

# **GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA PARA A ARRECAÇÃO TRIBUTÁRIA NO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES/PE**

GEOPROCESSING AS A TOOL FOR TAX COLLECTION IN THE  
MUNICIPALITY OF JABOATÃO DOS GUARARAPES/PE

**Amaury Gouveia Pessoa Neto**

gouveia.amaury@gmail.com

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa**

ionarameh@recife.ifpe.edu.br

**Coorientador: Prof. Dr. Ronaldo Faustino da Silva**

ronaldofaustino@recife.ifpe.edu.br

---

## **RESUMO**

Em países em desenvolvimento, como o Brasil, o fenômeno da urbanização aconteceu de maneira acelerada. Em consequência desse processo tem-se como maior desafio a sustentabilidade ambiental, econômica e social. Assim, evidencia-se a necessidade da obtenção de dados confiáveis e atualizados sobre a mudança espaço-temporal do tecido urbano, como subsídio para a estruturação e viabilização de políticas públicas adequadas. O objetivo deste estudo foi avaliar a variação no valor do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), em decorrência da expansão urbana na microrregião do UR-11, no bairro do Zumbi do Pacheco, no município do Jaboatão dos Guararapes/PE, ocorrida nos anos de 1974, 1980 e 2016. Esta análise foi realizada por meio da ferramenta do geoprocessamento, mais especificamente, com a utilização de produtos advindos de serviços de aerofotogrametria. O processo metodológico foi definido em: aquisição dos produtos aerofotogramétricos disponíveis para o intervalo de tempo de 1974 a 2016; consolidação dos dados relativos às áreas edificadas em relação ao período e região de estudo; modelagem e observação dos resultados. Após a realização da análise comparativa foi possível constatar o grande incremento de área construída ao longo dos períodos observados e o quanto esse acréscimo refletiu no valor cobrado do IPTU no município.

Palavras-chave: Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Mudança Espaço-Temporal. Urbanização.

## ABSTRACT

In developing countries, like Brazil, the phenomenon of urbanization happened in an accelerated way. As a consequence of this process, the environmental, economic and social sustainability of the project has been a major challenge. Thus, it is evident the need to obtain reliable and updated data on the space-time change of the urban fabric, as a subsidy for the structuring and feasibility of adequate public policies. The objective of this study was evaluate the variation in the value of the Urban Land and Territorial Tax (IPTU), due to the urban expansion in the UR-11 micro-region, in the Zumbi do Pacheco neighborhood, in the municipality of Jaboatão dos Guararapes / PE, in the years 1974, 1980 and 2016. This analysis was performed using the geoprocessing tool, more specifically, with the use of products derived from aerial photogrammetry services. The methodological process was defined in: acquisition of aerial photogrammetric products available for the period from 1974 to 2016; consolidation of data on built-up areas in relation to the period and region of study; modeling and observation of results. After the comparative analysis, it was possible to verify the large increase of the built area over the observed periods and how much this increase reflected in the value of IPTU in the municipality.

Keywords: Urban Land and Territorial Tax (IPTU). Space-Time Change. Urbanization.

---

## 1 INTRODUÇÃO

O fenômeno da urbanização, que é o crescimento das cidades tanto em população quanto em extensão territorial, está presente nas sociedades. No entanto, esse processo obtém maneiras de evolução distintas que estão relacionadas a aspectos sociais, econômicos, culturais, científicos e geográficos.

Silva et al (2017) afirmam que o processo de urbanização ocorreu em diversas cidades brasileiras de forma desordenada, acelerada e intensa. Onde, nesse regime, não ocorreu a participação da gestão pública urbana com a devida fiscalização e nem, tampouco, com o ordenamento de dispositivos legais. Esse processo acarretou na necessidade exacerbada da concepção de edificações e obras de infraestrutura urbana que, conseqüentemente, ocasionou a

alteração significativa do uso e ocupação do solo. Como efeito negativo desse processo, tem-se intensificado a ocorrência de vários problemas das questões ambientais, econômicas e sociais.

De acordo com Rosa e Paz (2016):

Diante da crescente complexidade na dinâmica dos municípios, ressalta-se a importância e a necessidade da obtenção de informações confiáveis e atualizadas referentes ao uso e ocupação do solo, como subsídio para a estruturação e viabilização de políticas públicas adequadas.

Pois com a aquisição desses produtos torna-se mais fácil de ser alcançado o objetivo de visar o bem-estar da população, bem como uma justa arrecadação de impostos

urbanos (IPTU) e rurais, de onde é provido grande parte dos recursos para a gestão municipal.

Diante do exposto, evidencia-se a tecnologia do geoprocessamento que possibilita a sistematização das informações a partir de bases de dados espaciais, permitindo aos diversos protagonistas do meio urbano notarem este ambiente com diferentes níveis de particularidades. O uso dessa ferramenta permite o estudo das inter-relações entre os dados econômicos, sociais e ambientais de forma integrada e georreferenciada, auxiliando no desafio de tornar as informações mais compreensíveis ao usuário final (FREITAS et al, 2013), minimizando o tempo necessário para os estudos e possibilitando o melhor detalhamento da problemática em questão (LEAL et al, 2013).

De acordo com Mota et al (2009):

Fotogrametria é o conjunto de técnicas e rotinas de processamento de imagens fotográficas, visando à modelagem e à reconstituição do espaço tridimensional (espaço-objeto) por intermédio de imagens bidimensionais (espaço-imagem).

Nesta concepção, a tecnologia da fotogrametria permite a produção de estudos sobre o processo de expansão urbana e suas consequências no uso e ocupação do solo, em paralelo com as tecnologias de informação para leitura e o controle das modificações. A utilização dessa técnica deverá garantir a transparência de informações permitindo que as áreas que estão

sendo tributadas sejam visualizadas de maneira inquestionável.

Assim, o presente estudo, tem como objetivo analisar a aplicabilidade e eficiência da ferramenta do geoprocessamento, sobretudo pelo subsídio de produtos advindos de serviço de aerofotogrametria, na arrecadação tributária do município do Jaboatão dos Guararapes.

### 1.1 Estudos similares

A tecnologia do geoprocessamento permite ser utilizada para os mais diversos fins. Existem inúmeras metodologias desenvolvidas para serem aplicadas nos mais diferentes setores (RUTHES, 2012). Considerando a especificidade abordada neste estudo, foram encontradas aplicações similares cujo desenvolvimento serviu como embasamento para comparação deste trabalho.

Cabral e Moura (2016) estudaram a realização do georreferenciamento e a implantação do Sistema de Informação Geográfica (SIG) no município de São José dos Quatro Marcos/MG. Eles constataram que esse serviço impactou na arrecadação do IPTU positivamente, apresentando uma relação Benefício/Custo (B/C) de 0,47% e concluíram que o SIG implantado no município considerado torna-se uma ferramenta fundamental para ampliar os recursos arrecadados no município com a cobrança do IPTU, uma vez que a geração de um cadastro georreferenciado permite que seja agilizada, e de forma mais confiável, a cobrança do imposto.

Portela et al (2016) também evidenciaram a importância na utilização da ferramenta de geoprocessamento na cidade de Cuiabá/MT através da identificação

espacial dos imóveis que possuem débitos de IPTU. Eles demonstraram que o mecanismo, que utiliza como base o sistema SIGWEB, permite que seja realizada a consulta da situação tributária do imóvel, bem como a identificação das áreas que possuem inconsistência cadastral, ou falta de delimitação dos lotes caracterizando áreas de vazio cadastral ou cartográfico. Os referidos autores afirmaram que com esta ferramenta de gestão é possível identificar com maior eficiência e rapidez os problemas cadastrais e solucioná-los, bem como atuar de forma mais efetiva na cobrança de tributos como ITBI e IPTU, sabendo identificar espacialmente as áreas onde a arrecadação destes impostos deixa a desejar.

Na mesma linha de pesquisa, Marçal e Arcanjo (2016) mostraram como a utilização de software de geoprocessamento contribui de modo satisfatório na verificação das transformações dinâmicas que ocorrem na cidade, de modo que, com a elaboração de mapas e estruturação de banco dados é possível indicar uma tomada de decisão mais precisa e fundamentada.

## 2 METODOLOGIA

Para a produção deste artigo, primeiramente, foram realizadas revisões bibliográficas sobre geoprocessamento e sua atuação na gestão municipal, bem como quais os benefícios de sua inserção e sua importância para as cidades. Posteriormente, foi delimitada a área de estudo a partir de imagens aéreas, datadas de 2016, disponibilizadas pela Prefeitura do Município do Jaboatão dos Guararapes (PMJG). Logo após, foi realizada uma análise multitemporal do uso e ocupação do solo entre as

aerofotografias de 2016 e às cedidas pela Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (CONDEPE/FIDEM), datadas de 1974. Também foram concedidas, pela PMJG, as plantas das quadras da região em estudo, datadas do ano de 1980 e, a partir das mesmas, foram gerados os vetores, através do software AutoCAD 2007, a fim de realizar-se sobreposições nas imagens e, com isso, as comparações de áreas construídas.

As imagens adquiridas foram georreferenciadas e manipuladas no software livre QGis (Versão 2.18.22) em coordenadas UTM no Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS). Após esse procedimento foi criado, a partir das plantas das quadras, uma camada no formato *shapefile* para iniciar a vetorização das edificações presentes na área de estudo. Assim, foi possível realizar uma análise multitemporal do processo de urbanização da região em questão e relacionar os dados em tabelas para análises territoriais.

A partir dessa investigação, foi gerada uma tabela constando a variação dos valores referentes às áreas edificadas nas quadras da região de estudo relativas aos períodos de 1980 e 2016. Esses valores foram obtidos através da base de dados cadastrais da PMJG, onde as informações correspondentes ao ano de 1980 representam as áreas de instauração das edificações e os dados relativos ao ano de 2016 representam as áreas das mesmas edificações, no entanto atualizadas através do processo de restituição estereofotogramétrica sobre as imagens aéreas datadas de 2016 (serviço fiscalizado pela PMJG).

Após análise desses dados, foi confeccionada uma nova tabela com

os valores referentes à área construída e ao IPTU de cada imóvel da quadra que obteve maior acréscimo percentual de área construída, sendo esses dados obtidos pela PMJG, para que, por fim, fosse possível observar como a atualização do dado cadastral área construída, obtido através da utilização da ferramenta do geoprocessamento, contribuiu na incrementação da arrecadação tributária do município.

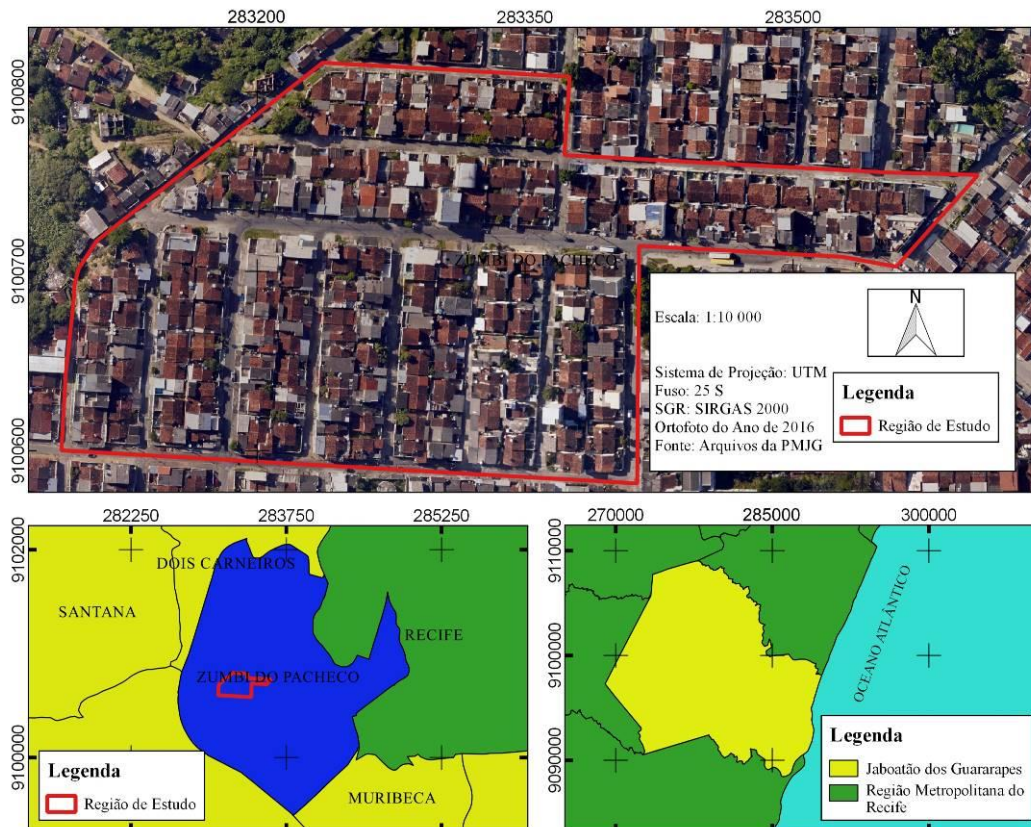
### 3 RESULTADOS E ANÁLISE

O município do Jaboatão dos Guararapes é integrante da Região Metropolitana do Recife (RMR), no Estado de Pernambuco. Possui extensão territorial de 258,694

quilômetros quadrados (IBGE, 2018), onde se limita ao Norte com Recife, a capital pernambucana, e o município de São Lourenço da Mata, ao Sul com o Cabo de Santo Agostinho, a Leste com o Oceano Atlântico e a Oeste com Moreno.

A região de estudo está inserida na microrregião da UR-11, bairro do Zumbi do Pacheco, no município do Jaboatão dos Guararapes (Figura 1) localizada entre as coordenadas UTM 9.100.598,023 mN e 283.136,056 mE e, 9.100.751,512 mN e 283.594,170 mE com uma área de 0,062 quilômetros quadrados, correspondendo a 0,024% do município.

Figura 1 – Localização da região de estudo



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)



A análise comparativa visual das imagens aéreas datadas de 1974 e 2016 demonstra o processo de

urbanização na região de estudo, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Análise comparativa da região de estudo entre os anos de 1974 e 2016



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

É possível observar que em 1974 as superfícies apresentavam-se como possíveis quadras indicando zona de preparação para o processo de urbanização, uma vez que a referida área foi, posteriormente, utilizada pelo poder público para construção de habitações populares. Esse fato pode ser analisado através da sobreposição da camada *shapefile*, referente a data de 1980, sobre a imagem do período

referido (Figura 3). No entanto, ao decorrer do tempo, houve nessa região uma vasta transformação no tecido urbano devido a tendência da concentração populacional nas aglomerações metropolitanas (BRITO e PINHO, 2012). Esse feito pode ser verificado na sobreposição da camada *shapefile*, referente a data de 1980, sobre imagem de 2016 (Figura 4) e percebido nos dias atuais.



Figura 3 – Análise comparativa da região de estudo entre os anos de 1974 e 1980



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 4 – Análise comparativa da região de estudo entre os anos de 1980 e 2016



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

A partir da análise comparativa visual das imagens dos anos de 1974 e 2016 e da superposição realizada nas mesmas foi possível contabilizar as edificações extraíndo, assim, informações de suas respectivas áreas em metros quadrados e sua expansão durante o período de tempo analisado.

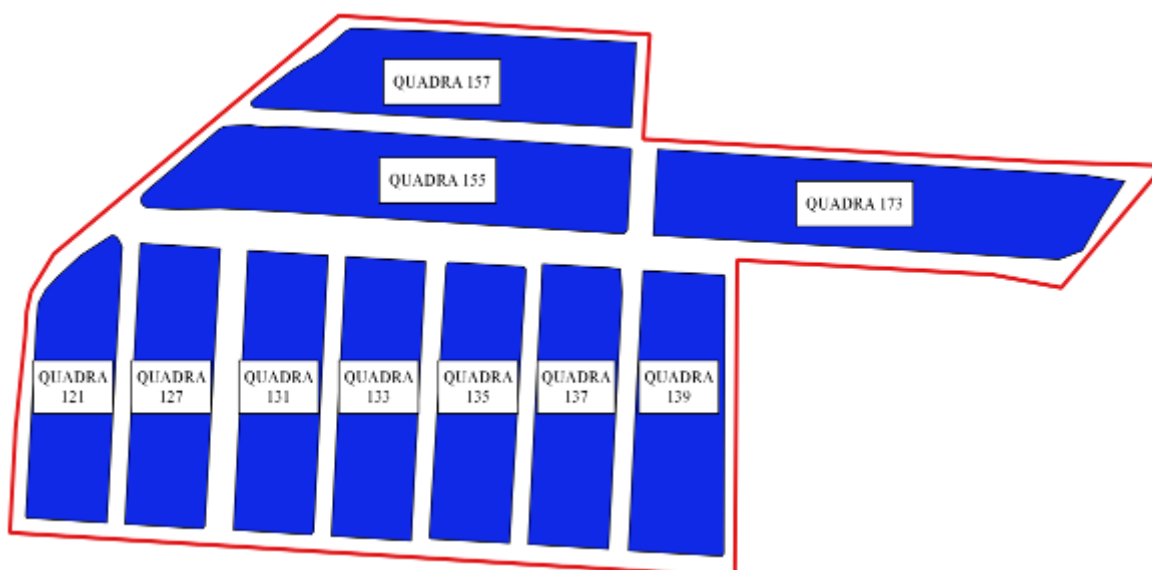
Os referidos estudos comparativos são representados na Tabela 1, na qual pode-se ter ideia do crescimento urbano do local de estudo. A Figura 5 apresenta a localização das quadras da região citada.

Tabela 1 – Evolução de área construída da região de estudo no período de 1980 e 2016

Quadra	Área Construída (m <sup>2</sup> )		Evolução da Área Construída entre 1980 e 2016 (%)
	1980	2016	
121	1337,05	3081,50	130,47
127	1578,54	3138,82	98,84
131	1418,67	3719,36	162,17
133	1306,36	3779,13	189,29
135	1717,76	3089,13	79,83
137	1562,73	2959,17	89,36
139	1718,33	3481,86	102,63
155	2192,20	6308,17	187,76
157	1381,50	3739,36	170,67
173	2682,52	6821,77	154,30

Fonte: Arquivos da PMJG (2018)

Figura 5 – Localização das quadras



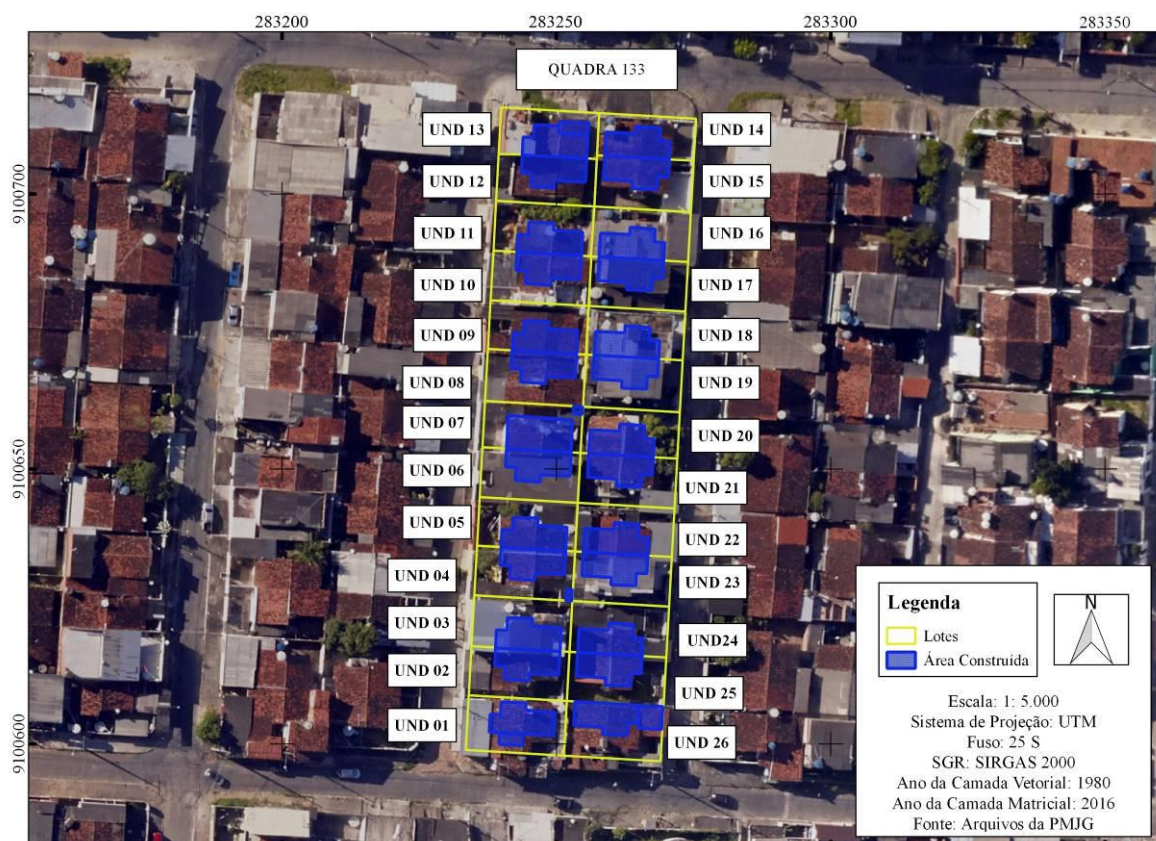
Fonte: Elaborado pelo autor (2018)



De acordo com a Tabela 1, observa-se que o valor, em metros quadrados, de área edificada cresceu significativamente entre os anos de 1980 e 2016, onde se verifica que, na maioria dos casos, as construções se ampliaram mais que 100% de sua área anterior. A Tabela 1 também apresenta os resultados de aumento de área construída em taxas percentuais onde, nessa observação, constata-se que a quadra 133 obteve maior variação de acréscimo, representando 189,29%.

A Figura 6 apresenta um detalhamento da quadra que obteve maior incremento percentual de área construída, bem como a identificação de seus imóveis. A partir dessa constatação, é possível verificar, através da Tabela 2, o quanto o valor do IPTU de cada imóvel, bem como suas respectivas áreas, atualizou em função da utilização da ferramenta de geoprocessamento, sobretudo pelo subsídio de produtos advindos de serviço de aerofotogrametria.

Figura 6 – Detalhamento da quadra 133



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Tabela 2 - Valor da área construída e do IPTU dos imóveis da quadra 133 antes e após a utilização das imagens aéreas datadas de 2016 (atualização dos dados cadastrais).

Imóvel	Área construída (m <sup>2</sup> )		Valor do IPTU (R\$)	
	Antes da atualização dos dados cadastrais (2016)	Após a atualização dos dados cadastrais (2017)	Antes da atualização dos dados cadastrais (2016)	Após a atualização dos dados cadastrais (2017)
UND 01	62,00	202,16	278,25	282,90
UND 02	48,00	92,29	236,06	325,15
UND 03	48,00	238,54	236,06	540,21
UND 04	52,00	97,39	241,91	340,27
UND 05	48,00	96,48	228,52	348,37
UND 06	48,00	131,05	228,52	424,61
UND 07	61,36	55,97	273,22	277,72
UND 08	48,00	150,27	228,51	449,75
UND 09	48,00	112,93	228,51	376,42
UND 10	48,00	112,40	228,51	361,48
UND 11	48,00	47,98	228,51	232,43
UND 12	48,00	79,46	228,51	313,20
UND 13	61,00	249,84	279,47	284,14
UND 14	48,00	102,09	245,48	249,85
UND 15	48,00	79,26	397,45	403,66
UND 16	48,00	288,67	237,01	241,14
UND 17	48,00	184,76	237,01	547,25
UND 18	48,00	361,96	237,01	241,14
UND 19	48,00	207,32	237,01	498,43
UND 20	48,00	85,27	237,01	320,44
UND 21	48,00	202,16	237,01	393,55
UND 22	48,00	92,29	237,01	446,00
UND 23	48,00	238,54	572,87	581,37
UND 24	48,00	97,39	245,48	603,10
UND 25	48,00	96,48	229,61	245,49
UND 26	62,00	131,05	292,33	446,46
Total	1.306,36	3.779,13	6.786,85	9.774,53
Aumento Percentual (%)		189,29		44,02

Fonte: Arquivos da PMJG

A análise apresentada na Tabela 2 demonstra que o valor do IPTU cobrado na quadra 133 aumentou em função da utilização das informações do serviço de aerofotogrametria. Os dados dispostos revelam que a quantia do imposto era de R\$6.786,85 e passou a ser R\$9.774,53, isto é, um acréscimo de 44,02%.

#### 4 CONCLUSÕES

O estudo multitemporal, observando o comportamento das áreas edificadas para os anos avaliados (1974, 1980 e 2016), utilizando técnicas de aerofotogrametria e geoprocessamento, mostrou-se satisfatório diante do incremento da arrecadação tributária municipal, que, pelos resultados apresentados foi verificado que esse acréscimo foi de 44,02%. A utilização dessa tecnologia contribui com a possibilidade de observar como a dinâmica do crescimento urbano segue no

município do Jaboatão dos Guararapes com uma maior segurança na obtenção das informações estabelecendo, assim, uma concepção de aumentar o potencial de arrecadação e promover justiça fiscal.

Dessa forma, é de imensa importância que as políticas públicas sejam implementadas no município, uma vez que o acréscimo na tributação possibilita uma atuação mais intensa frente ao conjunto de ações desencadeadas pelo Estado Municipal, com vistas ao atendimento a diversos setores da sociedade civil.

#### Agradecimentos

À Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (CONDEPE/FIDEM) e à Prefeitura do Município do Jaboatão dos Guararapes (PMJG), pela colaboração no sentido de ceder os dados e informações aqui apresentados.

#### REFERENCIAS

BRITO, Fausto Alves de; PINHO, Breno Aloísio T. Duarte de. **A dinâmica do processo de urbanização no Brasil, 1940-2010**. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2012. 19p.

CABRAL, Juliana de Oliveira Teles; MOURA, Ademir Patrik de (2016). Gestão do sistema de informação geográfica no IPTU do município de São José dos Quatro Marcos-MT. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO, 29., 2016, Natal. **Anais...** Natal: SERHS Natal Grand Hotel, 2016. p. 1-12.

FREITAS, E. P.; MORAES, J. F. L.; PECHE FILHO, A.; STORINO, M. Indicadores ambientais para Áreas de Preservação Permanente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 04, p.443-449, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE Cidades: Jaboatão dos Guararapes**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/jaboatao-dos-guararapes/panorama>>. 24 Jun. 2018.



LEAL, J. V.; TODT, V.; THUM, A. B. O uso de SIG para monitoramento de áreas degradadas - estudo de caso: APP do Arroio Gil, Triunfo-RS. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 05, n. 65, p.967-983, 2013.

MARÇAL, Rheider Abe; ARCANJO, Evandro Gabriel (2016). Uso do geoprocessamento na fiscalização e identificação de lotes urbanos com construções irregulares. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, 3., 2016, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Rafain Palace Hotel & Convention Center, 2016. p. 1-6.

MOTA, G. L. A.; SANTOS, N. dos; BRITO, J. L. N. e S.; RIBEIRO, J. A.; BERNARDO FILHO, O.; SANTOS, E. M.; BORBA, R. L. R.; FONSECA, R. J. M. da (2009). A estação fotogramétrica digital educacional livre E-FOTO e seu impacto na formação de recursos humanos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais...** Natal: Centro de Convenções de Natal, 2009. p. 2459-2466.

PORTELA, André Luiz Santos; OLIVEIRA, Nilson Ferro de; PARPINELLI, Natalya Loverde (2016). Ferramenta web utilizada na identificação dos vazios cartográficos, imóveis imunes, adimplentes e inadimplentes na cidade de Cuiabá-MT: estudo de caso loteamento Santa Amália. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO E GESTÃO TERRITORIAL, 12., 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Hotel Quinta da Bica d'Água, 2016. p. 1-17.

ROSA, Olga Martins Freitas; PAZ, Manuela Rodrigues (2016). Análise histórica da ocupação das áreas públicas do loteamento Peurê - Navegantes / SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO E GESTÃO TERRITORIAL, 12., 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Hotel Quinta da Bica d'Água, 2016. p. 1-13.

RUTHES, Kely Regina. **Projeto piloto de um sig para gerenciamento das atividades de georreferenciamento de uma empresa do setor florestal**. 2012. Monografia (Especialização em Geoprocessamento) – Centro integrado de Estudos em Geoprocessamento, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

SILVA, C. F. A.; SCHULER, C. A. B.; LIMA, F. V. M. S.; MORAES, J. K.; BARRETO, E. P. (2017). Análise multitemporal dos processos de expansão urbana em áreas de risco utilizando técnicas fotogramétricas na cidade do Recife, Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 27., 2017, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Escola Naval, 2017. p. 634-638.