

## **Município de cascavel: Atualização cadastral e a sua aplicação ao exercício de planeamento urbanístico**

**Susana S. Brito** . CICS.NOVA | FCSH/UNL , **Pedro Miguel Vaz Dias** . Técnico Superior no SNC, Timor-Leste, **Teresa Santos** . CICS.NOVA | FCSH/UNL, **Marcos Pelegrina** . UNICENTRO - Guarapuava-PRmar, **Rui Pedro Julião** . Dep. Geografia e Planeamento Regional | FCSH/UNL, **Ronald Peixoto Drabik** . Eng. Civil

---

### **Resumo**

A proximidade da revisão do Plano Diretor 2012 (PD2012) tornou essencial uma reflexão dos últimos anos de planeamento do Município de Cascavel - Brasil, e o estabelecimento de uma estratégia de futuro, que integre o Cadastro Multifinalitário (CdM) e os Sistema de Informações Territoriais, já que têm vindo a ganhar importância no processo de tomada de decisões em diversas áreas da administração municipal no Brasil.

Este estudo, realizado a dois tempos, começou por demonstrar o potencial das imagens de satélite, de grande resolução espacial, no auxílio da tarefa de atualização de bases de dados cadastrais. Por fim, tendo por base a informação cadastral em formato digital analisaram-se três indicadores e respetivos subindicadores - finalidade, pedologia e património - que foram confrontados com o PD2012, em vigor.

Através da compreensão das estratégias de planeamento territorial, suportada pelas ferramentas dos Sistemas de Informação Geográfica, podemos demonstrar que a informação cadastral presente no CdM e a utilização de dados de deteção remota para a produção de cartografia, sustentam as análises temáticas e estatística espacial, podendo apoiar tanto planeadores como decisores, nas suas funções.

**Palavras-Chave:** cadastro, imagens de satélite, planeamento urbano, Cascavel-Brasil

## Full Paper

Decorridos alguns anos do período para o desenvolvimento de políticas públicas no Município de Cascavel - Brasil (MC), iniciou-se uma reflexão sobre o interesse crescente pelo Cadastro Multifinalitário (CdM), enquanto suporte ao exercício de planeamento, cobrança de impostos e otimização de serviços públicos e equipamentos urbanos. A implementação do CdM e de um Sistema de Informações Territoriais (SIT) na WEB, para disponibilização dos dados e informações cadastrais, permitiram um aumento da segurança jurídica nas transações imobiliárias, o que trouxe uma maior eficiência ao exercício de planeamento territorial.

A proximidade do ano da revisão do Plano Diretor tornou essencial uma reflexão dos últimos anos de planeamento do MC e o estabelecimento de uma estratégia de futuro, que integre o CdM e o SIT.

Presentemente, as novas necessidades da cidade e a crescente implantação de áreas industriais na sua periferia reequacionam a utilidade do seu centro e, conseqüentemente, a utilização dos lotes urbanos devolutos e/ou desocupados.

Na grande maioria das cidades brasileiras, o déficit cadastral é elevado, devido a falhas no sistema de gestão tributária. Todos estes fatores, somados, requerem que os municípios não apenas atualizem os dados para resolver o déficit cadastral, mas modernizem igualmente os processos de gestão tributária.

A legislação urbana referente ao uso e ocupação do território no Brasil é dividida entre os códigos de obras e edificações, que visam normalizar toda e qualquer construção, recuperação e/ou ampliação de edifícios efetuada (a todo e qualquer título), no território do município. A Lei de Zoneamento e Usos do Solo visa controlar o uso e finalidade de cada zona ou área do território urbano, com o objetivo de um desenvolvimento harmonioso para a comunidade, assegurando

a sua qualidade de vida. Numa gestão territorial democrática, é necessário desenvolver instrumentos técnicos e científicos que permitam o acesso dessas informações a toda a sociedade (Pelegrina, 2009).

Segundo a Federação Internacional de Geômetras<sup>1</sup>, o CdM deve ter como base o “cadastro”, com descrição geométrica das parcelas, em conjunto com outros registos que descrevem a natureza dos interesses da parcela, tais como: direitos, restrições, responsabilidades, assim como as condições desta propriedade ou o controle destes interesses.

As informações cadastrais, presentes no cadastro, são instrumentos orientadores da administração municipal e fornecem um conjunto de informações gráficas (cartografia cadastral) e descritivas (dados) sobre as parcelas (terreno, edificação e valores venais), equipamentos urbanos e seus proprietários, entre outras. Essas informações devem estar associadas a vários setores da administração pública, tais como cobrança de impostos, agricultura, concessionárias de serviço público, sistema de transportes, meio ambiente, sistema de saúde, administração, planeamento e ordenamento territorial (Cunha & Cesare, 2007).

A investigação em planeamento urbano tem como objetivo central ressaltar a importância da informação cadastral presente no CdM urbano e na utilização de dados de detecção remota para a produção de cartografia que sustente as análises temáticas e a estatística espacial, demonstrando a sua importância e eficiência.

Esta investigação implica a compreensão das estratégias de planeamento, ordenamento e gestão territoriais com recurso à análise espacial e ao CdM, suportada pelas ferramentas Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

O MC fica situado no Estado do Paraná-Brasil, localizado no Oeste do Paraná, atinge a altitude máxima de 780m acima do nível do mar na área urbana, possuindo uma área total de 2112,85Km<sup>2</sup> (Figura 1).

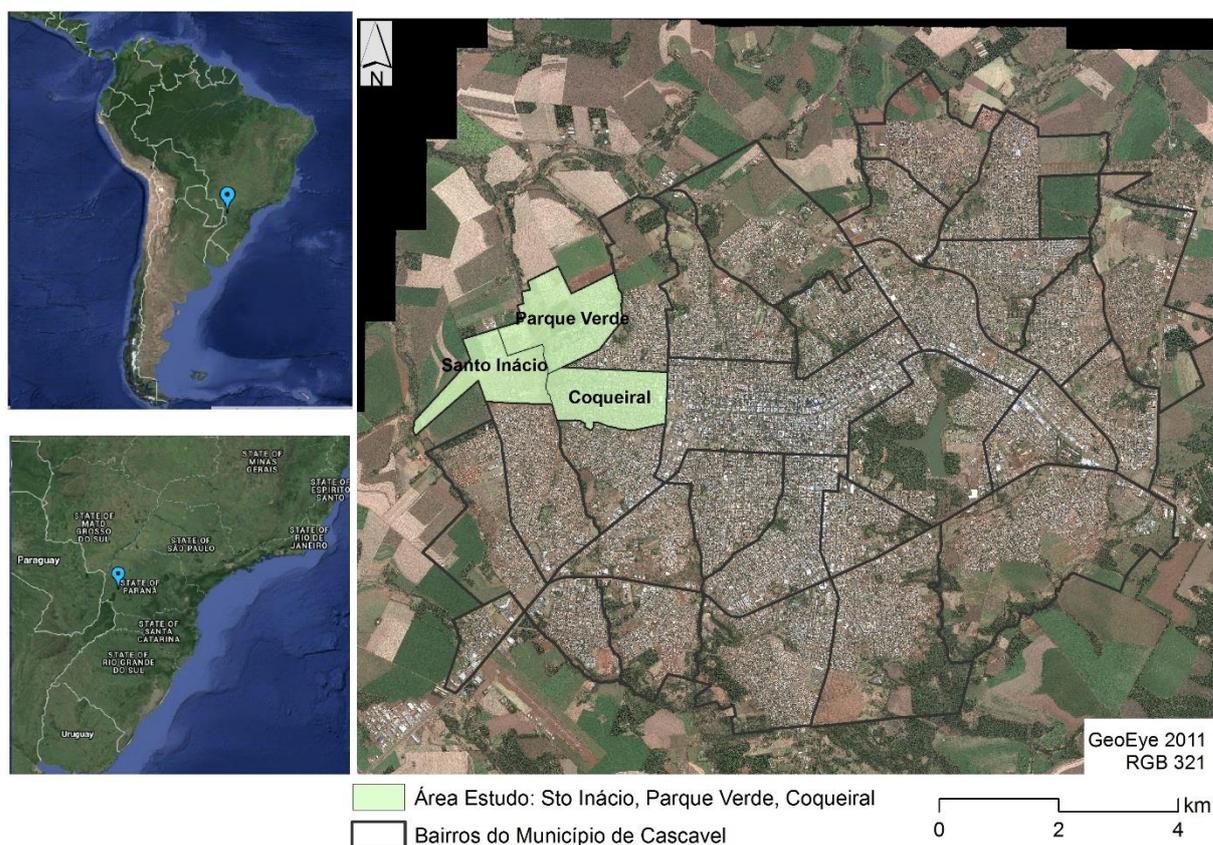


Fig. 1 - Localização da área de estudo

Desde a sua origem, de cariz espontânea<sup>2</sup>, que a região de Cascavel conta com uma infraestrutura rodoviária bastante elaborada e desenvolvida (Dias et al, 2005), donde salientamos a antiga estrada de ligação do litoral com o extremo oeste paranaense, hoje Avenida Brasil, onde se implantaram as primeiras habitações e serrarias.

O território passou, nas últimas décadas, por um intenso processo de crescimento demográfico e rápida urbanização. No ano de 2010, a cidade de Cascavel atingiu um grau de urbanização de 94,4% (IBGE, 2014) (Figura 2).

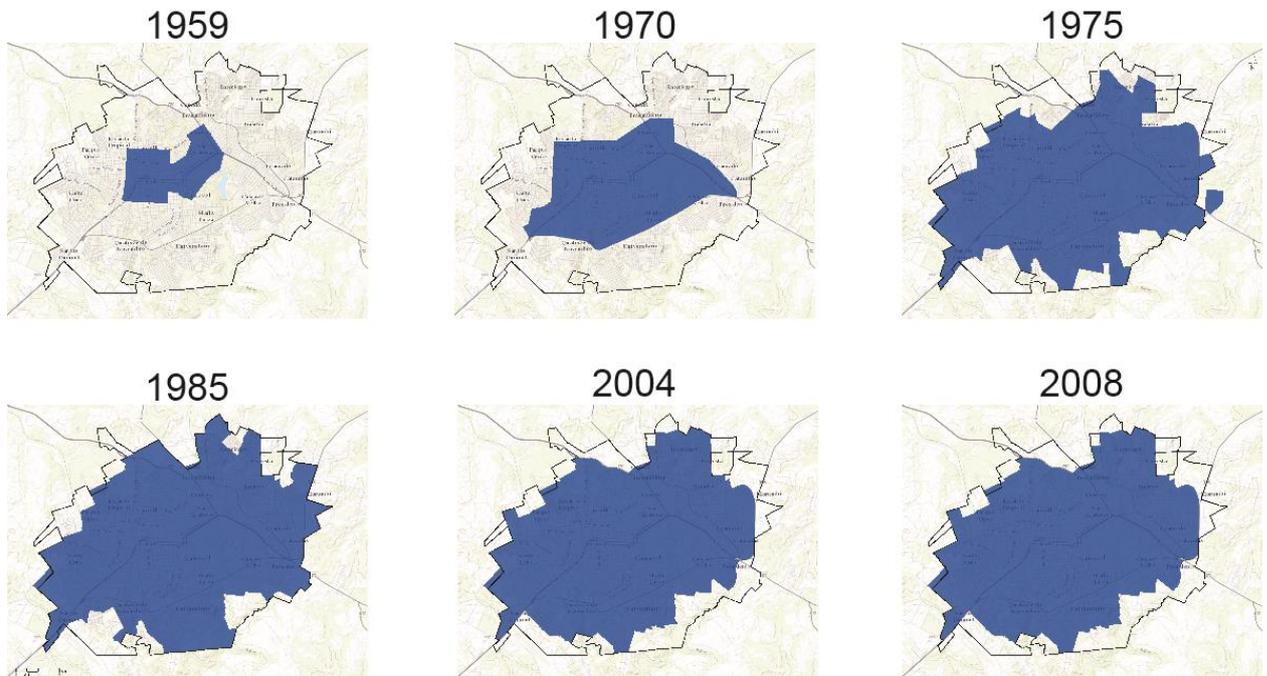


Fig. 2 - Evolução do conjunto urbano de Cascavel

O trabalho que expomos é a fase inicial de uma proposta que pretende ser um suporte ao exercício de planeamento, mais especificamente às suas estratégias de gestão e ordenamento, que usa como estudo de caso o MC.

Apresentamos duas análises. Uma tem como objetivo avaliar a contribuição da informação temática disponível em imagens de satélite de grande resolução espacial para identificar áreas passíveis de atualização cadastral. A análise foca-se na atualização da área construída reportada na planta de Loteamento do cadastro de imóveis do MC, Estado do Paraná. A outra análise produziu informação cartográfica que servirá de suporte ao exercício e à decisão em planeamento.

A área escolhida para teste da metodologia da primeira análise inclui os bairros de Santo Inácio, Parque Verde e Coqueiral (Figura 1). Esta área encontra-se na periferia do distrito e caracteriza-se por uma grande dinâmica, nos últimos anos,

que contribuiu para a desatualização da base cadastral do MC. Para a segunda análise, usámos os limites do MC para o ano de 2012 (Figura 3).

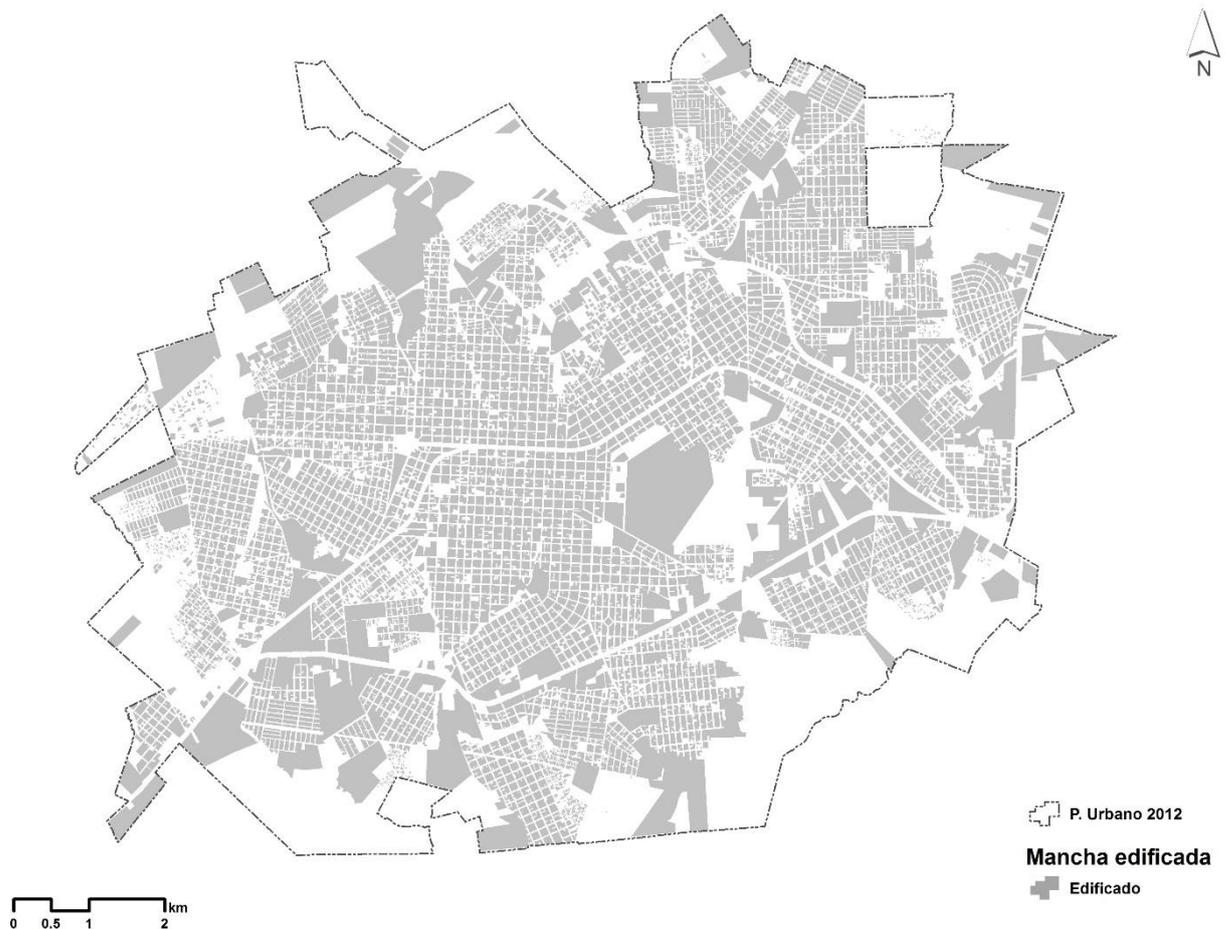


Fig. 3 - Limites e mancha do edificado do MC em 2012

O material geográfico incluiu dados vetoriais e matriciais. A informação vetorial é composta por diversas plantas: a planta da Edificação, datada de 1995, representa a base cartográfica desatualizada; a planta do Loteamento contém informação cadastral de cada lote e está também desatualizada no que diz respeito à área construída; as plantas dos perímetros urbanos (1959, 1970, 1975, 1985, 2004, 2008); a planta do Plano Diretor de 2012 (PD2012). Partindo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) trabalharam-se os

seguintes indicadores e respetivos subindicadores<sup>3</sup>, relativos ao ano de 2012: finalidade, pedologia e património.

A informação matricial inclui uma imagem obtida pelo sensor GeoEye, em julho de 2011, e inclui quatro (4) bandas multiespectrais (RGB e Infravermelho Próximo) e a banda Pancromática. A imagem é disponibilizada via o geoportal de Cascavel (<http://geocascavel.cascavel.pr.gov.br:10080/geoview/faces/sistema/geo.xhtml>). A imagem sofreu uma operação de fusão, recorrendo ao algoritmo PANSHARP disponível no programa PCI Geomatica 10 (Zhang, 2002) obtendo-se no final as quatro (4) bandas multiespectrais com 50cm de resolução espacial. Selecionou-se esta técnica visto: (1) recorre ao método dos mínimos quadrados para encontrar o melhor ajuste entre os valores de cinzentos das bandas de imagem a serem fundidas e para ajustar a contribuição de bandas individuais para a fusão, reduzindo a distorção da cor, e (2) emprega um conjunto de abordagens estatística para calcular a relação entre o valor de cinzento de todas as bandas de entrada, eliminando o problema da dependência conjunto de dados e automatizando o processo de fusão (Zhang, 2004).

Para melhorar o processo de classificação, calculou-se, a partir das bandas do Vermelho e do Infravermelho, uma imagem do índice de vegetação Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). A base espectral utilizada, nesta análise, é assim constituída pela imagem GeoEye e a imagem NDVI.

Todos os dados estão no sistema de coordenadas SIRGAS 2000 / UTM zone 22S.

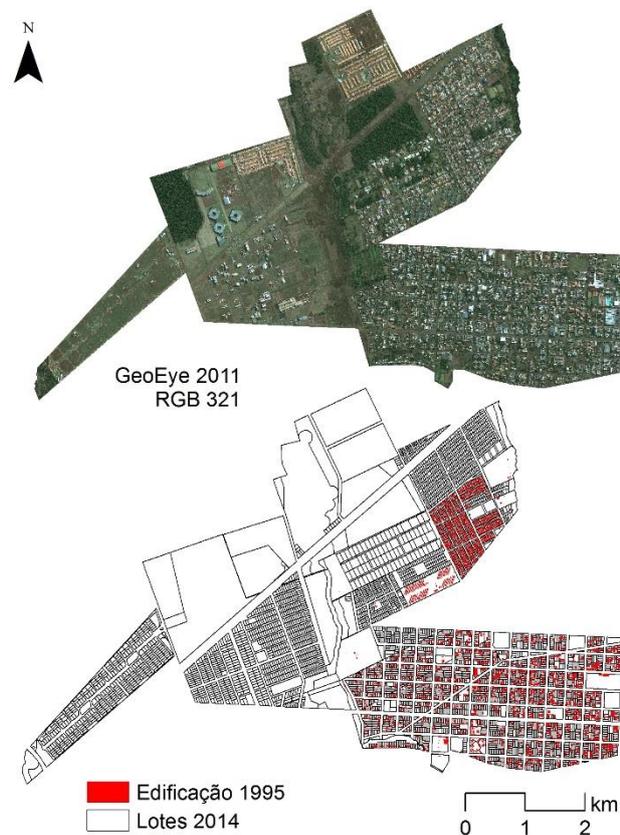


Fig. 4 - Base de dados geográficos

A metodologia proposta para dirigir a atualização da planta Edificação (análise – deteção remota) recorre ao processamento digital de uma imagem de satélite e operações de sobreposição em ambiente de SIG. Aplicando uma técnica de extração orientada ao objeto à imagem de satélite, são identificadas as edificações existentes na área de estudo. Estas edificações são cruzadas com a planta do Loteamento desatualizada para encontrar: (1) novas construções ou (2) construções demolidas. Esta informação é depois verificada a partir do Google Street View, assumindo-se que as imagens disponibilizadas têm coerência temporal com a observação. Nesta fase, o técnico confirma a existência de nova edificação ou, a sua demolição, sinalizando o lote para uma verificação técnica e rigorosa no local. O resultado deste processo é a

atualização dos dados referentes à área edificada em cada lote e, conseqüentemente, a planta Edificação, sem ter que investigar toda a área de estudo.

A classificação orientada a objeto é realizada no programa Feature Analyst v.5.1 para ArcGIS (ESRI). A extração dos objetos segue uma lógica supervisionada baseada em áreas de treino recolhidas pelo analista. Informação mais detalhada sobre os parâmetros desta operação pode ser consultada em Santos et al (2015).

São múltiplas as aplicações do cadastro em planeamento e ordenamento do território, com recurso a técnicas capazes de descrever distribuições de um conjunto de dados e a análises suportadas por estatística espacial que reúne um conjunto de técnicas capazes de descrever e modelar dados espaciais (Scott e Getis, 2010).

Para a análise objeto deste estudo, utilizou-se o conjunto de atributos associados às entidades geométricas da base de dados cadastral, para verificar a conformidade destas, em termos da ocupação, uso e exploração, com os parâmetros previstos nos instrumentos de gestão territorial.

## **Resultados**

O objetivo da atualização é a extração de edifícios. Dada a diversidade de tipos de coberturas nos edifícios da área de estudo, foi necessário realizar diversas extrações automáticas para recolher toda essa variação (telha, fibrocimento, chapa e outros). A planta Edificações resulta então da união de seis (6) classes, que representam o tipo/cor das coberturas mais comuns (Figura 5). A qualidade da extração foi validada visualmente, não se tendo construído uma matriz de erro.

Para efeitos de atualização, é relevante não apenas área mas também o número de edifícios identificados no terreno. A classificação orientada a objeto apenas

possibilita extrair num único elemento os edifícios que se encontram dispostos em banda. Não é assim possível isolar diferentes edifícios que partilham limites, o que condiciona o uso deste método para fins de contagem. Porém, a quantificação da área edificada é um produto da classificação que tem implicações tanto na atualização da base cadastral, mas também na construção de indicadores urbanísticos que visem a qualidade de vida em meio urbano (e.g., área impermeável).

A planta Edificações oficial, identifica em 1995, 397m<sup>2</sup> de área construída. Este valor, como pode ser confirmado visualmente sobre a imagem GeoEye, sofreu um grande acréscimo. De acordo com a metodologia aqui apresentada, aquele valor é de 992 978m<sup>2</sup> em 2011.



Fig. 5 - Resultado da extração de edifícios na imagem GeoEye

Cruzando a planta atualizada com a planta dos Lotes é possível verificar se área construída aumentou, se se manteve ou diminuiu. A situação pode ser confirmada no Google Street View e feita a sinalização para vistoria no local.

Com apoio das ferramentas de SIG, SIT e do CdM foi possível produzir informação (território geográfico, espaços verdes, espaços edificados) que nos permitiu analisar criticamente o território e que, ulteriormente, apoiará as decisões das ações e planeamento, sobre o território do MC.

Usando da informação cadastral digital disponível, produziram-se mapas onde exploramos os três (3) indicadores já referidos. Usando o PD2012 integrado na Lei de Usos de solos do MC está a Planta de Zonamentos. Nesta fase da investigação, interessou analisar através da produção de mapas, as discrepâncias e coincidências face à situação atual do MC, aferida através da cartografia digital e cadastral disponível.

Para o estudo do indicador “finalidade” exploramos as áreas de “meio ambiente” (área verde, área de preservação, verde prematuro, APP, áreas sem uso) e “desporto e lazer” (desporto, rotundas e lagos).

Os espaços verdes no MC, localizam-se espacialmente como informam os mapas abaixo (Figura 7 e Figura 8).

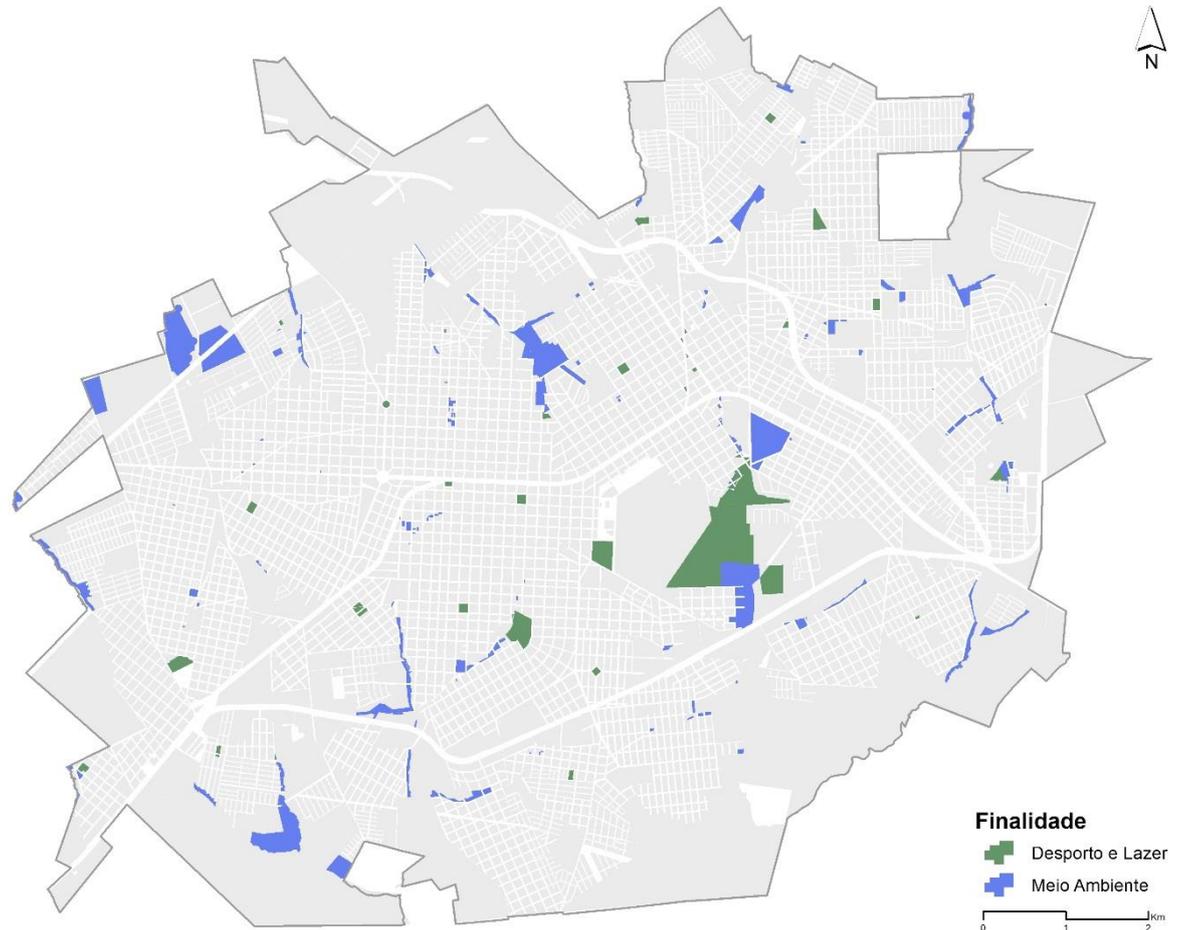


Fig. 6 - Desporto, Lazer e Meio Ambiente

Constatamos que os espaços afetos ao “Desporto e Lazer” não têm uma distribuição uniforme pelo território, são escassos e dispersos, sendo que a maior área identificada, se associa ao Parque da Cidade e na totalidade correspondem a 34,11%, ou seja 1 344 114m<sup>2</sup>.

As manchas indicativas da existência da categoria “Meio Ambiente”, apesar de existirem em maior quantidade, ainda se relevam escassas e dispersas correspondendo a 65,89%, ou seja 2 596 289m<sup>2</sup>.

Estas categorias são quase inexistentes juntos aos principais eixos da cidade e nas zonas onde a malha urbana está mais consolidada, representando

3 940 403m<sup>2</sup> da totalidade dos dados analisados, correspondentes ao indicador “finalidade”.

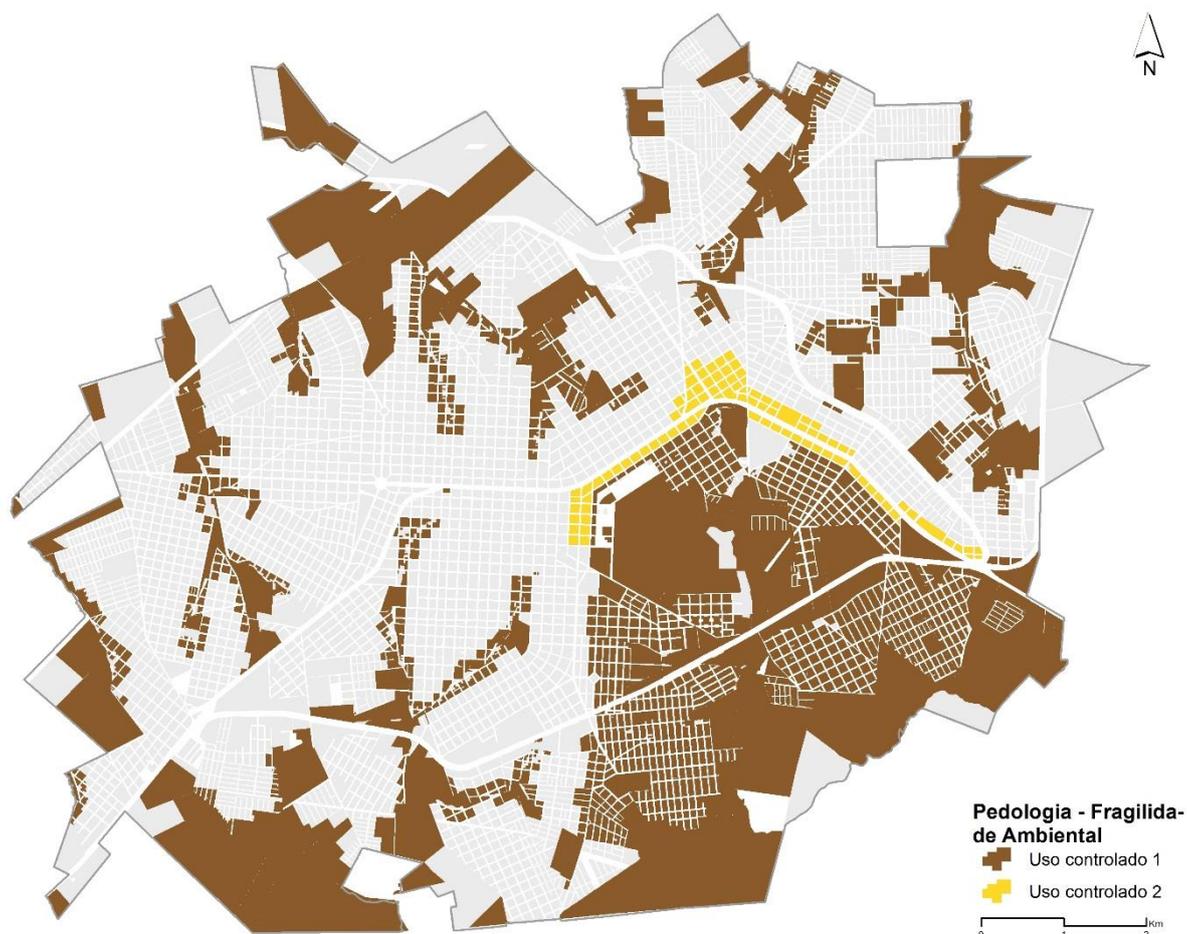


Fig. 7 - Pedologia

Sobre a “pedologia” constatamos que se localiza nas periferias dos limites do MC, no Parque da Cidade e nas suas zonas anexas, correspondendo a uma área total de 263 188 143m<sup>2</sup>.

Quando confrontado com a Planta de Zonamento do MC na sua generalidade, aferimos que os indicadores analisados nos mapas anteriores integram a “Macrozona de Fragilidade Ambiental”.

Para o indicador “utilização” analisamos três subindicadores (serviços, comercial, industrial) que correspondem a uma área total de 26 812 564m<sup>2</sup> (Figura 9).

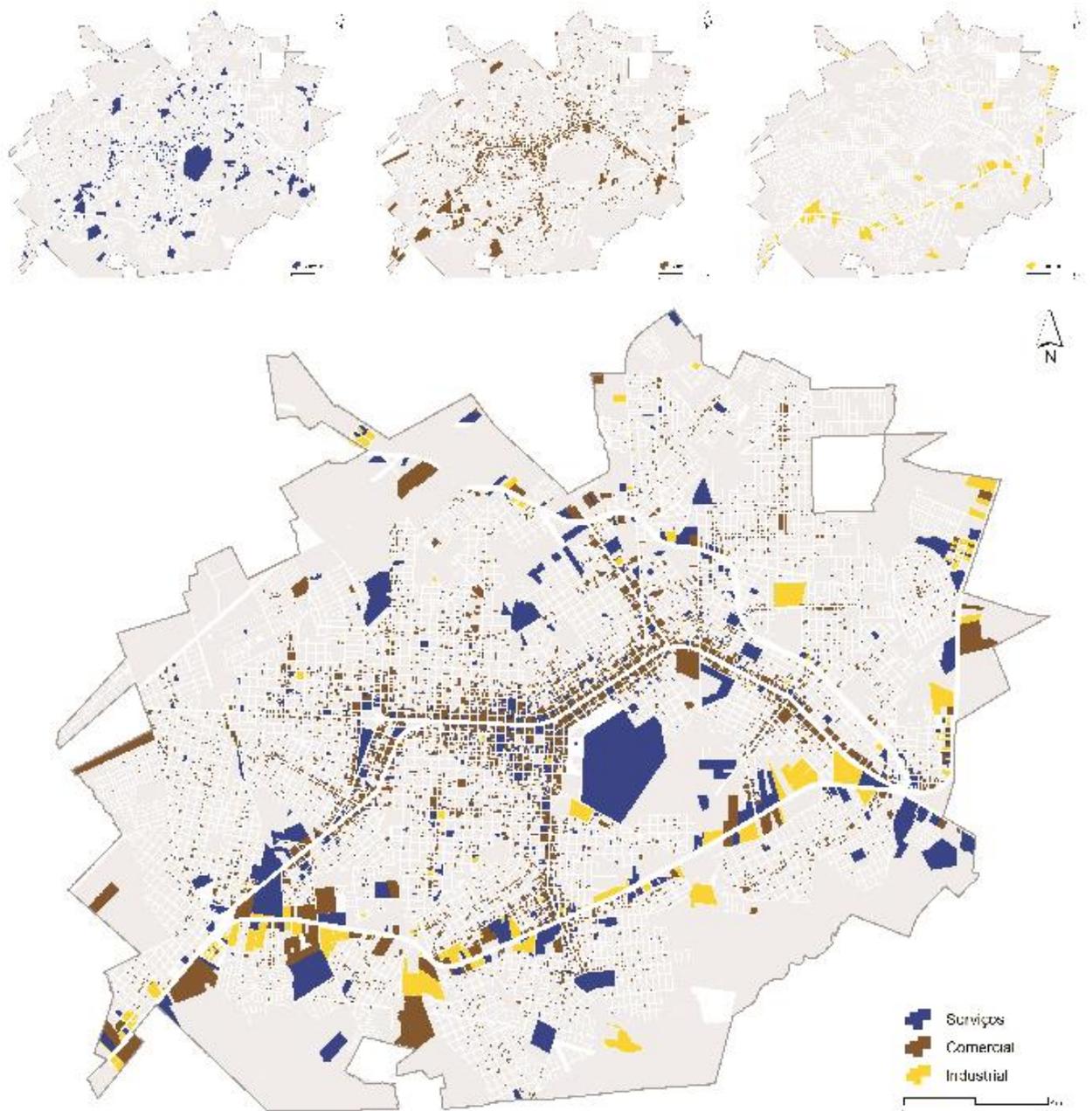


Fig. 8 - Serviços, comercial, industrial

Aferimos que os serviços representam uma área total de 14 766 733m<sup>2</sup> correspondentes a 35,51% dos 26 812 564m<sup>2</sup>. Localizam-se um pouco por todo o território, com uma predominância junto ao eixo principal e escasseiam na periferia dos limites do MC.

A localização do comércio domina junto aos eixos principais do MC, e tem algum significado na zona periférica sudoeste, representando 45,57% equivalente a uma área de 7 870 613m<sup>2</sup>.

A indústria predomina na periferia do MC nos quadrantes sudoeste, sul, sudeste, este e nordeste, ocupa 2 986 054m<sup>2</sup>, cerca de 17,29%.

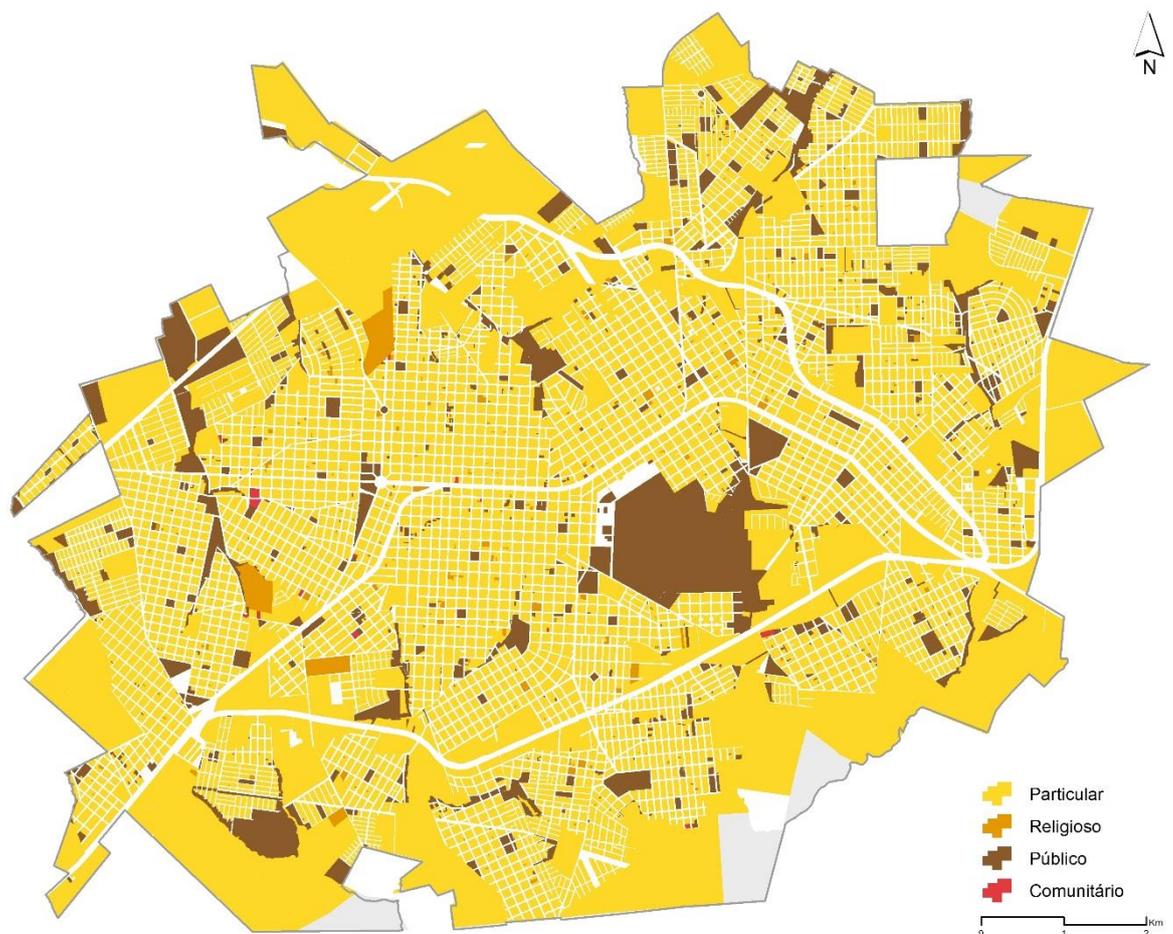


Fig. 9 - Património particular, religioso, público e comunitário do MC

Da observação do mapa é possível aferir que o património (particular, religioso, publico, comunitário) do MC é maioritariamente particular, com uma área de 65 576 770m<sup>2</sup>, aproximadamente 86,20%, da mancha edificada implantada.

O património público distribui-se de forma dispersa pelo território. Ocupa 9 336 696m<sup>2</sup> do território do MC, cerca de 12,27%.

Os outros dois subindicadores, religioso e comunitário, sem grande significado, ocupam 1 071 750m<sup>2</sup> e 86 136m<sup>2</sup>, correspondentes a 1,41% e 0,86%, respetivamente.

## **Conclusão**

As características geográficas do território de Cascavel informam sobre a morfologia da cidade e os seus eixos de desenvolvimento, sedimentando assim as ações sobre o território, que não contrariam a sua geografia.

O CdM tem vindo a ganhar importância no processo de tomada de decisões em diversas áreas da administração municipal no Brasil, por isso existe uma busca pelo desenvolvimento e organização dos dados cadastrais, com uma expansão orientada, que possibilite consultas mais eficazes ao banco de dados.

O CdM pode ser estabelecido para finalidades fiscais (avaliação e tributação), legais (transferências e certidões), administrativas (planeamento e controle do uso da terra), bem como disponibilização de informações para o desenvolvimento sustentável e a proteção ambiental.

Este estudo, realizado a dois tempos, num primeiro momento (deteção remota) demonstrou o potencial das imagens de satélite de grande resolução espacial no auxílio da tarefa de atualização de bases de dados cadastrais. Os resultados permitem sinalizar potenciais alterações no edificado e assim orientar os esforços das equipas técnicas para a sua verificação rigorosa. A baixa resolução

espectral da imagem dificultou a identificação de novas edificações. Nomeadamente na área de estudo, detetou-se uma grande proximidade espectral entre a resposta das telhas e o solo exposto.

Recomenda-se para estudos futuros que se usem das imagens de alta-resolução combinadas com dados do laser scanner aerotransportado na identificação de edificações como descritas neste artigo.

No segundo momento (planeamento territorial), tendo por base a informação cadastral em formato digital analisaram-se três indicadores e respetivos subindicadores, que foram confrontados com o PD2012, em vigor. Verificou-se que as discrepâncias significativas se devem apenas ao aumento dos limites do MC, natural para o ritmo de crescimento da malha edificada. Na sua generalidade, o crescimento e sedimentação da mancha edificada e verde do MC, cumpriu com o disposto no PD2012. A falta de informação, em formato digital dos três (3) indicadores para os períodos anteriores a 2012, não permitiu a determinação da evolução temporal das direções de distribuição espacial dos lotes nos perímetros urbanos.

Recomenda-se, por isso, que se carreguem as bases de dados, existentes, nas plataformas, para os mesmos indicadores e subindicadores, analisados neste estudo. Verificamos que tendo a informação real da localização dos lotes é possível determinar qual o seu grau de dispersão e orientação na cidade (Dias, 2013).

Através da compreensão das estratégias de planeamento e gestão territoriais, suportada pelas ferramentas SIG, podemos demonstrar que a informação cadastral presente no CdM e a utilização de dados de deteção remota para a produção de cartografia, sustentam as análises temáticas e a estatística espacial podendo apoiar tanto os planeadores como os decisores, nas suas funções.

## **Nota final**

O que acontece quando formações e técnicas de trabalho diferentes abordam o mesmo objeto de estudo?

De que forma as ferramentas tecnológicas ao dispor dos técnicos, se podem interligar e apoiar as tarefas de decisão no planeamento territorial?

Foi assim que surgiu o desafio que em seguida apresentamos.

Nos centros de investigação surgem por vezes oportunidades únicas, que propiciam o desenvolvimento de investigações comuns. Nesse sentido o que apresentámos é uma parte inicial deste projeto, cujo tronco comum é o estudo de um território brasileiro. Numa fase inicial foram compostas duas equipas correspondentes a duas áreas científicas do estudo da Geografia, uma ligada à detecção remota e outra ao planeamento do território, que desenvolveram em paralelo uma análise de território, suportada pelas ferramentas tecnológicas, correspondentes a cada área científica.

Apuradas as primeiras impressões aferiram os pontos de contacto das duas análises, para posteriormente desenvolver um documento comum, cujo objetivo será servir de base às tarefas de decisão sobre o planeamento territorial do Município de Cascavel.

Este artigo reflete por isso as primeiras análises desenvolvidas pelas duas equipas.

## **Notas**

1. A Federação Internacional de Geômetras - FIG – (acrônimo francês de Federação Internacional de Agrimensores) é uma entidade internacional que reúne associações nacionais profissionais e instituições de pesquisa da área da ciência da medição. De entre as várias comissões que compõem a FIG, destaca-se a comissão 7 (sete), que trata especificamente do Cadastro e da Gestão Territorial. Esta comissão produz inúmeros documentos e declarações sobre o tema, além de publicações dirigidas em seus congressos e conferências. No que se refere ao termo Cadastro, define-o como “um sistema de informações territoriais atualizadas e baseadas em parcelas, que contém um registo de interesses sobre a terra”.

2. Entenda-se por planeamento de cariz espontâneo aquele que não foi pensado urbanisticamente por técnicos da especialidade, mas que surgiu apenas como resposta imediata a uma necessidade: circulação.

3. Para uma explicitação dos indicadores, subindicadores e conceitos, presentes neste artigo consultar ART 3/ lei N.6.179/2013.

**Para citação:** BRITO, Susana S.; DIAS, Pedro Miguel Vaz; SANTOS, Teresa; PELEGRINA, Marcos; JULIÃO, Rui Pedro; DRABIK, Ronald Peixoto – Município de Cascavel: Atualização cadastral e a sua aplicação ao exercício de planeamento urbanístico. Estudo Prévio 8. Lisboa: CEACT/UAL - Centro de Estudos de Arquitetura, Cidade e Território da Universidade Autónoma de Lisboa, 2015. ISSN: 2182-4339 [Disponível em: [www.estudoprévio.net](http://www.estudoprévio.net)]

## BIBLIOGRAFIA

CUNHA, Egláisa Micheline Pontes; CESARE, Claudia - Financiamento das Cidades: Instrumentos Fiscais e de Política Urbana. Brasília: Ministério das Cidades, 2007.

DIAS, Caio Smolarek et al - Cascavel: um espaço no tempo – A História do planeamento urbano. Cascavel: Syntagma Editores, 2005.

DIAS, Pedro - Análise exploratória de dados espaciais de actores de sectores estratégicos na cidade de Lisboa, Relatório de Estágio de Mestrado, Lisboa: Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, 2013.

FIG – Federação Internacional dos Geômetras, PCGIAP-Working Group 3 "Cadastro" FIG-Commission 7 "Cadastro and Land Management". Modelo Cadastral 2003 ([www.cadastraltemplate.org/](http://www.cadastraltemplate.org/)), consultado em 08.10.2006.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Cidades@. Portal com Informações sobre os Municípios Brasileiros ([www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php](http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php)), consultado em 17.02.2014.

MITCHELL, Andy - The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 2: Spatial Measurements and Statistics. Redlands, California: ESRI Press, Environmental Systems Research Institute, 2005.

PELEGRINA, Marcos - A. Diagnóstico para gestão do Imposto Predial e Territorial Urbano. Tese (doutorado). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

SANTOS, Teresa; PELEGRINA, Marcos; JULIÃO, Rui Pedro – “Atualização Cadastral Dirigida, Utilizando Imagens de Satélite De Alta Resolução Espacial” In Revista Brasileira de Cartografia. Rio de Janeiro, N0 67/2, pp. 435-444, Mar/Abr/2015. ISSN: 1808-0936



SCOTT, Lauren; GETIS, Arthur - Spatial statistics. In Kemp K (ed) Encyclopedia of geographic informations. Thousand Oaks, CA: Sage, 2010.

ZHANG, Yuri - A New Automatic Approach for Effectively Fusing Landsat 7 as Well as IKONOS Images.” In Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2002. IGARSS '02. 2002 IEEE International, 4: 2429–31 vol.4. doi:10.1109/IGARSS.2002.1026567

ZHANG, Yuri - Understanding Image Fusion In Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 70(6) pp. 657–661, 2004.