

**Orlando Maximiano de Oliveira Neto**

Geógrafo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

E-mail: orlandomaximianocm@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9336-1873>

**Sebastião Milton Pinheiro da Silva**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

E-mail: sebastiaomilton@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0950-4622>

**Marta Maria Eustáquio de Barros**

Prefeitura Municipal de Ceará-Mirim - RN

E-mail: potymar@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9549-9128>

## RESUMO

O Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU) é o imposto de maior importância e, supostamente, o de maior inadimplência no Brasil. O cadastro imobiliário constitui o banco de dados que embasa a sua cobrança legal, compondo o acervo de atributos para valoração, cálculo e coleta desse tributo, sendo importante destacar que ele é essencial para projetos de gestão territorial municipal. É comum o cadastro estar defasado no tempo, tanto do ponto de vista da distribuição e das geometrias espaciais como das titularidades. O objetivo da pesquisa foi atualizar a base cartográfica junto com o cadastro imobiliário e fazer a projeção de receitas, tomando como área de estudo o Loteamento Planalto Verde no Município de Ceará-Mirim – RN. Utilizou-se a planta original do loteamento, as imagens de Drones e os softwares DroneDeploy, Arcgis 10.6 e PhotoScan 4.2. Fez-se a vetorização da planta e o remapeamento do uso e da ocupação do solo a partir das imagens geradas com o drone. Compararam-se planta original de 1981 e A última atualização feita em 2002. Os resultados mostraram que houve mudanças significativas no padrão da ocupação, inclusive com invasão local de área de praça pública originalmente projetada no loteamento. Foi possível estimar que o valor de R\$ 84.020,00, correspondente à soma total dos 341 carnês com lançamento de cobrança de IPTU, foi elevado para cerca de R\$ 331.145,00, caso se procedesse à atualização cadastral, comprovando a importância das geotecnologias para a gestão tributária. Os resultados permitiram concluir que remapear e recadastrar loteamentos com imagens aéreas recentes e de baixa altitude são ações importantes e necessárias para manter a cobrança de IPTU baseada na veracidade de informações territoriais atualizadas.

**Palavras-chave:** Geotecnologias; Tributação; VANTS; Cadastro Multifinalitário



## ABSTRACT

The Urban Territorial Property Tax (IPTU) is the most important tax and, supposedly, the one with the highest default rate in Brazil. The real estate registry constitutes the database that supports its legal collection, composing the collection of attributes for valuing, calculating and collecting this tax, it is important to highlight that it is essential for municipal territorial management projects. It is common for the register to be out of time, both from the point of view of distribution and spatial geometries and of entitlements. The objective of the research was to update the cartographic base together with the real estate registry and make the projection of revenues, using the Planalto Verde Allotment in the Municipality of Ceará-Mirim - RN as the study area. The original allotment plan, the images of Drones and the software DroneDeploy, Arcgis 10.6 and PhotoScan 4.2 were used. The plant was vectored and the use and occupation of the soil was remapped from the images generated with the drone. An original plan from 1981 was compared and the last update was made in 2002. The results showed that there were significant changes in the pattern of occupation, including the local invasion of the public square area originally designed in the subdivision. It was possible to estimate that the value of R \$ 84,020.00, corresponding to the total sum of 341 booklets with the launch of IPTU collection, was increased to approximately R\$ 331,145.00, if the registration update was carried out, proving the importance of geotechnologies for tax management. The results made it possible to conclude that remapping and re-registering land subdivisions with recent and low-altitude aerial images are important and necessary actions to maintain the collection of IPTU based on the veracity of updated territorial information.

**Keywords:** Geotechnologies; Taxation; Maintenance fee register

## RESUMEN

Impuesto sobre la propiedad y el suelo urbano (IPTU) es el impuesto más importante y, supuestamente, el de mayor morosidad en Brasil. El registro de la propiedad inmobiliaria constituye la base de datos que sustenta su recaudación legal, componiendo la recaudación de atributos para la valoración, cálculo y recaudación de este impuesto, es importante resaltar que es fundamental para los proyectos de gestión territorial municipal. Es común que el registro esté fuera de tiempo, tanto desde el punto de vista de distribución y geometrías espaciales como de titularidades. El objetivo de la investigación fue actualizar la base cartográfica junto con el registro de la propiedad inmobiliaria y realizar la proyección de ingresos, tomando como caso de estudio el lote Planalto Verde en Ceará-Mirim - RN. Se utilizó el plan de adjudicación original, las imágenes de Drones y el software DroneDeploy, Arcgis 10.6 y PhotoScan 4.2. La planta fue vectorizada y el uso y ocupación del suelo fue reasignado a partir de las imágenes generadas con el dron. Se comparó el plan original de 1981 y la última actualización se realizó en 2002. Los resultados mostraron que hubo cambios significativos en el patrón de ocupación, incluida la invasión local del área de la plaza pública originalmente diseñada en la subdivisión. Se pudo estimar que el valor de R \$ 84.020,00, correspondiente a la suma total de 341 folletos con el lanzamiento de la colección IPTU, se incrementó a aproximadamente R \$ 331.145,00, en caso de que se actualizara el registro, lo que demuestra la importancia de las geotecnologías para el impuesto administración. Los resultados permitieron concluir que el remapeo y re-registro de fraccionamientos con imágenes aéreas recientes y de baja altitud son acciones importantes y necesarias para mantener la recolección de IPTU con base en la veracidad de la información territorial actualizada.

**Palabras clave:** Geotecnologías; Impuestos; VANTS; Registro Multifuncional.

## 1. INTRODUÇÃO

As cidades passam por transformações constantes devido ao crescimento populacional, e, por essa razão, são afetadas pela dinâmica dos setores sociais, comerciais e industriais que impulsiona os processos de ocupação do espaço urbano e de ordenamento do território. Em outras palavras, a urbanização faz parte do desenvolvimento das forças produtivas que promovem mudanças constantes e, com estas, a modificação do espaço urbano (CARLOS, 2007).



Nos processos de ocupação e ordenamento territorial é necessário o surgimento de áreas residenciais planejadas resultantes de projetos de uma grande gleba dividida em lotes e constituída de áreas institucionais para implantação de infraestrutura, serviços de saúde, educação e segurança.

Segundo a Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (BRASIL, 1979), para que surja um loteamento é necessário que o parcelamento do solo urbano possa ser feito mediante desmembramento ou loteamento, observadas as disposições por ela estabelecidas e as normas estaduais e municipais. O desmembramento surge quando não há necessidade de criação de novas vias de circulação, pois a gleba tem dimensões pequenas e descarta a abertura de novos logradouros.

Quanto ao loteamento, este deve estar de acordo com as exigências da Lei Federal nº 6.766/1979 e com as diretrizes determinadas pela prefeitura. Entre outras exigências constam as vias de circulação, as áreas públicas, as áreas comunitárias, as curvas de nível da área que estejam de acordo com lei estadual ou municipal, a localização dos cursos d'água, os arruamentos, o tipo de uso predominante e a finalidade do loteamento (BRASIL, 1979).

Segundo Frei (1998), o loteamento surge como molde para beneficiar o crescimento das cidades de forma espacialmente organizada. Para isso, a lei descarta, por exemplo, loteamentos com declividade maior ou igual a 30% e proíbe parcelamentos em áreas de preservação ambiental ou em áreas de condições inadequadas de salubridade. Além disso, também direciona espacialmente o crescimento das cidades e sua estrutura urbana.

Com a aprovação do loteamento, materializa-se o crescimento físico da cidade, sendo esse o momento oportuno para dar início ao monitoramento da expansão, à construção de equipamentos urbanos e à cobrança do Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU, entendido como de propriedade do município, cuja aplicação se dá sobre a propriedade particular, pois a posse de bem imóvel predial e territorial urbano localizado no município é o fato gerador do imposto (DE CESARE; FERNANDES; CAVALCANTI, 2015). A cobrança desse tributo é garantida pelo artigo nº 156 da Constituição Brasileira e pelo Código Tributário Nacional, em conformidade com o capítulo III, seção II, artigo 32, da Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966, que dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional.

Observa-se, no entanto, que no dia a dia das cidades os problemas estruturais, conjunturais, políticos e de gestão entravam o acompanhamento do crescimento urbano, o que resulta em baixos níveis de arrecadação do IPTU em muitos municípios que permanecem fortemente dependentes de recursos dos governos estadual e federal. Trata-se de uma dependência quase crônica, um círculo vicioso cuja reversão constitui um enorme desafio para a maioria das prefeituras brasileiras.



De acordo com Afonso, Araújo e Nóbrega (2013), é possível que a receita de IPTU de muitos municípios brasileiros seja irrisória, devido às características da economia local não serem favoráveis a um nível de arrecadação significativo e ao fato de que muitos administradores locais não terem conhecimento, condições e até mesmo o interesse em explorar adequadamente esse tipo de imposto

Em Porto Alegre, por exemplo, os valores do IPTU estão defasados em cerca de 120% devido à última atualização cadastral ter ocorrido em 1991; em consequência, a classificação dos imóveis e a planta genérica de valores estão com valores abaixo daqueles praticados pelo mercado imobiliário gaúcho (KOLLING, 2017). As prefeituras de Serra, Cariacica, Vila Velha e Vitória, todas localizadas no Estado do Espírito Santo, deixaram de arrecadar mais de R\$ 100 milhões em IPTU no ano de 2018 (GAZETAONLINE, 2018). A falta de atualização periódica do cadastro imobiliário por mais de 20 anos trouxe grande perda aos cofres públicos da Prefeitura de Pedra Preta, município localizado a 245 km de Cuiabá. O valor venal da unidade imobiliária e a Planta Genérica de Valores desatualizados resultaram em cobranças muito abaixo do valor real do imóvel (MÍDIANEWS, 2018).

No município de Ceará-Mirim, a realidade da cobrança do IPTU não é diferente de muitos outros municípios brasileiros. O cadastro imobiliário desatualizado resulta em baixa arrecadação do tributo, dificultando a obtenção de recursos para investir em melhorias para a cidade. Segundo informações da Prefeitura, o município teve a última atualização do cadastro iniciada em 2002 e interrompida em 2004 devido a entraves políticos.

Vale ressaltar que o cadastro imobiliário é a base de dados que contém atributos dos imóveis dos mais variados aspectos (LOCH; ERBA, 2007). A manutenção do cadastro é uma tarefa árdua, pois a cidade se modifica com o passar do tempo e, nos dias atuais, muito rapidamente.

Para Remondino et al. (2011), as plataformas de drones são uma fonte valiosa de dados para a inspeção, vigilância, mapeamento e modelagem 3D. Os avanços mais recentes desses equipamentos, que são uma alternativa de baixo custo à fotogrametria aérea tripulada clássica, encaminham-se na direção de métodos de processamento de imagem de drones para aplicações fotogramétricas, mapeamento e problemas de modelagem 3D.

Atualmente, os sensores e as plataformas de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) estão sendo usados em variados tipos de aplicações que precisam de informações visualizadas no nadir ou em perspectivas oblíquas. Podem-se citar como exemplos as pesquisas e as aplicações com modelos digitais de elevação para estudos de inundação urbana, agricultura, meio ambiente, mineração, vigilância, mapeamento da vegetação urbana (REMONDINO et al., 2011; LIN et al., 2015; NOOR, ABDULLAH; HASHIM, 2018; BERETTA et al., 2018; REN et al., 2019; YAO et



al., 2019), entre outros, e com ampla vantagem sobre os produtos de satélites, pois são imagens de altíssima resolução espacial e com flexibilidade de aquisição dos dados.

Essa capacidade possibilita, por exemplo, o mapeamento de árvores individuais em ambientes residenciais (LIN et al., 2015). De acordo com Noor, Abdullah e Hashim (2018), a evolução do sensoriamento remoto baseado em drones é eficiente para resolver problemas urbanos, e para, simultaneamente, garantir a sustentabilidade e a resiliência das áreas urbanas.

Segundo Yao, Qin e Chen (2019), a ultra-alta resolução espacial e a flexibilidade na aquisição são características que alteram as soluções para tarefas típicas de sensoriamento remoto como a classificação das coberturas do solo, a detecção de alterações no ambiente e os mapeamentos temáticos diversos. Nesse sentido, ainda segundo esses autores, dispõe-se atualmente de abordagens sobre elementos geométricos e espectrais coerentes dos dados, podendo-se utilizar simultaneamente a fusão de dados dos diversos sensores e ainda diversificar as aplicações aprofundadas sobre vulnerabilidade e avaliação de riscos urbanos.

No que tange aos estudos e às aplicações em gestão tributária, o emprego de imagens obtidas por drones e sua integração com dados cadastrais baseados em Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) têm melhorado as perspectivas de atualização de cadastros imobiliários de pequenas e médias cidades com maior rapidez, frequência e confiabilidade (MULTIDRONES, 2018; DRONENG, 2018; JORNAL CONTÁBIL, 2019) e com ampla vantagem sobre o uso de aeronaves de maior porte, que gera altos custos inacessíveis a municípios de pequeno porte.

O SIG juntamente com as imagens de drones têm levado muitas prefeituras a contratarem serviços de imageamento com foco na atualização cadastral e no consequente aumento da arrecadação do IPTU, como ocorreu em Itamaracá, Paulista e Jaboatão de Guararapes, no estado de Pernambuco, cujo aumento foi da ordem de 200% (MULTIDRONES, 2018). Esse sistema possibilita a interação entre objetos geográficos com o banco de dados espacial para tratar diversas projeções geográficas, gerar mapas temáticos e visualizar a distribuição dos dados no espaço urbano (CÂMARA, 1999).

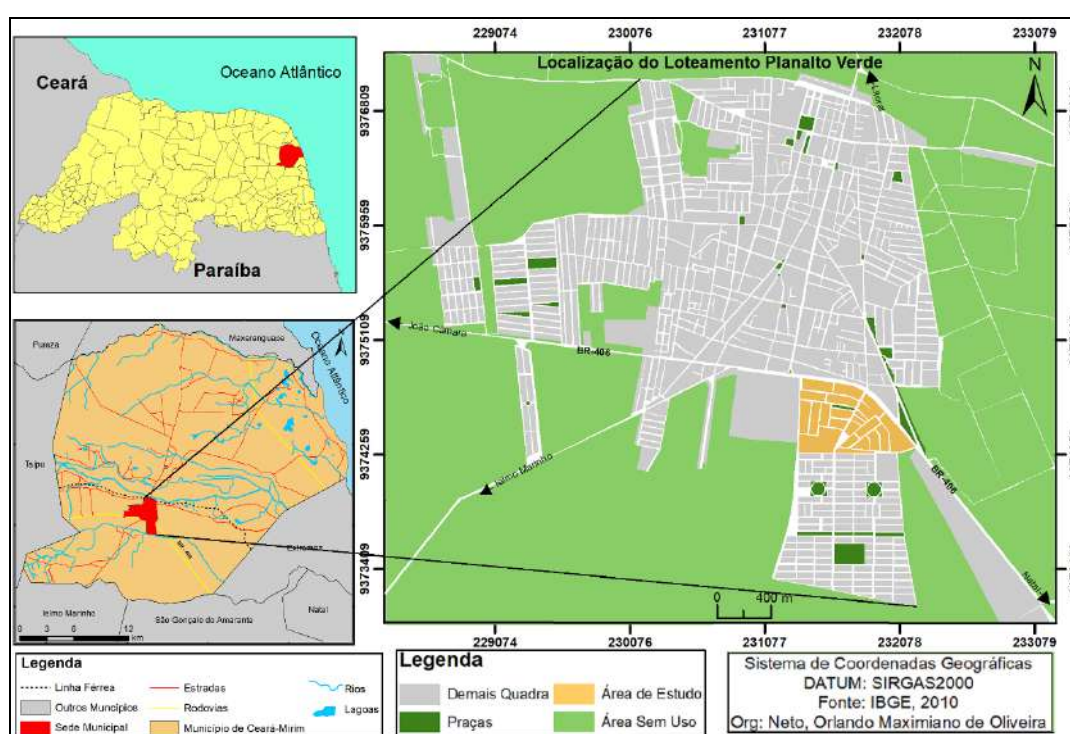
Com base nos fatos expostos e nas considerações feitas, esta pesquisa teve como objetivo atualizar a base cartográfica junto com o cadastro imobiliário e fazer a projeção de receitas, tomando como área de estudo o Loteamento Planalto Verde no Município de Ceará-Mirim – RN. A construção da abordagem metodológica efetivou-se a partir da coleta de dados referentes ao cadastro do loteamento disponibilizado pela Secretaria de Tributação do Município – SEMUT.



## 2. ÁREA DE ESTUDO

O município de Ceará-Mirim situa-se no leste do estado do Rio Grande do Norte. Em 1991, a população municipal era de 52.157 habitantes; em 2010, era de 68.141 habitantes e, em 2018, segundo estimativa do IBGE, era da ordem de 73.099 habitantes, distribuídos numa área equivalente a 724.838 km<sup>2</sup>. O Loteamento Planalto Verde foi criado em 26 de abril de 1981 pelo pioneiro em projetos urbanísticos na região potiguar o arquiteto Ubirajara Galvão e aprovado pelo prefeito da época Edgar Varela em 5 de maio do mesmo ano. O loteamento está localizado no bairro Planalto, mais precisamente às margens da BR-406 (Figura 1).

**Figura 1:** Mapa de localização do Loteamento Planalto Verde, Ceará-Mirim – RN.



Fonte: Dados cartográficos do IBGE (2010).

O loteamento, que possui 298.897 m<sup>2</sup> de extensão, foi projetado com 20 quadras distribuídas entre 434 lotes que ocupam área total de 216.847,60 m<sup>2</sup>, destinando 82.041,60 m<sup>2</sup> de área verde e zona de equipamento comunitário. Esse projeto é resultante do desmembramento de uma gleba no bairro que foi dividida em 3 etapas, Planalto Verde, Guararapes I e Guararapes II.

O loteamento deveria atender às medidas mitigadoras do Plano Diretor do Município, adequando-se às exigências de infraestrutura viárias e ambientais, visando a um ambiente agradável e menos suscetível a transtornos comuns em zonas urbanas. Esse objetivo, entretanto, não foi



atendido, pois o baixo nível da arrecadação de IPTU dificulta a manutenção dos equipamentos urbanos existentes e de novos investimentos notadamente em infraestrutura. O loteamento carece de infraestrutura viária, o que causa transtornos recorrentes provocados pelos períodos de chuva e, conseqüentemente, problemas de circulação, além de proporcionar a proliferação de doenças proporcionada pela água parada.

### 3. MATERIAL E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho de pesquisa teve início com a revisão bibliográfica sobre a aplicabilidade do SIG no cadastro imobiliário, sobre imagens de sensores remotos e sobre as leis que validam a cobrança do imposto junto à legislação municipal, além da documentação cartográfica, incluindo a obtenção na Prefeitura da planta original do loteamento. O acervo de dados e informações referentes às dimensões dos lotes foi utilizado como suporte à vetorização da planta original, percorrendo-se a metragem linear dos lotes com atenção para as larguras das vias e dos lotes de esquina. Iniciou-se pela avenida principal do loteamento, vetorizando-se cada quadra e área institucional, para depois superpor a imagem completa do loteamento obtida com drone.

Em laboratório foi feito o planejamento da missão e no campo a execução do voo. Para a obtenção de imagens, num total de 396, utilizou-se o Drone da DJI modelo Phantom 4 com o controle de navegação no DroneDeploy, sobrevoando a uma velocidade de 15 m/s e uma altura de 80 m em relação ao nível do mar. No laboratório empregou-se o software PhotoScan 4.2 para obter o mosaico de imagens da área de estudo.

As imagens mosaicadas possibilitaram visualizar as residências existentes, quantificar e qualificar as dimensões de cada lote e, posteriormente, classificá-los quanto ao seu uso, sendo separados em três tipos: territorial, residencial ou comercial. A imagem do mosaico resultou na resolução espacial de 2.4 cm/px, proporcionando boa visibilidade para dar início à vetorização dos dados no software Arcgis 10.

A visita a campo é sempre necessária para sanar qualquer dúvida sobre os limites de cada lote devido à falta de muros na divisa dos terrenos, como também para verificar os lotes em situação de predial ou comercial, fazendo-se a reambulação dos dados onde necessário. Foi imprescindível também coletar dados de contribuintes para comparar com os já existentes devido às mudanças ocorridas por desmembramento ou remembramento de lotes, para que fosse identificado quais lotes a atual residência ocupa, pois em alguns casos pode haver lotes que não existem mais e ainda permanecem no cadastro, gerando imposto ilegal para o antigo residente.



Ao percorrer as vias do loteamento, foi possível registrar o nome do logradouro e o número da residência para atualizar o cadastro, possibilitando que o IPTU seja entregue ao contribuinte.

A vetorização teve início com a demarcação de cada lote por meio de polígonos com referência a seus limites. Como a quadra que tem unidades territoriais vizinhas, mesmo sem divisórias, possui um título de propriedade registrado, essas áreas precisam ser consultadas no cadastro da Prefeitura e na planta de loteamento, evitando-se distorções da realidade.

A comparação da planta do loteamento inicial com a realidade obtida após o processamento das imagens voltou-se para os lotes que foram edificadas, desmembrados ou lembrados, com o objetivo de observar as mudanças ocorridas ao longo do tempo que não foram devidamente registradas no cadastro da Prefeitura.

Por meio da vetorização, foi elaborado o banco de dados no qual cada polígono criado foi associado com informações do cadastro imobiliário, identificando o titular do imóvel, área do lote, área construída, quadra, lote e localização da propriedade. Essa associação de dados que o SIG proporciona no próprio mapeamento, permite relacionar dados com os polígonos e fazer o gerenciamento em camadas (layers), facilitando a organização do banco de dados.

O banco de dados gerido por um SIG municipal é conhecido por Sistema de Informação Territorial (SIT), cuja característica principal é associar as informações espaciais com os dados cadastrais. O acesso ao banco de dados, no entanto, fica restrito às consultas da Secretaria de Tributação do município como previsto na Lei nº 5.172, o Código Tributário Nacional de 5 de outubro de 1966.

Posteriormente foi feita a classificação dos atributos no banco de dados do SIT, por meio de visitas de campo para reambulação, coleta de documentos e classificação de imóvel, com o objetivo de, em outro momento, ser calculado o valor de lançamento do IPTU de forma justa a cada contribuinte.

Para a aplicação desse imposto, segundo o Código Tributário, seção I, artigo 53, a zona urbana é toda área onde existam ao menos duas estruturas mantidas pelo poder público, tais como meio-fio ou calçamento com canalização de águas pluviais, sistema de esgotos sanitários, rede de iluminação pública com ou sem posteamento, escola primária ou posto de saúde a uma distância máxima de três quilômetros do imóvel.

No Código Tributário Municipal (CEARÁ-MIRIM, 2013), no artigo 58, do capítulo 1, seção 3, consta que o cálculo do imposto seja feito com base no valor venal do imóvel, desconsiderando o valor dos bens móveis de caráter permanente ou temporário. A avaliação dos imóveis para apuração do valor venal é determinada anualmente pelo poder executivo do município com base nos critérios estabelecidos no Código. Logo, os valores unitários de metro quadrado de construção e de terreno



são determinados em função de critérios técnicos e socioeconômicos. Em outras palavras, o valor unitário é definido como valor médio para os locais e construções, sendo calculado por meio da face de quadra, da quadra em si, do quarteirão, dos logradouros e da região como também do padrão do tipo de edificação.

O valor venal do imóvel não edificado é calculado através do metro quadrado do terreno, classificado de acordo com a Planta Genérica de Valores, multiplicado pelo valor definido pela Correção de Pedologia do Terreno, pelo Fator de Correção de Topografia e, por último, pelo Fator de Situação do Terreno.

Nesta pesquisa foram utilizados como critérios os valores de terreno e a situação do terreno. O primeiro critério está associado ao valor de acordo com o nível do logradouro onde o imóvel se encontra, sendo esse valor informado no Código Tributário Municipal. O segundo critério é determinado por meio da situação do imóvel na quadra, o qual recebe classificação de valor diferente se tiver situação no meio da quadra, esquina com duas ou mais frentes, ao fundo do terreno ou se for uma gleba. O quadro 1 exibe os valores para cada critério, segundo o referido Código.

**Quadro 1:** Fator de correção de situação do terreno no Código Tributário de Ceará-Mirim.

| Item                                 | Fator |
|--------------------------------------|-------|
| Meio de Quadra                       | 1,00  |
| Terreno Esquina (2 frentes)          | 1,32  |
| Terreno Esquina (3 frentes)          | 1,52  |
| Encravado (Sem acesso à via pública) | 0,50  |
| Fundo                                | 0,60  |
| Interno                              | 0,70  |
| Gleba                                | 0,30  |

Fonte: Código Tributário da Prefeitura Municipal de Ceará-Mirim (CEARÁ-MIRIM, 2013).

Segundo a Planta Genérica de Valores de Ceará-Mirim, no Loteamento Planalto Verde o valor do terreno de uso residencial tem valor de R\$ 457,57 e o terreno de uso comercial tem valor de R\$ 549,44. No entanto, a determinação do valor venal é multiplicada por uma alíquota que varia conforme a natureza da edificação, área e usos, conforme determina o Código Tributário Municipal (CEARÁ-MIRIM, 2013).

No caso de Loteamento Planalto Verde, em Ceará-Mirim/RN, para fins de valor venal do IPTU, tem-se o seguinte cálculo: Valor Venal não Edificado = Nível (VO) x Lote x Situação do terreno. A soma desse valor é multiplicada pela alíquota (%) para que se obtenha o valor venal do imóvel não edificado, chegando-se assim ao valor de lançamento do IPTU para os lotes territoriais.



Com a edificação no lote, o imóvel passa a ser classificado como predial. Portanto, no lançamento do valor do IPTU, é utilizado para o cálculo o valor venal não edificado mais a multiplicação da Área Construída pelo Valor de Utilização de Imóvel, exibido no quadro 2. Em síntese, o lançamento do IPTU para o imóvel edificado obedece ao seguinte cálculo:  $ValorVenalEdificado = ÁreaConstruída \times Utilização do Terreno (V0)$ . Logo, o valor de lançamento do IPTU é feito pelo valor venal não edificado, somado ao valor venal edificado multiplicado pela alíquota determinada no Código Tributário da Prefeitura de Ceará-Mirim.

**Quadro 2:** Fator de correção de utilização de imóvel no Código Tributário de Ceará-Mirim.

| Tipo de utilização            | Fator |
|-------------------------------|-------|
| Comercial                     | 1,20  |
| Industrial                    | 1,10  |
| Residencial                   | 1,00  |
| Prestação de Serviços/Militar | 1,00  |
| Hospitalar                    | 1,00  |
| Agropecuária                  | 0,20  |

Fonte: Código Tributário da Prefeitura Municipal de Ceará-Mirim (2013).

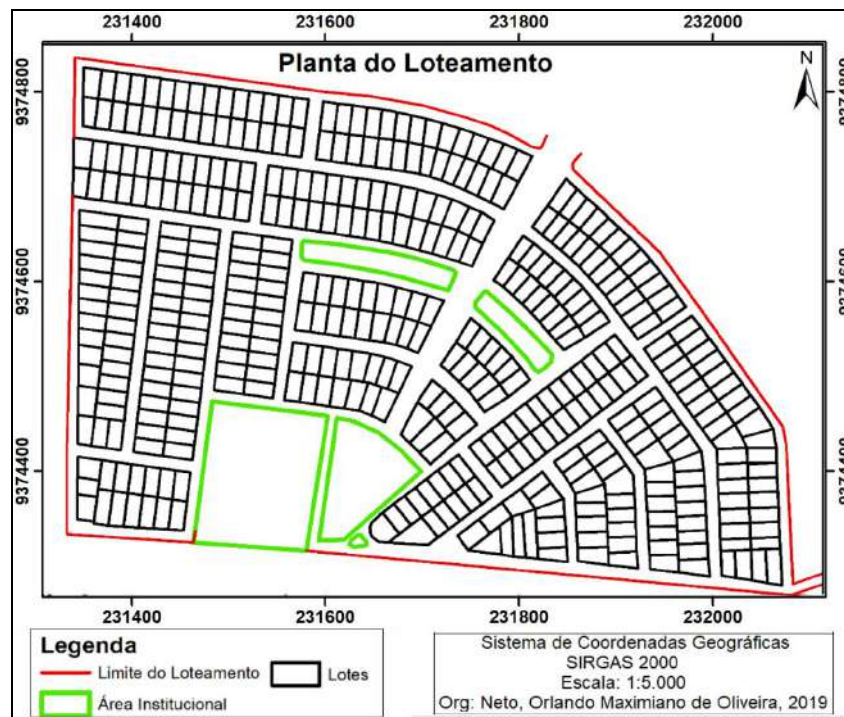
#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vetorização da planta original do loteamento consistiu no primeiro resultado alcançado e foi fundamental para visualizar quais lotes sofreram alteração devido ao desmembramento ou remembramento. A figura 2 mostra a planta original do loteamento depois de vetorizada.

O segundo produto foi o mapa resultante do mosaico final de imagens do loteamento obtidas com o drone. A vetorização do mosaico resultou em 667 lotes, sendo este o resultado superior à quantidade determinada inicialmente de 434 lotes na planta do loteamento. Esse dado mostra que desde 2004 houve grande alteração no loteamento a partir de desmembramentos ou remembramentos, sendo, muitos deles, certamente, irregulares.



**Figura 2:** Planta cadastral imobiliária original vetorizada do Loteamento Planalto Verde, Ceará-Mirim – RN, 2019.



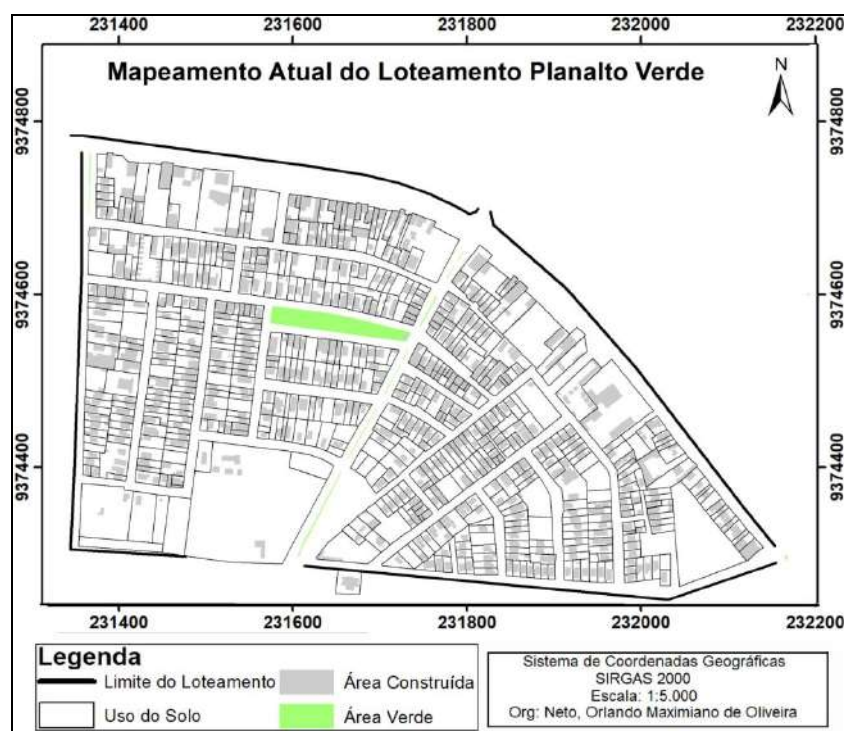
Fonte: Vetorização de imagens aéreas feito com Drone.

A figura 3 apresenta o mapa atualizado de uso e ocupação do solo urbano. Com esse mapa foi possível observar a situação atual do loteamento onde tem destaque algumas mudanças substanciais na configuração do loteamento, como a quantidade de áreas comerciais em relação à existente no cadastro anterior a este trabalho de pesquisa. Com a sobreposição foi possível observar que, atualmente, algumas residências ocupam o espaço de mais de um lote devido ao desmembramento ou remembramento, ações não comunicadas à Prefeitura.

Foram constatadas também algumas irregularidades relativas a imóveis com dimensões que ultrapassam os limites da quadra ou a imóveis construídos sobre áreas institucionais. Essas ocupações afetam a infraestrutura urbana, pois podem ocasionar bloqueio de vias ou até mesmo a perda de área verde, sendo este o segundo fator e ponto crucial na perda da qualidade de vida dos moradores pois, Segundo AMORIM (2001), a falta de áreas verdes proporciona consequências como alterações do clima local, enchentes, deslizamentos e falta de áreas de lazer para a população.



**Figura 3:** Mapeamento atualizado da base cartográfica imobiliária do loteamento Planalto Verde, Ceará-Mirim – RN, 2019.



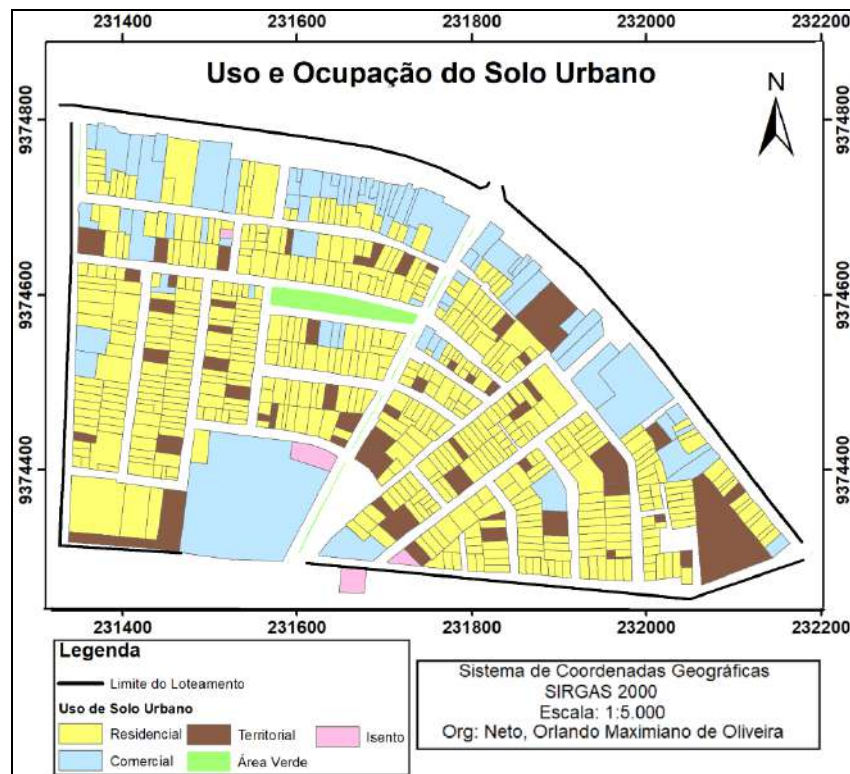
Fonte: Dados do imageamento experimental feito com drone.

Em 2019, conforme a figura 4, o loteamento apresenta a maior parte dos lotes como de uso residencial, seguida de uma menor parte de lotes comerciais, que estão majoritariamente situados às margens da BR 406. Registrou-se um pequeno número de lotes sem edificação ou isentos de IPTU, sendo estes os templos religiosos ou de prestação de serviços à população.

Considera-se um dos fatos mais graves a ocupação de áreas institucionais, como é o caso da área verde, onde, além da presença de edificações irregulares, constata-se o avanço da área de uma residência sobre uma próxima a ser construída, o que resulta no deslocamento da quadra como um todo, afetando também a quadra seguinte. Esse fato dificulta a identificação correta do imóvel na planta, e desse modo algumas residências acabam posicionando-se entre dois ou mais lotes ou até mesmo ocupando espaço em área verde ou institucional. Por meio da visita a campo, foi observado o uso do imóvel para que fosse associado ao banco de dados do SIT e depois atribuído o valor justo ao cálculo de lançamento.



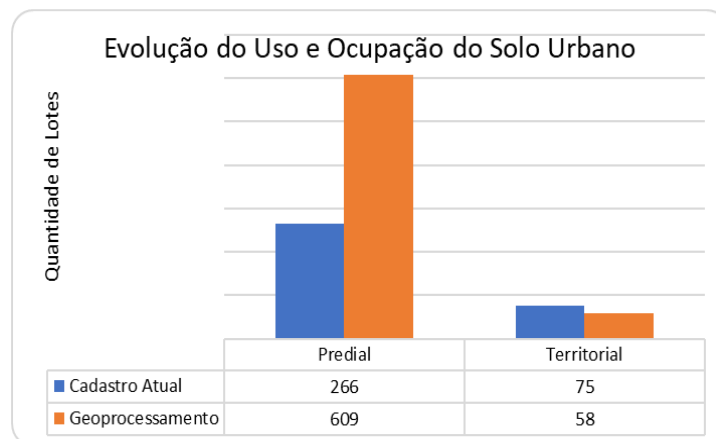
**Figura 4:** Mapa de uso e ocupação do solo urbano no Loteamento Planalto Verde, Ceará-Mirim – RN, 2019.



Fonte: Base cartográfica imobiliária e reambulação dos dados.

O mapa de uso e ocupação do solo atual do Loteamento Planalto Verde mostra que há diferença significativa do padrão de ocupação do loteamento original, causando perdas no valor a ser arrecadado pelo IPTU por causa da desatualização da base sobre a qual é lançado o valor de acordo com o gráfico 1.

**Gráfico 1:** Evolução do uso e da ocupação do solo urbano como resultado do mapeamento e recadastramento de contribuintes de IPTU do Loteamento Planalto Verde.



Elaboração: Orlando Maximiano de Oliveira Neto, 2019



Utilizando-se um lote identificado como sendo de uso territorial e atualmente empregado para fins comerciais, foi feita uma simulação do valor de lançamento do IPTU para diferentes tipos de uso do solo urbano. Com as informações na ficha do imóvel classificado como territorial, foi lançado, em 2019, o valor de R\$ 92,16. De posse de uma planilha feita na plataforma Microsoft Office Excel, aplicou-se o cálculo de lançamento do IPTU, conforme o Código Tributário do Município de Ceará Mirim de 2013, e destacou-se a diferença no valor de lançamento no quadro 3.

O resultado obtido revela que a situação do uso e da ocupação do solo urbano causa diferença no valor do IPTU. Desse modo, fica evidente que o município perde um montante considerável de arrecadação pela falta de manutenção do cadastro imobiliário.

As alterações identificadas nesta pesquisa são cruciais para lançamento do IPTU e justiça fiscal, uma vez que a última atualização realizada já está totalmente defasada: realizada há 17 anos e de forma incompleta, passou somente por poucas alterações posteriores devido a processos tributários que dão entrada na Secretaria de Tributação.

**Quadro 3:** Planilha com simulação de cálculo de IPTU elaborada a partir de dados cadastrais do Loteamento Planalto Verde em Ceará-Mirim – RN, 2019.

| TERRENO                     |                        |                   |                          |                     |
|-----------------------------|------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|
| Tipologia de uso            | Nível (V0)             | Área do lote (m²) | Situação de terreno      | Valor venal terreno |
| Territorial                 | 20,48                  | 450               | 1                        | R\$ 9.216,00        |
| Residencial                 | 20,48                  | 450               | 1                        | R\$ 9.216,00        |
| Comercial                   | 20,48                  | 450               | 1                        | R\$ 9.216,00        |
| PREDIAL                     |                        |                   |                          |                     |
| Tipologia de uso            | Área construída (m²)   | V0 (TERRENO)      | Valor venal prédio       | Soma do valor venal |
| Territorial                 | 0                      | 0                 | 0                        | R\$ 9.216,00        |
| Residencial                 | 350                    | 457,87            | R\$ 60.254,50            | R\$ 169.470,50      |
| Comercial                   | 350                    | 549,44            | R\$ 192.304,00           | R\$ 201.520,00      |
| VALOR DO LANÇAMENTO DE IPTU |                        |                   |                          |                     |
| Territorial                 | Alíquota de IPTU 1,00% |                   | Lançamento: R\$ 92,16    |                     |
| Residencial                 | Alíquota de IPTU 0,60% |                   | Lançamento: R\$ 1.016,82 |                     |
| Comercial                   | Alíquota de IPTU 1,20% |                   | Lançamento: R\$ 2.418,24 |                     |

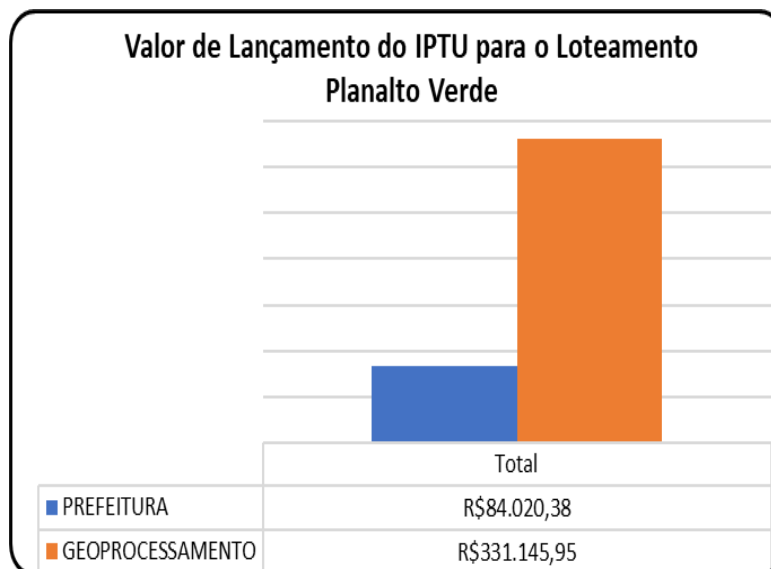
Elaboração: Orlando Maximiano de Oliveira Neto, 2019.



Comparando-se as informações do cadastro da Prefeitura de Ceará-Mirim, constatou-se que o cadastro imobiliário para o Loteamento Planalto Verde teve o seu último lançamento de IPTU, em 2019, no valor total de R\$ 84.020,38, tendo por base o último recadastramento efetuado há 17 anos, conforme mencionado anteriormente.

De acordo com o gráfico 2. Após a aplicação dos dados atualizados com base em geoprocessamento, esse valor passou a ser de R\$ 331.145,95, o que representa um aumento de 294% no valor de lançamento do IPTU. Essa diferença é resultante da falta de manutenção do IPTU e de aparato técnico necessário para que se aplique com justiça fiscal o lançamento do IPTU, conforme informações territoriais atualizadas.

**Gráfico 2:** Comparação entre dados do mapeamento e os da Prefeitura em termos de valores de lançamento do IPTU para o Loteamento Planalto Verde.



Elaboração: Orlando Maximiano de Oliveira Neto, 2019.

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados e a discussão apresentados neste trabalho trazem a situação do cadastro imobiliário da Prefeitura, com foco na sua função fiscal. Os dados obtidos antes e depois da aplicação do geoprocessamento mostram que há implicações significativas nos valores do lançamento do IPTU.

Com o término deste trabalho, demonstra-se que os dados, o método, as técnicas e os processamentos empregados resultaram numa alavancagem financeira. O cadastro imobiliário para o Loteamento Planalto Verde teve o seu último lançamento de IPTU em 2019 no valor total de R\$



84.020,38 com base no último recadastramento feito em 2002. Após aplicação dos dados atualizados com base em geoprocessamento, esse valor passou a ser de R\$ 331.145,95, o que representa um aumento de 294% no valor de lançamento do IPTU.

Fica exposta, portanto, a necessidade de atualização das informações contidas no cadastro. Para isso, é fundamental que os gestores que estão à frente da administração tenham consciência da importância da aplicação das geotecnologias na gestão da cidade, no mapeamento e no recadastramento imobiliário.

A falta de atualização do cadastro imobiliário resulta em grandes perdas de receita para o município, ocasionando problemas para a administração pública, pois com o crescimento da malha urbana a demanda por serviços essenciais como saúde, educação, segurança e infraestrutura aumentam, deixando os serviços precários e insustentáveis.

Em meio a desinformação de gestores, o aumento da alíquota de IPTU acaba sendo uma possibilidade para suprir a necessidade de arrecadação. Contudo, é uma forma prejudicial e irresponsável que tem impacto negativo para a população e que acaba por aumentar a taxa de inadimplência com o IPTU.

É necessário que as prefeituras tenham conhecimento que o uso de geoprocessamento é um investimento que traz grandes resultados, possibilitando o cadastro imobiliário o mais próximo o possível da realidade.

O banco de dados espacial de dados cadastrais servirá para diversos setores da gestão, cujas informações processadas em ambiente SIG permitirão gerar novas informações fundamentais sobre a ocupação do espaço urbano. Estas são de grande importância para a tomada de decisões no planejamento da cidade, pois a gestão é feita com base em dados empíricos reais da cidade.

Sem esse novo aparato técnico, a fiscalização dos imóveis é dificultada, e a precisão das informações sobre a localização torna-se mais difícil. Com o uso do geoprocessamento a gestão terá melhor base para aplicação de projetos, uma vez que poderá dispor de uma base de dados atualizada da zona urbana para a tomada de decisões tanto no que tange à infraestrutura como também às áreas da saúde, educação e segurança.

Os resultados desta pesquisa reforçam a importância da utilização das ferramentas SIG na gestão tributária. A situação caótica em que se encontram as bases de dados territoriais dificulta a cobrança justa e a obtenção de recursos para aplicação na cidade, principalmente em infraestrutura que se apresenta com ruas intransitáveis após as chuvas, iluminação pública precária, áreas de lazer e praças públicas usurpadas da população, além de serviços precários de saúde, transporte e segurança pública municipal. O município poderá ter o controle adequado dos imóveis localizados



na zona urbana como também da aplicação de recursos e realização de serviços em benefício da população.

Com a atualização da base de dados cadastrais do loteamento, mostrou-se a possibilidade concreta de melhoria da cobrança do IPTU, dentro das normas e de maneira mais justa para os contribuintes, de modo a reduzir, inclusive, a percepção imaginária popular de que poucos contribuintes pagam muito, enquanto outros pagam quase nada.

Foi ainda possível entender e mostrar que a situação do IPTU é melhorada com o emprego do geoprocessamento para gestão tributária ao expor os benefícios com o uso de geotecnologias.

E, finalmente, pode-se afirmar que no Loteamento Planalto Verde e, provavelmente, em demais áreas da malha urbana, o município de Ceará-Mirim tem perdido receita proveniente da arrecadação do IPTU desde a última atualização cadastral iniciada em 2002, mas ainda não concluída.

## **AGRADECIMENTOS**

À Secretaria de Finanças da Prefeitura Municipal de Ceará-Mirim, em especial à Sra. Natália Tomáz Belmiro pela liberação dos dados. Agradeço também a Ana Marília pelas orientações para o manuseio do sistema tributário e ao meu professor Sebastião Milton por todo apoio e orientação. Por fim, agradeço a todos que acreditaram na realização desta pesquisa.

## **REFERÊNCIAS**

AFONSO, J. R. R.; ARAÚJO, E. A.; NÓBREGA, M. A. R. da. IPTU no Brasil: um diagnóstico abrangente. Rio de Janeiro: FGV Projetos, 2013.

AMORIM, Margarete C. da C. T. Caracterização das áreas verdes em Presidente Prudente/SP. In: SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão (org). Textos e contextos para a leitura geográfica de uma cidade média. Presidente Prudente: [s. n.], 2001.

BRASIL. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm). Acesso em: 25 maio 2019.

CADASTRO imobiliário defasado, município tem prejuízo. MidiaNews, 2018. Disponível em: <https://www.midianews.com.br/politica/com-cadastro-imobiliario-defasado-municipio-tem-prejuizo/330946>. Acesso em: 2 abr. 2019.

CÂMARA, G. Sistemas de Informação Geográfica para aplicações ambientais e cadastrais: uma visão geral. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, 1998. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/papers/analise.pdf>. Acesso em: 1 jan. 2015.



CARLOS, A. F. O espaço urbano: novos escritos sobre a cidade. São Paulo: Labur Edições, 2007.

CEARÁ-MIRIM. Código Tributário do Município de Ceará-Mirim/RN. Ceará-Mirim, RN: Prefeitura, 2013.

DE CESARE, C. M.; FERNANDES, C. E.; CAVALCANTI, C. B. (Orgs.). Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana: Caderno Técnico de Regulamentação e Implementação de Instrumentos do Estatuto das Cidades. Brasília: Ministério das Cidades, 2015. (Coleção Cadernos Técnicos de Regulamentação e Implementação de Instrumentos do Estatuto da Cidade. 3).

FREI, J. C. de. Da legalidade dos loteamentos fechados. Ebooksbrasil: São Paulo, 1998. Disponível em: <http://www.ebooksbrasil.org/sitioslagos/documentos/ilegalidade.html>. Acesso em: 30 abr. 2019.

IPTU: inadimplência gera prejuízo de mais de R\$100 milhões. Gazetaonline, 2018. Disponível em: <https://www.gazetaonline.com.br/noticias/cidades/2019/04/iptu-inadimplencia-gera-prejuizo-de-mais-de-r-100-milhoes-1014176002.html>. Acesso em: 4 abr. 2019.

KOLLING, Prefeitura avalia que defasagem do IPTU da Capital é de 120%. Jornal do Comércio, Porto Alegre, 02/08/2017. Disponível em:

[https://www.jornaldocomercio.com/\\_conteudo/2017/07/cadernos/jc\\_contabilidade/576751-prefeitura-avalia-que-defasagem-do-iptu-da-capital-e-de-120.html](https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/2017/07/cadernos/jc_contabilidade/576751-prefeitura-avalia-que-defasagem-do-iptu-da-capital-e-de-120.html). Acesso em: 2 abr. de 2019.

LIN, Y. et al. Use of UAV oblique imaging for the detection of individual trees in residential environments. Urban Forestry & Urban Greening, n. 14, p. 404–412, 2015.

LOCH, C.; ERBA, D. A. Cadastro técnico multifinalitário: rural e urbano. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007.

MAPEAMENTO aéreo com drones para cálculo de IPTU: saiba tudo! Droneng, 2019. Disponível em: <http://blog.droneng.com.br/drones-para-calculo-de-iptu/>. Acesso em: 2 maio 2019.

NOOR, N. M.; ABDULLAH, A.; HASHIM, M. Remote sensing UAV/drones and its applications for urban areas: a review. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, v. 169, p. 1-8, 2018.

PREFEITURAS de Pernambuco utilizam drones no levantamento imobiliário e arrecadam 200% a mais de IPTU. Multidrones, 2018. Disponível em: <https://www.multidrones.com.br/2017/07/11/prefeituras-de-pernambuco-utilizam-drones-no-levantamento-imobilirio-e-arrecadam-200-a-mais-de-iptu/>. Acesso em: 10 nov. 2019.

REN, H. et al. A review of UAV monitoring in mining areas: current status and future perspectives. International Journal of Coal Science & Technology, nº 6, v. 3, p. 320–333, 2019.

REMONDINO, F. et al. UAV photogrammetry for mapping and 3d modeling: current status and future perspectives. Proc. Int. Archives, Inf. Sci. Photogram. Remote Sensing, v. 38, p. 1–7, 2011.

TECNOLOGIA permite aumentar a arrecadação em 30%. Jornal Contábil IPTU. Disponível em: <https://www.jornalcontabil.com.br/iptu-tecnologia-permite-aumentar-a-arrecadacao-em-30/>. Acesso em: 15 set. 2019.



YAO, H.; QIN, R.; CHEN. X. Unmanned Aerial Vehicle for remote sensing applications – a review. Remote Sensing, nº 11, 1443, p. 1–22, 2019.