1	0
-2	-2	38	-2	-2
0	1	-2	1	0
0	0	-2	0	0

Máscara 3

0	0	-2	0	0
0	1	-2	1	0
-2	-2	18	-2	-2
0	1	-2	1	0
0	0	-2	0	0

- Efetuar as filtragens espaciais pelo método da convolução. Nessa fase, primeiramente

como multiplicadores, alteram os valores dos níveis de cinza. Em função dos valores assumidos, o realçamento pode ser mais ou menos rigoroso, dessa forma modificando o aspecto visual da imagem.

Verificou-se que o melhor resultado foi obtido quando se utilizou o valor $C = 18$, correspondendo ao filtro de peso 8 (máscara 3), pois entalhou as características e os padrões da imagem, melhorando o seu aspecto visual para análise de áreas urbanas.

As figuras 1, 2 e 3 mostram respectivamente as bandas 3, 2 e 1 da imagem filtrada. A figura 4 mostra a composição colorida resultante da junção dessas bandas.

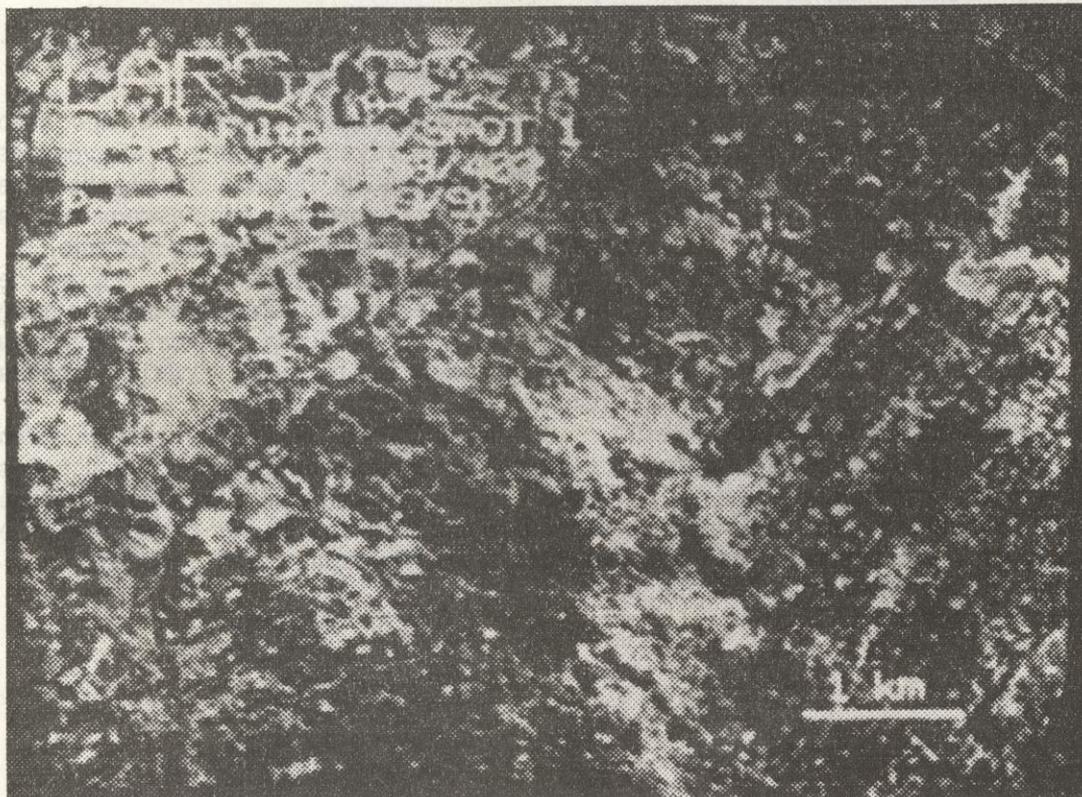


FIG 1- Imagem Filtrada - Banda 3

especifica-se a imagem a ser processada e escolhe-se o filtro (máscara) a ser utilizado. Inicialmente é gerada a imagem filtrada. Neste trabalho foram utilizadas as três máscaras acima definidas.

Resultados e Discussões

O registro de imagens permite detectar uma imagem em relação a uma outra de referência, quando estas são obtidas de sensores diferentes, ou quando há necessidade de corrigir diferenças de deslocamento nas direções vertical e/ou horizontal, bem como diferenças de escala e rotação existentes entre duas imagens.

Visando caracterizar a imagem da imagem SPOT para o Os-tilde configuração

B
A
B
C
A
B
B

O ponto
pela interior
valor, menor
nesses
original são
máscara, n

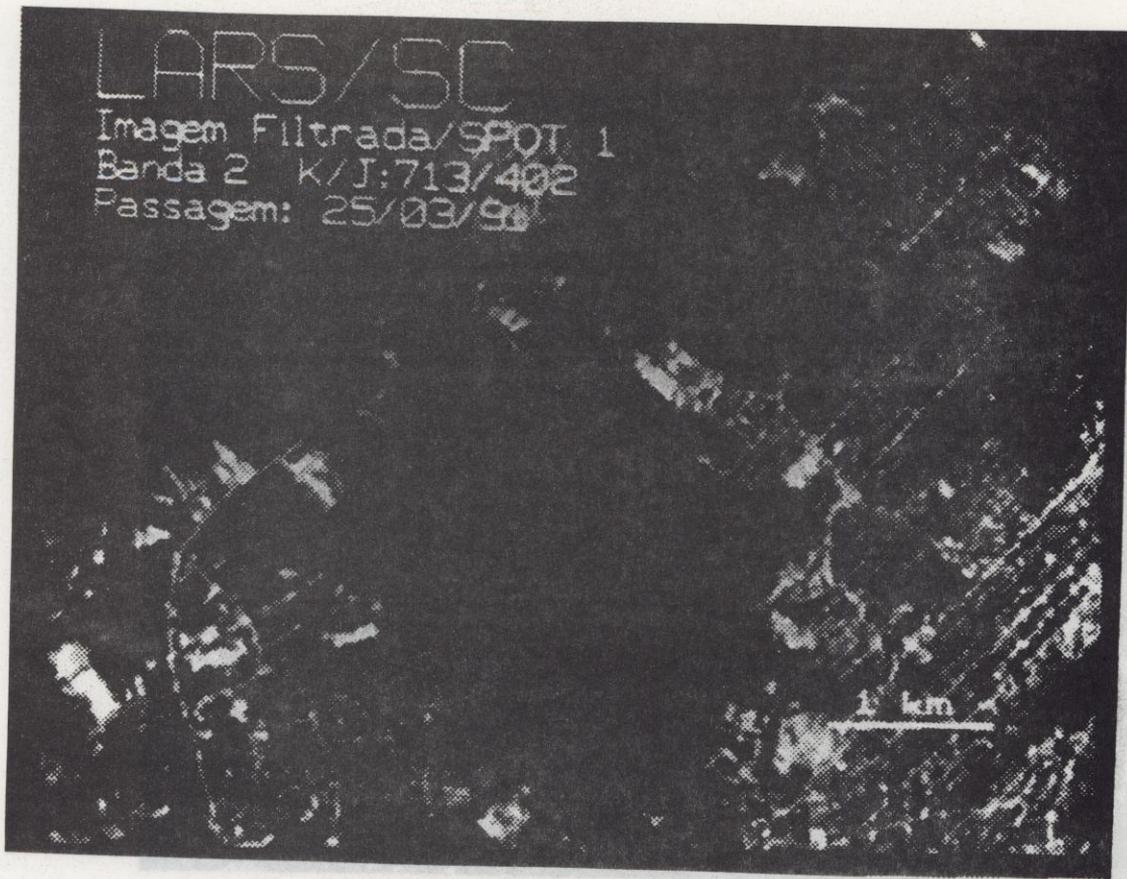


FIG. 2- Imagem Filtrada - Banda 2

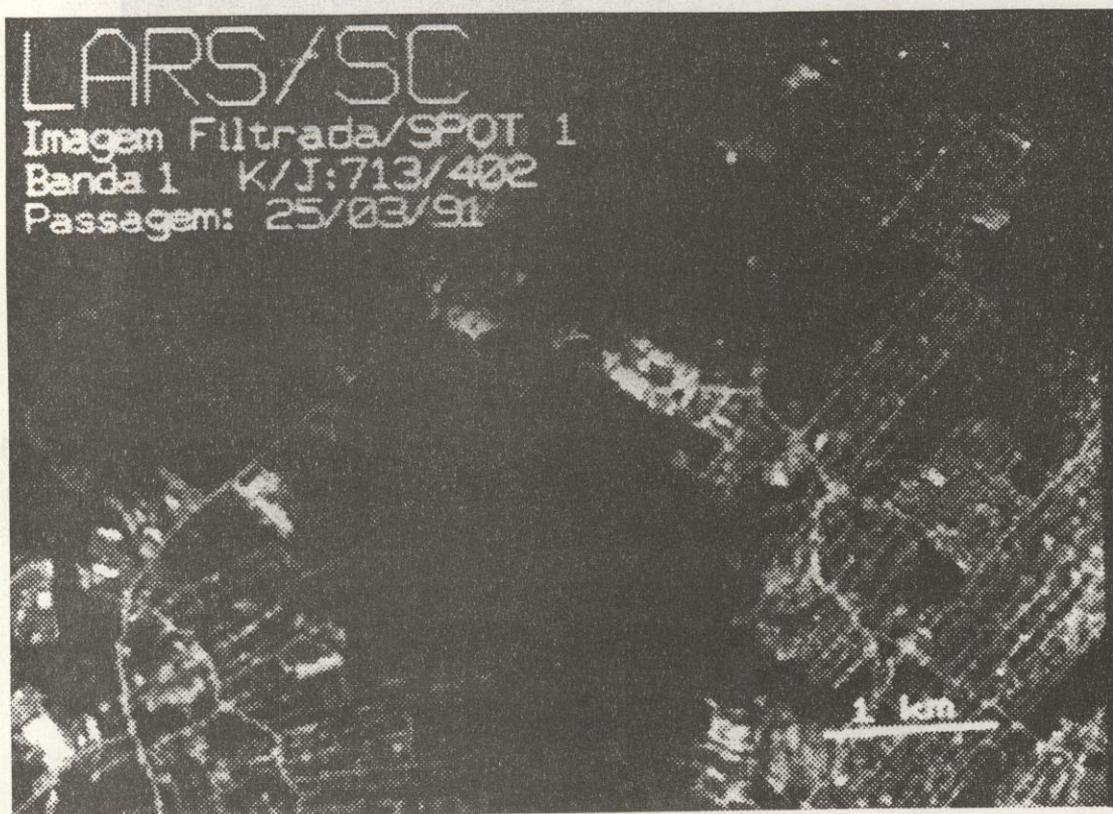


FIG 3- Imagem Filtrada - Banda 1

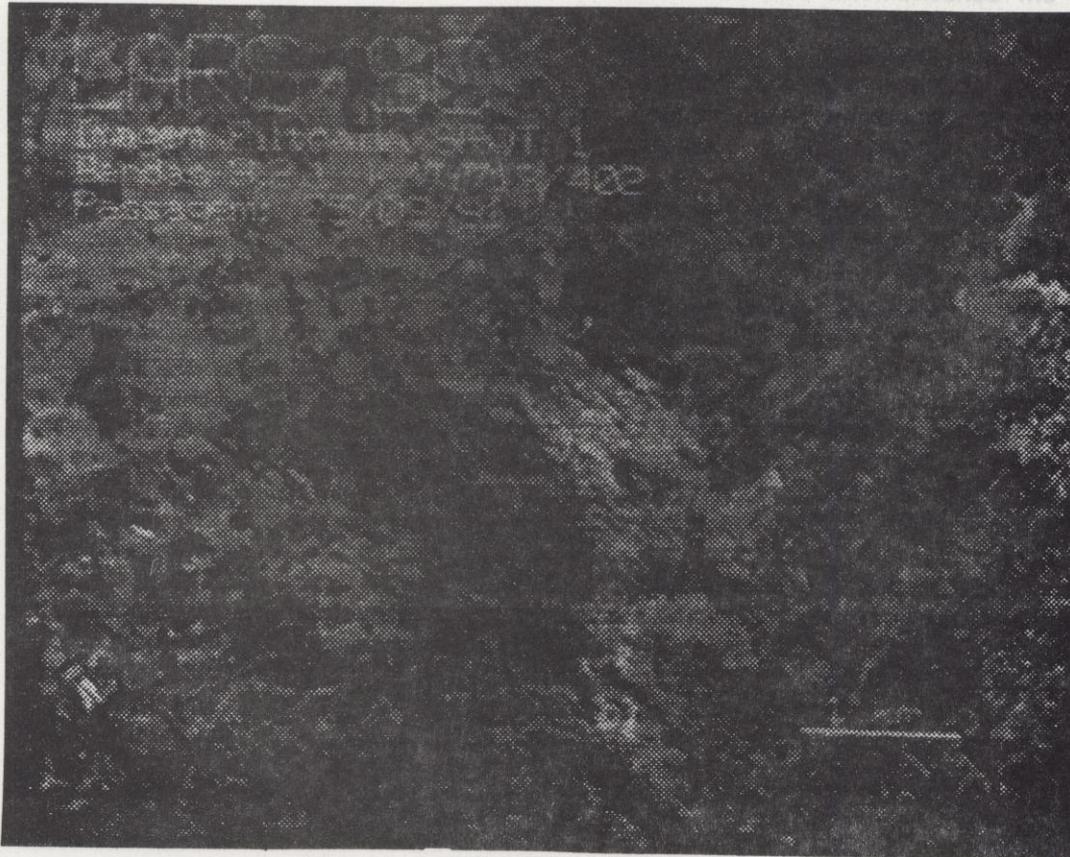


FIG 4- Imagem Filtrada - Composição Colorida

Referências

- BRUM, E. R. *Integração dos Canais Multiespectrais e Pancromáticos do Sensor HRV (SPOT) para Obtenção de Composições Coloridas com Resolução Espacial Próxima a 10m*. Dissertação de Mestrado em Sensoriamento Remoto. São José dos Campos, INPE, 1989.
- CLICHE, G. et al. Integration of the Spot Panchromatic Chanel into its Multispectral Mode for Image Sharpness Enhancement. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 51(3): 311-316,1985.
- ENGESPAÇO. *Manual do Usuário do Sistema de Tratamento de Imagens - SITIM-150*, São José dos Campos, 1987.
- JENSEN, J. R. *Introductory Digital Image Processing*. New Jersey, Prentice-Hall, 1986. 379p.
- PINTO, S. dos A. F. *Sensoriamento Remoto e Integração de Dados Aplicados no Estudo da Erosão dos Solos: Contribuição Metodológica*. Tese de Doutorado em Ciências/Geografia Física. São José dos Campos, INPE, 1991.
- PRATT, W. K. *Digital Image Processing*. New York, John Willey & Sons, 1987. 705p.

FIG. 4 - Imagem Filtrada - Composição Colorida