GEOTECNOLOGIAS PARA MAPEAMENTO DE ALVOS URBANOS: contribuição metodológica

Andréia Medinilha Pancher
Universidade Estadual Paulista – UNESP
Departamento de Planejamento - DEPLAN
e-mail: medinilha@linkway.com.br

Maria Isabel Castreghini de Freitas
Universidade Estadual Paulista – UNESP
Departamento de Planejamento - DEPLAN
e-mail: ifreitas@rc.unesp.br

Resumo – o presente estudo teve por objetivo desenvolver uma metodologia para mapeamento de alvos urbanos, utilizando-se os recursos da Cartografia Digital e do Sensoriamento Remoto, com ênfase em imagens de videografia. Neste caso, foram mapeadas as áreas residuais têxteis em Americana/SP. A partir da Planta Cadastral Digital foi possível georreferenciar as imagens de alta resolução. A interpretação visual das imagens possibilitou detectar, caracterizar e mapear alvos urbanos, notadamente os galpões que já tiveram atividade têxtil e que hoje estão desativados e em condições precárias. As áreas foram individualizadas, delimitando-se as feições e criando-se uma legenda para cada uma delas, elaborando-se mapas temáticos de áreas residuais têxteis. Através de trabalhos de campo, verificaram-se os dados mapeados, mensurando-se a porcentagem de acertos na classificação dos imóveis. Vale salientar, que a princípio realizou-se o mapeamento em áreas piloto, obtendo-se a média de 52% de acertos. Assim, houve um refinamento da metodologia, ampliando-se a média de acertos para 92%. Diante deste resultado, a obtenção de informações relativas às características físicas de objetos urbanos através de imagens de alta resolução é extremamente eficaz, consistindo num rico potencial para o planejamento do uso e ocupação do solo.

Palavras-chave: Cartografia Digital; Sensoriamento Remoto; Áreas Residuais Têxteis.

I. INTRODUÇÃO[1]

Os avanços tecnológicos nas áreas da Cartografia Digital e Sensoriamento Remoto têm permitido o monitoramento dos recursos naturais e das atividades antrópicas. As inovações nos sistemas sensores têm refletido na produção de imagens

[1] O presente estudo faz parte da Tese de Doutorado intitulada "Desenvolvimento de métodos para identificação e caracterização de *brownfields* Têxteis em Americana/SP: potencialidades e limitações da videografia", sob a orientação da Profa. Dra. Maria Isabel Castreghini de Freitas. Esta Tese foi desenvolvida no curso de Pós-Graduação em Geografia, da UNESP de Rio Claro/SP, financiada pela Capes, defendida em 13 de novembro de 2006.

de alta resolução espacial, espectral e radiométrica, especialmente aquelas obtidas pelos satélites IKONOS e QUICKBIRD, bem como através da técnica de videografia.

A videografia consiste num método de aquisição suborbital de dados e possibilita o levantamento de um grande volume de informações de alta resolução, em curto intervalo de tempo e a baixo custo (MOREIRA, 2003).

Através da interpretação de imagens de alta resolução, é possível mapear os elementos presentes na cidade de maneira ágil e precisa, permitindo-se atualizar os dados cadastrais e minimizar o tempo gasto com trabalhos de campo. Estes dados são valiosos para a administração pública, auxiliando no adequado planejamento do uso e ocupação da terra, permitindo-se identificar áreas adequadas à ampliação da malha urbana ou para a instalação de empreendimentos, além de áreas de fragilidade ecológica.

Sob este aspecto Farina et al (2007) enfatizam que,

> as técnicas convencionais de planejamento urbano, quando aplicadas no monitoramento da expansão das cidades, não têm conseguido acompanhar a velocidade com que o fenômeno se efetua. As novas técnicas advindas a partir dos satélites de alta resolução espacial e do geoprocessamento, empregam tecnologias mais adequadas para detectar em tempo quase real, a expansão urbana e as alterações ambientais decorrentes, contribuindo para maior eficiência da ação dos órgãos de planejamento (FARINA et al, p. 515, 2007).

As áreas urbanas apresentam características peculiares. Os elementos presentes nas cidades são complexos, pois possuem diferentes texturas, padrões, tonalidades, cores e tamanhos. Acrescido a estes fatores, Americana também se destaca pelo especial desenvolvimento econômico vinculado à indústria têxtil, fato que refletiu no desenho urbano e na distribuição das unidades têxteis. Esta atividade econômica ocorreu primeiramente concentrada no bairro Carioba e, após a década de 1960, devido à considerável demanda pela produção de tecidos, muitos funcionários das grandes fábricas passaram a produzir em pequenos galpões ou nas garagens de suas casas, num processo denominado façonismo. Com isto, as pequenas tecelagens foram se instalando de maneira disseminada pela área urbana. No entanto, uma intensa crise iniciada na década de 1990 repercutiu na desativação de inúmeros estabelecimentos têxteis, transformando muitos galpões em áreas residuais têxteis[2].

Neste estudo foram utilizadas imagens de videografia para identificar as áreas que já tiveram uso econômico e que estão abandonadas em Americana/SP, a fim de minimizar o máximo possível os trabalhos de campo. Esta proposta permitiu a

[2] As áreas que tiveram uso econômico e que estão abandonadas recebem diversas denominações, destacando-se o termo americano *brownfields*. Neste trabalho, adotou-se o termo Áreas Residuais proposto por Lencioni (2005).

elaboração de métodos de interpretação e mapeamento de feições urbanas, especialmente de antigos galpões têxteis.

II. DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA MAPEAMENTO DE ALVOS URBANOS, UTILIZANDO-SE IMAGENS DE VIDEOGRAFIA

O mapeamento de alvos urbanos consiste numa tarefa complexa, considerando-se as características (textura, padrão, tonalidade, cor, tamanho e forma) dos elementos presentes na cidade, a precisão do mapeamento, a qualidade do desenho gráfico, dentre outros fatores. Além disso, geralmente a dimensão de determinados objetos urbanos é menor do que a resolução da menor unidade (pixel) da imagem.

Deste modo, para a elaboração de um mapa temático relativo aos antigos imóveis urbanos da cidade de Americana, foram interpretados os dados das imagens de (videografia), desenvolvendo-se uma metodologia para discriminar com a máxima precisão possível os galpões. O município de Americana/SP, localiza-se entre as coordenadas 22°44’21”S e 47°19’53”W, no estado de São Paulo, Brasil. Os procedimentos metodológicos serão explicitados nos itens subseqüentes.

2.1. Georreferenciamento das imagens

A primeira etapa consistiu no georreferenciamento, o qual foi efetuado adotando-se o sistema de projeção plana (UTM) e o processo de registro mapa-imagem. Essa operação foi realizada com base na Planta Cadastral Digital Detalhada do município.

No AutoCAD 2009, cada *frame* foi inserido no arquivo da Planta Detalhada e associado às coordenadas dos cantos das quadras extremas. Através do comando *ALIGN* realizou-se a operação de registro de dois *frames*, para o setor de Cadastro 09, selecionando-se, a princípio, um ponto no extremo inferior esquerdo da imagem e o seu correspondente na Planta e, em seguida, repetiu-se o procedimento para o canto superior direito.

No decorrer dessa operação, tornou-se possível observar que as imagens de videografia apresentam uma significativa diferença de escala em relação à planta base, fato que limita a realização da atualização cadastral, principalmente no que diz respeito ao cálculo de medidas, pois a câmera multiespectral não é métrica. Para garantir a qualidade no georeferenciamento, optou-se por realizar o registro geométrico de cenas isoladas, pois na maior parte dos casos, um *frame* abrange uma área um pouco maior do que a de uma quadra, facultando melhor integração entre os dados da planta e os das imagens videográficas.

2.2. Metodologia para o mapeamento de alvos urbanos

Após o georeferenciamento as imagens foram interpretadas a fim de se mapearem as feições relativas à área construída, considerando-se as quadras que abrangem a atividade têxtil. A interpretação ocorreu sem conhecimento de campo e sem o apoio dos dados cadastrais, através da análise visual das imagens, em tela do computador, individualizando as áreas, delimitando-se as feições e criando-se uma legenda para cada uma delas.

Para a discriminação dos alvos foram consideradas as chaves de interpretação. Nesse estudo os elementos cor, padrão, textura, tamanho e forma auxiliaram no mapeamento dos objetos geográficos, permitindo a delimitação e a classificação dos imóveis.

- **Tonalidade e Cor**: foram consideradas as cores das feições, especialmente a dos telhados. Adotou-se como referência que as cores claras indicam coberturas recentes e as cores escuras, especialmente acompanhadas de manchas, telhados antigos;
- **Padrão**: telhados de uma, duas ou várias águas indicam geralmente residências; com várias seqüências de duas águas indica arquitetura tradicional antiga das indústrias têxteis; e, horizontais indicam estabelecimentos industriais mais recentes;
- **Textura**: rugosa, pode indicar telhado velho, com manchas ou telhas desalinhadas ou; lisa, denotando telhado novo;
- **Tamanho e Forma**: proporção ocupada pelos lotes e pelas construções. Essa característica indica a dimensão ocupada pelos imóveis, diferenciando as residências, das indústrias, pois a dimensão das casas é geralmente menor do que a dos estabelecimentos têxteis. Associado ao tamanho, o elemento forma também contribui muito na diferenciação dos imóveis, à medida que os galpões, em grande parte, apresentam forma retangular; às residências, por sua vez, embora apresentem forma retangular, diferenciam-se dos galpões, pois a maioria ocupa uma área menor e é composta por mais de um retângulo, além de vários tipos de telhados.

De acordo com essas chaves de interpretação, foram criadas 4 classes, indicando a existência de áreas residuais têxteis, atribuindo-se cores para cada uma delas. São elas:

Muito Provável: prédios que apresentam aspectos de abandono (superfícies rugosas, telhados escuros com manchas, área livre com manchas escuras ou

mato) ou de arquitetura tradicional (telhados com seqüência de uma ou de duas águas[3]);

- **Provável**: as construções aparentam apenas alguns indícios de serem antigas ou até mesmo abandonadas;
- **Pouco Provável**: prédios com telhados em bom estado de conservação, mas que se destacam pelo tamanho;
- **Improvável**: casas ou galpões com telhados novos, de cores claras, presença de carros no interior ou ao redor do lote.

Essas classes foram criadas visando diferenciar as construções e selecionar os imóveis potenciais de áreas residuais têxteis.

A fim de testar os procedimentos metodológicos propostos na presente pesquisa, realizou-se a interpretação e classificação das imagens das Quadras 01 e 28 do Setor de Cadastro 09. Esse teste permitiu realizar ajustes e uma melhor adequação da metodologia, a fim de reproduzi-la com maior segurança para as outras quadras analisadas.

2.3. Mapeamento e Caracterização dos imóveis das QUADRAS 01 e 28 – Setor de Cadastro 09: adoção de áreas piloto para o refinamento da metodologia

A quadra 01 do Setor de Cadastro 09 localiza-se no bairro São Luiz, e é subdividida em 22 lotes, a área dessa quadra totaliza 8.665,1m^2, sendo que 4.102,4m^2 correspondem à área construída (47%). Os dados levantados apontam 22 residências, sendo que em 2 delas há a atividade têxtil, evidenciando que apesar do número de estabelecimentos a fação ter reduzido, essa atividade ainda é relevante e presente no cotidiano dos americanenses. O resultado da interpretação das imagens de videografia, referente à quadra 01 do Setor 9 está ilustrado na figura 1.

De acordo com a figura 1 na Quadra 01 predominam as residências. Desse modo, a cobertura do tipo cerâmica se destacou, aspecto claramente observado na imagem através da cor vermelha escura dos telhados. Outro tipo de cobertura visualizada foi a de amianto, demonstrada por tons de cinza. Vale salientar, que os tons de cinza mais escuros se confundem com a cor do revestimento de cimento das áreas livres, dificultando, em alguns casos, a diferenciação entre o piso e o telhado. Além disso, geralmente os prolongamentos dos imóveis são horizontais, fato que compromete ainda mais a discriminação de algumas feições.

---

[3] Em arquitetura esse tipo de cobertura é conhecido como *shed*. Usa-se um tipo de cobertura de duas obras desiguais, normalmente envidraçada ou aberta e outra em declive suave, cuja cobertura é de telha ou outro material. Esses telhados dispõem-se paralelamente em número indefinido, cobrindo assim grandes extensões como áreas envidraçadas viradas ao norte a fim de obter uma melhor iluminação ou ventilação (NEUFERT, 1970).

Elaboração e Organização: Medinilha Pancher, 2004

Figura 1 - Classificação dos imóveis da Quadra 01 - Setor 09, através da interpretação de imagens de videografia

A quadra 28 do Setor 09, também localizada no bairro São Luiz, envolve 16 lotes e uma área total de 7.030,6m^2. No caso desta quadra, a área construída é de 2.714,2m^2 (38,6%). Os dados levantados apontam 7 residências; 2 indústrias, sendo uma delas, do ramo têxtil[4]; e, 1 área residual têxtil. Também, há uma área de 419,6m^2 (terrenos) sem construções e a quadra é relativamente arborizada (tabela 1).

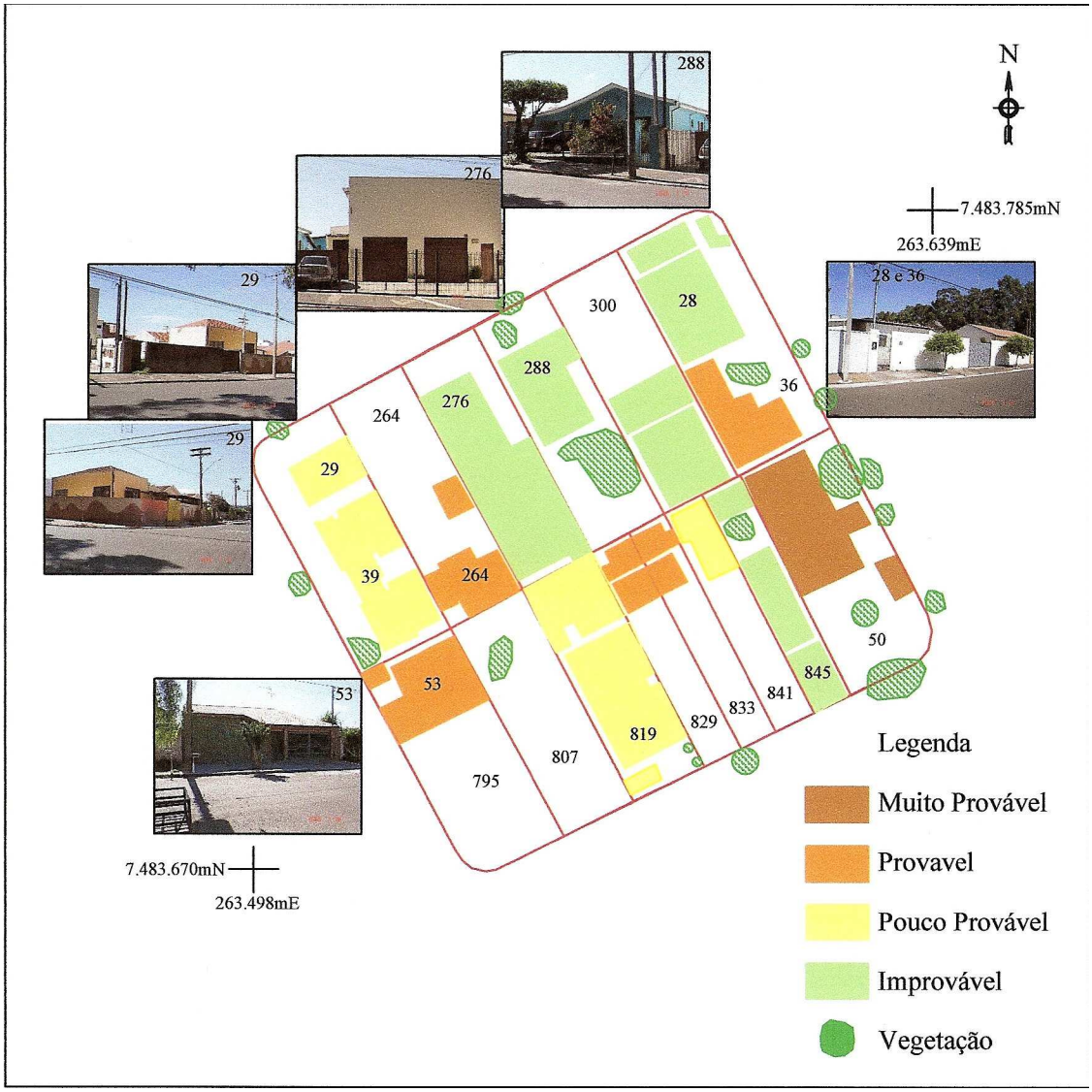
Tabela 1 - Classificação dos imóveis com base na interpretação visual das imagens de videografia em tela do computador (AutoCAD 2004). Quadra 28 - Setor 09

Área - Planta: 4.807,7m^2;				Área - Imagem (711): 7.030,6m^2		Diferença: 2.222,9m^2
n.	*C*	*Textura*	*Cor*	*Padrão-Telhado*	*Lote (m^2)*	*Cadastro*
29 e 39		rugosa	Vermelho escuro com manchas	1. uma água (77,9m^2) 2. duas águas (103,4m^2) 3. uma água (28,1m^2) 4. duas águas (94,4m^2)	637,3m^2	O formato geométrico da construção e o tamanho relativamente amplo indicam indústria. A área livre do lote é cimentada. Há 2 árvores na calçada e dentro uma área verde.
264		rugosas	1. vermelho escuro com manchas 2. vermelho claro com manchas	1. uma água (25,2m^2) 2. dois níveis de telhados com uma água cada (86,2m^2)	551,8m^2	É uma residência, devido ao pequeno tamanho e a distribuição das construções. A área livre do lote apresenta matos.
276		Quase lisa	Cinza com manchas mais escuras	Uma água (391,4m^2)	546,6m^2	O formato retangular e o tamanho extenso evidenciam atividade industrial ou comercial. A área livre do terreno é cimentada, exceto na frente onde há jardim.
288		Quase lisa	Vermelho claro	Duas águas e dois níveis (160,4 m^2)	551,1m^2	É uma residência pequena. Duas árvores na frente e uma área verde no fundo.
300		lisa	Vermelho claro	1. uma água (78,3m^2) 2. duas águas (144,1m^2)	565,0m^2	É uma residência devido ao tamanho pequeno. A área livre do lote é de terra.
28 e 36		1, 2,3. Lisas e 4. Pouco rugosa	1,2,3. vermelho claro. 4. cinza escuro	1. uma água (43,9m^2) 2. duas águas (176,4m^2) 3. uma água (13 m^2) 4. uma água (140,9 m^2)	724,2m^2	É uma residência. Há uma área verde nos fundos e duas árvores na calçada
795		lisas	Cinza claro	As duas têm uma água (10,8m^2 e 170,5m^2)	636,1m^2	Residência. A área livre do terreno apresenta sinais de abandono (mato e manchas)
807		rugosa	Não há construções	Não há construções	505,4m^2	Terreno baldio (matos)
819		1. Quase lisa 2. rugosa 3. lisa	1. cinza claro e escuro 2. vermelho 3. cinza	1. duas águas (141,8 m^2) 2. quatro águas (243,0m^2) 3. uma água (15,4m^2)	508,2m^2	O formato retangular e a distribuição no lote indicam residência. A área livre do terreno é cimentada e há duas árvores dentro do lote
829		rugosa	Vermelho escuro com manchas	1. Telhados de uma água: 26,2 m^2; 32,6m^2	267,8m^2	O formato retangular e o tamanho pequeno denotam residência. A área livre do terreno é de terra e grama
833		rugosa	Vermelho escuro com manchas	1. Telhados de uma água: 26,0 m^2; 24,3m^2	255,8m^2	Formato retangular e tamanho pequeno denotam residência. A área livre do terreno é de terra e grama
841		Quase lisa	vermelho	Uma água (68,8 m^2)	278,9m^2	O formato retangular e o tamanho pequeno denotam residência. A área livre do terreno é de terra, grama e arbustos
845		lisa	Cinza avermelhado	1. Telhados de uma água: 28,0m^2; 87,0m^2; 59,1m^2	274,0m^2	O formato retangular e o tamanho pequeno denotam residência. A área livre do terreno é cimentada com uma pequena área verde.
50		1. Rugosa 2. lisa	1. Cinza escuro 2. Cinza claro	1. Telhados de uma água: 253,2 m^2; 22,5 m^2	678,8m^2	A área livre do terreno apresenta sinais de abandono (matos e manchas). Há também 6 árvores no entorno

Elaboração e Organização: Medinilha Pancher, 2006

[4] Dado fornecido pela prefeitura

A figura 2 ilustra a classificação efetuada através da interpretação da imagem de videografia, a qual apresenta coberturas com diversas tonalidades de vermelho, sendo que aqueles que apresentam tonalidades mais escuras, especialmente acompanhadas de manchas, foram interpretados como imóveis mais antigos. Já os tons de vermelho claro, indicaram coberturas mais recentes. Em alguns lotes, foi possível visualizar tonalidades de marrom e verde no terreno baldio e em determinados quintais, aspectos que permitiram tecer considerações sobre as características das áreas livres. Desse modo, essas áreas também consistiram em indicadores de imóveis residenciais, já que na maioria das vezes, os estabelecimentos industriais ocupam quase toda a área do lote, cujos espaços livres são cimentados.



Elaboração e Organização: Medinilha Pancher, 2004

Figura 2 - Classificação da Quadra 28 - Setor 09, através da interpretação de imagens de videografia

2.4. Coleta de dados de campo e verificação das interpretações

O trabalho de campo foi essencial, pois permitiu analisar as características das construções, verificando-se a precisão do mapeamento realizado através da interpretação das imagens de videografia. Foi calculada a porcentagem de acertos referente ao mapeamento temático e à classificação das construções.

Tendo como apoio as plantas cadastrais e os mapas temáticos dessas quadras e em medidas de posição com GPS de navegação, visitou-se cada lote das quadras 01 e 28. Durante a visita, analisou-se o tamanho dos imóveis, as características dos telhados e do entorno, bem como a função que cada um desempenha atualmente.

Vale ratificar que a identificação de áreas residuais é muito complexa, pois a prefeitura não possui dados cadastrais atualizados sobre os imóveis; sem contar que a área urbana é extremamente dinâmica, no sentido que um determinado empreendimento que está em plena atividade num certo momento pode tornar-se um galpão abandonado em curto intervalo de tempo, refletindo, dentre outros aspectos, a instabilidade econômica do nosso país.

A seguir, serão evidenciados os resultados obtidos no trabalho de campo nas quadras 01 e 28 do setor 09, localizadas no bairro Jardim São Luiz, na área urbana de Americana/SP, Brasil.

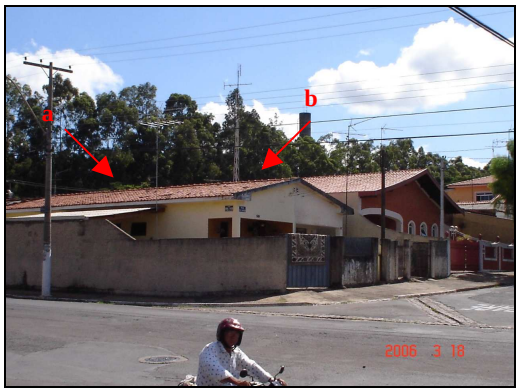
2.5. *Reclassificação dos imóveis de acordo com os dados obtidos pelo trabalho de campo: Quadras 01 e 28 do Setor de Cadastro 09*

Através de visita de campo todas as construções foram averiguadas, possibilitando uma análise comparativa entre os dados levantados no mapeamento temático e as informações da realidade. Dentre as 22 construções examinadas, 12 foram classificadas como áreas residuais têxteis muito prováveis (5) ou prováveis (8); e, 8 destas como pouco prováveis (6) ou improváveis (4); portanto, houve 54,5% de erros e 45,5% de acertos. Vale ressaltar que das 22 construções observadas, 19 são residências e 3 abrangem atividades econômicas (1 agência e duas confecções).

As figuras 3, 4 e 5 ilustram as edificações que, nas imagens, foram classificadas como áreas de antigos galpões têxteis, à medida que apresentaram características de abandono (telhados escuros e com manchas, telhados de duas ou mais águas), mas que na realidade são, na maior parte, residências.

Nessa quadra, os fatores que comprometeram a precisão da classificação relacionam-se à cor escura dos telhados, especialmente os de amianto. Esse elemento, considerado isoladamente, aponta coberturas antigas. Outro aspecto que provocou erros

refere-se à presença de telhas desalinhadas. Também, os prolongamentos dos telhados tornam o tamanho da casa regular e amplo, com aparência de um barracão.



a) residência com telhado de cerâmica (escuro, com telhas desalinhadas e sobrepostas); b) residência com telhado de cerâmica, novo.

Residências geminadas: a) Telhado de amianto e, b) Telhado de cerâmica (escuro com telhas sobrepostas)

Residência com telhado de cerâmica (escuro) e um prolongamento de amianto

Empresa em atividade. A maior parte do telhado é de cerâmica, mas a parte frontal é de amianto

Residência com a maior parte do telhado de cerâmica. Apenas a frente é de amianto.

Elaboração e Organização: Medinilha Pancher, 2006

Figura 3 – Características físicas dos imóveis da Quadra 01 – Setor 09

Residências com vários tipos de coberturas: a) telhados de cerâmica
b) Prolongamento de amianto.

À esquerda residência com telhado de duas águas de cerâmica. À direita, uma confecção com telhado de amianto.

Confecção com telhado de amianto

Elaboração e Organização: Medinilha Pancher, 2006

Figura 4 – Características físicas dos imóveis da Quadra 01 – Setor 09

No percurso da quadra 1, procedeu-se a comparação dos dados do mapa temático com a realidade, constatando-se que dos 16 lotes analisados, 1 deles foi classificado como área residual têxtil muito provável, 4 como prováveis e os outros 11 entre pouco prováveis (4) a improváveis (7). Diante disso, houve 68,8% de acertos e 31,2% de erros.

Durante o trabalho de campo, efetivaram-se registros fotográficos das construções que, posteriormente, na etapa de interpretação das imagens foram classificadas como áreas potenciais de antigos galpões, devido principalmente à aparência dos telhados

(escuros e com manchas), porém, verificou-se que na maioria são residências. A seguir apresenta-se a figura 5, a fim de ilustrar as características principais das construções da quadra 28.

Após a realização desse piloto, que minimizou em aproximadamente 50% o tempo gasto com trabalhos de campo, constatou-se que a porcentagem de acertos não foi satisfatória. Com base nesses resultados preliminares tomou-se maior cuidado na classificação dos imóveis das demais quadras dos setores de análise. Um dos equívocos cometidos na classificação refere-se ao elemento cor, pois, a princípio, os telhados escuros foram tidos como antigos, ou até mesmo abandonados. Contudo, observou-se que muitas coberturas envelhecidas pertencem a residências ou galpões ocupados.

Residências com telhados de amianto (cinza escuro) aparentando superfícies antigas

Barracão ativo, podendo ser comercial ou industrial

a) Barracão em reforma para ser reativado
b) Casa de estética (telhado de várias águas)

Residência com telhado amplo e recente

Elaboração e Organização: Medinilha Pancher, 2006

Figura 5 – Características físicas dos imóveis da Quadra 28 – Setor 09

É digno de nota, também, o fato de grande parte das construções analisadas, apresentarem prolongamentos de amianto, um tipo de cobertura que escurece rapidamente com o tempo. Tal aspecto dificulta a discriminação dos alvos na imagem, gerando confusão entre a cobertura de amianto e o chão de cimento, pois apresentam tonalidades de cinza muito parecidas. Deparou-se ainda com outro problema: algumas residências trazem vários prolongamentos ao redor da construção principal, conduzindo à impressão errônea do tamanho do imóvel, superestimando a extensão dos mesmos e interpretando-o como um galpão. Desse modo, alguns erros cometidos estão vinculados a essas peculiaridades físicas das construções.

Baseando-se nesses dados, para a interpretação das outras 30 quadras dos três setores de análise, os elementos de interpretação foram considerados de maneira interrelacionada, associando-se mais de uma chave, conforme os exemplos: o imóvel que apresentou conjuntamente tamanho amplo e formato regular, cobertura de cor escura, textura rugosa, foi classificado como indústria desativada; imóveis com telhados escuros, mas com prolongamentos novos, foram classificados como ativos. Em alguns casos, o padrão também auxiliou na atribuição da classe de maneira mais segura, considerando-se que os telhados com seqüência de uma ou de duas águas são mais tradicionais e representativos de antigas indústrias têxteis.

No caso das residências, o tamanho geralmente menor em relação às indústrias, a presença de vários telhados, com tipos de coberturas distintas (telhas de cerâmica e amianto) e mesmo a distribuição esparsa das construções na área do terreno, foram aspectos muito importantes que cooperaram para ampliar a margem de acertos.

Para as indústrias, além dos elementos de interpretação, também foram considerados: a presença de veículos dentro do pátio do estabelecimento ou no entorno deste, como evidência de imóvel ativo; a área construída, pois os estabelecimentos industriais, na maioria das vezes, ocupam quase a totalidade da área do terreno; e, os equipamentos de saída de ar nos telhados, utilizados para favorecer a ventilação, recurso utilizado nas indústrias mais modernas.

Assim, foram classificadas 31 quadras distribuídas entre os três setores analisados da seguinte forma: dez no Setor 01, nove no Setor 09 e doze no Setor 10, identificando-se 19 antigos galpões têxteis, sendo que 10 deles foram detectados no Setor 01, 5 no Setor 09 e 4 na área 10. Com base na experiência adquirida através do mapeamento das áreas piloto, foi possível refinar a metodologia, adequando-a para a aplicação nas demais quadras dos setores de cadastro, obtendo-se a média de 92% de acertos na classificação dos imóveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os recursos de Cartografia Digital e Sensoriamento Remoto se mostraram eficazes no mapeamento de imóveis urbanos, notadamente os antigos imóveis têxteis na cidade de Americana/SP. Deste modo, no ambiente do AutoCAD, as imagens de videografia referentes as quadras 01 e 28, do Setor de Cadastro 09, foram georeferenciadas visando prepará-las para a interpretação. Utilizando-se recursos de inserção de imagem, registro geométrico, digitalização e edição, as feições referentes às duas quadras foram discriminadas e classificadas com vista à identificação, mapeamento e caracterização das áreas residuais têxteis.

A realização do mapeamento nas duas quadras piloto do Setor 09 possibilitou refinar a metodologia de identificação das áreas residuais têxteis. Baseando-se na experiência piloto, as chaves de interpretação passaram a ser consideradas de forma interrelacionada. Deste modo, a média da porcentagem de acertos de 57%, obtida na classificação das imagens das áreas piloto, passou para 92% para as outras 29 quadras mapeadas.

Vale salientar, que a identificação de galpões abandonados é uma tarefa complexa, pois as atividades econômicas são dinâmicas, desencadeando alterações nos imóveis num curto intervalo de tempo.

Apesar das imagens multiespectrais não serem métricas, na etapa do mapeamento observou-se que é possível identificar imóveis e prolongamentos recentes. Durante o processo de classificação, muitas construções claramente visualizadas nas imagens de videografia, não constavam na planta cadastral.

Tais procedimentos são extremamente úteis às administrações públicas, podendo ser reproduzidos para a realização de outras análises de imóveis urbanos. Ainda, os produtos gerados podem ser considerados como verdades terrestres, com vistas à adoção da classificação digital de imagens, mapeando-se a totalidade dos territórios dos municípios.

Referências

FARINA et al., F.C. Utilização de imagem de alta resolução espacial para o mapeamento do município de Monte Belo do Sul, RS. **Anais**. XIII Simpósio de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 de abril de 2007, INPE, p. 515-521.

LENCIONI, S. Uma nova determinação do urbano: o desenvolvimento do processo de metropolização do espaço. **Dilemas Urbanos:** Novas abordagens sobre a cidade. Carlos, A. F. A. e Lemos, A. I. G. (org.). São Paulo: Contexto, p. 35-44, 2005.

MOREIRA, M.A. **Fundamentos de Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. 2ª ed. Viçosa, UFV, 2003.

NEUFERT, E. **Arte de Projetar em Arquitetura**. Ed. Gustavo Gili do Brasil: São Paulo, 1970.

PANCHER, A. M. Desenvolvimento de métodos para identificação e caracterização de *brownfields* Têxteis em Americana/SP: potencialidades e limitações da videografia. 2006. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP, 2006.