

INTRODUÇÃO

A compreensão da influência da cobertura do solo urbano sobre as relações ecológicas dentro da paisagem das cidades depende do mapeamento acurado dessa cobertura. Para tanto, podem ser utilizadas fotografias aéreas ou imagens de satélite de alta-resolução e processos adequados de caracterização do solo. Neste trabalho são apresentados e comparados dois desses processos: o *Dot grid*, que envolve a fotointerpretação da cobertura encontrada sob pontos distribuídos sistematicamente numa imagem da área; e a Classificação Automática Supervisionada, baseada em algoritmos que identificam os tipos de cobertura por meio de suas diferentes assinaturas espectrais informadas pelo usuário.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo corresponde ao bairro Alto do Santana, no município de Rio Claro, SP (22°22'34" S; 47°34'21" W; 632 m de altitude) de uso residencial e área igual a 0,42 km² (Figura 1).

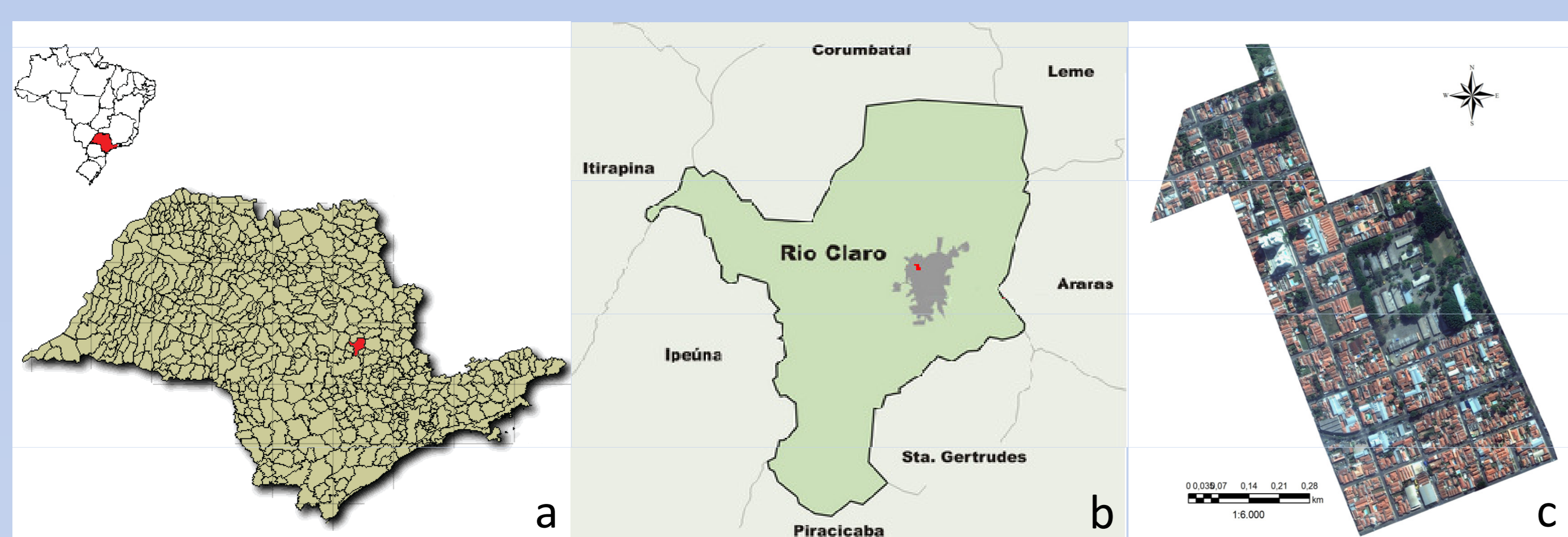


Figura 1. a. Localização do Município de Rio Claro no Estado de São Paulo; b. Área urbanizada do município em cinza e Área de Estudo em vermelho; c. Mapa da Área de Estudo (Bairro Alto do Santana).

Uma imagem WorldView 2 multiespectral (bandas: vermelho, verde, azul e infravermelho próximo) de resolução 0,5 m, capturada em 27 de julho de 2011, foi utilizada para mapeamento das classes de cobertura: arbóreo-arbustiva, grama, piscina, asfalto, piso cimento, solo exposto, telhado cerâmico, telhado cinza, telhado metálico e sombra. Para o *Dot grid*¹, utilizou-se o software-livre Quantum GIS 1.8.0; sobre a imagem da área foi disposta uma grade de polígonos de 10 m x 10 m, juntamente com uma rede de pontos marcando o centro das quadrículas; a classe sob o ponto caracterizou o polígono. A Classificação Automática Supervisionada foi executada pelo software-livre MultiSpec 3.3²; para cada classe foram selecionadas cinco amostras para o treinador e cinco amostras para o auditor, ambos utilizados para classificação por Máxima Verossimilhança. Este procedimento foi repetido até que as estatísticas calculadas pelo software apresentassem valores adequados (matriz de exatidão a partir de 50% por classe e estatística Kappa a partir de 80%), porém a comparação com a imagem foi a principal forma de verificação do mapeamento temático. Quando houve muita confusão entre classes apesar da seleção de novas amostras, reduziu-se o peso da classe de menor ocorrência. Por fim, calculou-se a estatística Kappa³ para avaliar a concordância entre as porcentagens das classes obtidas pelos processos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a estatística Kappa, observou-se 86% de concordância entre os processos, demonstrando que ambos apresentam boa precisão e são eficazes para o mapeamento da cobertura do solo urbano quando aliados a imagens de alta-resolução (Figura 2; Tabela 1). Quanto ao *Dot Grid*, sabe-se que quanto menor a área da quadrícula, maior será a acurácia¹ do mapeamento; para tanto, polígonos de 100 m² se mostraram suficientes. Na Classificação Automática Supervisionada, a confusão entre classes (principal dificuldade do processo) foi importante para: piscina e telhado metálico; solo exposto e telha cerâmica; asfalto e telha cinza. Como a classe piscina ocorria em porcentagem muito pequena (menor que 1%), optou-se por excluí-la da classificação. Para o solo exposto, foram selecionadas amostras que apresentassem tonalidade diferente das telhas cerâmicas, o que permitiu separá-lo em parte. O asfalto e a telha cinza foram melhor separados quando o peso da telha cinza, que ocorria em menor área, foi diminuído. A execução do *Dot grid* levou 12 h e da Classificação Automática Supervisionada apenas 4 h.

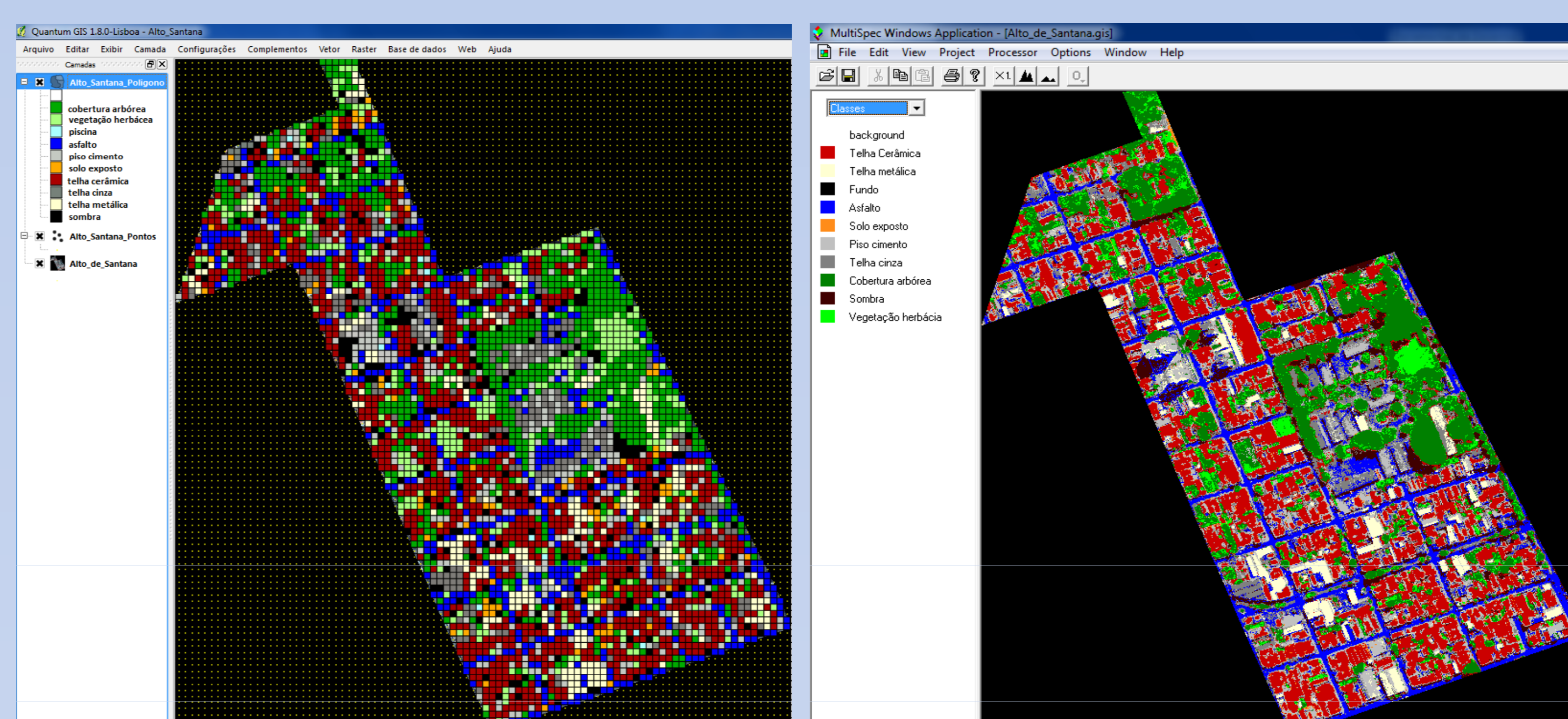


Figura 2. Mapeamento da cobertura do solo do bairro Alto do Santana (Rio Claro, SP): à esquerda por *Dot grid*; à direita por Classificação Automática Supervisionada.

Tabela 1. Porcentagem de ocorrência de classes obtidas por dois processos de caracterização da cobertura do solo: *Dot grid* e Classificação Automática Supervisionada*.

| Processo | Classes de Cobertura (%) | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------------------|--------|---------|---------|--------------|--------------|------------------|---------------|------------------|--------|
| | Arbóreo-arbustiva | Gramma | Piscina | Asfalto | Piso cimento | Solo exposto | Telhado cerâmico | Telhado cinza | Telhado metálico | Sombra |
| <i>Dot grid</i> | 19,32 | 7,78 | 0,43 | 13,92 | 9,08 | 2,14 | 29,38 | 7,47 | 5,23 | 5,25 |
| C.A.S.* | 18,01 | 4,80 | 0,00 | 12,33 | 13,86 | 1,36 | 26,43 | 11,68 | 4,17 | 7,37 |

CONCLUSÃO

Os dois processos de mapeamento da cobertura do solo fornecem dados coerentes sobre áreas urbanas, desde que corretamente utilizados e aliados a imagens de alta resolução.

BIBLIOGRAFIA

- Nowak DJ; Rowntree RA; McPherson EG; Sisinni SM; Kerkmann ER; Stevens JC (1996) Measuring and analyzing urban tree cover. *Landscape and Urban Plan*, 36:49-57
- MultiSpec Manual (2001) Disponível em: <http://engineering.purdue.edu/~biehl/Wetlands/MultiSpec_Tutorial.pdf>
- Fonseca R; Silva P; Silva R (2007) Acordo inter-juízes: O caso do coeficiente Kappa. *Lab de Psicologia*, 5(1):81-90