

## **NOTA TÉCNICA 1**

# **MERCADO IMOBILIÁRIO E POLÍTICA URBANA NO DISTRITO FEDERAL: A CONSTRUÇÃO DA BASE DE DADOS PARA O OBSERVATÓRIO IMOBILIÁRIO<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> (nome dos autores, técnicos de planejamento e pesquisa do IPEA)

## **APRESENTAÇÃO**

Este estudo tem faz parte do Plano de Trabalho N° 3 desenvolvido no âmbito do Acordo de Cooperação Técnica entre o IPEA e a SEDHAB/GDF. Este Acordo teve início no ano de 2012 inicialmente com o objetivo específico de pesquisar e avaliar o uso dos instrumentos urbanísticos previstos no Estatuto da Cidade e sua implementação no âmbito do Distrito Federal e no Brasil, o qual gerou dois textos para discussão: um relativo à implantação e uso da outorga onerosa do Direito de Construir e da Alteração de Uso, bem como o uso dos recursos do Fundo de Urbanismo do Distrito Federal (Pereira et al, 2014) e outro que tratou da qualidade do planejamento urbano municipal, tendo como princípio que a previsão dos instrumentos de planejamento urbano outorga, operação urbana e zonas especiais de interesse social sirva como proxy da capacidade de planejamento municipal (Lima Neto et al, 2014).

Ao longo da primeira etapa da pesquisa do ACT outros aspectos surgiram na discussão no contexto do planejamento urbano do Distrito Federal, dentre eles a necessidade de monitoramento do mercado imobiliário como instrumento de avaliação da efetividade das políticas de planejamento urbano no território. Nesse sentido, a demanda da construção de um observatório imobiliário foi incorporada ao plano de trabalho de 2013 enquanto projeto intitulado Observatório Imobiliário do Distrito Federal (OIDF).

A participação inicial do Ipea no projeto de formulação e implementação do Observatório Imobiliário era a de contribuição metodológica, com duas atividades específicas previstas no plano de trabalho: a revisão do plano de trabalho / termo de referência para contratação, pela Sedbab/GDF, de pesquisa de campo que serviria de base para a construção do Observatório e a revisão dos produtos pela empresa contratada. Com a execução da primeira atividade – revisão do termo, as partes optaram pelo desenvolvimento interno ao Ipea e à Sedhab de uma proposição do Observatório, que consiste em uma estrutura interna do governo com o objetivo específico de monitorar o mercado imobiliário, relacionando os eventos cotidianos com a evolução do comportamento do valor dos imóveis, seja por meio do valor em si, ou do desenvolvimento de um índice de preços específicos para o Distrito Federal.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. A BASE DO ITBI - SEFAZ-DF</b> .....	<b>6</b>
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1 Construção da base do Observatório</b> .....	<b>10</b>
<i>3.1.1 Sistematização dos usos e análise da distribuição das vendas por uso e região administrativa</i> .....	<b>10</b>
<i>3.1.2 Análise da distribuição das vendas por Região Administrativa</i> .....	<b>12</b>
<i>3.1.3 Definição da área útil real da categoria multifamiliar</i> .....	<b>14</b>
<i>3.1.4 Definição das tipologias edilícias</i> .....	<b>16</b>
<b>3.2 Ajuste Espacial da Base</b> .....	<b>21</b>
<b>3.3 Definição de Zonas Homogêneas</b> .....	<b>22</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>27</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIGRÁFICAS</b> .....	<b>28</b>
<b>ANEXO 1</b> .....	<b>30</b>
<b>ANEXO 2</b> .....	<b>31</b>
<b>ANEXO 3</b> .....	<b>32</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O objetivo da pesquisa é a avaliação de políticas públicas e seus impactos territoriais no preço dos bens imóveis e em tendências de flutuações do mercado imobiliário, por meio da criação de um observatório imobiliário. A formulação do Observatório precede à identificação das motivações que justificam a sua criação, de forma a melhor compreender as demandas a serem atendidas, quais sejam: (i) para que se quer monitorar o mercado imobiliário? (ii) qual a relação deste com a legislação urbanística do Distrito Federal? e (iii) qual a relação da implementação de políticas públicas no território com a valorização dos imóveis no período? O Observatório Imobiliário ainda constitui-se em instrumento de monitoramento da política urbana no âmbito da capital federal, o qual servirá não somente para avaliação de políticas públicas, como também de operacionalização das mesmas, a partir da integração com instrumentos urbanísticos, tais como a outorga onerosa.

É sabido que o mercado imobiliário tem uma dinâmica própria, já que se trata de bens cujo preço varia conforme a oferta e a demanda. A legislação e investimentos públicos e privados interferem nos preços dos imóveis, mas o mercado imobiliário não é determinado exclusivamente por estas variáveis. A pesquisa, então, apenas secundariamente poderá fornecer informações sobre a influência das normas e investimentos como estimuladores das transações de imóveis. Outras variáveis, como a localização do bem em relação a centros urbanos, a qualidade da vizinhança, quantidade do estoque de imóveis, presença de infraestrutura urbana, renda familiar, taxa de juros do crédito imobiliário, também contribuem para a dinâmica do preço dos imóveis imobiliário (SUTTON, 2002; TSATSARONIS e ZHU, 2004; BOROWIECK, 2009).

Observa-se que a avaliação de Política Pública e a regulamentação dos instrumentos são dois objetivos distintos. Para o primeiro, a variação do preço dos imóveis ao longo do tempo é mais relevante que o valor monetário em si do bem, enquanto para o segundo o valor é importante, pois é a partir da sua decomposição, por meio de métodos específicos de avaliação, que se consegue extrair, do valor total do bem, os seus componentes, como o valor da construção e o do terreno.

Para o desenvolvimento do Observatório, diversas etapas deverão ser cumpridas, desde o estabelecimento da metodologia a ser empregada para a construção da base de dados, objeto desta publicação, a criação do índice de preços de imóveis para o Distrito Federal, a elaboração contínua de boletins informativos do mercado imobiliário do Distrito Federal, bem como a definição dos processos internos necessários a sua implementação.

Nesse contexto, a primeira atividade necessária para o monitoramento é a construção de uma base de dados capaz de integrar os dados imobiliários, que não estão consolidados, e a base dos imóveis construídos. Assim, identificaram-se no âmbito institucional do DF duas bases de dados de imóveis que, integradas, poderiam fornecer os dados necessários para geração das informações para o desenvolvimento do observatório. Tem-se a base proveniente da Secretaria de Estado da Fazenda do Distrito Federal com os imóveis alienados que pagam o Imposto de Transmissão de Bens Intervivos (ITBI) e a base georeferenciada dos imóveis do Sistema de Informações Territorial e Urbana do Distrito Federal (SITURB<sup>2</sup>), sendo estas utilizadas para a construção de um piloto da base do Observatório Imobiliário.

Em relação à primeira, a escolha de uma fonte de dados oficiais do valor transacionado teve como motivação eliminar as variações dos valores de oferta dos bens imóveis no mercado, pois é sabido que o valor pedido raramente é o transacionado, tendo em vista a margem existente em qualquer processo de negociação. Outro aspecto, no que diz respeito à base do SITURB, é que ela incorpora o registro dos projetos governamentais existentes, bem como as normas urbanísticas relativas aos imóveis decorrentes dos planos diretores locais existentes no DF.

Cabe ressaltar que para a montagem do OIDF, a base de dados, cuja metodologia de construção será desenvolvida neste documento, é um elemento necessário, porém não

---

<sup>2</sup> O SITURB consiste em um Sistema de Informações Geográficas que contempla as informações relativas aos planejamento territorial e urbano do Distrito Federal, tendo sido criado pela Lei Distrital nº 353, de 18 de novembro de 1992, estando sob a coordenação da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (Lei nº 803, de 27 de abril de 2009). O SITURB apresenta como temas: (i) Dados Físicos e Ambientais do território; (ii) Circulação e Transportes; (iii) Equipamentos Urbanos; (iv) Uso do Solo e; (v) hidrografia.

Fonte:

[http://www.concar.ibge.gov.br/PaginaForum/Forum\\_Centro\\_Oeste/Apresentacoes/BRASILIA\\_Litz.pdf](http://www.concar.ibge.gov.br/PaginaForum/Forum_Centro_Oeste/Apresentacoes/BRASILIA_Litz.pdf). Acessado em: 22 de abril de 2014.

suficiente. A construção de processos internos de análise dos dados, bem como do fluxo de informações necessários ao monitoramento constante dos preços no território do DF, são relevantes no contexto de continuidade da atividade de acompanhamento e institucionalização da mesma no âmbito da Secretaria, e serão tratadas em momento posterior desta pesquisa.

Isso posto, este documento divide-se em quatro seções, além desta introdução. A segunda seção descreve a construção da base de dados enquanto a terceira estrutura a metodologia proposta para construção e consolidação da base de dados; por fim, são apresentadas as considerações finais do documento.

## **2. A BASE DO ITBI - SEFAZ-DF**

A Secretaria de Estado de Fazenda do Distrito Federal é o órgão distrital responsável pela cobrança do Imposto sobre a Transmissão Inter Vivos de Bens Imóveis por Natureza ou Acessão Física e de Direitos Reais sobre Imóveis - ITBI. O imposto é devido, conforme estabelece o Art. 1º da Lei Nº 3.830, de 14 de Março de 2006 e o Decreto Nº 27.576, de 28 de dezembro de 2006 (Distrito Federal, 2006a e 2006b):

- i. a transmissão “inter vivos”, a qualquer título, por ato oneroso, da propriedade ou domínio útil de bens imóveis por natureza ou acessão física;
- ii. a transmissão “inter vivos”, a qualquer título, por ato oneroso, de direitos reais sobre imóveis, exceto os de garantia;
- iii. a cessão de direitos à sua aquisição, por ato oneroso, relativo às transmissões referidas nos incisos anteriores.

A base de cálculo do imposto no Distrito Federal é definida em lei, sendo o valor devido decorrente do valor venal dos bens ou direitos transmitidos ou cedidos (Art 5º, Distrito Federal, 2006). O valor venal, conforme Art 6º, é definido pela administração através de avaliação, que considerará elementos do imóvel como forma, dimensão, uso, localização, estado de conservação, além da declaração do contribuinte do imposto<sup>3</sup>. Nesse caso, vale ressaltar que o imposto devido incide sobre o maior valor,

---

<sup>3</sup> O decreto Nº27.576, de 28 de dezembro de 2006, regulamentou a lei que dispõe sobre o ITBI no Distrito Federal. Este decreto diferenciou o processo de avaliação de imóvel edificado e não edificado. Conforme estabelece seu Art. 6º, alínea I, para o imóvel edificado deve ser considerados, na avaliação: (i) padrão ou tipo de construção; (ii) área construída; (iii) c) valor unitário do metro quadrado; (iv) idade do imóvel e estado de conservação; (v) destinação de uso;

seja o decorrente da avaliação ou do instrumento de compra e venda, sendo a alíquota definida de 2%.

As informações colhidas mediante o pagamento do imposto e do preenchimento do Documento de Arrecadação – DAR são os elementos para a construção da base de imóveis do ITBI da SEFAZ-DF. No DAR devem constar, conforme previsto Art.11, § 3º, do Decreto Nº 27.576/2006:

*I - nome, domicílio fiscal e número de inscrição, no CPF ou no CNPJ, do adquirente e do transmitente;*

*II - natureza da transmissão;*

*III - identificação e valor do bem, sua localização, dimensões, e informação sobre a existência de edificação ou benfeitoria;*

*IV - fração ideal, área útil e área total construída, no caso de imóvel em condomínio;*

*V - preço pelo qual se realiza a transmissão;*

*VI - número de inscrição do imóvel no cadastro imobiliário do Distrito Federal.*

Para fins desta pesquisa, foi solicitada à SEFAZ-DF a exclusão da identificação do contribuinte, em razão do sigilo, restando as informações dos imóveis. Contudo, cabe destacar que as informações detalhadas dos imóveis em condomínios não constavam na base que nos foi entregue, sendo necessário realizar um processo de imputação de informações, detalhada na seção seguinte. Os campos presentes na base são:

- Inscrição do Imóvel: número exclusivo da cada imóvel na base da fazenda.
- Natureza do Imóvel: especifica a categoria de uso que se enquadra o imóvel, de um total de 119 categorias existentes.
- Cidade: cidade onde se localiza o imóvel, de um total de 18 cadastradas.
- Área fisco: área utilizada pela SEFAZ-DF para fins tributários
- Área habite-se: área original presente no habite-se da edificação

---

(vi) parâmetros de valorização em função do logradouro, quadra, setor e posição em que estiver situado o imóvel; (vii) valores aferidos no mercado imobiliário; (viii) serviços públicos ou de utilidade públicas existentes nas imediações. Com relação ao imóvel não edificado (Art. 6º, alínea II), temos os seguintes fatores: (i) área, forma, dimensões, localização, acidentes geográficos e outras características; (ii) área destinada à construção; (iii) gabarito; (iv) destinação ou natureza da utilização; (v) parâmetros de valorização em função do logradouro, quadra, setor e posição em que estiver situado o imóvel; (vi) valores aferidos no mercado imobiliário; (vii) serviços públicos ou de utilidade pública existente nas imediações.

- Area declarada: área declarada no instrumento tributário
- Data de Lançamento do Imposto: data (dia;mês;ano) do pagamento do imposto.
- Valor da Transação: valor de referencia utilizado para o cálculo do imposto devido.
- Percentual transacionado: percentual do imóvel transacionado.

A base da SEFAZ-DF apresenta um total de imóveis transacionados entre os anos de 2003 a 2012. O universo cadastral presente na base fornecida corresponde a 214.807 imóveis, com registro de **295.780** transações, para todos os usos presentes na base, em 23 Regiões Administrativas presentes na base. Considerando a série histórica de 2003 a 2012 (10 anos) tem-se 214.352 imóveis, correspondendo a **294.943** transações de alienação. Do total de alienações, observa-se que 58.940 imóveis foram transacionados mais de uma única vez, em um total de 139.531 transações .

Com relação ao percentual transacionado, ou seja, o quanto de um imóvel foi posto à venda, 210.113 imóveis foram 100% transacionados. Considerando este recorte, o universo se reduz para, 279.193 transações, sendo que 127.122 dessas transações correspondem à venda de um mesmo imóvel em períodos distintos da série.

Outros campos foram adicionados à base original. O primeiro campo refere-se às Regiões Administrativas (Campo A) que existem no Distrito Federal. No caso da base original, por exemplo, não existia a separação de endereços que, mesmo estando na mesma cidade, estão localizados em regiões administrativas distintas, como é o caso de Águas Claras, que estava classificado como Taguatinga. Este ajuste foi realizado, sendo possível identificar 23 regiões administrativas dentre as 18 cidades originalmente listadas.

Outro campo adicionado foi a Área Útil dos imóveis cadastrados (Campo B), que consiste na área de real usufruto do imóvel, descontadas áreas como circulação, garagem, fração ideal da área comum etc. Este campo foi calculado a partir das áreas presentes na base, diferenciando entre cidades e regiões. Foi aplicado um algoritmo para identificar, dentre os campos de áreas existentes (área fisco, área habite-se e área



declarada), o que apresentasse maior área. A regra para escolha da área foi aplicada para cada imóvel presente na base. A necessidade deste campo é decorrente de a área útil ser utilizada como referência na definição do valor do metro quadrado de venda – indicador empregado no mercado imobiliário. Vale ressaltar que a obtenção direta é válida apenas para determinados tipos de imóveis, como os de habitação unifamiliar. Para os demais casos, será empregado procedimento descrito na próxima seção.

O terceiro campo adicionado consiste no Valor do Metro Quadrado (Campo C), necessário para relativizar o impacto do porte para fins de comparação entre os imóveis constantes na base. Este campo é obtido pela relação direta entre o Valor de Transação e a Área Útil do Imóvel.

### **3. METODOLOGIA**

O método proposto para a construção da base de dados que servirá como referência ao Observatório não pode se dissociar de da constituição de rotinas internas ao órgão de planejamento urbano para o monitoramento do mercado imobiliário. Consideramos relevante estruturar um departamento interno ao órgão de planejamento urbano responsável e com equipe técnica capaz de replicar a metodologia proposta em conjunto com este instituto, de forma que o indicador de mercado seja constante e permita servir ao propósito para o qual foi criado.

A metodologia para sistematização da base de dados é composta por três etapas, a saber :

- Etapa 1 – Sistematização da base de dados da SEFAZ/DF
  - Sistematização dos usos do cadastro da fazenda (simplificação para fins da estratificação do índice)
  - Definição das tipologias dos imóveis e suas características
  - Análise da distribuição dos imóveis vendidos por Região Administrativa
- Etapa 2 – Ajuste da Base Espacial do Siturb
  - Adequação da base georreferenciada existente no SITURB/SEDHAB com a base do IPTU e ITBI dos imóveis do cadastro da SEFAZ.
- Etapa 3 - Criação de clusters espaciais – zonas homogêneas

- Definição das variáveis de relevância
- Calibração

Ressalta-se que as Etapas 2 e 3 são realizadas uma única vez, não sendo necessária reaplicação do método para ajuste da base ou para geração de novos clusters. Com relação aos clusters, vale ressaltar que o seu desenvolvimento é decenal, já que se utilizam dos dados censitários do IBGE.

### **3.1 Construção da base do Observatório**

O ajuste da base do ITBI fornecida pela SEFAZ-DF é atividade importante, já que é necessária a realização de uma limpeza, com a retirada de possíveis dados incompatíveis com os objetivos da análise, como a exclusão de imóveis cujos usos não são objeto da investigação, como imóveis com destinação industrial ou voltados a equipamentos públicos, além de ajustes de valores e de referência de cálculo necessários a torna-los comparáveis ao longo do tempo.

#### ***3.1.1 Sistematização dos usos e análise da distribuição das vendas por uso e região administrativa***

As categorias de uso desta pesquisa abrangerão os usos residenciais unifamiliar e multifamiliar, além do uso comercial. Vale destacar que serão empregadas agregações de categorias de uso (Anexo 1) presentes na base da SEFAZ-DF, que incorpora distintos usos, desde postos de combustíveis a usos institucionais e industriais. Para fins de sistematização, adotamos como referência o uso principal. Como exemplo, temos a situação do uso residencial unifamiliar que engloba os seguintes usos pela base da Fazenda: (i) mansões = 5; (ii) assentamentos = 7; (iii) residência individual = 1; (iv) residência individual – QI; e (v) residência individual – QL. Todo e qualquer tipo de residência, desde que seja unifamiliar, é incorporada à base na categoria unifamiliar.

Tem-se, portanto, as três categorias relativas à proposta de agregação dos usos definidos pela SEFAZ-DF:

1. Uso Residencial Unifamiliar: categorias 1, 2, 3, 5 e 7
2. Uso Residencial Multifamiliar: categoria 4, 31

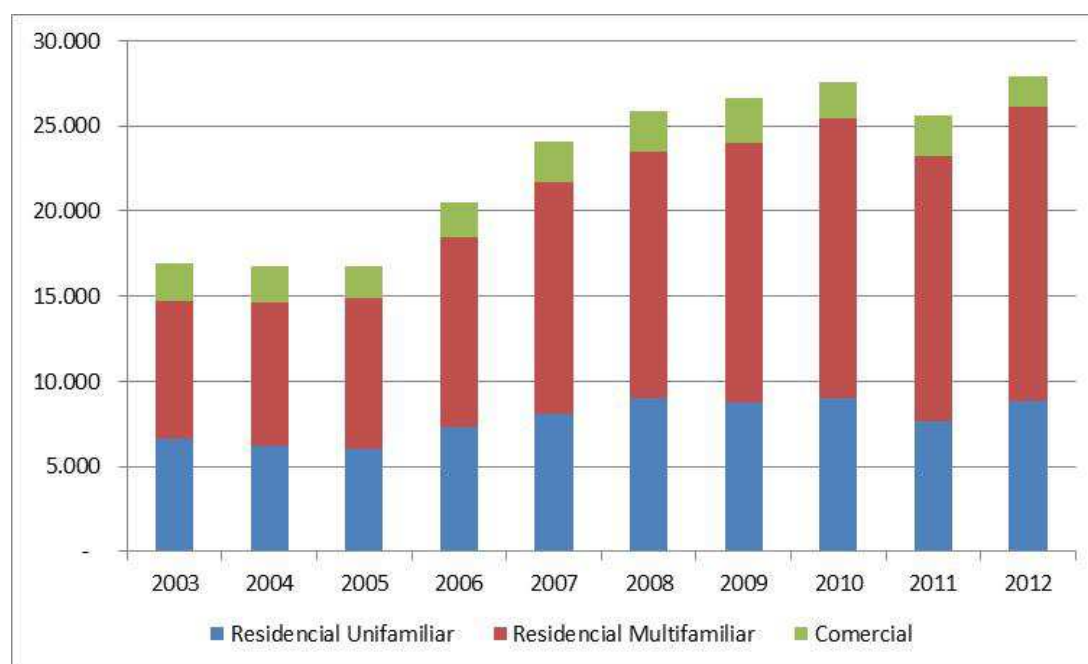
3. Uso Comercial: categorias 11, 12, 19, 30, 32, 34, 62, 72, 73, 74, 78, 98, 110, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

Segundo a proposta acima, observa-se uma estabilidade na alienação de imóveis entre os anos de 2003 a 2005, com aproximadamente 16 mil transações anuais (Tabela 2 e Figura 1). Após este período, há uma tendência de alta, com pico em 2010 e 2012 (cerca de 26 mil vendas, alta de 62% comparados aos valores de 2005).

**Tabela 2** – Quantidade de imóveis vendidos / ano segundo os usos propostos

Ano	Residencial Unifamiliar	Residencial Multifam.	Comercial	TOTAL
2003	6.627	8.105	2.187	16.919
2004	6.209	8.436	2.154	16.799
2005	6.064	8.861	1.849	16.774
2006	7.299	11.152	2.042	20.493
2007	8.068	13.590	2.399	24.057
2008	9.040	14.469	2.334	25.843
2009	8.724	15.266	2.619	26.609
2010	8.996	16.444	2.096	27.536
2011	7.613	15.633	2.395	25.641
2012	8.808	17.354	1.751	27.913
Total	77.448	129.310	21.826	228.584

Fonte: SEFAZ, DF. Elaboração própria



**Figura 1** – Distribuição da venda de imóveis segundo propostas de estrato por ano

O aumento das vendas implicou em um aumento da receita arrecadada com o pagamento do ITBI neste período. O valor transacionado em 2003 correspondia, em valor presente, a R\$ 3,48 bilhões de reais, correspondendo a uma arrecadação de imposto de R\$ 69,6 milhões de reais. Em 2012 o valor transacionado no mercado formal, que obteve registro em cartório, foi de aproximadamente R\$ 12 bilhões, gerando uma arrecadação histórica de cerca de R\$ 240 milhões (Tabela 3), percentual superior a 50% do total do ITPU arrecadado no exercício (equivalente a R\$ 475 milhões), conforme Relatório de Gestão Fiscal do Distrito Federal.

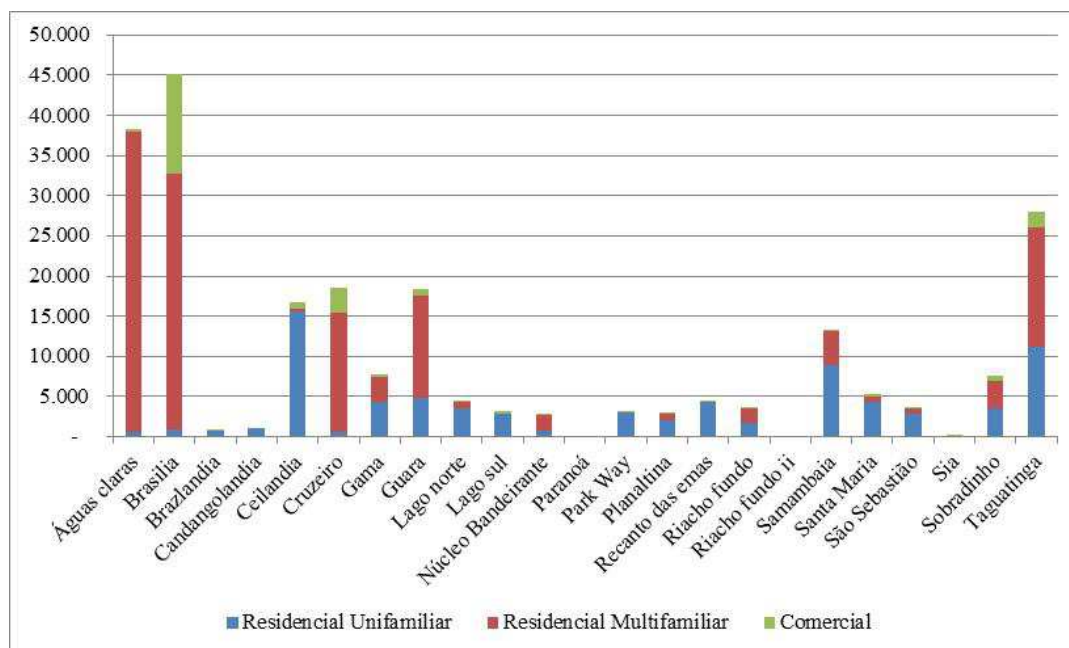
**Tabela 3 – Valor Transacionado, Valor Médio da Unidade Imobiliária e Valor Arrecadado do ITBI**

<b>Ano</b>	<b>Valor Transacionado</b>	<b>Valor Médio</b>	<b>Valor Arrecadado</b>
2003	3.482.917.344,28	169.024,43	69.658.346,89
2004	3.645.632.433,56	173.469,38	72.912.648,67
2005	3.726.204.023,57	177.042,05	74.524.080,47
2006	5.129.441.062,17	193.381,38	102.588.821,24
2007	6.834.744.227,74	217.930,75	136.694.884,55
2008	7.805.862.302,61	232.642,75	156.117.246,05
2009	9.298.237.651,32	272.619,63	185.964.753,03
2010	10.142.574.387,92	282.098,64	202.851.487,76
2011	9.433.057.888,50	278.952,50	188.661.157,77
2012	11.993.430.476,09	324.523,92	239.868.609,52

Fonte: SEFAZ, DF. Elaboração própria.

### *3.1.2 Análise da distribuição das vendas por Região Administrativa*

Adotando o recorte espacial por Região Administrativa, há uma relação entre a localização e a tipologia. Por exemplo, os imóveis na categoria habitação unifamiliar estão concentrados nas RAs de Ceilândia, Taguatinga, Samambaia e Guará (nessa ordem), enquanto os da categoria habitação multifamiliar estão situados nas RAs de Águas Claras, Brasília, Cruzeiro, Taguatinga e Guará (Tabela 4 e Figura 2).



**Figura 2** – Distribuição da venda de imóveis segundo tipologia e região administrativa

A configuração urbana de cada RA guarda relação com a tipologia de venda, como é o caso de Águas Claras – projetada para ser estritamente vertical em razão da capacidade da infraestrutura de mobilidade. No caso dos imóveis comerciais, observa-se que, em relação ao destinados à residência, o mercado é menor e está concentrado em quatro RAs: Brasília, Taguatinga, Cruzeiro e Guará.

**Tabela 4** – Quantidade de imóveis vendidos por Região Administrativa (2003 – 2012)

Região Administrativa	Residencial Unifamiliar	Residencial Multifamiliar	Comercial	Total
Águas claras	521	37.490	278	38289
Brasília	934	31.855	12.296	45085
Brazlândia	657		45	702
Candangolandia	1.018			1018
Ceilândia	15.660	325	707	16692
Cruzeiro	528	14.850	3.140	18518
Gama	4.289	3.088	310	7687
Guara	4.856	12.734	831	18421
Lago norte	3.440	841	5	4286
Lago sul	2.780		468	3248
Núcleo Bandeirante	817	1.883	22	2722
Paranoá	3			3
Park Way	3.049		149	3198
Planaltina	2.116	666	72	2854
Recanto das Emas	4.320		31	4351

<b>Riacho Fundo</b>	1.742	1.766	5	3513
<b>Riacho Fundo II</b>	1			1
<b>Samambaia</b>	8.869	4.216	10	13095
<b>Santa Maria</b>	4.271	742	283	5296
<b>São Sebastião</b>	2.839	607	4	3450
<b>Sai</b>			279	279
<b>Sobradinho</b>	3.537	3.464	592	7593
<b>Taguatinga</b>	11.198	14.778	2.053	28029
<b>Total Geral</b>	77.445	129.305	21.580	228.330

Fonte: SEFAZ, DF. Elaboração própria.

### *3.1.3 Definição da área útil real da categoria multifamiliar*

Como informado na seção anterior, foi criado um novo campo que diz respeito à área útil do imóvel, já que a base da SEFAZ-DF para o ITBI não possui tal informação. Para algumas categorias de imóveis presentes na base é necessário imputar na base da SEFAZ a metragem quadrada útil para os imóveis integrantes da amostra, já que a área existente necessita de um fator redutor, de forma a descontar áreas integrantes do imóvel que são comuns ou de uso secundário, como as garagens, no caso de imóveis em edifícios.

Esta simplificação e imputação de valores à base da SEFAZ deve ser realizada observando as características da produção imobiliária segundo as localidades, já que a relação entre a metragem total da unidade e sua área útil varia conforme a região administrativa onde está inserida o imóvel. Para exemplificar, um imóvel situado em Águas Claras, na Rua 25 Norte, apresenta área original na base da SEFAZ de 123,52m<sup>2</sup>, sendo sua área útil equivalente a 65,01m<sup>2</sup>, resultando em uma relação de 0,52. Outro imóvel, situado na RA de Brasília, na SQS 105, apresenta área total construída de 183 m<sup>2</sup>, enquanto sua área útil é de 135 m<sup>2</sup>, tendo resultado da relação equivalente a 0,73. É inviável, portanto, adotar uma única relação para o Distrito Federal, sendo necessária uma pesquisa amostral, para cada RA, de forma a considerar a imputação desta variável na análise que se pretende.

Adotou-se o procedimento de amostragem com base na estimativa da proporção populacional, considerando o erro amostral de 5% a um nível de confiança de 95%. Este procedimento foi aplicado para todos os imóveis cadastrados como residencial

multifamiliar, resultado em uma amostra de 223 imóveis para todo o DF (Tabela 5). Foi realizada uma seleção aleatória de 223 imóveis na base, de forma a pesquisar, em sites eletrônicos de classificados de imóveis, as suas respectivas áreas uteis. O valor obtido com a pesquisa será dividido pela maior área da Base da SEFAZ-DF para os imóveis pesquisados – desta relação será obtido o fator redutor para cada imóvel. A média dos fatores de redução por região administrativa servirá para extrapolação para cada cidade, de forma a identificar as tipologias edilícias existentes nesta classe de usos.

**Tabela 5 – Fatores de Redução Médio por Região Administrativa Pesquisada**

<b>Região Administrativa</b>	<b>Amostra calculada</b>	<b>Amostra pesquisada</b>	<b>Área Útil Média (SEFAZ – m<sup>2</sup>).</b>	<b>Área Útil Média (Pesquisa – m<sup>2</sup>)</b>	<b>Fatores de Redução Médios</b>
Águas claras	58	64	138,48	84,15	0,61
Brasília	52	46	142,99	96,52	0,70
Ceilândia	1	1	79,84	62,00	0,78
Cruzeiro	29	33	122,50	75,60	0,64
Gama	7	10	66,42	51,42	0,78
Guara	25	29	103,53	65,58	0,67
Lago norte	2	2	95,12	50,00	0,52
Núcleo Bandeirante	4	5	73,19	60,21	0,83
Planaltina	1	4	63,13	57,75	0,92
Riacho Fundo	4	6	80,03	48,05	0,67
Samambaia	9	13	92,19	50,94	0,54
Santa Maria	2	5	114,14	68,00	0,61
São Sebastião	1	4	131,66	71,25	0,54
Sobradinho	7	10	96,47	64,30	0,69
Taguatinga	29	32	111,62	75,45	0,71
<b>Total Geral</b>	<b>231</b>	<b>264</b>	<b>118,75</b>	<b>75,97</b>	<b>0,67</b>

Fonte: Elaboração própria

Nesse sentido, as relações distintas entre as regiões administrativas se comprovaram, sendo constatada a menor relação na RA do Lago Norte, cujo valor foi de 0,52, e maior para Planaltina, igual a 0,92. Esse valor indica o quanto de área comum e outras amenidades o condomínio ou edifício possui. Na proposta contemporânea de morar os valores desta relação tendem a ser menores, já que a área do numerador incorporará outros elementos que não somente o apartamento, como vaga de garagem, circulação vertical, área de lazer e demais áreas de uso comum. Nesse sentido, cidades cuja

ocupação seja mais recente apresentarão menores valores, enquanto em cidades mais antigas, como Brasília, o resultado será o oposto.

### 3.1.4 Definição das tipologias edilícias

Além das estratificações por RAs e categorias de uso, cabe utilizar uma divisão por área útil, de forma a servir como proxy da quantidade de dormitórios / cômodos das unidades imobiliárias presentes na Base da SEFAZ. Segundo a metodologia proposta para extrair a tipologia mediana dos imóveis ofertados no Distrito Federal, quando a área for igual a zero é considerado alienação de imóvel não construído, sendo classificado como terreno. Para as demais áreas, procedeu-se a identificação das áreas medianas dos imóveis transacionados no Distrito Federal, utilizando como referência o Boletim de Conjuntura Imobiliária do Secovi/DF. Para este exercício foi empregado o Boletim de dezembro de 2012, complementado pelo de setembro de 2013 (este último utilizado para coletar informações sobre apartamentos em Ceilândia e Taguatinga). No Boletim informa-se o valor mediano dos imóveis ofertados e o seu correspondente valor por metro quadrado (Tabela 6 e 7).

**Tabela 6 – Valores medianos dos imóveis ofertados de uso Residencial**

Cidade	Apartamento					Casa		
	Quitinete	1	2	3	4	2	3	4
Águas Claras	166.747	200.000	320.000	450.000	795.000	*	*	*
Brasília	245.000	394.458	600000.	950.000	1.632.150	835.000	1.200.000	1.950.000
Brasília – Cond.	*	*	*	*	*	450.000	650.000	1.200.000
Ceilândia	*	145639	195.000	260.000	*	195.000	250.000	320.000
Cruzeiro	230.000	*	330.000	360.000	*	*	720.000	960.000
Gama	*	*	210.000	285.000	*	190.000	320.000	380.000
Guará	185.000	217.500	309.369	500.000	1.078.500	375.000	520.000	723.000
Núcleo Band.	*	150.000	195.000	280.000	*	*	530.000	620.000
Paranoá	*	*	*	*	*	105.000	142.500	210.000
Riacho Fundo	*	*	*	*	*	230.000	332.500	460.000
Samambaia	*	130.000	204.900	260.000	*	217.500	245.000	332.500
Sobradinho	118.000	95.000	210.000	350.000	*	220.000	370.000	550.000
Taguatinga	133.500	194.000	220.000	300.000	797.500	320.000	450.000	750.000

Fonte: Secovi/DF. Elaboração própria.

Para identificarmos a área mediana dos imóveis para cada RA, adota-se a relação simples entre o valor mediano do imóvel e o valor do metro quadrado correspondente



(células nas Tabelas 3 e 4) para cada tipologia (apartamentos e casas) e dormitórios, conforme formulação:

$$A_{tipo} = \frac{V_{tipo}}{Vm^2_{tipo}}$$

Onde:  $A_{tipo}$  corresponde a área do imóvel mediano para uma dada tipologia e localização;

$V_{tipo}$ : corresponde ao valor mediano (R\$) para uma dada tipologia e localização;

$Vm^2_{tipo}$ : corresponde ao valor mediano do metro quadrado (R\$/m<sup>2</sup>) para uma dada tipologia e localização.

**Tabela 7** - Valores medianos do metro quadrado dos imóveis ofertados de uso Residencial

Cidade	Apartamento					Casa		
	Quitinete	1	2	3	4	2	3	4
Águas Claras	5.295	5.606	5.000	4.762	5.089	*	*	*
Brasília	8.571	9.250	8.658	8.636	9.996	3.989	4.696	4.293
Brasília – Cond.	*	*	*	*	*	3.042	2.625	2.867
Ceilândia	*	4728	3.405	3.338	*	2.136	1.786	1.771
Cruzeiro	7.576	*	6.153	5.625	*	*	5.769	4.000
Gama	*	*	3.596	3.627	*	909	2.162	1.917
Guará	5.968	6.178	5.182	5.732	6.668	4.125	3.667	2.900
Núcleo Band.	*	4.066	3.464	3.688	*	*	4.364	3.131
Paranoá	*	*	*	*	*	911,5	1.133	1.050
Riacho Fundo	*	*	*	*	*	2.364	2.643	1.933
Samambaia	*	3.925	3.830	3.747	*	1.903	2.042	1.931
Sobradinho	3.333	2.809	3.676	3.889	*	2.000	1.977	1.891
Taguatinga	3524	4.983	3.585	4.043	4.300	2.229	2.333	2.468

Fonte: Secovi/DF. Elaboração própria.

Como resultado, a área mediana de cada tipologia (Tabela 8) para as cidades identificadas na pesquisa do SECOVI/DF.

**Tabela 8** – Resultado da área mediana dos imóveis pesquisados de uso Residencial por localização

Cidade	Apartamento					Casa		
	Quitinete	1	2	3	4	2	3	4
Águas Claras	31,49	35,68	64	94,5	156,22			
Brasília	28,58	42,64	68,81	110	163,28	209,33	255,54	454,23
Brasília – Cond.						147,93	247,62	418,56
Ceilândia	27,85	30,8	57,27	77,89	158,00	91,29	139,98	180,69
Cruzeiro	30,36	33,58	53,63	64	129,82	103,07	124,8	240

Gama <sup>4</sup>	32,72	36,19	58,4	78,58	159,40		148,01	198,23
Guará	31,00	35,21	59,7	87,23	161,74	90,91	141,81	249,31
Núcleo Band.	33,35	36,89	56,29	75,92	154,00	100,30	121,45	198,02
Paranoá						115,19	125,77	200
Riacho Fundo						97,29	125,8	237,97
Samambaia	29,95	33,12	53,5	69,39	140,79	114,29	119,98	172,19
Sobradinho	35,4	33,82	57,13	90	182,56	110	187,15	290,85
Taguatinga	37,88	38,93	61,37	74,2	185,47	143,56	192,88	303,89
Média 1	32,45	35,89	57,92	82,17	166,68	132,88	160,9	261,99
Varição média		1,1060	1,6138	1,4187	2,0285		1,2109	1,6283
Média 2	31,86	35,69	59,01	82,17	159,12	127,68	160,90	262,00

Para os fins da estratificação dos imóveis de cada tipologia por área útil, adotaremos dois procedimentos: um exclusivo para às regiões administrativas com informações das áreas pelo SECOVI-DF e um segundo para as localidades que não apresentaram informações na base do SECOVI-DF. Para o primeiro procedimento adota-se, para as localidades que apresentam um mínimo de duas informações por tipologia, a imputação do valor faltante a partir da variação média entre as médias (Média 1) de cada tipologia, identificando o campo faltante a partir da diferença média de área entre as tipologias.

O segundo procedimento imputar-se-á a nova média geral (Média 2), calculada a partir da realização do primeiro processo, para todas as regiões administrativas que se não se enquadrem na primeira condição, sendo um valor único e agregado para cada tipologia de apartamento e casa para todas as RAs.

Assim, após o segundo procedimento, temos os seguintes valores, por tipologia:

- Quitinete = 31,86 m<sup>2</sup>
- Apartamentos de 1 quarto = 35,69 m<sup>2</sup>
- Apartamentos de 2 quartos = 59,01 m<sup>2</sup>
- Apartamentos de 3 quartos = 82,17 m<sup>2</sup>
- Apartamentos de 4 quartos = 159,12 m<sup>2</sup>
- Casa 2 quartos = 127,68 m<sup>2</sup>

<sup>4</sup> A Região Administrativa do Gama apresentou área útil superior para a tipologia Casa de dois dormitórios que a tipologia de 3 dormitórios, sendo excluída, portanto, para o cômputo da média. Realizar-se-á o procedimento de imputação.

- Casa 3 quartos = 160,90 m<sup>2</sup>
- Casa 4 quartos = 262,00 m<sup>2</sup>

No caso dos imóveis comerciais, o Boletim do SECOVI coleta informações de duas categorias de imóvel comercial: lojas e salas. O mesmo exercício realizado para o uso residencial foi replicado para o comercial, identificando a área mediana dos imóveis ofertados para as cidades especificadas na Tabela 9. Como resultado para tipificação, adotou-se a média total do valor mediano das áreas para cada RA, resultando em uma área média de 102 m<sup>2</sup> para os imóveis comerciais do tipo loja e de 35 m<sup>2</sup> para as salas comerciais.

**Tabela 9 - Valores medianos dos imóveis ofertados e área mediana das unidades**

Cidade	Loja			Sala Comercial		
	Valor Médio	Valor (R\$/m <sup>2</sup> )	Área	Valor Médio	Valor (R\$/m <sup>2</sup> )	Área
Águas Claras	584.377	10.000	58,44	270.000	7.170	37,66
Asa Norte	360.000	4.833	74,49	330.000	10.467	31,53
Asa Sul	990.000	9.762	101,41	362.137	10.173	35,60
Sudoeste	270.000	6.818	39,60	260.000	7.503	34,65
Lago Sul	140.000	3.958	35,37	245.000	7.353	33,32
Lago Norte	400.000	6.125	65,31	258.948	8.617	30,05
Guará	280.000	2.500	112,00	317.401	10.153	31,26
Núcleo Band.	560.000	3365	166,42			
Samambaia	350.000	3.333	105,01			
SIA.	837.000	3.214	260,42	395.000	9.702	40,71
Sobradinho	240.000	2.333	102,87			
Taguatinga	530.150	4.930	107,54	230.000	6.300	36,51
Média			102			35

Nossa proposta de estratos de áreas para cada tipologia é resultado dos valores médios obtidos entre as médias das medianas das unidades habitacionais conforme o número de dormitórios para os usos residencial unifamiliar e multifamiliar (Tabela 8). Vale ressaltar que para as localidades que foram possíveis obter as áreas medianas de cada tipologia e número de dormitórios, será definida uma tipologia específica para cada uma delas (procedimento1). Para as demais, serão empregados os valores médios obtidos pela realização do segundo procedimento de imputação de valores.

Para o uso residencial unifamiliar, totalizam 56.990 registros, tendo valor médio de 126,59 m<sup>2</sup> e mediana de valor igual a 90 m<sup>2</sup>. Considerando o percentil, 80% do total

dos imóveis apresentam área inferior a 180 m<sup>2</sup> (Anexo 2 – Tabela A). As quatro categorias propostas estão indicadas na Tabela 10, variando as áreas conforme a localidade

**Tabela 10** – Proposta de recorte de área para tipologia edfícia unifamiliar

Região Administrativa	Unifamiliar			
	Terrenos	2 dormitórios	3 dormitórios	4 dormitórios
Demais RAs	0 m <sup>2</sup>	de 0 até 141 m <sup>2</sup>	de 141 a 211 m <sup>2</sup>	Acima de 211 m <sup>2</sup>
Brasília	0 m <sup>2</sup>	de 0 até 232 m <sup>2</sup>	de 232 a 355 m <sup>2</sup>	Acima de 355 m <sup>2</sup>
Brasília – Cond.	0 m <sup>2</sup>	de 0 até 198 m <sup>2</sup>	de 198 a 333 m <sup>2</sup>	Acima de 333 m <sup>2</sup>
Ceilândia	0 m <sup>2</sup>	de 0 até 116 m <sup>2</sup>	de 116 a 160 m <sup>2</sup>	Acima de 160 m <sup>2</sup>
Cruzeiro	0 m <sup>2</sup>	de 0 até 114 m <sup>2</sup>	de 114 a 182 m <sup>2</sup>	Acima de 182 m <sup>2</sup>
Gama	0 m <sup>2</sup>	de 0 até 135 m <sup>2</sup>	de 135 a 173 m <sup>2</sup>	Acima de 173 m <sup>2</sup>
Guará	0 m <sup>2</sup>	de 0 até 116 m <sup>2</sup>	de 116 a 196 m <sup>2</sup>	Acima de 196 m <sup>2</sup>
Núcleo Band.	0 m <sup>2</sup>	de 0 até 111 m <sup>2</sup>	de 111 a 160 m <sup>2</sup>	Acima de 160 m <sup>2</sup>
Paranoá	0 m <sup>2</sup>	de 0 até 120 m <sup>2</sup>	de 120 a 163 m <sup>2</sup>	Acima de 163 m <sup>2</sup>
Riacho Fundo	0 m <sup>2</sup>	de 0 até 112 m <sup>2</sup>	de 112 a 182 m <sup>2</sup>	Acima de 182m <sup>2</sup>
Samambaia	0 m <sup>2</sup>	de 0 até 117 m <sup>2</sup>	de 117 a 146 m <sup>2</sup>	Acima de 146 m <sup>2</sup>
Sobradinho	0 m <sup>2</sup>	de 0 até 149 m <sup>2</sup>	de 149 a 239 m <sup>2</sup>	Acima de 239 m <sup>2</sup>
Taguatinga	0 m <sup>2</sup>	de 0 até 168 m <sup>2</sup>	de 168 a 248 m <sup>2</sup>	Acima de 248 m <sup>2</sup>

Já para os imóveis destinados e classificados como residencial multifamiliar, o tamanho médio dos imóveis na Base é de 82 m<sup>2</sup>, sendo a mediana equivalente a 65m<sup>2</sup>, de um total de aproximadamente 125 mil registros de imóveis (Anexo 2 – Tabela B). Segundo proposta de recorte, teríamos a composição apresentada na Tabela 11.

**Tabela 11** – Proposta de recorte de área para tipologia edfícia multifamiliar

Cidade	Multifamiliar (em m <sup>2</sup> )					
	Terrenos	Quitinet	1 dorm.	2 dorm.	3 dorm.	4 dorm
Demais RAs	0	até 34	de 34 a 47	de 47 a 71	de 71 a 121	acima de 121
Águas Claras	0	até 34	de 34 a 50	de 50 a 79	de 79 a 125	acima de 125
Brasília	0	até 36	de 36 a 56	de 56 a 89	de 89 a 137	acima de 137
Ceilândia	0	até 29	de 29 a 44	de 44 a 68	de 68 a 118	acima de 118
Cruzeiro	0	Até 32	de 32 a 43	de 43 a 59	de 59 a 97	acima de 97
Gama	0	Até 34	de 34 a 47	de 47 a 68	de 68 a 119 <sup>2</sup>	Acima de 119
Guará	0	até 33	de 33 a 47	de 47 a 73	de 73 a 124	Acima de 124
Núcleo Band.	0	até 35	de 35 a 47	de 47 a 66	de 66 a 115	acima de 115
Samambaia	0	até 32	de 32 a 43	de 43 a 61	de 61 a 105	acima de 105
Sobradinho	0	até 35	de 35 a 45	de 45 a 74	de 74 a 136	acima de 136
Taguatinga	0	até 38	de 38 a 50	de 50 a 68	de 68 a 124	acima de 124

Por fim, para os imóveis comerciais, que totalizam 14.964 registros, a área média dos imóveis é de 65,87 m<sup>2</sup>, com mediana igual a 43,14 m<sup>2</sup> (Anexo 2 – Tabela C). Na análise dos percentis, observa-se que a grande maioria dos imóveis transacionados possui área inferior a 67,74m<sup>2</sup>. Segundo proposta, temos a seguinte distribuição:

- i) Imóveis com área igual a 0,00 m<sup>2</sup> (terrenos)
- ii) Imóveis com área de até 50 m<sup>2</sup>
- iii) Imóveis com área de 50 m<sup>2</sup> a 100 m<sup>2</sup>
- iv) Imóveis com área acima de 100 m<sup>2</sup>

Para as categorias residencial multifamiliar e comercial foi identificada uma subcategoria correspondente às garagens, boxes e escaninhos que são vendidos separadamente, em matrícula única. Nesse sentido, para essas classes de usos esses imóveis foram tratados de forma específica.

### **3.2 Ajuste Espacial da Base**

O ajuste espacial da base de dados consiste na compatibilização dos endereços presentes na base da SEFAZ (ITBI e IPTU) com os do Sistema de Informações Territoriais e Urbanas – SITURB da Sedhab. O objetivo de georreferenciar o banco de dados da SEFAZ se dá pela importância de espacializar as informações que, assim, ampliam as possibilidades de utilização no processo de planejamento urbano.

Desde 2009 a SEDHAB busca compatibilizar os endereços que são declarados pelo contribuinte à SEFAZ com os endereços legais e usuais que compõem o banco de dados do SITURB. O endereçamento que hoje compõe o SITURB é uma concatenação de Setor, Quadra, Conjunto e Lote (aproximadamente 500 mil lotes), diferente da Secretaria de Estado de Fazenda que ainda possui as unidades imobiliárias (salas, lojas, consultórios, etc.), consistindo em mais de 840 mil unidades imobiliárias. O trabalho parte, portanto, da compatibilização do endereçamento do SITURB com o número da inscrição do IPTU.

Em termos práticos, o relacionamento necessário para as duas bases é realizado a partir da criação de uma coluna de “endereço\_siturb” na tabela da SEFAZ, replicando o campo “ENDEREÇO” e a partir daí ajustando a escrita da Fazenda ao ”PADRÃO

DO SITURB”, ou seja, eliminando as unidades imobiliárias, e identificando, por exemplo, que no lugar de “QD” usa-se “Q”, no lugar de “Condomínio” usa-se “Cond” etc. Dessa maneira, é feito o pareamento dos endereços, e as coordenadas associadas aos endereços da base do SITURB passam a fazer parte da base da SEFAZ e, portanto, do observatório.

### 3.3 Definição de Zonas Homogêneas

A definição das zonas homogêneas para fins desta pesquisa tem como objetivo principal permitir a agregação de áreas distintas do território com base na similaridade de determinadas variáveis, de forma a permitir estimar informações sobre o mercado imobiliário para áreas que não possuem informações coletadas. A premissa é que a homogeneidade dos fatores socioeconômicos permite a agregação de semelhanças no território, inclusive no que diz respeito à vizinhança dos imóveis, infraestrutura etc.

A definição das zonas homogêneas teve como base as áreas de ponderação do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2012), a partir dos resultados da amostra. Um primeiro exercício realizado foi a escolha das variáveis de estudo, as quais serão empregadas para definição das zonas.

Com base na NBR 14653-12, que trata da avaliação de imóveis, foram escolhidas variáveis presentes no questionário da amostra do Censo 2010 que possam servir de referência para uma proxy para o mercado imobiliário. Isto posto, foram definidas 14 variáveis, conforme Tabela 12.

**Tabela 12 – Variáveis empregadas utilizadas para delimitação das zonas homogêneas**

Variável	Código	Valor
Unidade da Federação	V0001	Código da UF (53)
Área de ponderação	V0011	Código da área de ponderação
Situação do domicílio	V1006	1 (Urbano)
Espécie de unidade visitada	V4001	01 (domicílio particular permanente ocupado)
Tipo de espécie	V4002	11 (casa) 12 (casa de vila ou em condomínio) 13 (apartamento) 14 (habitação em casa de cômodos, cortiço etc.)
Condição de ocupação do domicílio	V0201	Domicílios alugados
Valor do aluguel	V2011	Valor em reais
Material predominante paredes externas	V0202	Todas as alternativas (1 a 9)
Cômodos	V0203	Quantidade em unidades (1 a 30)

Cômodos usados como dormitório	V0204	Quantidade em unidades (1 a 15)
Densidade (morador/dormitório)	V6204	Número de moradores dividido pelo número de dormitórios
Banheiro de uso exclusivo	V0205	0 a 9 banheiros
Esgotamento sanitário	V0207	Todas as alternativas (1 a 6)
Abastecimento de água (forma)	V0208	Todas as alternativas (1 a 10)
Abastecimento de água (canalização)	V0209	Todas as alternativas (1 a 3)
Lixo (destino)	V0210	Todas as alternativas (1 a 7) 1
Renda mensal domiciliar em julho de 2010	V6529	Valor em reais
Renda mensal per capita em julho de 2010	V6531	Valor em reais

Fonte: Censo Demográfico 2010

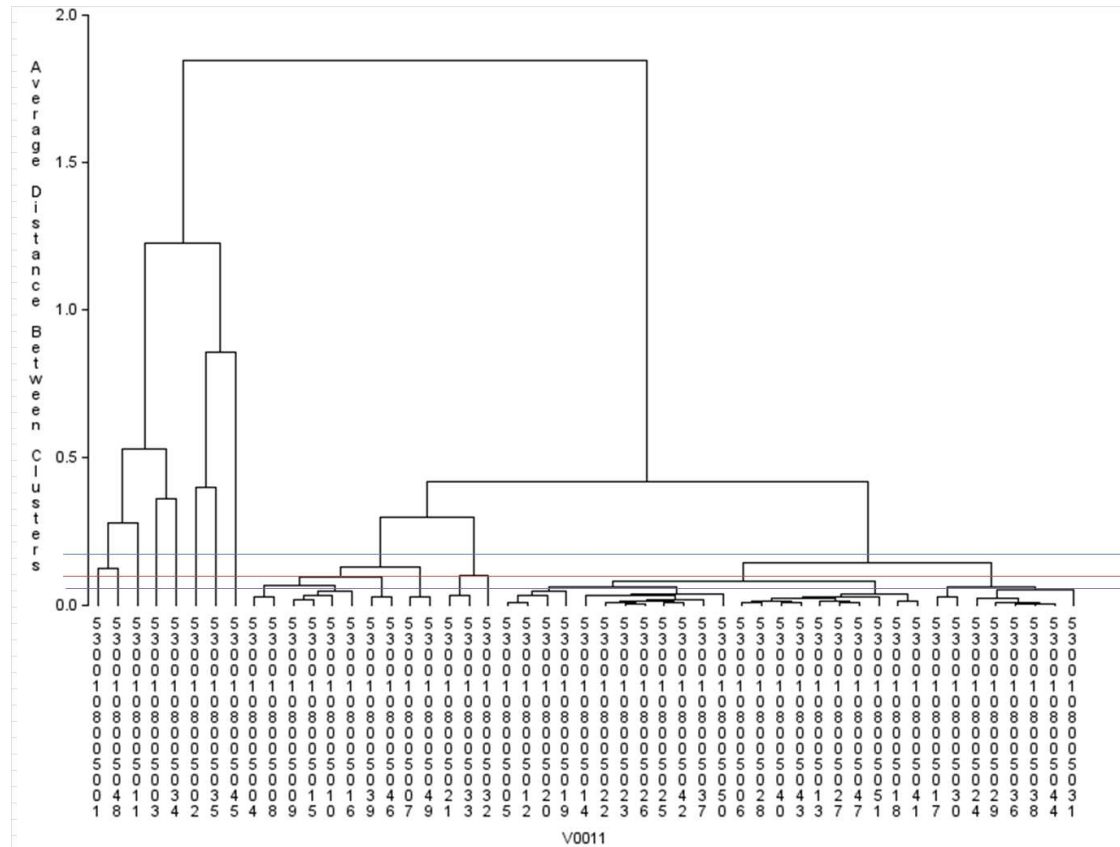
Deste conjunto, destaque para a variável “Valor do Aluguel”, expressa em reais. Esta foi uma inclusão no questionário do Censo 2010, o que permite caracterizar o mercado de locação para as cidades. No caso do Distrito Federal, a adotaremos como proxy da dinâmica do mercado imobiliário, reconhecendo que existe uma relação inerente ao mercado de locação com o de venda, inclusive servindo como indicador de formação de bolha especulativa (Case e Shiller, 2003; Mendonça e Sachsidá, 2012). Ainda, diversas variáveis denotam as características do bem locado, como o número de cômodos, dormitórios e quantidade de banheiros exclusivos das unidades residenciais, e das amenidades urbanas presentes na sua localidade, como presença de infraestrutura urbana (esgotamento sanitário, coleta de lixo e abastecimento de água). Por fim, porém não menos importante, tem-se a componente renda.

Definidas as variáveis, utilizou-se Análise de Cluster por agrupamento. Por definição, o objetivo de uma análise de cluster é posicionar objetos em grupos segundo a base de dados, sem que os grupos sejam definidos a priori, de forma que os objetos em um dado cluster tendem a ser similares entre si, e objetos em clusters diferentes tendem a dissimilares (SAS Online DOC, 2013).

No caso específico deste estudo foi empregado o Cluster de Análise Hierárquica, que é organizada de forma que um cluster pode estar complementado em outro, mas não permite sobreposições entre clusters. A representação do método de cluster empregado é feita a partir de dendrogramas (árvores hierárquicas), permitindo a visualização das relações de semelhança das variáveis empregadas na análise no nível

especial de agregação (neste estudo, a área de ponderação), conforme Figura 3. Como exercício, definimos como corte três alternativas de categorias, conforme o número de divisões para os clusters – 12, 14 ou 19.

**Figura 3** – Dendrograma resultado do Cluster segundo método de análise hierárquica



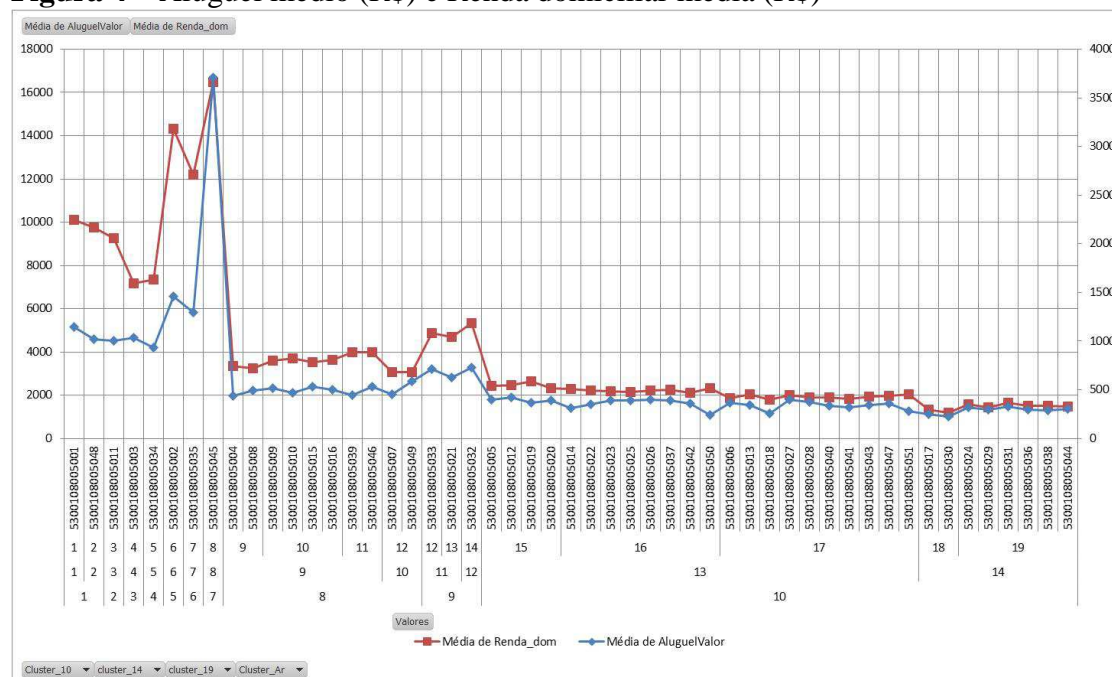
Algumas análises foram realizadas de forma a avaliar a adequação da proposta de agrupamento com as variáveis empregadas na sua geração para as três categorias. Na primeira análise destaca-se a renda média domiciliar e o valor pago pelo aluguel para cada área de ponderação (Figura 4). Observa-se que na proposta de cluster (*eixo x*), praticamente até o número 7 e 8 apresentam-se diferenças dos valores que justificam a distinção entre os clusters. A partir daí, observa-se pouca variação da renda e do valor pago do aluguel, tornando-se mais homogênea, com pico no cluster 12, 13 e 14 da proposta de 19 classes (primeira linha do eixo x).

Outro aspecto que merece destaque refere-se ao comportamento das curvas de valores dos componentes renda domiciliar média e aluguel médio para cada área de ponderação. Considerando a variável aluguel médio e a média de cômodos por área



de ponderação, observa-se o mesmo comportamento destacado pela renda domiciliar, com distintos valores até o cluster 7 e 8 e homogeneidade para os demais (Figura 5).

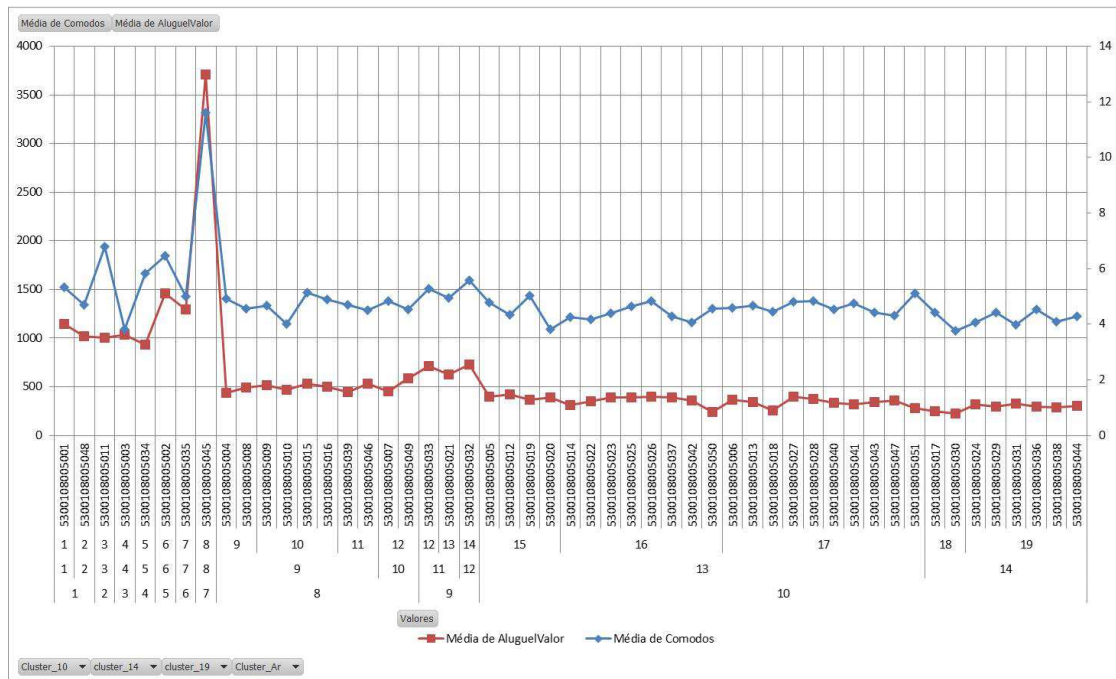
**Figura 4 – Aluguel médio (R\$) e Renda domiciliar média (R\$)**



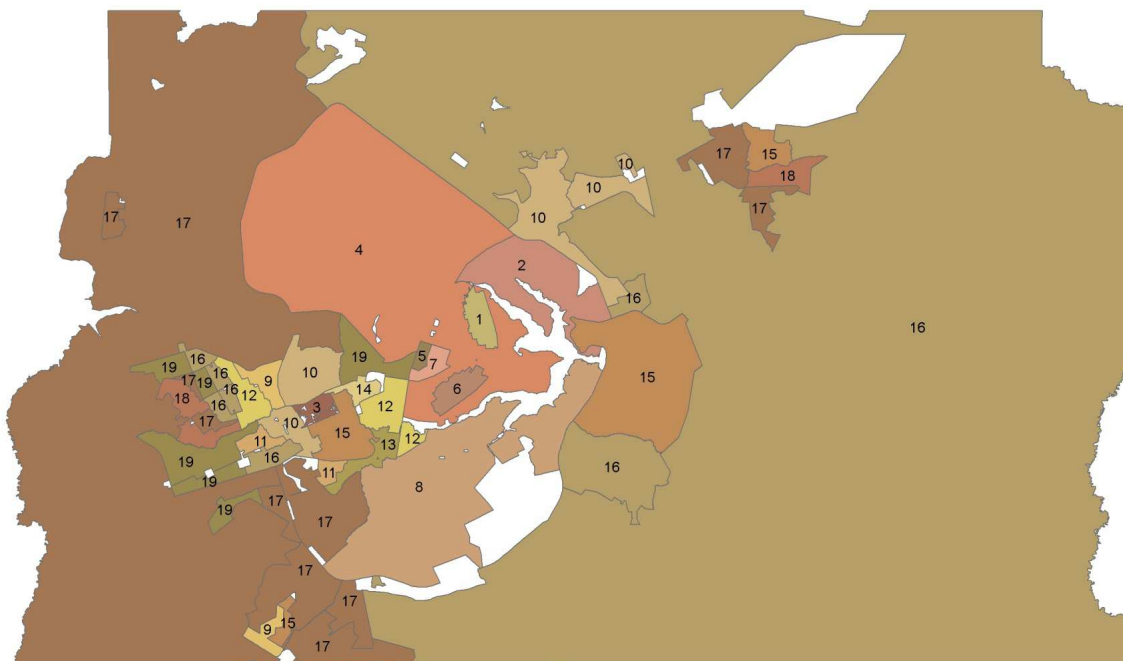
Quanto menor o número de agrupamentos, mais agregado é o resultado. Isso posto, entende-se que o recorte de 19 zonas homogêneas (Anexo 3) é o mais adequado, pois é a classificação que incorporou o menor número de agregações de localidades com características muito diferenciadas, com base em conhecimento empírico dos gestores do planejamento urbano do Distrito Federal<sup>5</sup>. Algumas localidades, que em outras propostas de agrupamentos estavam segregadas em duas ou mais zonas, agora permanecem em cluster único, como Águas Claras (Cluster 3); Taguatinga Sul com Sobradinho I ou Guará II com Candangolândia e alguns setores da Ceilândia. Nesse sentido, quando da inferência do mercado a partir do zoneamento homogêneo, é correto imputar as informações para toda uma zona, mesmo que parte dela, a princípio, não tenha informações concretas sobre o mercado imobiliário. Ressalta-se que a definição do número ótimo de clusters dá-se *ad hoc*, já que critérios como similaridades históricas e políticas do contexto urbano são relevantes na distinção das localidades e não são necessariamente medidos pela análise hierárquica realizada.

<sup>5</sup> A proposta de Zonas Homogêneas com 19 classes foi validada conjuntamente com os representantes do Ipea e Sedhab.

**Figura 5** – Aluguel médio (R\$) e Média de cômodos por domicílio por cluster e área de ponderação



A proposta definida como base para desenvolvimento do índice de preços para o DF desagrega principalmente as categorias ao redor da região central, notadamente a região do Jardim Botânico que se separa de São Sebastião, além de Planaltina e Ceilândia. De forma, geral, o mercado encontra-se bem definido, com distinções entre Brasília (asa sul e norte), Sudoeste e Octogonal, Lagos Sul e Norte, bem como Águas Claras e Taguatinga Sul e Norte. Esta última, apesar de sua proximidade com Ceilândia e Samambaia, apresenta características distintas de renda e do mercado imobiliário, com um maior dinamismo, o que justifica seu tratamento em um cluster em separado (cluster 9) (Figura 6).



**Figura 6** – Proposta de classificação das áreas de ponderação em 19 classes de cluster

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção da base de dados constitui-se como atividade primeira para a consecução dos objetivos do Observatório Imobiliário. A partir desta será possível o monitoramento dos valores transacionados, bem como o desenvolvimento de índices de preços específicos para este mercado. No contexto do Distrito Federal, que se repete em diversas localidades brasileiras, a existência de um órgão fazendário responsável pelos tributos municipais, dentre eles o IPTU e o ITBI, conta com uma base de dados dos imóveis no município, necessária ao cálculo do imposto. Nesse sentido, uma fonte de dados oficial e rica em informações está disponível para que seja utilizada para fins de monitoramento<sup>6</sup>.

O esforço adicional de sistematização é pequeno se comparado com o esforço da coleta de dados, tendo em vista que o mais importante ao monitoramento por vezes não é o valor em si do bem imóvel transacionado, mas sua evolução ao longo do tempo. A dinâmica do mercado por vezes é reflexo não somente do comportamento

---

<sup>6</sup> Em razão da dinâmica do mercado inerente à fonte de informações, será necessária a atualização constante da base de dados desenvolvida pelo órgão de planejamento responsável pela gestão do observatório imobiliário, sendo necessária estruturação interna de equipe dedicada e capacitada para manipulação e atualização da base de dados, além da elaboração dos boletins informativos.

da economia local como um todo – decisões locais também afetam o valor dos imóveis, quer seja a localização de uma rede de infraestrutura de transporte ou a implantação de um parque urbano.

Assim, foi estruturado um procedimento de ajuste da base da Fazenda do Distrito Federal de forma a torna-la compatível com a base georreferenciada existente e fornecida pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação, bem como o desenvolvimento de metodologia de imputação da área construída dos imóveis a partir da base do SECOVI. Com isto, propôs-se uma estratificação dos imóveis da base por tipologia e área útil.

Complementar ao procedimento de compatibilização da base da Sedhab e Sefaz, foi desenvolvido procedimento para definição de zonas homogêneas intraurbanas, a partir de dados censitários, de modo a permitir inferências de preços para áreas cuja dinâmica de mercado seja ausente ou mínima, a partir de similaridades identificadas no processo de clusterização. As zonas geradas são compatíveis com as bases existentes e serão empregadas em etapa posterior da pesquisa, após o desenvolvimento do índice de preços.

## REFERENCIAS BIBLIGRÁFICAS

CASE, K. E., & SHILLER, R. J. (2003). **Is there a bubble in the housing market?** *Brookings Papers on Economic Activity*, 2003(2), 299-362.

AZEVEDO, H., JATOBÁ, S., AGUIAR, J., FONSECA, F., GONZADA, G., VARIZO, C., MEIRELLES, M. B. (2014) **Instrumentos urbanísticos, jurídicos e tributários para o desenvolvimento urbano - uma análise da sua implantação no Distrito Federal.** Texto para Discussão (no prelo). Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA.

BOROWIECKI, KAROL JAN. (2009) **The determinants of house prices and construction: an empirical investigation of the Swiss housing economy.** *International Real Estate Review* 12.3 (2009): 193-220.

LIMA NETO, V.C., KRAUSE, C., BALBIM, R.N. (2014) **Instrumentos Urbanísticos à Luz dos Planos Diretores: Uma Análise a partir de um circuito completo de Intervenção.** Texto para Discussão N° 1943. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA.

MENDONÇA, M. J., & SACHSIDA, A. (2012). **Existe bolha no mercado imobiliário brasileiro?** Texto para Discussão N° 1762. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA.

SAS OnlineDoc (2013). **Version 9.1. SAS Institute Inc.** [online]. Disponível em: <<http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/91pdf/index.html>>. Acessado em: dezembro, 2013.

SUTTON, GREGORY D. (2002) **Explaining changes in house prices.** BIS quarterly review : 47.

TSATSARONIS, KOSTAS, AND HAIBIN ZHU. (2004) **What drives housing price dynamics: cross-country evidence.** Bis quarterly review 3: 65-76.

## ANEXO 1

<b>Rótulos de linha</b>	<b>Cod</b>	<b>Rótulos de linha</b>	<b>Cod</b>
Residencia individual	1	Praca esportes	54
Residencia individual-qi	2	Pracas	57
Residencia individual-ql	3	Diversoes em geral	58
Residencia coletiva	4	Administrativo df	60
mansoes	5	Administrativo uniao	61
Chacaras	6	Autarquico	62
Assentamentos(decreto n.11476,09/03/1989)	7	Utilidade publica	65
Garagem residencial	8	Administracao comunitaria	67
Comercio local	11	Lojas de revistas e similares	70
Centro comercial	12	Micro-mercado	72
Ec1	15	Outros	72
Ec2	16	Mercados	73
Ec2a	17	Supermercado	74
Garagem comercial	18	Posto de abastecimento de gasolina	75
Outros comerciais	19	Posto de lavagem e lubrificacao	76
Industrial urbano	20	Postos e moteis	77
Industrial rural	21	Restaurantes	78
Armazenagem/abastecimento	22	Forca e luz	80
Inflamaveis	23	Agua e esgotos	81
Area especial para industria	27	Telecomunicacoes	82
Industria e comercio	28	Correios e telegrafos	86
Outros_industriais	29	Templos	90
Bancarios/instituicao financeira	30	Entidades religiosas	92
Hoteleiro	31	Entidades culturais e scientificas	97
Medico/hospitalar	32	Areas especiais p/ entidades diversas	98
Garagens	33	Outras	99
Comunicacao/radio e televisao	34	Institucional	102
Terminal passageiros	35	Comercial	110
Oficinas	36	Comercio de bens e servicos e industria	111
Cargas	37	Residencial individual como comercial nat01	120
Transp de passag/manut de veic	38	Mansões utilizadas como comercial nat05	121
Ensino 1o.grau	42	Assentamento utilizado com comercio nat 07	122
Jardim infancia	43	Chacara utilizada com comércio nat 06	123
Creche/maternal	44	Qi do lago como comercio nat 02	124
Escola parque	45	Ql do lago como comércio nat 003	125
Cultural	46	Habitacão coletiva como comercio nat 04	126
Cinemas	50	Imovel baixado - só sitaf	900
Clubes	51		

## ANEXO 2

Tabela A – Estatísticas Descritivas da Categoria Habitação Unifamiliar

Estatísticas			Percentis	
Area_Util			10	26,00
N	Válido	56.990	20	44,00
	Ausente	0	30	60,00
Média		126,5974	40	74,00
Mediana		90,0000	50	90,00
Modelo padrão		139,64165	60	105,00
Variância		19499,792	70	134,90
Amplitude		11388,03	80	180,00
Mínimo		,00	90	262,82
Máximo		11388,03		

Tabela B – Estatísticas Descritivas da Categoria Habitação Multifamiliar

Estatísticas			Percentis	
Area_Util			10	35,022
N	Válido	124.929	20	43,11
	Ausente	0	30	51,60
Média		82,3444	40	57,21
Mediana		65,2980	50	65,298
Modelo padrão		262,49064	60	74,07
Variância		68901,335	70	82,896
Amplitude		14248,30	80	98,076
Mínimo		,00	90	123,108
Máximo		14.248,30		

Tabela C – Estatísticas Descritivas da Categoria Imóveis Comerciais

Estatísticas			Percentis	
Area_Util			10	26,7100
N	Válido	32,4700	20	32,4700
	Ausente	0	30	36,07
Média		65,8762	40	40,17
Mediana		43,1400	50	43,14
Modelo padrão		157,78636	60	48,822
Variância		24896,536	70	54,27
Amplitude		5805,17	80	67,74
Mínimo		,00	90	100,00
Máximo		5805,17		

## ANEXO 3

Tabela A – Proposta de agrupamento das localidades do Distrito Federal

Área de Ponderação	Agrupamento	Localidade (IBGE, 2010)
5300108005001	1	Asa Norte
5300108005048	2	Lago Norte
5300108005011	3	Águas Claras - Vertical
5300108005003	4	Plano Piloto - Complemento
5300108005034	5	Cruzeiro
5300108005002	6	Asa Sul
5300108005035	7	Sudoeste/Octogonal
5300108005045	8	Lago Sul
5300108005004	9	Setor Central, Industrial e Sul
5300108005008	9	Taguatinga Norte
5300108005009	10	Taguatinga Sul, Vicente Pires, Sobradinho I, Sobradinho II
5300108005039	11	Quadras 200, 400 e 600 – Pares, Riacho Fundo I
5300108005007	12	Setores J, L e M Norte, Guar´a II, Candangolândia
5300108005021	13	Núcleo Bandeirante
5300108005032	14	Guara I
5300108005005	15	Setor Leste, Águas Claras – Complemento, Planaltina e Parano´a
5300108005014	16	Itapoã, Setor M – Impar, Setor M – Par, Setor N – Par, Setor O, Quadras 100, 300 e 500 – Pares, São Sebastião, Rural DF II
5300108005006	17	Setor Norte, Oeste e Expansão e Ponte de Terra, Brazlândia, Cond. Planaltina (Mestre d'Armas, Aprodarmas e Vale do Amanhecer), Setor P Norte e P Sul, Santa Maria Leste e Oeste, Recanto das Emas – Leste, Riacho Fundo II e Rural DF I
5300108005017	18	Arapoanga e Sol Nascente
5300108005024	19	Setor N – Impar, Setor de Industria e Expansão do Setor O, Guara - Complemento (Estrutura, SIA, etc), Quadras 100, 300 e 500 – Impares, Quadras 200, 400 e 600 – Impares, Recanto das Emas - Oeste



<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,747682931
R-Quadrado	0,559029765
R-quadrado ajustad	0,558649473
Erro padrão	366,0977936
Observações	10446

#### ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	9	1773184596	197020510,6	1469,999603	0
Resíduo	10436	1398711976	134027,5945		
Total	10445	3171896572			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	102,1311164	50,27856117	2,031305471	0,042249307	3,575516864	200,6867	3,575517	200,6867
Material	-3,374299602	8,583498345	-0,393114726	0,694242778	-20,19959861	13,451	-20,1996	13,451
cômodos	64,24349424	3,294806317	19,49841297	3,38848E-83	57,78504347	70,70195	57,78504	70,70195
dormitórios	-47,12002168	6,452071326	-7,303084436	3,0177E-13	-59,76731593	-34,4727	-59,7673	-34,4727
Banheiros	324,25037	8,757019279	37,02748157	4,3635E-282	307,0849367	341,4158	307,0849	341,4158
Agua	-18,24075698	15,16317686	-1,202964072	0,229017514	-47,96348475	11,48197	-47,9635	11,48197
Lixo	112,3410528	9,329763909	12,04114637	3,58104E-33	94,05293049	130,6292	94,05293	130,6292
elétrica	-203,2603959	46,42454751	-4,378295682	1,20776E-05	-294,2613913	-112,259	-294,261	-112,259
renda domiciliar	0,018095111	0,000494706	36,57749148	1,0246E-275	0,017125392	0,019065	0,017125	0,019065
Adequação	-112,9967764	8,60168487	-13,13658639	4,14862E-39	-129,8577245	-96,1358	-129,858	-96,1358