

Revista Brasileira de Cartografia (2015) N^o 67/2 261-273
Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto
ISSN: 1808-0936

O PARCELAMENTO DO SOLO URBANO E O CADASTRO TERRITORIAL

Territorial Cadaster and the Urban Land Parceling

Leonel Euzébio de Paula Neto¹, Rovane Marcos de França¹ & Francisco Henrique de Oliveira²

**¹Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC
Curso Técnico de Agrimensura**

Av. Mauro Ramos, 950, Centro, 88020-300, Florianópolis, SC
leonel@ifsc.edu.br
rovane@ifsc.edu.br

**²Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil**

Rua João Pio Duarte, s.n., Córrego Grande, 88040-900, Florianópolis, SC
chico.udesc@gmail.com

*Recebido em 15 de January, 2014/ Aceito em 14 de Abril, 2014
Received on January 15, 2014/ Accepted on April 14, 2014*

RESUMO

Este artigo discute os problemas que ocorrem com o parcelamento do solo urbano nos municípios brasileiros, quanto a sua geometria e seu posicionamento. Por falta de uma Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM), apoiada no Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), e de normas para apresentação dos projetos de parcelamento do solo, frequentemente as prefeituras municipais recebem documentos cartográficos fora de um padrão e/ou norma técnica preestabelecida. Como consequência à falta de observância e cuidado com a cartografia municipal, os documentos apresentados pelos munícipes não geram uma representação gráfica sistemática do território, portanto o mapeamento das parcelas territoriais apresentam sistemas de referências arbitrários. O cadastro territorial alimentado por projetos que não tem referência técnica normativa geográfica-espacial são gerados sem fiscalização e gestão e, portanto não espelham a realidade do planejamento e implantação das parcelas. Para o estudo de caso, realizado em um loteamento recentemente implantado no município de Florianópolis - SC, realizou-se *in loco* o levantamento dos vértices de algumas quadras e parcelas, em acordo com um conjunto de normas técnicas, para então compará-las com o projeto submetido originalmente a prefeitura – setor de cadastro. A metodologia adotada para a medição dos vértices das parcelas foi baseada no uso do equipamento GNSS RTK, que comparado posteriormente com o projeto do parcelamento do solo e a cartografia cadastral municipal, verificou-se que os problemas cartográficos não ocorrem de uma única fonte, pois tem-se indícios de erros sistemáticos, acidentais e até mesmo grosseiros. De maneira geral nos municípios brasileiros o levantamento “*as built*” não retorna como informação de controle geométrico nos parcelamentos, assim a alimentação do sistema cadastral municipal não se torna fonte geométrica segura (representação cartográfica) à sociedade, conforme preconiza a NBR 14645-3, e a portaria N^o 511 do CTM.

Palavras chaves: Parcelamento do Solo Urbano, Como Construído, Cadastro Territorial.

ABSTRACT

The paper discusses the problems that occur with the urban land parceling at the Brazilian municipalities, as its geometry and positioning. Because of lack of a Municipal Cadastral Reference Network (RRCM) based on the Brazilian Geodetic System (SGB) and standards to represent land parceling projects, municipal governments often receive cartographic documents out of a standard or technical standard preset. As a result, the documents submitted by the residents do not generate a territorial systematic graphic representation, and the urban land parcels maps presents arbitrary reference systems. The land cadaster fed by projects with no geographical or spatial technical reference rules are generated without supervision and management and therefore do not reflect the reality of the parcels planning and implementation. For the case study performed in an parcel land project, recently deployed in Florianópolis - SC, was held on-site survey of the vertices of some blocks and parcels in accordance with technical standards, and then compare them with the original project submitted to the municipality's cadaster department. The methodology for the parcels vertices measurement was based on the use of GNSS RTK receivers, and the results were later compared to the parcel land project and the municipal cadastral mapping, it was found that the cartographic problems do not occur from a single source, it has was evidence of systematic, random and even blunders. Generally in Brazilian municipalities "as built" projects does not return information as geometric control for the parcels, so the municipal cadastral system does not become a secure geometric source to the people (cartographic representation), as recommended by the NBR 14645-3, and ordinance No. 511 of the CTM.

Keywords : Urban Land Parceling, As Built Project, Basic Cadaster.

1. INTRODUÇÃO

O cidadão quando adquire um imóvel, carrega por meio do procedimento legal de tramitação a prerrogativa da garantia jurídica do direito de propriedade. Portanto esse cidadão deseja que em uma situação futura não ocorra problemas jurídicos com os antigos proprietários, em especial no tocante aos limites da propriedade, ou seja, na definição geográfica das divisas do imóvel com os seus respectivos vizinhos.

Na área urbana o processo de aquisição dos imóveis em sua grande maioria ocorre por meio do parcelamento do solo.

De modo a efetivar com segurança jurídica a negociação de compra-venda do imóvel constitui-se o documento de transação imobiliário chamado escritura, que deverá ser registrado no Cartório de Registro de Imóveis de sua circunscrição. Este documento carrega consigo o histórico das transferências do direito de propriedade, bem como os equívocos cartográficos apresentados na escritura que descreve a propriedade, ou seja, a parcela territorial. As dimensões e a caracterização descritiva da parcela territorial, objeto da escritura, são em sua maioria obtidas com critérios técnicos aquém do desejado, portanto apresentam localização aproximada e informações técnicas referentes aos seus confrontantes desatualizadas. De fato verifica-se que não existe, na maioria das escrituras, fidelidade na apresentação dos dados

e/ou informações geográficas na identificação posicional do objeto em questão, bem como não há a devida conferência dos mesmos através do órgão responsável pelo parcelamento do solo.

Ressalta-se que o conjunto de escrituras de um município, cuja precisa descrição das parcelas territoriais, deveria representar "um mosaico" sistemático do recobrimento do território municipal. Neste contexto, a prefeitura passa a ser o órgão gestor que tem sob sua responsabilidade legal gerir as informações cartográficas referentes à ocupação e uso do solo urbano sob sua jurisdição, em especial a caracterização inequívoca dos limites legais.

Um Cadastro consiste num sistema de informação territorial atualizado, baseado em parcelas, contendo um registro de interesses relacionados ao território (por exemplo, direitos, restrições e responsabilidades). Normalmente inclui uma descrição geométrica das parcelas em conjunto com outros registros que descrevem a natureza dos interesses, a propriedade ou controle desses interesses, e frequentemente o valor da parcela e suas benfeitorias. (FIG, 1995).

O cadastro é reconhecido como uma informação básica que serve, com exclusividade, apenas para a identificação do imóvel. O cadastro básico descreve a periferia do imóvel e dá um nome a essa unidade, ao passo que, o registro coleta todos os dados relacionados ao direito do imóvel, títulos etc. Com isso, o registro responde à pergunta "quem e como", ou seja, quem é o

proprietário e como o imóvel foi adquirido, enquanto o cadastro responde à pergunta “onde e quanto”, ou seja, onde está o imóvel e quanto tem de dimensão e medidas (PHILIPS, 2004).

Com base nos limites legais registrados no Registro de Imóveis - RI, um empreendedor qualquer toma como referência a identificação de uso e ocupação do território e a partir desse pressuposto desenvolvem-se os projetos de novos parcelamentos do solo, condição exigida para que a prefeitura aprove o projeto.

A partir do projeto aprovado na prefeitura a cartografia municipal é atualizada tomando-se como referência a documentação cartográfica que descreve o novo parcelamento do solo urbano. A atualização da cartografia municipal, efetuada pelo setor de engenharia da prefeitura, pode ser realizada em duas maneiras distintas: a primeira ocorre por meio da digitalização dos projetos quando estes são apresentados em meio físico; e a segunda forma ocorre quando o setor de engenharia pede ao interessado o projeto em meio digital, objetivando evitar o retrabalho de desenho. Isto acontece porque, de maneira geral, nos municípios brasileiros não existem normas determinando como devem ser apresentados os projetos de parcelamento do solo.

Após a obtenção da documentação cartográfica em meio digital, o projeto de parcelamento do solo é ajustado graficamente, de modo que a sua geometria se “encaixe”, segundo as coordenadas. Neste contexto, os limites das parcelas territoriais e as quadras tendem a formar sistematicamente a cartografia municipal. Porém, é frequente a situação em que as coordenadas dos levantamentos são adquiridas em sistemas geodésicos distintos, precisando ajustar e coincidir o produto cartográfico do levantamento de campo com a cartografia oficial do município nos eixos das abcissas e ordenadas e escala, ou seja, é realizado apenas um encaixe de figuras na planta do município.

Para Carneiro (2000), a simples exigência das plantas dos projetos, tanto pelas prefeituras como por parte dos cartórios de RI, pouco acrescenta em termos de precisão na individualização do imóvel.

Rambo e Philips (2002) comentam que projeto é um planejamento do que se pretende realizar, não implicando que seja totalmente respeitado na obra executada.

Como exemplo prático que caracteriza as dificuldades geométricas e a falta de sistematização técnica nos levantamentos territoriais, o bairro Praia da Pinheira no Município de Palhoça – SC apresenta nítidas evidências em que o projeto aprovado não foi executado conforme previsto. O projeto aprovado, que pode ser observado na Figura 1, possui geometria regular, mas não está georreferenciado.

A implantação do loteamento ocorreu de forma desordenada e geometricamente irregular, conforme pode ser visto na Figura 2.

Tem-se claro que a falta de capacitação profissional aliada à inexistência de normas técnicas claras, e falta de exigências dos levantamentos amarrados a uma rede de referência cadastral municipal promoveram demarcações aleatórias usando como referência elementos já construídos, sem critério técnico algum sobre a espacialização das feições. A ocupação imobiliária, ou seja, as definições construtivas dos limites das parcelas e as edificações ocorreram de forma aleatória e não fiscalizada, portanto apresentam grandes divergências em relação ao projeto original aprovado na prefeitura do município. A disparidade entre a “cidade real” e a “cidade planejada” pode ser comprovada pela sobreposição dos dois níveis de mapeamento apresentados na Figura 3. Nesta figura, podemos observar inclusive deslocamentos de lotes e quadras em várias direções, apresentando distorções aleatórias.

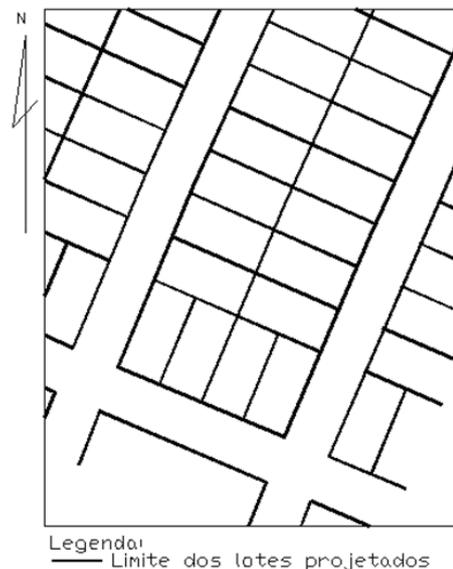


Fig. 1 – Projeto do Loteamento Praia da Pinheira aprovado para o Município de Palhoça–SC.

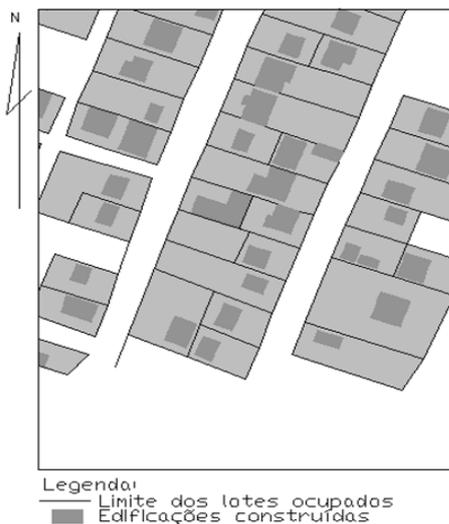


Fig. 2 – Implantação e ocupação do Loteamento Praia da Pinheira, Município de Palhoça-SC.

A cartografia, após implantação do loteamento, foi obtida por aerofotogrametria e comprova que a sua implantação não seguiu o projeto aprovado na prefeitura de Palhoça - SC. O ajuste do projeto é impossível de ser realizado neste momento, visto que as geometrias são bastante divergentes e a necessidade de (re) ordenamento territorial significaria processos jurídicos de indenização e entraves na justiça que se arrastariam por anos – porém não é impossível. O cadastro territorial municipal alimentado pelo projeto, sem fiscalização técnica e gestão continuada da ocupação/construção de edificações, não espelha a realidade da implantação das parcelas.

2. O PROBLEMA CADASTRAL

Sensível às distintas realidades presentes nos 5570 municípios brasileiros e considerando que na sua maioria apresentam problemas técnicos no planejamento e implantação dos parcelamentos do solo, e em especial no georreferenciamento dos loteamentos, o Ministério das Cidades apresenta nacionalmente as “Diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros”. Ressalta-se que no Capítulo III – Da Cartografia Cadastral são dadas orientações máximas ao gestor público de como ordenar o seu território. Em especial no Artigo 13 aborda-se orientativamente como devem ser adquiridos os dados referentes aos limites (legais e físicos) de cada parcela territorial.

As dificuldades apresentadas na cartografia

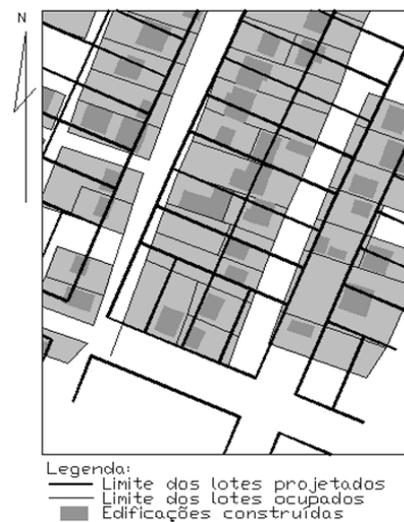


Fig. 3 – Projeto sobreposto à implantação e ocupação do Loteamento Praia da Pinheira – Palhoça-SC.

dos municípios brasileiros se devem a uma falta de sistematização técnica orientativa nacional e/ou municipal para executar os levantamentos de campo, bem como falha na fiscalização para implantação dos loteamentos. Este processo acarreta fatalmente na não concatenação temporal entre a cartografia oficial e a cartografia obtida pelo levantamento de campo. De fato, verifica-se que com as coordenadas obtidas pelo levantamento (executado na época de aprovação do projeto) torna-se impossível verificar a tolerância geométrica no erro exigido junto aos vértices dos limites legais das parcelas extraídos da base cartográfica da prefeitura municipal (Figura 4). Isto ocorre porque não existem normas claras, bem como cobranças no uso de procedimentos técnicos determinando como o projeto de parcelamento do solo urbano deve ser georreferenciado a Rede de Referência Cadastral Municipal - RRCM, conectada ao Sistema Geodésico Brasileiro - SGB, e entregue em meio digital ao órgão municipal responsável pela gestão territorial. Segundo Gama *et al.* (2012), para gerenciamento e planejamento territorial é necessário que as parcelas territoriais urbanas sejam georreferenciadas a um Sistema Geodésico de Referência único e que atendam às condições do princípio de vizinhança.

Envolto a essa confusão técnica cartográfica descabida nacionalmente até mesmo a Lei 6766 de 19/12/1979 que normaliza o parcelamento do solo urbano no Brasil não exige que os levantamentos tenham suas amarrações ao SGB.



Fig. 4 - Parcela com coordenadas.

A Lei exige apenas uma “planta do imóvel”, ou seja, uma localização geográfica aproximada, desprovida da identificação de precisão posicional, sistema geodésico de referência, método de medição, ou qualquer outro elemento cartográfico, nem tampouco repassa a prefeitura a responsabilidade de fiscalização.

Segundo Loch *et al.* (2012), para quase todos os municípios onde o cadastro já foi criado, o objetivo foi de calcular os impostos da propriedade. Junto com esta implantação, não se cria uma instituição para orientar os objetivos e os propósitos do cadastro.

A falta dos indicativos físicos e documentais, dos vértices dos limites legais das parcelas nos parcelamentos de solos urbanos tem sido o maior problema para a sua garantia, principalmente após a sua ocupação quando geralmente ocorre a retirada dos marcos de identificação dos vértices limites, para a construção de muros e edificações.

Sendo isto um fato, fica difícil e até impossível de se relocar ou fiscalizar a qualquer momento os referidos vértices com sua precisão posicional, pois os mesmos não estão amarrados a uma RRCM, conectados ao SGB. A determinação dos vértices dos limites legais das parcelas é a função principal da agrimensura.

Assim sendo, como as prefeituras brasileiras não exigem a amarração dos loteamentos ao SGB e a RRCM fatalmente elas não garantem os limites legais das propriedades aos cidadãos e tão pouco dá subsídios aos RI para reproduzir documentalmente nas escrituras o direito de propriedade com segurança dimensional/descriptiva (área da parcela e descrição física) jurídica. De fato, a prefeitura é o órgão responsável pelo parcelamento do solo urbano e efetivamente não consegue definir com segurança e exatidão, dentro dos padrões

técnicos de mensuração, o vértice definidor de uma parcela territorial.

Por outro lado, a própria prefeitura informa e ratifica a viabilidade da transferência de imóveis, cujos dados cartográficos “imprecisos” são enviados ao Cartório de Registro de Imóveis para fornecer a fé pública, e por consequência, aumentando os problemas judiciais, sociais e econômicos, já que os dados para o RI são oriundos de cartografia e não do levantamento de campo.

O limite legal da parcela é aquele descrito no registro de imóveis e que nem sempre corresponde ao limite físico, sendo assim cada município brasileiro apresenta uma “cidade legal” e uma “cidade real”. A determinação do limite legal deve utilizar métodos topográficos e geodésicos que identifiquem a situação legal contida no documento (RI).

Já a determinação dos limites físicos pode ser realizada a partir de levantamentos fotogramétricos ou outros métodos de sensoriamento remoto, uma vez que na maioria das vezes este limite é materializado através de cercas ou muros, visíveis nas imagens (PIMENTEL J. S, CARNEIRO, A. F. T., 2012).

Portanto, nas áreas municipais urbanas, a carta cadastral adotada no Brasil é aquela que representa as feições físicas visíveis (o contorno) das ocupações, quer estas sejam levantadas por métodos fotogramétricos ou topográficos. Ela não representa os limites legais das parcelas territoriais, e não tem vínculo com o Registro de Imóveis. A finalidade principal desta carta é a atualização do cadastro fiscal. (HASENACK, 2013).

Para qualquer profissional da área de mensuração fica claro que os loteamentos e desmembramentos devem seguir a legislação federal, estadual e municipal, no que diz respeito aos seus requisitos, tanto no nível de projeto como no processo de implantação. Para tanto necessita de profissionais habilitados com capacidade e atribuição técnica para executar os levantamentos topográficos e/ou geodésicos das glebas, bem como com experiência para projetar o parcelamento do solo e locação/implantação das parcelas (lotes, quadras, sistema viário e áreas reservadas), etc...

Porém a realidade é muito distinta da necessidade e são poucas as prefeituras brasileiras

que apresentam e valorizam um corpo técnico de profissionais habilitados, responsáveis e capacitados em analisar, fiscalizar e arquivar adequadamente os dados da implantação de parcelamento do solo.

Tomando por exemplo o município de Florianópolis a legislação de parcelamento do solo urbano Lei 1215/74 no Art. 37º item II informa que o loteador deverá “A facilitar a fiscalização permanente da Prefeitura durante a execução das obras e serviços”.

Mas em seu artigo 42 define que:

Não caberá à Prefeitura qualquer responsabilidade pela diferença de medidas dos lotes ou quadras que o interessado venha a encontrar, em relação aos loteamentos aprovados.

A característica pela falta de seriedade junto a cartografia cadastral municipal e o conhecimento das regras de (re)ordenamento territorial presentes no artigo acima citado torna-se idêntica em vários outros municípios brasileiros, e denota um contrassenso bem como uma falta de responsabilidade técnica pelos gestores públicos. Citam-se como exemplos os municípios: Goiânia - GO, Ribeirão Preto - SP, Rio do Sul - SC, Itaboraí - RJ, Cabo Frio - RJ, Ponta Grossa - PR, Passos - MG, São Gabriel do Oeste - MS, Paraty - RJ, João Pessoa - PB, Recife - PE, etc... Que apresentam a mesma incongruência técnica. Portanto, esta realidade denota que as prefeituras brasileiras não se responsabilizam pelo que lhes é definida por atribuição legal, as quais tem obrigação de saber e mapear os limites reais e legais referente às parcelas ocupadas sob sua jurisdição.

As Prefeituras se contradizem, em suas legislações municipais sobre parcelamento do solo urbano, quando apresentam a necessidade de fiscalização, mas não realizam qualquer controle sobre a documentação dos originais de campo dos vértices dos limites legais das parcelas, nem seu arquivamento, somado ao não uso destes dados para atualizar a carta cadastral municipal.

Como a definição geográfica e identificação descritiva dos vértices das parcelas territoriais são considerados dados básicos para a implantação e gestão do cadastro territorial, as prefeituras municipais não estão atendendo as orientações das Diretrizes do Cadastro Territorial Multifinalitário - CTM, através da Portaria nº 511 (2009) do Ministério das Cidades e a Constituição Federal.

O “efeito dominó” prevalece entre as prefeituras, ou seja, os procedimentos técnicos equivocados adotados por uma prefeitura visando à geração do cadastro do parcelamento do solo urbano são os mesmos, uma vez que não se obriga o empreendedor a fazer uso de levantamentos topográficos e geodésicos com precisão adequada, nem tampouco gerar a carta cadastral, nos termos que exige a Portaria nº 511 do CTM. Ou seja, existe uma falha na gestão de solicitação dos dados cartográficos dos empreendimentos que geram inconsistências cartográficas e promovem futuros problemas legais no uso e ocupação do solo.

Nesse cenário da cartografia cadastral municipal a nível nacional, percebe-se que os procedimentos adotados pelas prefeituras para inclusão de dados cadastrais têm como objetivo principal a atualização do cadastro fiscal, e não a função multifinalitária para integração entre as concessionárias no âmbito do planejamento e gestão territorial sustentável.

3. ESTUDO DE CASO

Para ilustrar os problemas comuns enfrentados pelas prefeituras municipais, na implantação de parcelamento do solo urbano, quando comparados com o cadastro, tomou-se como exemplo um loteamento com área de 207.154,92 m², recentemente implantado no município de Florianópolis - Santa Catarina, localizado entre os Bairros Ribeirão da Ilha e Campeche (Figura 5).

O Loteamento implantado é referência em organização e cuidados com os dispositivos de infraestrutura urbana, inclusive apresentando monumentação dos limites das parcelas, conforme projeto original. Verificou-se que absolutamente todas as parcelas foram demarcadas em campo com marcos de concreto (Figura 6) de forma exemplar.

3.1 Medições das Parcelas

Como área piloto, foram escolhidas em campo algumas quadras e parcelas territoriais visando executar a medição por GNSS dos seus vértices. Foram contempladas quadras pequenas e grandes, sem edificação e com edificação, buscando atingir todas as condições de implantação do loteamento até a ocupação final da parcela. O objetivo foi de comparar

geometricamente o projeto original do loteamento e a sua real implantação (*as built*). Posteriormente, avaliamos o cadastro urbano do Município de Florianópolis, comparando o levantamento de campo com os dados da cartografia cadastral.

Inicialmente foi feito o transporte de coordenadas para um ponto base implantado no loteamento, utilizando a técnica de rastreamento GNSS por meio do método relativo estático. O equipamento utilizado foi da marca NAVCOM, modelo SF-3040 que se caracteriza como um equipamento de dupla frequência (L1/L2) com disponibilidade de RTK. O rastreamento GNSS ocorreu por um período de aproximadamente 40 minutos e foi realizado a partir do vértice 91851 do IBGE, que se encontra a 11,5km de distância do loteamento. A precisão horizontal do ponto base foi de aproximadamente $\pm 5,1$ mm.

A metodologia adotada para a medição dos vértices das parcelas foi baseada na aplicação do GNSS RTK (posicionamento cinemático via satélite com processamento em tempo real), pois a área de rastreamento se caracteriza como livre de obstáculos, permitindo uma medição adequada ao uso de equipamento GNSS, conforme apresentado na Figura 7. Segundo as características técnicas do equipamento a precisão nominal horizontal que se obtém usando o RTK é de $\pm(10\text{mm}+0,5\text{ppm})$.

O procedimento prático para execução do trabalho de campo totalizou 146 vértices medidos, referente a 54 parcelas que se encontravam distribuídas em 8 quadras.

Ressalta-se que foi adotado como Sistema Geodésico de Referência o Datum SIRGAS2000, uma vez que este referencial é considerado oficial no Brasil e recomendado pelo IBGE.

3.2 O Projeto do Loteamento

O empreendedor disponibilizou o projeto original do loteamento, em uma versão digital vetorial, que foi posteriormente comparado com o levantamento de campo (*as built*) descrito no item 3.1. Ressalta-se ainda que o projeto do loteamento foi elaborado tomando como referência os dados do levantamento topográfico, em acordo com a projeção Universal Transversa de Mercator - UTM.

Apesar do projeto não especificar as coordenadas dos vértices de cada parcela



Fig. 5 – Vista aérea do loteamento implantado.



Fig. 6 – Demarcações dos limites das parcelas por marcos de concreto.

territorial, cujos dados servem como elemento básico para se gerar as novas matrículas, foram criados sobre o desenho os vértices para poder fazer o comparativo com as medições.

Ressalta-se que o Sistema Geodésico de Referência SAD69 foi definido para a realização do projeto original do loteamento. Dessa forma foi necessário executar uma conversão entre sistemas, migrando o referencial geodésico do projeto de SAD69 para SIRGAS2000 – de modo que os dois produtos cartográficos (projeto e levantamento) fossem compatíveis.

3.3 As Parcelas no cadastro da prefeitura

De forma complementar ao estudo foi realizada uma consulta junto ao IPUF (Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis), que forneceu o arquivo vetorial em meio digital contendo a representação gráfica das parcelas territoriais do loteamento. O arquivo já se encontrava georreferenciado em acordo com



Fig. 7 – Levantamento dos vértices das parcelas territoriais utilizando o método RTK.

o sistema geodésico de referência SAD69. Portanto, esse documento cartográfico também passou por um procedimento de conversão entre os sistemas de referência, sendo seu novo sistema geodésico o SIRGAS2000. Efetuada a conversão entre sistemas, imediatamente verificou-se que a cartografia cadastral (composta pela representação gráfica das parcelas territoriais) não foi executada com base no arquivo vetorial apresentado a prefeitura quando da aprovação do projeto de loteamento, pois as parcelas no cadastro continham vários vértices que não existiam no projeto do loteamento.

3.4 Comparativo entre o Projeto Loteamento e o Levantamento das Parcelas

A primeira avaliação realizada foi entre o levantamento de campo e o projeto do loteamento aprovado, que ocorreu por meio da avaliação de discrepância entre as coordenadas E e N para 146 vértices. Esse procedimento permitiu identificar a precisão posicional da implantação das parcelas. A comparação entre as coordenadas dos dois produtos cartográficos permitiu determinar um desvio padrão horizontal médio de 81 cm, tendo como máximo deslocamento entre vértices 3,7 m. A tabela 1, a seguir, apresenta estas diferenças.

Por meio das figuras 8 e 9 pode-se observar que existe uma rotação e uma translação entre os produtos cartográficos que caracterizam o loteamento. De fato, têm-se deslocamentos nas

quadras em direções distintas. Em virtude da presença de rotação e translação são obtidos erros posicionais de até 3,7 m, porém os erros não são sistemáticos, como demonstrados na Figura 10.

Como segundo procedimento de análise da qualidade geométrica foram comparadas as dimensões das parcelas territoriais entre o projeto original do loteamento e o levantamento por GNSS, independentemente do seu erro posicional. Neste contexto foram comparadas as larguras e os comprimentos de 54 parcelas. Conforme apresentado na Tabela 2 as diferenças encontradas entre as dimensões medidas chegaram a uma precisão de 7 cm, porém a maior discrepância entre as medidas foi de 45 cm. Como as medidas foram tomadas em pontos distintos da área de interesse a dimensão da discrepância variou entre valores positivos e negativos, verifica-se a não presença de erro sistemático entre os produtos comparados.

Como terceiro procedimento de análise que configurou a avaliação da qualidade geométrica, foram medidos os comprimentos das quadras. Observou-se divergências distintas entre a maioria das dimensões medidas, chegando ao valor máximo de 81 cm (Tabela 3). Estima-se que essa variação encontrada entre as medidas, caracterizando discrepâncias acima do esperado, ocorreu em função da propagação de erro que ocorreu na construção dos muros de divisa entre as propriedades, prática esta adotada pela sociedade, e que avançou o tamanho da quadra estimada em projeto. Portanto, acarretando a propagação do erro no deslocamento entre as divisas projetadas e executadas caracteriza o avanço sobre o sistema viário ou ainda refletindo na geometria da próxima quadra.

Por fim, foi realizada uma análise comparativa entre os documentos cartográficos, em que foram determinadas as discrepâncias entre os pontos extremos do loteamento. A dimensão determinada em projeto para os pontos

Tabela 1: Diferenças encontradas no posicionamento do projeto

DIFERENÇAS	N	E	HORIZON-TAL
A MAIOR	0,374	1,818	3,725
A MENOR	-1,574	-3,723	0,141
DESVIO PADRÃO	0,468	1,394	0,813

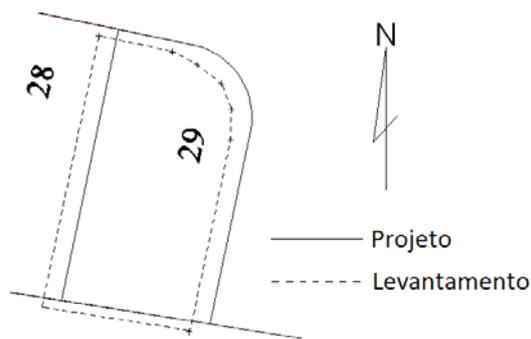


Fig. 8 – Translação a nordeste do projeto da parcela 29 da quadra 1.

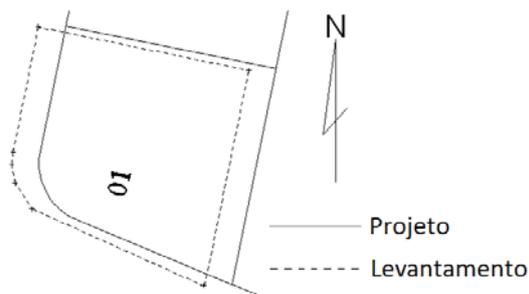


Fig. 9 – Translação a leste do projeto da parcela 1 da quadra 1

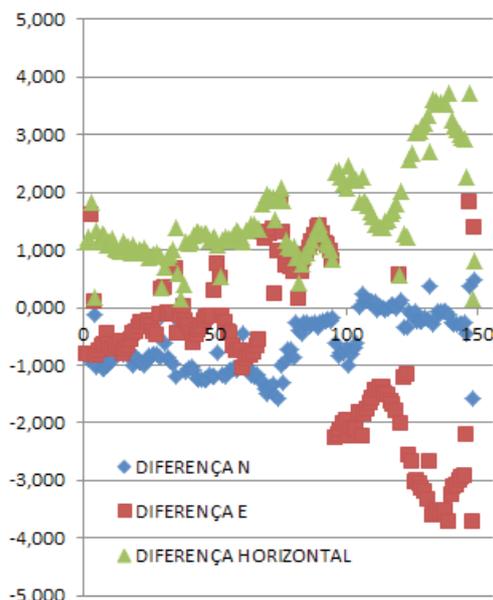


Fig. 10 – Dispersão das discrepâncias entre as coordenadas dos vértices presentes no projeto de loteamento e levantamento das parcelas.

extremos do loteamento foi de 1096,361 m e a mesma referência posicional medida por GNSS apontou um valor de 1096,721 m, caracterizando uma discrepância de 36 cm entre os documentos medidos. Esta diferença aponta que os erros não são acumulativos nem possuem distribuição proporcional, pois pode-se observar erros de

Tabela 2: Diferenças encontradas nas dimensões das parcelas de projeto

DIFERENÇAS	HORIZON-TAL
A MAIOR	0,455
A MENOR	-0,198
DESVIO PA-DRÃO	0,070

Tabela 3: Diferenças encontradas nas dimensões das quadras de projeto

DIFERENÇAS	HORIZON-TAL
A MAIOR	0,808
A MENOR	-0,020
DESVIO PA-DRÃO	0,292

maior proporção numa única quadra. Conclui-se a priori que as discrepâncias encontradas entre os documentos cartográficos são caracterizadas como erros grosseiros, pois não possuem características de erros sistemáticos (um único sentido) nem de erros acidentais (pequena variação para todos os sentidos).

3.5 Comparativo entre a Cartografia Cadastral e o Levantamento das Parcelas

A proposição metodológica contemplou também a avaliação geométrica entre a cartografia cadastral e o levantamento de campo. Esse procedimento se deu por meio de uma avaliação comparativa entre as coordenadas E e N de 146 vértices obtidas na cartografia cadastral disponibilizada pelo Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis - IPUF, que é a base do cadastro, e no documento cartográfico gerado a partir do levantamento das parcelas por GNSS.

A discrepância média verificada entre os dois produtos foi de 1,09 m na horizontal (Tabela 4).

As figuras 11 e 12 apresentam graficamente um exemplo da ocorrência de rotação e translação, assim como foi identificada no documento do projeto original do loteamento, também é observada no cadastro, pois em uma mesma quadra temos deslocamentos que ocorreram em direções distintas, (Tabela 4). O erro posicional chegou a 6,48 m, não sendo menor que 28 cm. Pela grande dispersão, os erros também não são sistemáticos. Como demonstrado no Figura 13.

Tabela 4: Diferenças encontradas no posicionamento do cadastro

DIFERENÇAS	N	E	HORIZON-TAL
A MAIOR	2,444	5,838	6,480
A MENOR	-1,971	-6,002	0,283
DESVIO PADRÃO	0,479	1,511	1,087

Como recurso gráfico de interpretação do comportamento geométrico entre os dois produtos cartográficos, ou seja, entre cartografia cadastral e o levantamento das parcelas por GNSS, foi realizada a plotagem dos valores na Figura 13. Por esse gráfico verifica-se que houve dispersão sem característica de tendenciosidade, portanto as discrepâncias configuram diferenças entre os produtos cartográficos não sistemáticas.

O segundo procedimento adotado no trabalho, visando avaliar a qualidade geométrica entre os produtos cartográficos, foi baseado na medição das parcelas, desconsiderando o seu erro posicional. Portanto, foram medidas as distâncias nas mesmas parcelas territoriais, entre os dois produtos cartográficos, e comparadas entre si as suas dimensões. Observou-se que o desvio padrão horizontal médio foi de 66 cm, conforme apresentado na Tabela 5.

Seguindo o mesmo procedimento metodológico descrito no item 3.4, foi ainda avaliado comparativamente os comprimentos das quadras para os dois produtos cartográficos. A Tabela 6 expressa a maior e a menor discrepância entre as medidas das quadras tomadas e comparadas.

Por fim, considerando a sistemática de análise comparativa entre os produtos cartográficos foram determinadas medições entre os pontos extremos do loteamento, nos dois produtos cartográficos, para verificar a propagação de erros. O valor medido entre os pontos extremos do loteamento obtido para a cartografia cadastral foi de 1095,455 m e a medição entre os mesmos pontos de referência para os valores levantados por GNSS foi de 1096,721 m. Portanto, verifica-se uma diferença entre os produtos cartográficos de 1,27 m. Esta diferença aponta que os erros não são acumulativos nem possuem uma distribuição proporcional concentrada de discrepância de valores, pois se verificou a sua aleatoriedade nas

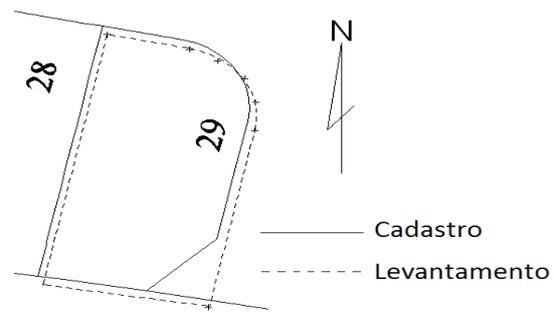


Fig. 11 – Translação a noroeste e geometria diferentes no cadastro da parcela 29 da quadra 1

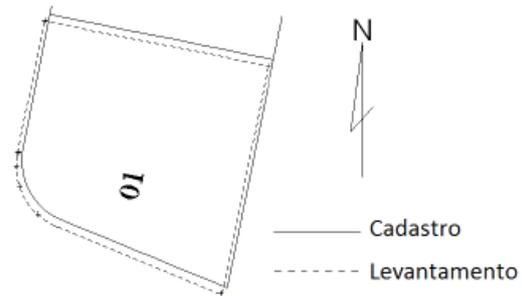


Fig. 12 – Translação a nordeste no cadastro da parcela 1 da quadra 1

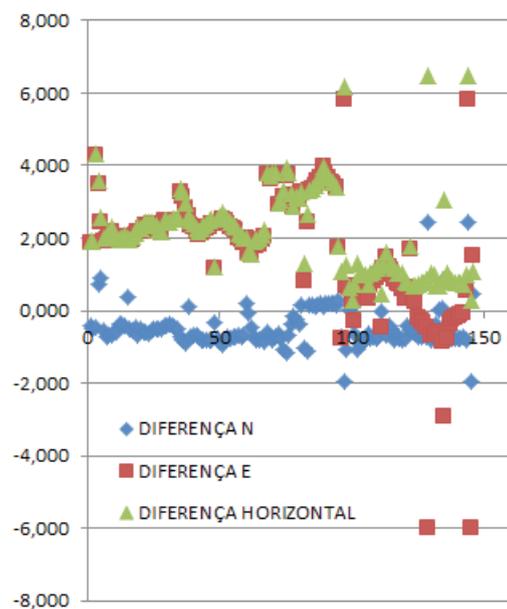


Fig. 13 – Dispersão das discrepâncias entre as coordenadas dos vértices presentes na cartografia cadastral e levantamento das parcelas.

quadras, quando se efetivou as medidas.

Neste cenário comparativo entre os produtos cartográficos, conclui-se que as discrepâncias encontradas se configuram em erros grosseiros, pois não possuem características de erros sistemáticos (um único sentido) nem de erros acidentais (pequena variação para todos os sentidos).

Ressalta-se ainda que para atualização

Tabela 5: Diferenças encontradas nas dimensões das parcelas do cadastro

DIFERENÇAS	HORIZON-TAL
A MAIOR	5,62
A MENOR	-1,922
DESVIO PA-DRÃO	0,659

Tabela 6: Diferenças encontradas nas dimensões das quadras do cadastro

DIFERENÇAS	HORIZON-TAL
A MAIOR	0,419
A MENOR	-0,753
DESVIO PA-DRÃO	0,529

da cartografia cadastral no município de Florianópolis não é exigida a aplicação de princípios cartográficos orientativos aos profissionais. Assim, o setor de cadastro acaba recebendo documentos que irão compor a atualização da cartografia cadastral do município com características técnicas distintas entre um loteamento e outro adjacente. Efetivamente ficou comprovado que a cartografia do município não é realizada a partir do projeto nem tampouco a partir de levantamentos topográficos de campo. Também não foi feito voo aerofotogramétrico após a conclusão do loteamento, e mesmo que fosse feito, as várias parcelas que ainda não foram ocupadas não seriam possíveis ser identificadas, pois os vértices monumentados por marcos de concreto não seriam visíveis. Uma possibilidade é de esta base cartográfica ter sido criada a partir da digitalização do projeto em papel, já que o cadastro e o projeto em meio digital não coincidem.

4. CONCLUSÕES

O estudo realizado no loteamento do Município de Florianópolis - SC, que já se encontrava plenamente implantado, com ocupação imobiliária estabelecida e que se apresenta como referência em organização de infraestrutura urbana, apresentou uma cartografia com problemas geométricos no posicionamento das parcelas territoriais no parcelamento do solo urbano. Situação similar à apresentada se propaga para os 5570 municípios brasileiros em

que se configura uma diferença visível entre os projetos de parcelamento do solo urbano e a sua implantação e ocupação real.

Os problemas entre o cenário projetado e o cenário real não são provenientes de uma única fonte, pois se tem claro que os erros podem se configurar como sistemáticos, acidentais e grosseiros, causados por falta de regras técnicas e fiscalização técnica, controle e gestão no sistema cadastral cartográfico municipal, bem como de capacitação/formação profissional.

Torna-se evidente que o procedimento para execução do mapeamento parcelário nos municípios brasileiros se reveste de uma objetividade voltada à arrecadação tributária (IPTU) e não à condição de gestão territorial multifinalitária que deve envolver os atores de intervenção urbana, como por exemplo, as concessionárias prestadoras de serviço.

No estudo apresentado comprovou-se mais uma vez que a falta de organização e sistematização da cartografia municipal, respaldada pela falta de regras e normas técnicas que permitam a sua atualização continuada, causam problemas à gestão territorial.

Ressalta-se que os municípios brasileiros não têm por hábito orientar os empreendedores de loteamentos e profissionais que executam o parcelamento do solo urbano sobre a obrigatoriedade dos seus projetos estarem amarrados ao SGB ou então a uma RRCM. Por outro lado, também é de responsabilidade do município criar condições para que os profissionais possam desenvolver suas atividades de forma sistematizada, assim a implantação e manutenção da RRCM deve ser uma atribuição do poder público municipal, conforme recomendado pelas diretrizes da Portaria 511 de 2009 do Ministério das Cidades.

Torna-se importante ainda para todo e qualquer município que crie a obrigatoriedade da troca sistemática entre os dados que geram a cartografia cadastral do município com o cartório de registro de imóveis, de modo a aproximar a cidade real da cidade legal.

A conscientização aos agentes do mercado imobiliário deve ser continuada e ocorrer de modo exemplar de modo que as demarcações dos vértices das parcelas nos loteamentos sejam monumentados exatamente de acordo com o projeto georreferenciado original. A ocupação

imobiliária não respeita as demarcações dos vértices monumentados, sendo retirados para a construção de muros e edificações, podendo haver deslocamentos dos alinhamentos.

A atualização do cadastro fiscal municipal é feita por voo aerofotogramétrico sazonalmente, o que irá diferir do projeto aprovado, e conseqüentemente do que está registrado no RI. Os dados desta natureza não servem para alimentar o Cadastro Territorial do CTM.

É importante destacar que para a implantação das parcelas territoriais, o projeto aprovado é a referência para toda e qualquer análise na gestão municipal, que se integra com as concessionárias de água, energia, entre outras. Se houver divergências entre a implantação e o projeto, deve-se ajustar a implantação, para que ambos fiquem consistentes. Este é o momento limite para o ajuste da implantação. Após a ocupação imobiliária, se forem detectadas divergências entre o projeto e a implantação, deve-se fazer um estudo de agrimensura para identificar se as confrontações são mansas e pacíficas. Sendo mansas e pacíficas, poderá haver a retificação da matrícula do RI para se adequar à nova situação, que diverge do projeto aprovado. Não sendo pacíficas, o caso passa então para a esfera jurídica.

No caso do Município de Florianópolis – verificou-se que as discrepâncias entre o projeto original do loteamento e o levantamento das parcelas por GNSS apresentou um valor médio de 81centímetros. Porém, esse valor não pode ser considerado para toda a área avaliada uma vez que a maior diferença encontrada foi de 3,7 metros – nesse contexto percebe-se que para os princípios do CTM é inadmissível tamanha divergência. Também ficou comprovado, no estudo de caso do loteamento em Florianópolis, que o comparativo entre a discrepância geométrica média entre cartografia cadastral e o levantamento das parcelas por GNSS foi da ordem de 1m, apresentando valor máximo de 6,4 metros. Nessa condição de distorção geométrica entre os dados que o município detém e a realidade in loco, é impossível que se tenha domínio sobre o território e o administre de modo eficiente.

Por fim, ressalta-se que não é prática nos municípios brasileiros a execução do

levantamento da implantação “*as built*” o qual deveria ocorrer sistematicamente e retornar como dado de controle para alimentar e referendar geometricamente a confiabilidade do cadastro, conforme preconiza a NBR 14645-3 - Elaboração do “como construído” (*as built*) para edificações - Parte 3: Locação topográfica e controle dimensional da obra – Procedimento, e a PORTARIA Nº 511 do CTM do Ministério das Cidades.

5. RECOMENDAÇÕES

Segue a relação dos mínimos procedimentos que devem ser tomados pelo gestor responsável do cadastro territorial de modo que seja para este atingir o seu objetivo, entre eles:

- Implantação e manutenção da Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM) referenciada ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), com adensamento dos pontos ao nível de levantamento;

- Adotação do Datum SIRGAS2000 que atualmente é oficial no Brasil e recomendado pelo IBGE, para todos os levantamentos, projetos e implantação;

- Definição clara de metodologia para exigir do empreendedores do parcelamento do solo urbano em acordo com a Portaria nº 511 do CTM e a NBR 14645-3 da ABNT;

- Elaboração de normas técnicas para que os empreendedores possam apresentar projetos homogêneos de parcelamento do solo urbano, de modo que estes sejam incorporados ao cadastro territorial;

- Facilitação aos profissionais da área de mensuração sobre os dados oficiais do cadastro territorial municipal, para que as implantações futuras atendam as tolerâncias posicionais recomendadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Execução do levantamento topográfico - Procedimento.** NBR 13133. Rio de Janeiro, 1994. 35 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Rede de Referência Cadastral Municipal – Procedimento.** NBR 14166. Rio de Janeiro, 1998. 23 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS

- TÉCNICAS (ABNT). **Elaboração do “como construído” (as built) para edificações - Parte 3: Locação topográfica e controle dimensional da obra – Procedimento - NBR 14645-3.** Rio de Janeiro. 2005. 6p.
- BRASIL. **Lei n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979.** Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. DOU de 20.12.1979. 15 p.
- CARNEIRO, A. F. T. **Uma proposta de reforma cadastral visando a vinculação entre cadastro e registro de imóveis.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC. Florianópolis, 2000. 180p.
- FIG - Federação Internacional de Geômetras. **Statement on the cadastre.** FIG Bureau, Canberra, Australia. 1995. Disponível em: <http://www.fig.net/commission7/reports/cadastre/statement_on_cadastre.html>. Acesso: 10 de março de 2013.
- FLORIANÓPOLIS. **Lei nº 1215/74 dispõe sobre os loteamentos urbanos, desmembramentos e arruamentos e dá outras providências.** DOE – 11.06.74. 10p.
- GAMA, L.F.; SEIXAS, A.; SOUZA, A.M.B. Implantação e análise de estruturas geodésicas planimétricas obtidas por gps e estação total: aplicações em levantamentos cadastrais urbanos. **Revista Brasileira de Cartografia**, Nº64/2, p. 227-247, 2012. Disponível em: <<http://www.rbc.lsie.unb.br/index.php/rbc/article/view/437/431>>. Acesso: 29 de março de 2014.
- HASENACK, M. **A Cartografia Cadastral no Brasil.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Civil. UFSC. Florianópolis, 2013. 201 p.
- INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS. **Geoprocessamento Cooperativo** Disponível em: <http://geo.pmf.sc.gov.br/geo_fpolis/index3.php> Acesso: 20 de agosto de 2013.
- LOCH, C.; PHILIPS J.; SCHUCH, F. S. A Evolução do Cadastro Técnico Multifinalitário no Brasil. **Revista Brasileira de Cartografia**, Nº 64/6, p. 919-924, 2012. Disponível em: <<http://www.rbc.lsie.unb.br/index.php/rbc/article/view/577/564>>. Acesso: 31 de março de 2014.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES. Gabinete do Ministro. Portaria nº 511, de 07 de dezembro de 2009. Diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros. Diário Oficial da União. Seção 1, Nº 234. 08 de Dezembro de 2009. ISSN 1676-2339. Pág. 75.
- PIMENTEL J. S, CARNEIRO, A. F. T. Cadastro territorial multifinalitário em município de pequeno porte de acordo com os conceitos da portaria n.511 do ministério das cidades. **Revista Brasileira de Cartografia**, Nº64/2, p. 201-212, abril, 2012. Disponível em: <<http://www.lsie.unb.br/rbc/index.php/rbc/article/view/435/418>> Acesso: 18 de outubro 2013.
- PHILIPS, J. W. Boletim do IRIB em revista, n.317, julho/agosto/2004. São Paulo. Disponível em: <<http://iribnet.com.br/revista/reserva/revista317/317.pdf>> Acesso: 10 de dezembro de 2013.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **Geoprocessamento Cooperativo.** Disponível em: <<http://geo.pmf.sc.gov.br>> . Acesso: 20 de agosto de 2013.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE PALHOÇA – **Setor de Geoprocessamento.** Disponível em <<http://www.palhoca.sc.gov.br>> Acesso: 20 de agosto de 2013.
- RAMBO, L. I; PHILIPS. J. W. **Legalidade da descrição do imóvel no cadastro.** In: V Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Florianópolis, 2002. Anais em CD-ROM.