

Classificação do Uso do Solo Urbano Através da Segmentação e Classificação Orientada a Objectos com Imagens de Satélite

José Carlos G. dos Santos^{1*}, Adélia M. O. de Sousa^{1,2,3}

¹Universidade de Évora, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Rural, ²Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas,

³Centro de Inovação em Tecnologias de Informação, Apartado 94, 7002-554 Évora
jcgarciaossantos@gmail.com*

RESUMO

O trabalho apresentado descreve a metodologia desenvolvida utilizando o método de segmentação multiresolução e classificação orientada a objecto de imagens do SPOT 5, para diferenciar as classes de uso do solo na cidade de Évora e sua envolvente.

Este tipo de abordagem, orientada a objecto, pretende classificar a informação presente na imagem e faz-se a partir do resultado das relações estabelecidas entre as entidades encontradas. Pode-se afirmar ser a imagem um espaço próprio de construção, representando determinada realidade. Com a associação de atributos à imagem, os objectos em cena tornam-se muito próximos de como os vemos na realidade. A parametrização a ser utilizada, é um factor muito importante como se pode constatar no caso vertente. Aqui, testaram-se várias parametrizações, tendo-se obtido resultados satisfatórios com a utilização espacial/espectral em simultâneo.

Foi criada uma rede hierárquica de objectos, representando o território, numa estratégia de classificação:

1) Área construída; 2) Área não construída; 3) Espaços rurais e Espaços verdes.

Para obtenção de uma classificação mais esclarecedora, foram testados quatro tipos de máscaras: cidade intramuros, cidade extramuros, zona industrial e espaço rural.

Este trabalho teve como resultado final a obtenção de cartografia, mostrando as diferentes classes de uso do solo da área de estudo. No final, fez-se a validação do trabalho obtendo-se um valor do coeficiente Kappa de 83,6%.

OBJECTIVOS

Cartografar Área Urbana e Envolvente da cidade de Évora com imagens de satélite SPOT5
Classificação do Uso do Solo Urbano Através da Segmentação e Classificação Orientada a Objectos com Imagens de Satélite

Legenda proposta: Área Construída, Área não Construída, Espaços Rurais e Espaços Verdes

ÁREA DE ESTUDO E DADOS

Os dados disponíveis para este trabalho, é uma imagem do satélite SPOT 5 de 2004 com uma área total de 530.054,98 ha. Para a realização deste estudo, procedeu-se à extracção de uma área menor correspondendo à cidade de Évora de aproximadamente 4900 ha (Fig. 1). Resolução espacial/espectral (10m) - b1-verde, b2-vermelho, b3-IVP e b4-IVM.

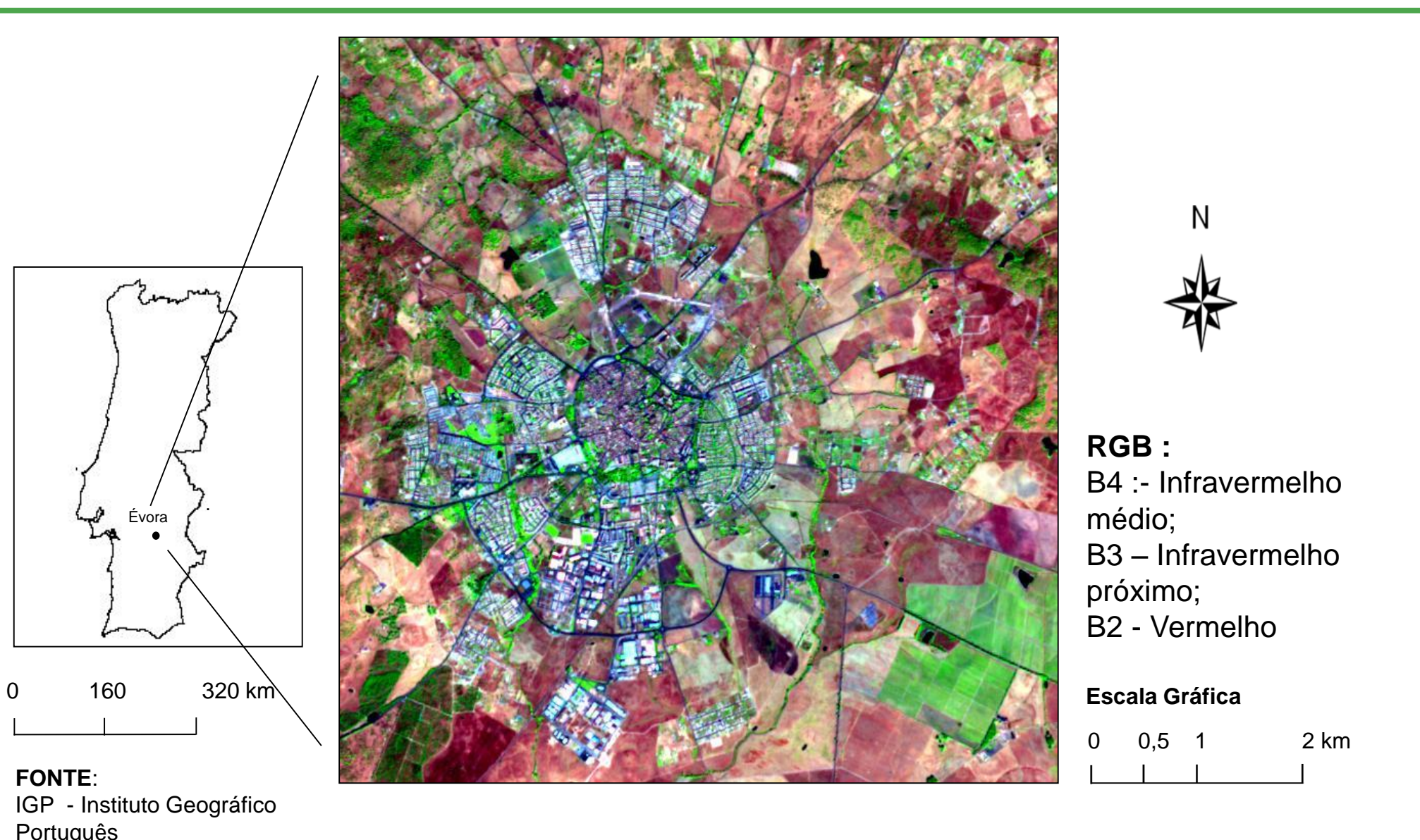


Fig.1 : Para a visualização da imagem da área de estudo utilizou-se a matriz de falsa cor; o RGB que ficou assim construído RGB - B4, B3, B2.

METODOLOGIA

1 - Analisaram-se as imagens geo-espaciais, utilizando a extensão Envi Ex, integrado no ArcGis.

2 - Foram criadas máscaras, por forma a isolar os diferentes tipos de edificados para facilitar o processamento posterior da segmentação (Fig.2)

3 - Foi calculada uma banda adicional, o índice de vegetação NDVI($NDVI = \frac{IVP - V}{IVP + V}$), utilizando a banda (IVP) e do vermelho (V), para funcionar como banda auxiliar no processo de segmentação e classificação.

4 - Aplicou-se o método de segmentação multiresolução com base nas 4 bandas disponíveis na imagem e NDVI (parâmetros utilizados: escala 8, junção 80 e espacial/espectral).

5 - Em seguida procedeu-se à classificação dos objectos em classes, agrupando pixéis vizinhos com valores semelhantes (brilho, textura, cor, etc.). O método utilizado foi o do vizinho mais próximo

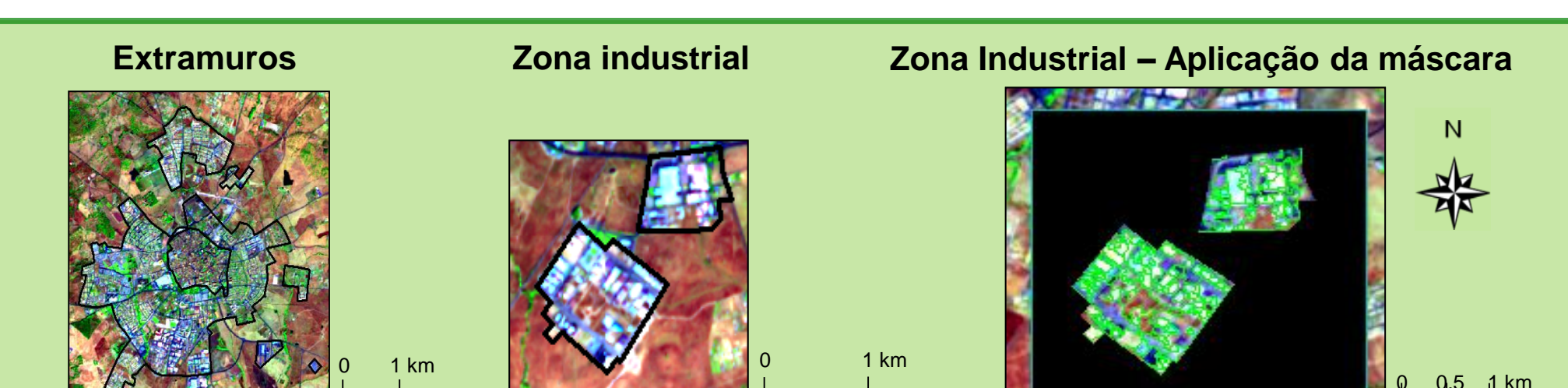
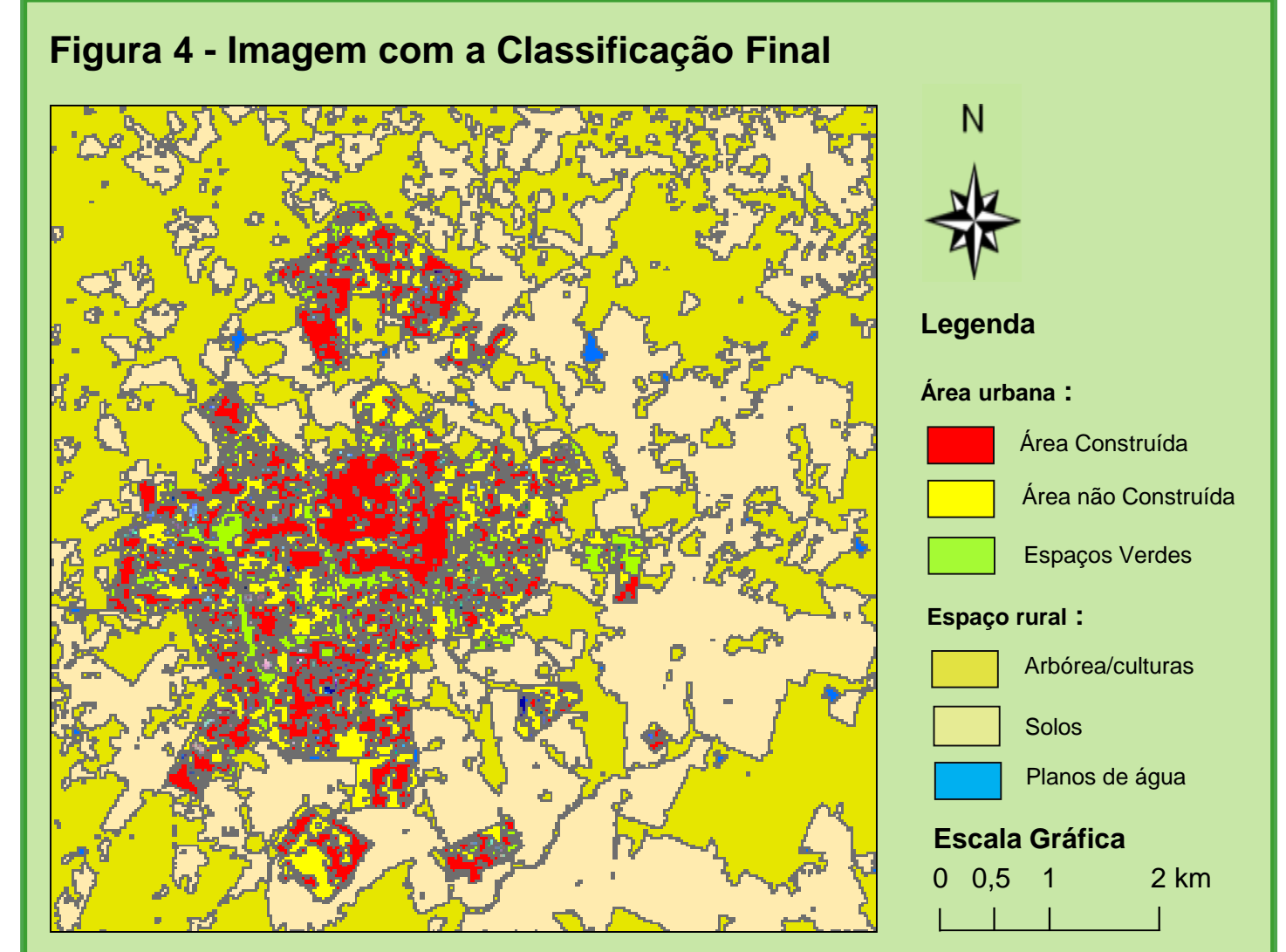
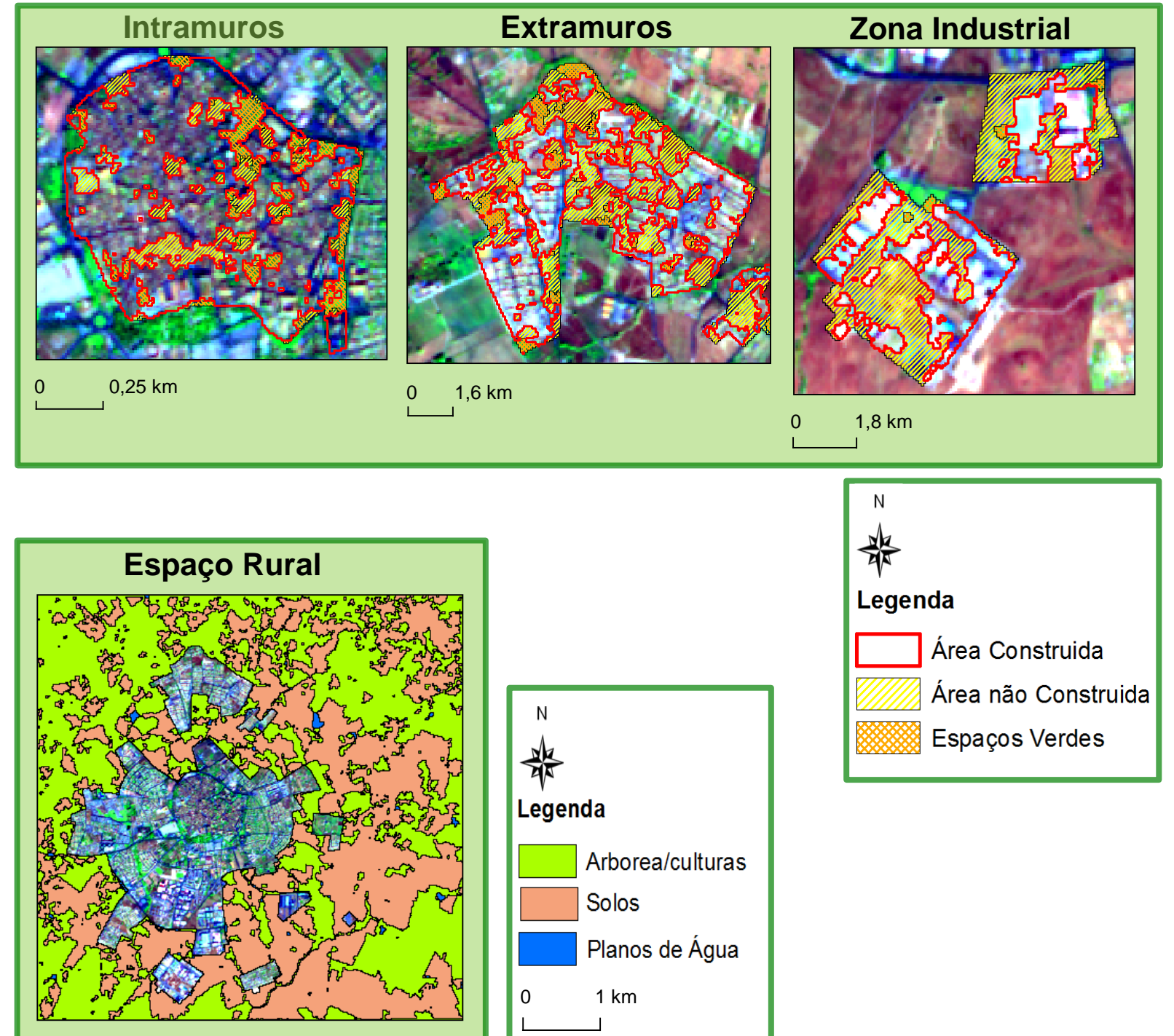


Fig. 2: Máscaras digitalizadas (linha a preto) sobre uma imagem em falsa cor RGB - B4, B3, B2

Fig. 3: Exemplo de aplicação da máscara : Zona Industrial

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Classificação do Uso do Solo



Quadro 1. Calculou-se a matriz de confusão (om - de omissão e cm - erros de comissão) e o coeficiente Kappa .para as seis classes do espaço urbano conforme legenda da Fig.4

Referencia/ Mapa	Área construída	Área não construída	Árborea/ Cultura	Espaços verdes	Solos	Plano de água	Total	Erros cm (%)
Área construída	9	2	0	0	0	0	11	18,2
Área não construída	3	8	0	0	1	0	12	33,3
Árborea/ Cultura	0	1	47	0	3	0	51	7,8
Espaços verdes	0	0	0	5	0	0	5	0
Solos	0	0	8	0	22	0	30	26,7
Plano de água	0	0	0	0	1	0	1	100
Total	12	11	55	5	27	0	110	
Erros om (%)	25	27,3	14,5	0	18,5	0		100

Para a avaliação da exactidão da classificação obtida, calculou-se a matriz de confusão (Quadro 1), o coeficiente Kappa com o valor de 83,6%. Analisando a matriz de confusão verificou-se que a classe onde se obteve menor precisão é a classe da área não construída, 33,3% de erro de comissão e 27,27 de erro de omissão. Estes tem a ver com a variedade de matéria utilizados nas diversas ocupações de solo.

A classe água não foi validada pela sua pouca representatividade, só um ponto da amostragem caiu no plano de água o qual corresponde a solo e foi classificado como plano de água provavelmente solos resultantes do baixar do nível do plano de água. Acrescentando-se mais pontos resolveria-se este facto e melhoraria a avaliação da precisão.

A classe de solos apresenta alguma confusão com a classe arbórea/cultura, com um erro de comissão de 26,7%, provavelmente devido a pixéis de solos com presença de alguma vegetação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método de segmentação multiresolução e classificação orientada a objectos mostrou bons resultados na cartografia urbana com imagens do satélite SPOT5, para a legenda proposta.

Obteve-se a cartografia da área urbana e envolvente utilizando imagens de satélite, com uma precisão bastante satisfatória.

AGRADECIMENTOS

A imagem foi cedida pela Comunidade Inter-Municipal do Alentejo Central antiga Associação de Municípios do Distrito Évora.