

Avaliação em Massa de Imóveis: Desafios, Oportunidades e Novos Paradigmas

Claudia M. De Cesare



CMDECESARE
& ASSOCIADOS



www.cmdecesare.org



[cmdecesare.associados](#)



[cmdecesare.associados](#)



cdcesare@uol.com.br



(51) 99951 6497



[claudia-m-de-cesare-560b6418](#)

1. QUESTÕES CONCEITUAIS

VALOR DE MERCADO

∴ quantia (**PREÇO**) mais PROVÁVEL pela qual o bem seria comercializado (voluntariamente) em uma data de referência nas condições de mercado vigentes (\cong NBR 14.653-1, definições)

- NÃO é necessariamente o preço da negociação
- É influenciado por diversas transações ∴ reflete “visão coletiva”
NÃO É DIRETAMENTE OBSERVÁVEL!

ESTIMATIVA

F

PREÇO DO IMÓVEL

TEMPORAL



- ✓ investimentos públicos e privados
- ✓ alterações no regime urbanístico e preferências do consumidor
- ✓ depreciação ou obsolescência

Resulta de negociação entre partes

É DIRETAMENTE OBSERVÁVEL!

Mercado imobiliário

∴ Análise técnica para identificar o valor de mercado de um bem para uma determinada finalidade e data

estimativa de valor que incorpora um ERRO ALEATÓRIO

≠ Distorções sistemáticas

EVITÁVEL !!

INDIVIDUAL (singular)

∴ processo de estimar o valor de um único imóvel para uma data específica, no qual o bem avaliado é tipicamente vistoriado, sendo baseado na análise de dados sobre bens semelhantes ao bem avaliado

EM MASSA

∴ processo de estimar o valor de um grande número de imóveis (universo) na mesma data, usando métodos normatizados, com base na análise de dados e que permitam a realização de testes estatísticos (IAAO 2013)

Usos típicos

Fins tributários e desapropriações
IPTU e ITR ≠ ITBI e ITCD



PRINCIPAIS PARTICULARIDADES	Individual (único imóvel)	Em massa (universo de imóveis)
Método de avaliação	Comparativo; Inolutivo; Evolutivo; Capitalização da renda (NBR 14.653-1)	Comparativo; Evolutivo; “Residual” (Capitalização da renda => Canadá, EUA)
Amostra de dados	Pequena e centrada na similaridade (mínimo de 12, 5 ou 3 dados, NBR 14.653-2)  maior imprecisão nos atributos	Grande e representativa do universo de imóveis a avaliar  maior precisão nos atributos (cadastro)
Validação	Modelo de avaliação	Modelo(s) de avaliação e resultados da avaliação (amostra específica)
Acurácia dos resultados	Não é claramente identificada (indicativos)	Medidas de desempenho (nível e uniformidade das avaliações, IAAO)
Extrapolação	Depende do grau de fundamentação (em geral, evitável)	Tipicamente, inevitável em avaliações para fins tributários
Aplicabilidade	Fins privados e públicos, inclusive tributários	 Fins públicos >>> pressões políticas e limitações legais
Normas aplicáveis	NBR 14.653	Não há. Proposta ABNT; Diretrizes do CTM (Portaria 3.242/2022).

GRAU DE COMPLEXIDADE ↑↑↑ : “Coef. de segurança”



Fonte: elaboração própria “inspirada” em Oliveira (2021), SOBREA.

VALOR DO IMÓVEL

2. QUESTÕES TRIBUTÁRIAS

BASE DE CÁLCULO

IPTU

VALOR VENAL do imóvel, considerando a terra e suas benfeitorias de caráter permanente e as condições regulares de mercado, Art. 33, CTN.

ITR

VALOR da terra nua (VTN) tributável a preços de mercado (exclui construções, estábulos, etc.), Art. 30, CTN; Art. 8 e 10, Lei 9393/1996.

ITBI

VALOR VENAL dos bens ou direitos transmitidos, Art. 38, CTN.

ITCD

VALOR VENAL dos bens ou direitos transmitidos (valor líquido transmitido), Art. 38, CTN.

RACIONALIDADE

- ✓ Facilidade de compreensão e visibilidade, favorecendo o controle social >>> **CIDADANIA FISCAL**
- ✓ Menos arbitrariedade
- ✓ Fonte de informação ao cidadão.: maior transparência do mercado
- ✓ Progressividade em termos comparativos, absolutos e, eventualmente, relativos
∴ financiamento progressivo dos gastos públicos
- ✓ Benefícios “extrafiscais”: Recuperação de mais valias produzidas por investimentos públicos, link entre política urbana e fiscal, combate à especulação imobiliária, etc.

ALTA CONCENTRAÇÃO DE RIQUEZA
∴ Impostos vigorosos sobre o patrimônio



IPTU

Pressões políticas >> ATITUDES POPULISTAS

VISIBILIDADE



**ESSES SÃO OS VEREADORES QUE VOTARAM
A FAVOR DO AUMENTO DE IPTU NA CAPITAL**



GUARDE ESTES NOMES

Súmula 160/1996, STJ

Exigência de atualização a base de cálculo por lei

CTN/1966

Art. 97. Somente a lei pode estabelecer: ...

II - a majoração de tributos, ou sua redução, ressalvado o disposto nos artigos 21, 26, 39, 57 e 65;

§ 1º Equipara-se à majoração do tributo a modificação da sua base de cálculo, que importe em torná-lo mais oneroso.

§ 2º Não constitui majoração de tributo, para os fins do disposto no inciso II deste artigo, a atualização do valor monetário da respectiva base de cálculo.

EC 132/2023

**I. controle político sobre o lançamento do IPTU
(atividade de avaliação de imóveis => caráter técnico)**

II. fere a autonomia do poder executivo (art. 142, CTN)

INIQUIDADES



INIQUIDADES

Horizontais	Diferenças sistemáticas no nível de avaliação que estão presentes quando imóveis semelhantes imóveis pagam quantias diferentes de imposto devido a distorções de caráter avaliatório
Verticais	<p>Diferenças sistemáticas no nível de avaliação para grupos de imóveis definido por valor</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Regressividade: Imóveis de menor valor são superavaliados em relação aos de maior valor (termos relativos)▪ Progressividade: Imóveis de maior valor superavaliados em relação aqueles de menor valor (termos relativos)

EQUIDADE ‘PERFEITA’ DAS AVALIAÇÕES

Todos os imóveis estão avaliados pelo mesmo nível em relação ao valor de mercado



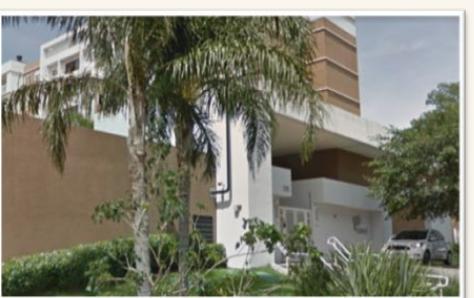
Grau de variabilidade “aceitável”



Iniquidade horizontal

EXEMPLOS DE INIQUIDADES

PREÇO DE VENDA: R\$ 520 mil



Rua Dr. Carlos Renato Fonseca, área construída: 113 m², 3 anos (condomínio com “infraestrutura de clube”)

Jardim Itu-Sabará

Valor venal 2017: R\$ 71 mil

Nível de avaliação: 13,66%

IPTU: R\$ 263 ao ano



Rua Xavier Cunha, área construída: 170 m²

Nonoai, Cobertura, 26 anos

Valor venal 2017: R\$ 160 mil

Nível de avaliação: 31%

IPTU: R\$ 886 ao ano



Rua Sacadura Cabral, área construída: 138 m²

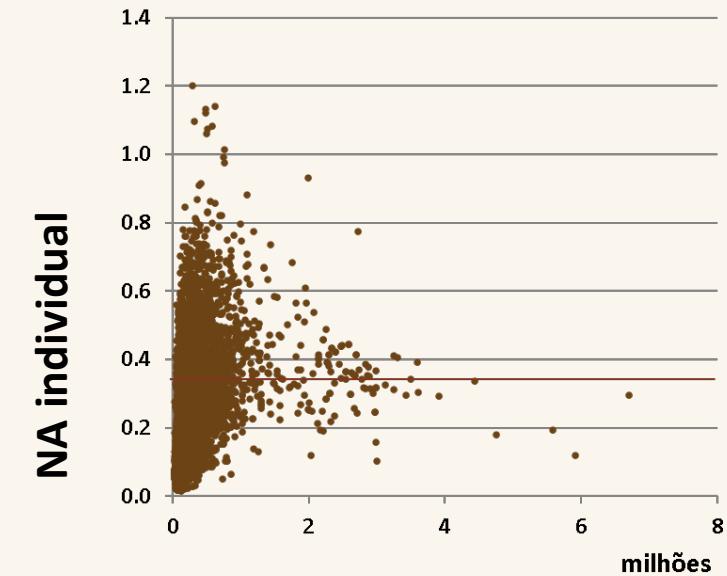
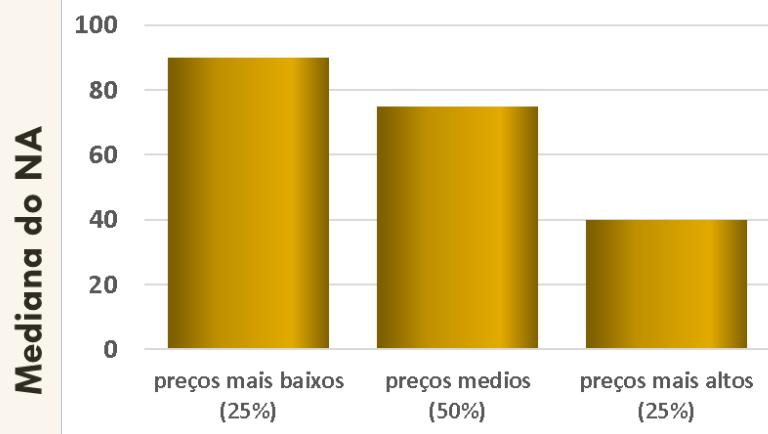
Petrópolis, 16 anos

Valor venal 2017: R\$ 237 mil

Nível de avaliação: 46%

IPTU: R\$ 1.468 ao ano

Iniquidade horizontal

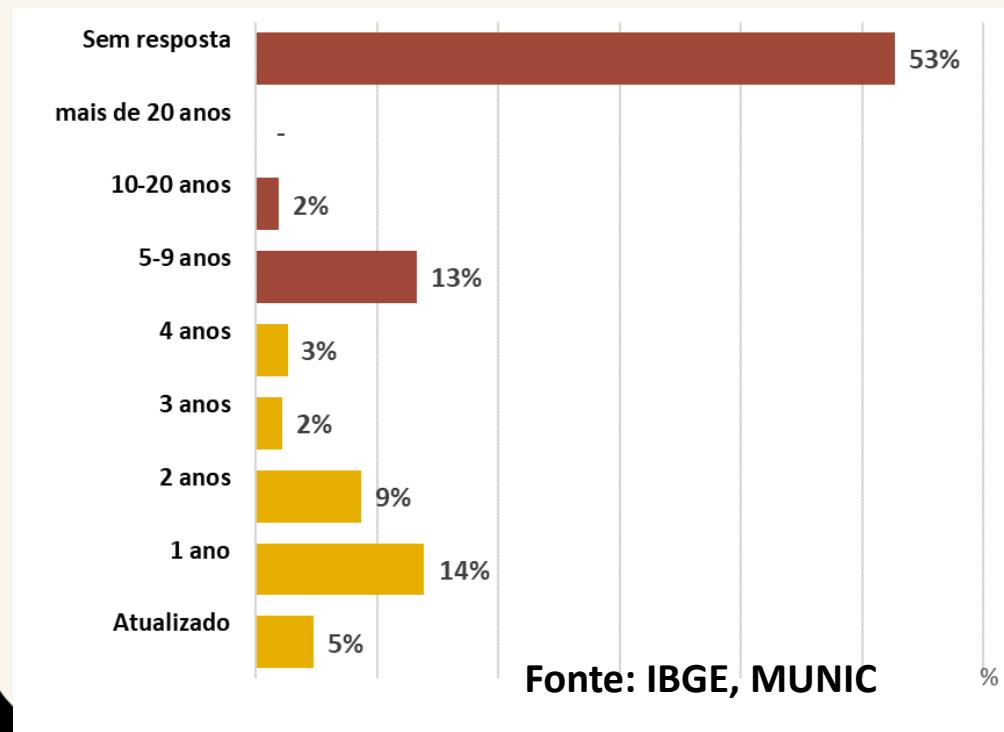


Onde: NA é nível de avaliação

TEMPORAL



Longos ciclos avaliatórios



1.790 (32%) 3.780 (68%)

Capital	Ano da última atualização	Intervalo sem atualizar em 2022
1 João Pessoa/PB	1997	25
2 Maceió/AL	1997	25
3 Vitória/ES	1997	25
4 Belém/PA	1998	24
5 Natal/RN	2000	22
6 Fortaleza/CE	2003	19
7 Porto Velho/RO	2003	19
8 Rio Branco/AC	2005	17
9 São Luís/MA	2005	17
10 Belo Horizonte/MG	2009	13
11 Cuiabá/MT	2010	12
12 Brasília/DF	2011	11
13 Manaus/AM	2011	11
14 Boa Vista/RR	2012	10
15 Florianópolis/SC	2013	9
16 Salvador/BA	2013	9
17 Aracaju/SE	2014	8
18 Campo Grande/MS	2014	8
19 Curitiba/PR	2015	7
20 Recife/PE	2015	7
21 Teresina/PI	2016	6
22 Palmas/TO	2017	5
23 Rio de Janeiro/RJ	2017	5
24 Porto Alegre/RS **	2019	3
25 Goiânia/GO	2021	1
26 São Paulo/SP	2021	1
Média		12,27
Coeficiente de variação		62,31
Desvio padrão		7,64

Fonte: ABRASF, GT 03/06

IPTU :: vazio regulatório

- Portaria 3.242/2022: Diretrizes para a criação, a instituição e a atualização do CTM

Art. 18. Os valores dos imóveis estimados para fins fiscais devem ser atualizados, no máximo, a cada quatro anos.

- Lei municipal

Nota:

Ciclos exigidos por LEI, tipicamente entre 2 e 5 anos em Chile, Colômbia, Costa Rica, Guatemala, Uruguai. Anualmente: Hong Kong, e variam de 1 a 3 anos no Canadá e EUA.

- PLP 108/2011
- PLS 277/2014
- PLP-173/2015

TABU! Obrigação



RELEVÂNCIA DAS AVALIAÇÕES DESENVOLVIDAS PARA FINS TRIBUTÁRIOS

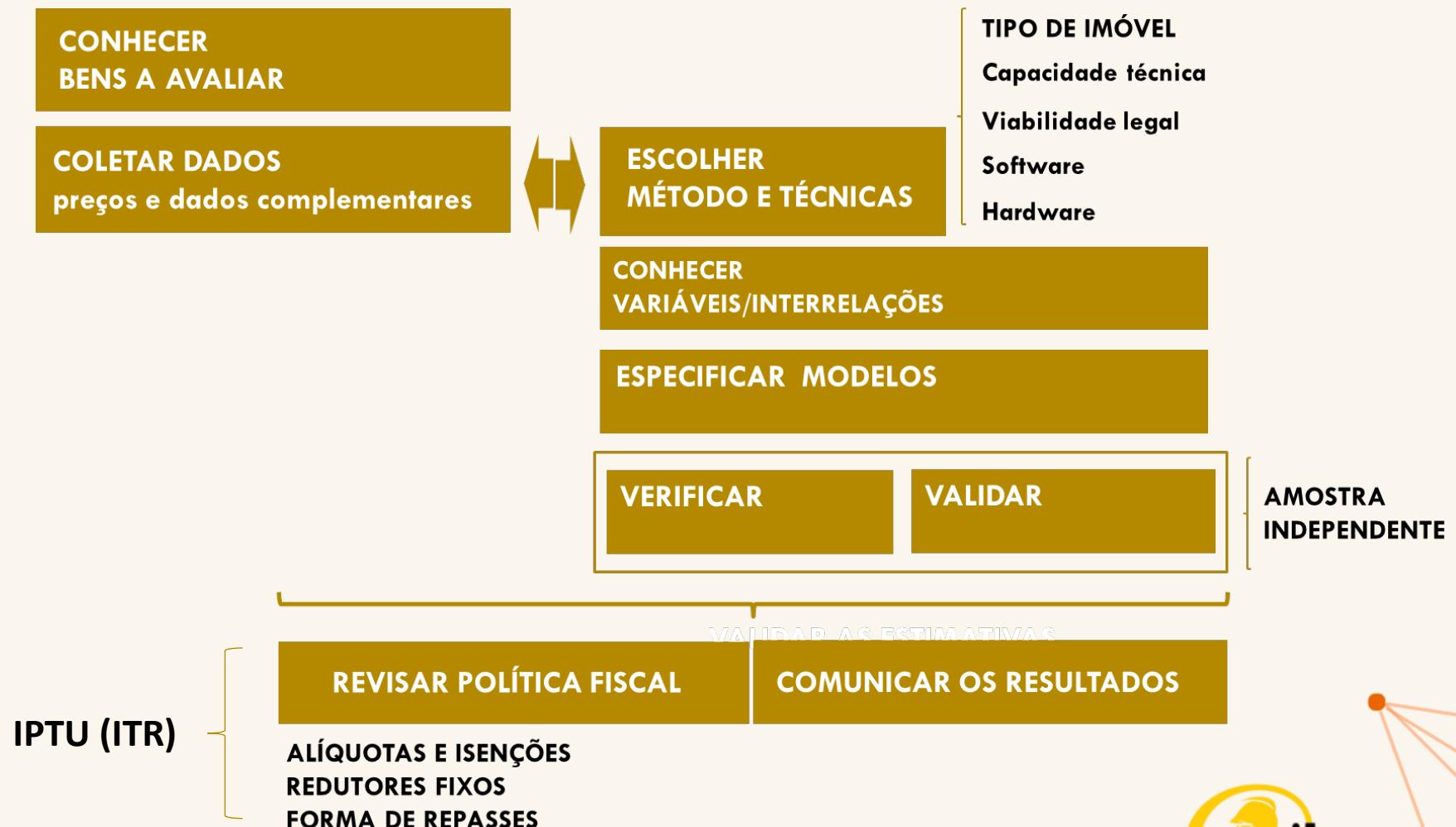
Garantir a receita para o financiamento públicos (serviços de natureza indivisível)

Garantir a distribuição justa da carga tributária



3. QUESTÕES-CHAVE TÉCNICAS

I. PROCESSO DE AVALIAÇÃO EM MASSA



II. CADASTRO TERRITORIAL E SEUS CADASTROS TEMÁTICOS (construções; infraestrutura urbana e serviços públicos; etc.)

- ✓ IPTU/ITR: imprescindível para fins de lançamento tributário
- ✓ ITBI e ITCD: altamente importante
- ✓ OMI: altamente importante para a verificação, correção e complementação de atributos na base de dados sobre preços praticados, ofertas e avaliações

- c1. Cadastro alfanumérico digital
- c1 + c2. Espacialização dos lotes
- c3. Banco de dados espacial (SIG-multifinalitário)



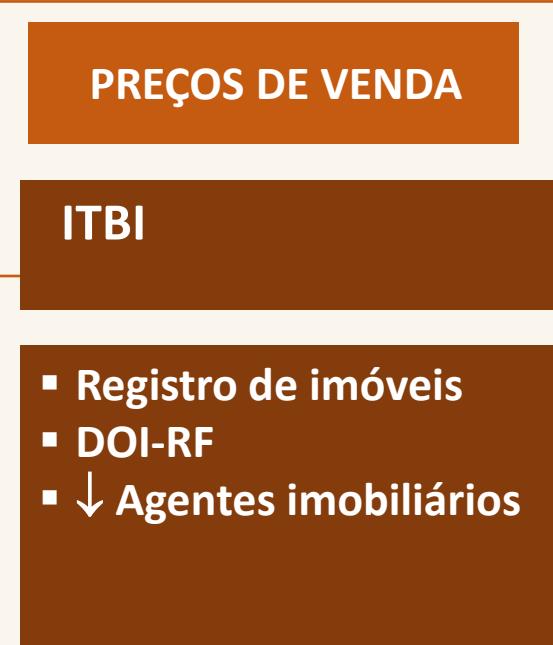
- Estrutura e organização do cadastro
- Grau de atualização do cadastro
- Estratégia de atualização da cidade formal e informal
- Presença de atributos mínimos para a formação do valor
- Viabilidade de inserção de atributos relevantes
- Consistência dos dados



III. OBSERVATÓRIOS DO MERCADO IMOBILIÁRIO (OMI)

sistema de informação, idealmente aberto, destinado à coleta e armazenamento contínuo de dados de mercado (preços de transação e oferta de imóveis, e seus respectivos atributos), cujo propósito é monitorar o mercado imobiliário, fornecer os dados necessários para a aplicação de diferentes métodos de avaliação de imóveis e implantação de instrumentos de política urbana

- Carácter contínuo
- TODOS os tipos de imóveis



✓ **mercado formal**
Instagram icon
Facebook icon
LinkedIn icon
YouTube icon
Twitter icon

✓ **mercado formal**
✓ **mercado informal**

✓ **mercado formal**



■ Análise preliminar dados: ITBI

Access - Claudia De Cesare

Diga-me o que você deseja fazer

Na Inicial Criar Dados Externos Ferramentas de Banco de Dados Ajuda Campos Tabela Dimensionar para Alterar Caber Formulário Janelas

Filtrar Atualizar Tudo Localizar Janela

Colar Classificar e Filtrar

Registros Localizar Janela

Formatação de Texto

Tipo Imovel

	VLR_PAGO	PRC_transmitido	Area terreno (m2)
Apartamento	810,00	100,00	
Apartamento	1.330,00	100,00	
Apartamento	3.006,00	50,00	
Apartamento	3.082,05	100,00	
Apartamento	3.300,00	100,00	
Apartamento	3.010,20	100,00	
Apartamento	975,00	100,00	
Apartamento	3.015,00	50,00	
Apartamento	615,00	100,00	
Apartamento	3.163,06	100,00	
Apartamento	3.015,00	100,00	
Apartamento	3.016,35	100,00	
	3.018,00	25,00	

+ ETC...

Gt Situação Situação Lai Tipo Guia Tipos Data Cadas Data Guia Vlr Atrib SM Vlr Imposto Vlr Total De Vlr Subsí

002.:Impressa Notificado Estimativa Apto/ 07/05/2012 23/05/2012 67000 943,91 87400

005.:Impressa Pago Estimativa Apto/ 22/10/2009 23/10/2009 25000 317 15000

014.:Impressa Notificado Estimativa Apto/ 01/09/2010 02/09/2010 410000 4988,44 315000

004.:Impressa Pago Estimativa Apto/ 07/07/2011 11/07/2011 180000 2073,1 180000

021.:Impressa Notificado Retificativa Apto/ 24/08/2011 29/08/2011 55000 0 65000

060.:Impressa Notificado Estimativa Apto/ 01/12/2011 26/12/2011 2 0 93005

021.:Impressa Pago Estimativa Apto/ 22/08/2012 28/08/2012 328978,68 7900 330000

083.:Cancelada Estimativa Apto/ 18/04/2011 02/05/2012 0 0 292940

006.:Impressa Pago Estimativa Apto/ 20/01/2010 25/01/2010 17000 206,84 10000

006.:Impressa Pago Estimativa Apto/ 26/08/2009 28/08/2009 69000 874,93 57500

060.:Impressa Notificado Estimativa Apto/ 07/07/2010 09/07/2010 73000 0 73000

014.:Impressa Pago Estimativa Terrer 05/01/2009 15/01/2009 36000 456,49 20450

051.:Impressa Pago Estimativa Apto/ 13/02/2009 13/02/2009 180000 765,25 180000

004.:Impressa Pago Estimativa Apto/ 30/08/2012 11/09/2012 25000 750 20000

004.:Cancelada Estimativa Apto/ 06/08/2010 09/08/2010 0 0 10000

005.:Impressa Notificado Estimativa Apto/ 07/05/2010 11/05/2010

012.:Impressa Pago Reestimativa Apto/ 11/09/2012 15/10/2012

021.:Retificada Pago Estimativa Terrer 10/10/2011 09/11/2011

008.:Impressa Pago Estimativa Apto/ 30/07/2012 01/08/2012

007.:Cancelada Estimativa Apto/ 08/01/2010 12/01/2010

010.:Impressa Pago Estimativa Apto/ 28/01/2011 31/01/2011

010.:Impressa Pago Estimativa Terrer 20/10/2011 07/11/2011

021.:Impressa Pago Estimativa Apto/ 08/01/2010 14/01/2010

021.:Impressa Pago Estimativa Apto/ 04/11/2009 09/11/2009

Registro: 14 65529 de 65529 Sem Filtro Pesquisar

Pesquisar

- (Selecionar Tudo)
- Adjudicação
- Arrematação Extrajudicial
- Arrematação Judicial
- Cessão de Direitos
- Cisão de Pessoa Jurídica
- Compra e Venda
- Consolidação da Propriedade
- Consolidação da Propriedade - Alien
- Dação em Pagamento
- Desapropriação
- Desincorporação de Capital
- Extinção de Condomínio

1.500,00
10.000,00
8.100,00
4.000,00
10.000,00
5.000,00
5.000,00
9.800,00
10.000,00
5.665,30



=> Estabelecer critérios

1º Observação de interesse: “preço de venda declarado”

2º Limitar a situações de compra e venda

3º Excluir guias não pagas

4º Limitar a situações nas quais 100% do imóvel é transacionado

5º Incluir todas as situações de imóveis financiados

6º Para os demais casos, estabelecer um limite aceitável para a relação entre avaliação/preço declarado, ex. +/- 15%. Na inviabilidade, buscar comparar com preços de oferta

**Seleção dos Dados
coletados x cadastro imobiliário**





▪ Análise preliminar dados: Preços de oferta

Técnicas de extração estruturada de dados

Exemplo

Endereçamento do imóvel?

Panel de Navegação

Anuncios : Banco de dados: C:\My_data\PTT\PTT19\Dados_vendas\Anuncios.accdb (Formato de arquivo Access 2007 - 2016) - Access												Claudia De Ce
Arquivo	Página Inicial	Criar	Dados Externos	Ferramentas de Banco de Dados	Ajuda	Diga-me o que você deseja fazer						
Modo de Exibição:	Recortar	Copiar	Pincel de Formatação	Crescente	Decrescente	Seleção	Novo	Total	Substituir	Segoe UI	11	Fonte
	Colar	Ativar	Zap! Remover Classificação	Filtrar	Avançado	Alterar Filtro	Atualizar Tudo	Salvar	Ortografia	Localizar	Ir para	Selecionar
Modos de Exibição	Área de Transferência			Classificar e Filtrar			Registros		Localizar			Formatação de Texto
tb_Anuncios	Consulta1											
siteOrigem	tipologia	url	preco	condominio	area	descricao			característica	quarto	suite	b
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	220000	600	404	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	1320000		901	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	382000		2	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	270000		466	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	225000	950		Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	1500000		1059	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	230000		435	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	2130000		257	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	280000		859	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	230000		393	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	650000		483	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	199000	950		Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	1200000		243	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	160000	1400		Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	380000		644	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	230000		440	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	230000		414	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	750000		477	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	99000		168	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	160000		185	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	369000		491	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	1700000		568	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	3500000		350001	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	150000		151	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	424000		419	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	100000		128	Estudamos seu imóvel c						
ImovelWeb	Terreno	http://www.imovelweb.com.br/propriedades/terreno-em-	1200000		489	Estudamos seu imóvel c						

Seleção de Dados coletados x cadastro imobiliário

endereço	bairro
Protasio Alves 12000 *	Alto Petrópolis
DA CAVALHADA	Cavalhada
Luiz Caetano Antinolfi	Passo das Pedras
Alarico Ribeiro	Camaquã
das Tres Meninas	Centro
Avenida da Cavalhada	Cavalhada
BUENOS AIRES	Jardim Botânico
Estrada Aracaju	Vila Nova
Adriano Pereira da Silva	Vila Nova
Correa Lima 752 *	Menino Deus
Nilo Ruschel	Protógenes Alves
Estacio Pessoa 127 *	Cristo Redentor
Avenida Professor Oscar Pereira	Glória
	Aberta dos Morros
Três meninas 2000 *	Vila Nova
Guaranis 164 *	Espírito Santo
Juca Batista	Cavalhada
Altos do Santa Rita	Há-pica

Base: 23.863

C/endereçamento: 3.464

≈ 15%

Coordenadas vs. Lote, apoio fotográfico

Ferramentas de Banco de Dados Ajuda Campos Tabela Diga-me o que você deseja fazer

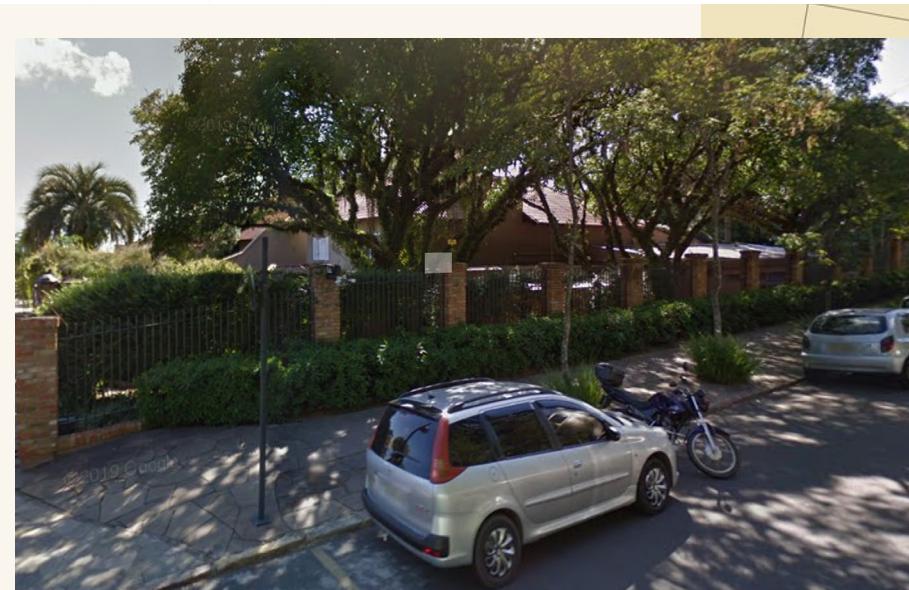
Crescente Decrescente Remover Classificação Seleção Avançado Alternar Filtro

Novo Totais Substituir Ortografia

Atualizar Tudo Salvar Mais Localizar

Formatação de Texto

endereco	bairro	cep	municipio	uf	latitude	longitude	urlMapa
Enio Andrade Trâns Figueiras			Porto Alegre	RS	-30.028998	-51.170415	https://maps.google.com/maps?q=-30.028998,-51.170415
Juca Batista Belém Novo			Porto Alegre	RS	-30.181896	-51.175623	https://maps.google.com/maps?q=-30.181896,-51.175623
Rua Engenheir Trâns Figueiras			Porto Alegre	RS	-30.035281	-51.174851	https://maps.google.com/maps?q=-30.035281,-51.174851
Rua Sargento Tristeza			Porto Alegre	RS	-30.107501	-51.257056	https://maps.google.com/maps?q=-30.107501,-51.257056
Rua Sargento Tristeza			Porto Alegre	RS	-30.107501	-51.257056	https://maps.google.com/maps?q=-30.107501,-51.257056
Rua Sargento Tristeza			Porto Alegre	RS	-30.108268	-51.25684	https://maps.google.com/maps?q=-30.108268,-51.25684
Rua Maracá VI Assuncao			Porto Alegre	RS	-30.09876	-51.25408	https://maps.google.com/maps?q=-30.09876,-51.25408
Rua Maracá VI Assuncao			Porto Alegre	RS	-30.09876	-51.25408	https://maps.google.com/maps?q=-30.09876,-51.25408
Juca Batista Belem Novo			Porto Alegre	RS	-30.1851231	-51.1742205	https://maps.google.com/maps?q=-30.1851231,-51.1742205
Rua João Ba Tres Figueiras			Porto Alegre	RS			https://maps.google.com/maps?q=-30.1074916,-51.2570493
Rua Sargento Tristeza			Porto Alegre	RS	-30.1074916	-51.2570493	https://maps.google.com/maps?q=-30.1074916,-51.2570493
Avenida Luiz IPetropolis			Porto Alegre	RS	-30.0337372	-51.176591	https://maps.google.com/maps?q=-30.0337372,-51.176591



ESQUEMA DO OMI



IV. MÉTODOS E TÉCNICAS PARA A AVALIAÇÃO EM MASSA DE IMÓVEIS

ALTERNATIVA 1: MÉTODO EVOLUTIVO

$$1) VT = (Vu_i * AT_j)$$

▪ $Vu_i = Vu_{\text{médio}} * F_1 * F_2 * \dots * F_{n'}$

zoneamento Infraestrutura urbana

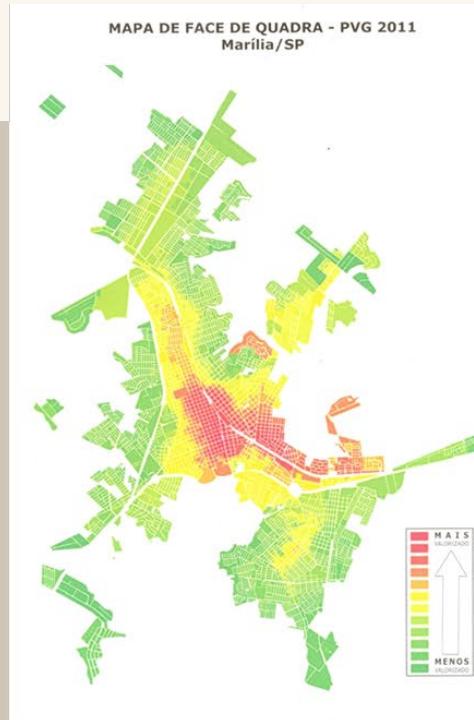
▪ $AT_j = AT * FT_1 * FT_2 * \dots * FT_{n''}$

terreno

$$\therefore VT = vu_{\text{médio}} * AT * F_1 * F_2 * \dots * F_{n'} * FT_1 * FT_2 * \dots * FT_{n''}$$

Fatores determinísticos
ou históricos

Fatores derivados da análise do
mercado (preços praticados)



- Bairros
- Zoneamento urbanístico
- “Zip code”
- Setores censitários, $F(\text{renda})$
- Zonas homogêneas

Onde:

VT = Valor do terreno

$Vu_{\text{médio}}$ = valor unitário médio da zona

Vu_i = VU ‘ajustado’

AT = Área terreno

AT_j = AT ‘ajustada’

$F_{1-n'}$ = Fatores, $f(\text{infraestrutura urbana})$, %

$F_{1-n''}$ = Fatores, $f(\text{terreno})$, %

$$2) CC = \sum_1^n (C_{\text{unitário}} * \text{Área Benfeitoria} * (1-D))$$

Onde:

CC = Custo da construção

$C_{\text{unitário}}$ = custo unitário de construção por tipologia construtiva

Área benfeitoria = área construída de cada tipologia

D = Fator de depreciação (%)

Adaptação de tabelas conhecidas



The screenshot shows a webpage with the Sinduscon-RS logo at the top left. To its right is a large teal header box containing the text "CUB: Rio Grande do Sul". Below this is a table titled "CUB/RS do mês de JUNHO/2019 - NBR 12.721- Versão 2006". The table has four columns: "PROJETOS", "Padrão de acabamento", "Código", and "Custo R\$/m²". It also includes a row for "Variação % Mensal", "Anual", and "12 meses". The table is divided into two main sections: "RESIDENCIAIS" and "COMERCIAIS". Under "RESIDENCIAIS", there are several rows for different project types (R-1, PP, R-8, R-16) and levels (Baixo, Normal, Alto). Under "COMERCIAIS", there are rows for CAL-8, CSL-8, CSL-16, and GI. Each row provides specific values for the columns mentioned.

Fonte: DEE - SindusconRS
Tendo em vista a publicação da NBR 12.721/2006, os Custos Unitários Básicos per m² de construção passaram, a partir de fevereiro/2007, a ser calculados de acordo, com os novos projetos-padrão e, em consequência, de novos lotes de insumos. Essa atualização invalida, portanto, a comparação direta dos Custos Unitários obtidos a partir da NBR 12.721/2006 com aqueles obtidos com base na NBR vigente até janeiro/2007 (NBR12.721/1999).

Tabela de Ross-Heidecke
Depreciação Física - Fator "k"

Idade em % de Vida	ESTADO DE CONSERVAÇÃO							
	a	b	c	d	e	f	g	h
2	1,02	1,05	3,51	9,03	18,9	33,9	53,1	75,4
4	2,08	2,11	4,55	10,0	19,8	34,6	53,6	75,7
6	3,18	3,21	5,62	11,0	20,7	35,3	54,1	76,0
8	4,32	4,35	6,73	12,1	21,6	36,1	54,6	76,3
10	5,5	5,53	7,88	13,2	22,6	36,9	55,2	76,6
12	6,72	6,75	9,07	14,3	23,6	37,7	55,8	76,9
14	7,98	8,01	10,3	15,4	24,6	38,5	56,4	77,2
16	9,28	9,31	11,6	16,6	25,7	39,4	57,0	77,5
18	10,6	10,6	12,9	17,8	26,8	40,3	57,6	77,8
20	12,0	12,0	14,2	19,1	27,9	42,2	58,3	78,2
22	13,4	13,4	15,6	20,4	29,1	42,2	59,0	78,5
24	14,9	14,9	17,0	21,8	30,3	43,1	59,6	78,9
26	16,4	16,4	18,5	23,1	31,5	44,1	60,4	79,3
28	17,9	17,0	20	24,6	32,8	45,2	61,1	79,6
30	19,5	19,5	21,50	26,0	34,1	46,2	61,8	80,0
32	21,1	21,1	23,1	27,5	35,4	47,3	62,6	80,4
34	22,8	22,8	24,7	29,0	36,8	48,4	63,4	80,8
36	24,5	24,5	26,4	30,5	38,1	49,5	64,2	81,3
38	26,2	26,2	28,1	32,2	39,6	50,7	65,0	81,7
40	28,8	28,8	29,9	33,8	41,0	51,9	65,9	82,1
42	29,8	29,8	31,6	35,5	42,5	53,1	66,7	82,6
44	31,7	31,7	33,4	37,2	44,0	54,4	67,6	83,1
46	33,6	33,6	35,2	38,9	45,6	55,6	68,5	83,5
48	35,5	35,5	37,1	40,7	47,2	56,9	69,4	84,0

Exemplo: IPTU 1992-2019

19.704 faces de quarteirão

Valor unitário m² de terreno - exercício de 2019

Setor	Quarteirao	Cod. Logradouro	Nome do Logradouro	Valor
1	1	7777170	Avenida MAUA	1272,67
1	1	7778095	Travessa MARIO CINCO PAUS	1272,67
1	1	7778103	Rua URUGUAI	1272,67
1	1	7778145	Avenida BORGES DE MEDEIROS	1272,67
1	1	7878507	PCA REVOLUCAO FARROUPILHA	1272,67
1	2	7777162	Rua SIQUEIRA CAMPOS	1272,67
1	2	7778103	Rua URUGUAI	1272,67
1	2	7778145	Avenida BORGES DE MEDEIROS	1272,67
1	3	7777154	Rua SETE DE SETEMBRO	1272,67
1	3	7777162	Rua SIQUEIRA CAMPOS	1272,67
1	3	7778087	PCA MONTEVIDEO	1272,67
1	3	7778103	Rua URUGUAI	1272,67
1	3	7778145	Avenida BORGES DE MEDEIROS	1272,67
1	4	7777154	Rua SETE DE SETEMBRO	1715,47
1	4	7778087	PCA MONTEVIDEO	1715,47
1	4	7778103	Rua URUGUAI	1715,47
1	4	7778137	Rua JOSE MONTAURY	1715,47
1	4	7778145	Avenida BORGES DE MEDEIROS	1715,47
1	5	7677065	Rua DOS ANDRADAS	1715,47
1	5	7778103	Rua URUGUAI	1715,47
1	5	7778137	Rua JOSE MONTAURY	1715,47
1	5	7778145	Avenida BORGES DE MEDEIROS	1715,47
1	6	7677065	Rua DOS ANDRADAS	1715,47
1	6	7777188	Rua GEN ANDRADE NEVES	1715,47
1	6	7778145	Avenida BORGES DE MEDEIROS	1715,47
1	6	7877038	Travessa ENG ACILINO CARVALHO	1715,47
1	7	7777162	Rua SIQUEIRA CAMPOS	1715,47
1	7	7777170	Avenida MAUA	1715,47
1	7	7778053	Travessa FRANCISCO DE LEONARDO TRUDA	1715,47
1	7	7778103	Rua URUGUAI	1715,47
1	8	7777162	Rua SIQUEIRA CAMPOS	1715,47
1	8	7777170	Avenida MAUA	1715,47
1	8	7778053	Travessa FRANCISCO DE LEONARDO TRUDA	1715,47
1	8	7778079	Rua GEN CAMARA	1715,47
1	9	7777154	Rua SETE DE SETEMBRO	1715,47
1	9	7777162	Rua SIQUEIRA CAMPOS	1715,47
1	9	7778079	Rua GEN CAMARA	1715,47
1	9	7778103	Rua URUGUAI	1715,47
1	10	7677065	Rua DOS ANDRADAS	1715,47
1	10	7777154	Rua SETE DE SETEMBRO	1715,47
1	10	7778079	Rua GEN CAMARA	1715,47
1	10	7778103	Rua URUGUAI	1715,47
1	11	7677065	Rua DOS ANDRADAS	1715,47
1	11	7777188	Rua GEN ANDRADE NEVES	1715,47
1	11	7778079	Rua GEN CAMARA	1715,47
1	11	7877038	Travessa ENG ACILINO CARVALHO	1715,47
1	12	7677057	Rua RIACHUELO	1715,47
1	12	7777188	Rua GEN ANDRADE NEVES	1715,47
1	12	7778079	Rua GEN CAMARA	1715,47
1	12	7778145	Avenida BORGES DE MEDEIROS	1715,47
1	13	7677057	Rua RIACHUELO	1715,47
1	13	7777121	Rua JERONIMO COELHO	1715,47

Tipologias/padrão construtivo: > 50 classes

Valor unitário por tipo construtivo - 1ª Divisão Fiscal - Exercício

Observação: os valores devem ser multiplicados
respectivamente para 2ª e 3ª Divisões Fiscais por 0,8 e 0,6.

Tipo	Valor R\$ m ²
1-CLIMATEX OU FIBERGLASS OU TELHEIRO NAO RESIDENCIAL	289,76
11-MADEIRA SIMPLES (A)	96,58
12-MADEIRA MEDIA (B)	144,88
13-MADEIRA SUPERIOR (C)	676,14
2-TELHEIRO SIMPLES	28,97
21-MISTA SIMPLES (A)	144,88
22-MISTA MEDIA (B)	289,76
23-MISTA SUPERIOR (C)	821,02
3-TELHEIRO MEDIO	57,94
31-ALVENARIA (A) - CASAS ATE 2 PAVIMENTOS	193,17
32-ALVENARIA (B) - CASAS ATE 2 PAVIMENTOS	676,14
33-ALVENARIA (D) - CASAS ATE 2 PAVIMENTOS	1.400,58
34-GARAGEM COMERCIAL - EDIFICIOS GARAGEM	676,14
35-ALVENARIA (C) - CASAS ATE 2 PAVIMENTOS	965,92
36-ALVENARIA (E) - CASAS ATE 2 PAVIMENTOS	2.028,43
4-ALUMINIO	289,76
41-ALVENARIA (A) - EDIF.C/3 OU MAIS PAVIM.S/ELEV.	323,40
42-ALVENARIA (B) - EDIF.C/3 OU MAIS PAVIM.S/ELEV.	603,70
43-ALVENARIA (D) - EDIF.C/3 OU MAIS PAVIM.S/ELEV.	1.563,15
44-GARAGEM COMERCIAL - EDIF.GAR.C/3 OU MAIS PV S/ELEV.	754,62
45-ALVENARIA (C) - EDIF.C/3 OU MAIS PAVIM.S/ELEV.	862,42
46-ALVENARIA (E) - EDIF.C/3 OU MAIS PAVIM.S/ELEV.	2.263,87
5-GALERIA DE MADEIRA OU SOBRE-LOJAS	289,76
51-ALVENARIA (A) - EDIF.DE 3 A 5 PAVIMENTOS C/ELEV.	528,23
52-ALVENARIA (B) - EDIF.DE 3 A 5 PAVIMENTOS C/ELEV.	754,62
53-ALVENARIA (D) - EDIF.DE 3 A 5 PAVIMENTOS C/ELEV.	1.625,67
54-GARAGEM COMERCIAL - ED.GAR.DE 3 A 5 PAV/C/ELEVADOR	916,32
55-ALVENARIA (C) - EDIF.DE 3 A 5 PAVIMENTOS C/ELEV.	1.078,03
56-ALVENARIA (E) - EDIF.DE 3 A 5 PAVIMENTOS C/ELEV.	2.354,43

IDADE (anos)	FAIXA	MADEIRA (% de redução)	ALVENARIA E MISTA (% de redução)						
			61	62	63	64	65	66	67
0 a 16	1	0							
17 a 26	2	10							
27 a 36	3	20							
37 a 46	4	30							
47 a 56	5	40							
57 ou mais	6	50							
73-ALVENARIA (D) - EDIFICIOS DE 11 A 15 PAVIMENTOS		1.625,67							
74-GARAGEM COMERCIAL - EDIF.GARAGEM DE 11 A 15 PAVIM.		916,32							
75-ALVENARIA (C) - EDIFICIOS DE 11 A 15 PAVIMENTOS		1.078,03							
76-ALVENARIA (E) - EDIFICIOS DE 11 A 15 PAVIMENTOS		2.354,43							
81-ALVENARIA (A) - EDIF.COM MAIS DE 15 PAVIMENTOS		528,23							
82-ALVENARIA (B) - EDIF.COM MAIS DE 15 PAVIMENTOS		754,62							
83-ALVENARIA (D) - EDIF.COM MAIS DE 15 PAVIMENTOS		1.625,67							
84-GARAGEM COMERCIAL - ED.GARAGEM COM MAIS DE 15 PAV.		916,32							
85-ALVENARIA (C) - EDIF.COM MAIS DE 15 PAVIMENTOS		1.078,03							
86-ALVENARIA (E) - EDIF.COM MAIS DE 15 PAVIMENTOS		2.354,43							



ALTERNATIVA 2: MÉTODO EVOLUTIVO “revisitado”

Calibrar o modelo com base análise de preços praticados, usando geoestatística e inferência estatística

VALOR DA TERRA

- Zonas homogêneas >> krigagem
- Modelagem direta do valor unitário de terrenos pelo método comparativo

VALOR DA CONSTRUÇÃO

- Utilizar o método residual: $VC_{_unitario} = (PV - VT)/AC$
- Extração de médias por tipologia e, eventualmente, por região geográfica, etc

VANTAGEM



maior
acurácia

Estrutura de apresentação
 \cong Alternativa 1



ALTERNATIVA 3: MÉTODO COMPARATIVO, TÉCNICAS ESTATÍSTICAS

Aplicação de modelos específicos por segmento de imóveis, cujas estimativas resultam das características individuais de cada imóvel usando métodos paramétricos ou semi paramétricos , como: Regressão linear múltipla; Regressão espacial (erro e defasagem); Superfície de tendência; Regressão geograficamente ponderada (GWR); etc

Especificação de modelos: Exemplo 1- Apartamentos

$$\text{Valor} = k_0 \times \text{Área} \times (\text{dado}^{k1}) \times (\text{cob}^{k2}) \times (\text{pad}^{k3}) \times (\text{pavto}^{k4}) \times (\text{idade}^{k5}) \times (\text{elev}^{k6}) \times (\text{zh}^{k7})$$

Variáveis utilizadas e critérios de transformação:

- valor:** É o valor do imóvel a ser estimado pelo modelo;
- área:** É a área total do apartamento, em m²;
- dado:** '2' para preços de comercialização; '1' para preços de oferta;
- cob:** Indica o tipo de apartamento, sendo utilizando '2' para apartamentos de cobertura; '1' para os demais casos;
- pad:** Indica classes de padrão construtivo, sendo usado '0,5' para o padrão inferior e '2' para o padrão superior '5';
- pavto:** Indica o pavimento no qual o apartamento está situado;
- idade:** Indica a idade do imóvel em anos. Sua quantificação resultou em somar '10' a idade do imóvel, e dividir este resultado por '10';
- elev:** Indica a existência de elevador, sendo usado '0,5' para indicar a ausência e '1' para indicar a existência de elevador no prédio;
- zh:** Índice de valorização imobiliária da zona homogênea na qual o apartamento está localizado, variando entre '0,05' e '3,9'.

Coeficientes estimados	
K0	913
K1	0,135
K2	-0,222
K3	0,278
K4	0,062
K5	-0,259
K6	0,044
K7	0,153
Ero médio	0,312
R ² (coeficiente de determinação)	93,80

Exemplo - Casas

$$\text{Valor} = \underbrace{(k10 * \text{area_te} * (\text{xfon}^{k11}) * (\text{xic}^{k12}) * (\text{xtep}^{k16}) * (\text{xrh_7}^{k17}) * (\text{xart}^{k18}))}_{\text{TERRENO}} + \underbrace{(k0 * \text{area} * (\text{xfon}^{k1}) * (\text{xpad}^{k3}) * (\text{xida}^{k5}) * (\text{xrh_7}^{k7}) * (\text{xare}^{k8}))}_{\text{APARTAMENTO}}$$



Exemplo 2 - Terrenos

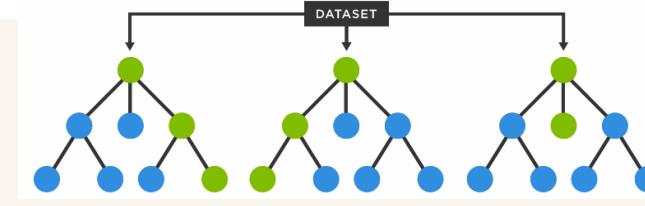
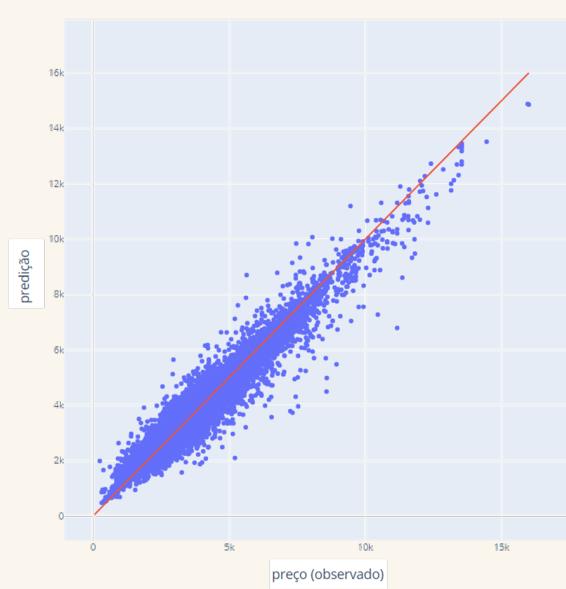
$$\begin{aligned} V_u = & 350,9764 * 0,7936 ^ \text{Venda} * 1,0894 ^ \text{E} * 1,0994 ^ \text{N} * 1,0000 ^ \text{E2} * 1,0026 ^ \text{N2} \\ & * 1,0053 ^ \text{EN} * 0,6131 ^ \text{Centro} * 0,7519 ^ \text{Esquina} * \text{IA_max} * 0,4774 * 1,5055 ^ \text{Pavimentacao} \\ & * 0,7348 ^ \text{Meio_fio} * 0,9998 ^ \text{Dist_praia} * 0,4498 ^ \text{Big_R2KM} * 1,5010 \\ & ^ \text{^ Escola_R2KM} * 0,2925 ^ \text{Universidade} * 1,1976 ^ \text{Renda_Krig} \end{aligned}$$

* Por segmento imobiliário



ALTERNATIVA 4: MÉTODO COMPARATIVO, TÉCNICAS DE IA

Fluxo de trabalho (pipeline)



Fonte: Prefeitura de Fortaleza
ANTONIO AUGUSTO F. DE OLIVEIRA

Aplicação de técnicas de
Inteligência artificial, IA
(aprendizagem de máquina)

ALGORITMOS

1. ExtraTreesRegressor
 2. Random Forest
 3. Quantile Random Forest
 4. XGBoost
 5. CatBoost
 6. LightGBM
 7. Quantile GBM
- Gradient Boosting
Trees (GBT)

Árvore de decisão

COMPARAÇÃO

Alternativa 4

Alternativa 3

Alternativa 2

Alternativa 1

Modelagem direta, IA

Modelagem direta,
métodos estatísticos

Método tradicional
calibrado

Método tradicional
abordagem de custo

MAIOR ACURÁCIA NOS
RESULTADOS
(erro das estimativas↓↓)

ACURÁCIA MÉDIA NOS
RESULTADOS

MENOR ACURÁCIA NOS
RESULTADOS

PIOR ACURÁCIA NOS
RESULTADOS

CAIXA PRETA

MODELOS EXPLÍCITOS
ATRIBUTOS/COEFICIENTES

NÃO ALTERA A ESTRUTURA
DE APRESENTAÇÃO DOS
RESULTADOS

ESTRUTURA DE
APRESENTAÇÃO DOS
RESULTADOS CONHECIDA



IV. FORMAÇÃO DE VARIÁVEIS

a. Características dos imóveis ∴ f(atributos cadastrais)

- ❖ TERRENO: ex. áreas; forma; número de testadas; topografia; etc.
 - ❖ CONSTRUÇÃO: ex. áreas; tipologias e padrão; idade; amenidades etc.
 - ❖ USO: territorial; residencial; não residencial

b. Serviços públicos básicos (Sim/Não) e hierarquia viária

c. Parâmetros urbanísticos do plano diretor por ZONA

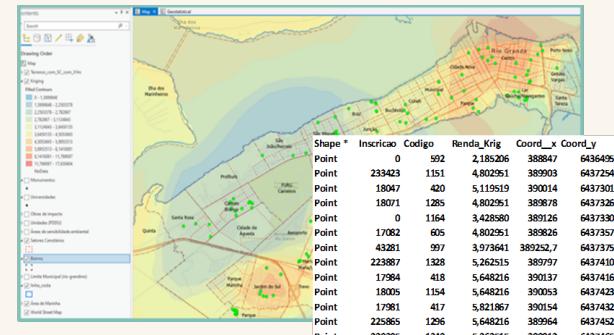
- ❖ Índice de aproveitamento
 - ❖ Taxa de ocupação
 - ❖ Usos permitidos
 - ❖ ZPA

d. Localização

d.1. Pontos de valorização/desvalorização

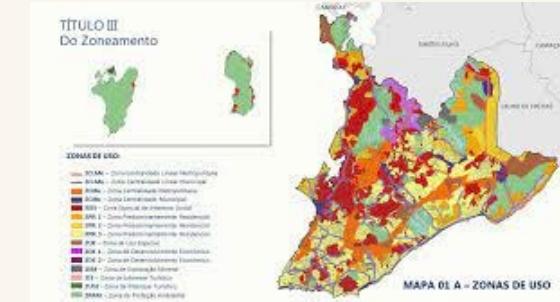
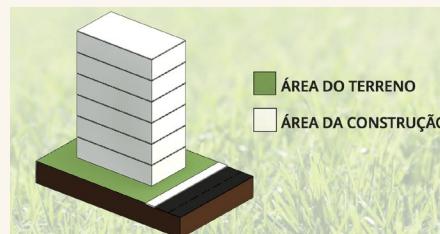


d.1. renda média/domicílio por setor censitário (IBGE)



d.3. Densidade por quadra ou face :: padrões/tipologias/usos

TIPO DE VIA	
URBANA	Vias de Trânsito Rápido
RURAL	Vias Arteriais
	Vias Coletoras
	Vias Locais
	Rodovias de Pista Dupla
	Rodovias de Pista Simples
	Estradas



V. VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS

- Nível de avaliação ∴ estimativa de valor
valor de mercado

Mediana

Coeficiente de dispersão da mediana (COD), %

1. calcular o desvio do nível individual de avaliação em relação à mediana dos níveis individuais, em módulo (valores absolutos);
2. somar estes desvios em módulo;
3. dividir a soma pelo No de observações(desvio absoluto médio);
4. dividir o resultado pela mediana;
5. multiplicar por 100

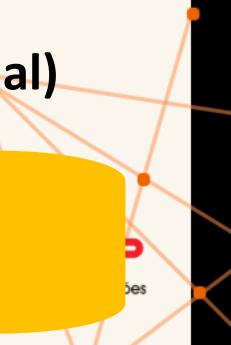


PREÇOS

- ✓ Global
- ✓ Diferentes agrupamentos
 - Segmentos imobiliários
 - Uso
 - Tipologias e padrões construtivos
 - Idade
 - Etc

Análises gráficas
(x e y, histogramas, representação espacial)

AMOSTRA: VALIDAÇÃO
(amostra de controle)



4. MUDANÇAS DE “PARADIGMA”

I. Emenda Constitucional 132/2023

- Perda do ISS (autonomia)
- Autorização para a base de cálculo do IPTU ser atualizada pelo Poder Executivo, “conforme critérios estabelecidos em lei municipal”

Impacto na atividade

II. Proposta norma-ABNT AVALIAÇÃO EM MASSA PARA FINS TRIBUTÁRIOS E DE POLÍTICAS URBANAS

Natureza dos trabalhos

Terminologia e definições

Atividades básicas e procedimentos

Especificação dos trabalhos

Requisitos para apresentação dos trabalhos

III. Maior acesso a dados sobre imóveis e preços de venda (SINTER/RF/ONR/WEB...)

PERSPECTIVA
LEVOLÉGICA

qualificação dos trabalhos / limites entre técnico e político / contribuição à justiça fiscal



www.ibape-sp.com.br

secretaria@ibape-sp.org.br

(11) 3105-4112

**Rua Dona Maria Paula, 122
1º andar | Conj. 104/106 – Bela Vista
São Paulo – SP**

