

MODELO DE CÁLCULO DO VALOR VENAL DO IMÓVEL PARA EFEITO DE BASE DE CÁLCULO DO IPTU

1 - DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS EMPREGADAS NOS MODELOS DE CÁLCULO ESTATÍSTICO:

- Área do Lote (AL): considerada como a área total do terreno em m^2 ;
- Frente do Imóvel (FE): considerada como a testada principal do imóvel em metros;
- Cota do Terreno (CT): variável que representa a fração ideal do terreno no lote, multiplicado pela área total do lote, em m^2 , pertencente à unidade;
- Eixo (EX): código alocado que recebe 1 (um) se o imóvel se situa em via local, 2(dois) se em via secundária e 3(três) se em via principal, conforme ANEXO III;
- Índice Construtivo (IC): variável que identifica o Coeficiente de Aproveitamento definido pela zona de adensamento do terreno, determinada pela legislação municipal de zoneamento;
- Área Construída Total da Unidade (ACTU): considerada Área Total Construída da Unidade em m^2 ;
- Número de Pavimentos (NP): variável que representa o número de pavimentos do edifício;
- Pavimento do Imóvel (AN): adotada como o pavimento da edificação onde está localizado o imóvel;
- Situação (SI): código alocado que recebe 1 (um) para os imóveis de Esquina com mais de uma frente e 0(zero) para meio de quadra;
- Idade (ID): variável que considera a Idade (diferença entre o ano da avaliação e o ano do cadastramento do imóvel) ou idade aparente do imóvel. Enquanto a base de cálculo não for atualizada, a idade poderá manter-se estável;
- Padrão (Pad): variável proxy considerada, tomando-se como base os pesos utilizados pela Prefeitura de Aracaju para diferenciar os diversos padrões construtivos dos imóveis, conforme ANEXO IV;
- Número de Vagas de Estacionamento (Vagas): variável quantitativa correspondente ao número de vagas que recebe 1(um) se não possui nenhuma; 2(dois) se possui uma; 3(três) se possui duas e 4(quatro) se possui mais de duas;
- Número de Unidades no Lote (NU): variável que representa o número de unidade no lote;

- Área Urbana (AU): variável dicotômica que recebe o valor de 1 (um) nos casos de imóvel pertencente à Área Urbana e 0(zero) se pertencente à áreas de Expansão Urbana;

- Pavimentação (PA): variável dicotômica que recebe 1 (um) nos casos em que o imóvel encontra-se em rua pavimentada e 0(zero), caso contrário;

- Piscina: variável dicotômica que recebe 1 (um) nos casos em que no imóvel possui piscina e 0(zero), caso contrário;

- VBT: variável que representa o valor de referência de localização, conforme ANEXO V;

- Conservação (CO): código alocado que recebe o valor de 1 (um) quando não há conservação do imóvel, 2(dois) quando o imóvel está apenas desgastado e 3(três) quando o imóvel está conservado;

- Índice de Localização (I.C): código alocado com variação unitária de 1(um) a 7(sete), ou seja, 1; 2; 3; 4; 5; 6 e 7, crescente com a melhor localização do imóvel, com base nos pesos utilizados pela municipalidade, que será utilizado para a tipologia de apartamentos com elevador, conforme ANEXO V;

- Índice de Localização com Pesos (ILP): variável proxy com pesos de 0,17; 0,34; 0,60; 0,90; 1,15; 1,25 e 1,35, crescente com a melhor localização do imóvel, utilizado pela municipalidade, utilizado para as demais tipologias, conforme ANEXO V;

- Padrão do Condomínio (PadCond): variável proxy que recebe o valor apurado estatisticamente pela medida da moda (M_o), considerando-se o padrão de ocupações das unidades existentes no condomínio. Quando for instituído um novo condomínio, serão adotados os mesmos parâmetros de avaliação dos condomínios de características semelhantes;

- Percentual Construído (PeC): variável que indica o percentual efetivamente construído de cada condomínio, calculado pela razão entre os lotes ocupados com construções e o número total de lotes existentes no condomínio;

- Densidade (Dens): Densidade populacional por km², ajustada por superfície de Krigeagem. Usando-se os dados censitários e suas respectivas coordenadas, calcula-se uma função da geostatística chamada de semivariograma. Foi calculado o semivariograma dos logaritmos que recebeu o ajuste de um modelo exponencial cuja equação foi $\gamma(h) = 0,34 + 1,16 * (1 - \exp(-3 * h / 7754))$, onde h é a distância (m) de separação entre pontos. Assim, os valores de densidade populacional têm semelhança uns com os outros até 7754m. O semivariograma, depois de devidamente validado com dados medidos, permitiu a obtenção de valores de densidade em qualquer coordenada correspondente ao centróide do lote. Neste caso, o valor ajustado da densidade para a posição geográfica onde se situa cada imóvel está inserido no cadastro imobiliário da cidade.

- Variáveis Espaciais (E e N): Variáveis que consideram a posição geográfica do centróide do lote onde se situam os imóveis (X,Y), padronizadas em termos da média dos centróides dos lotes existentes na cidade (XM = 710.221,58 e YM = 8.790.128,68), no sistema SAD-69, convertidas para km, da seguinte forma:

$$E = (X - XM) / 1000 \quad N = (Y - YM) / 1000$$

- Renda (RE): adotada como uma variável Proxy de macro localização, representada pela renda média mensal dos responsáveis, em salários mínimos, ajustada a uma superfície de tendência construída pelo processo de Krigeagem, tomando-se como base os dados de rendas dos setores censitários, divulgados pelo censo do IBGE (2010), ajustada com base em um Semivariograma do tipo Gaussiano, com a equação a seguir: $\gamma(h) = 1,891788 + 9,548706 * [1 - \exp(-3 * (h/5297,112)^2)]$, onde h é a distância (m) de separação entre pontos. Neste caso, o valor ajustado de renda para a posição geográfica onde se situa cada imóvel está inserido no cadastro imobiliário da cidade.

2- SIMBOLOGIAS ADOTADAS NOS MODELOS DE CÁLCULO ESTATÍSTICO:

- a. "+" para operações de soma;
- b. "*" para operações de multiplicação;
- c. "/" para operações de divisão;
- d. "m²" metro quadrado; e. "m" metro linear;
- f. "km" quilômetro linear;
- g. "km²" quilômetro quadrado.

3 = MODELOS DE CÁLCULO ESTATÍSTICO DO VALOR VENAL, POR TIPOLOGIA:

3.1- TERRENO

Na avaliação deverá ser utilizada a Equação abaixo, levando-se em consideração as fronteiras de extrapolação, que se encontram na Tabela I, através do cálculo do Preço Unitário Ajustado (PUAJ), que será utilizado como base para a estimação do valor mediano do imóvel.

$$PUAJ = 425,40256 * RE^{0,3636} * 1,0506^{PA} * 1,0882^{SI} * AL^{-0,2752} * FE^{0,1436} * 1,6853^{AU} * 1,0822^{EN} * VBT^{0,1178} * 0,9904^{I} * 0,9989^{IC} * 0,9971^{ILP} * 0,9948^{N2} * 1,0072^{EN} * ILP^{0,1332} * 0,85$$

3.1.1- VALOR DO TERRENO (VT):

$$VT = PUAJ * AL$$

Tabela I

Fronteiras Amostrais

Variáveis	Mínimo	Máximo
RE	0,83	20,17
PA	0	1

SI	0	1
AL	70,00	284.472,0 0
FE	3,20	343,70
AU	0	1
EN	1	3
VBT	2,61	1451,42
E	-8,97	4,36
N	-19,75	7,59
ILP	0,17	1,25

Notas:

a) Para avaliação de cotas de terrenos, devem ser avaliados os terrenos totais e, em seguida, multiplicados os valores pelas respectivas frações ideais;

b) Para extrapolações, as medidas das características do imóvel avaliando não devem ultrapassar 100% do limite amostral superior e 50% do limite inferior da referida variável. Caso isto ocorra, considerar o preço unitário calculado para estes limites. Devem ser também considerados os valores de avaliação e os calculados na fronteira de extrapolação, não devendo a razão entre os resultados ultrapassar em 20%, para mais ou para menos. Caso estes valores sejam ultrapassados, utilizar o valor da fronteira multiplicado por 1,2 se o valor de avaliação for 20% superior ao da fronteira ou utilizar o valor da fronteira multiplicado por 0,8, se o valor de avaliação for inferior a 20% daquele encontrado na fronteira. Para as variáveis expressas em coordenadas (E,N), não se admite a extrapolação.

c) Nos casos em que a variável Adequação do terreno se encontra em situação diferente da situação Normal, ou seja, em casos de terrenos Inundáveis, Alagados, Mangues/Dunas e Áreas de Risco sobre o resultado da avaliação deve-se aplicar o fator de correção de: 0,90; 0,60; 0,80 e 0,50 respectivamente; proporcional a cota do terreno nas situações acima indicada.

d) Para avaliação de terrenos enervados, considerar a frente média ajustada em função das áreas dos terrenos da cidade, conforme a Equação abaixo, e em seguida aplicar o fator de correção 0,60(sessenta centésimos).

$$I_A = 0,4004 * AL^{0,3820}$$

e) Para avaliação dos terrenos abaixo do nível do logradouro, aplicar o fator de correção de 0,90(noventa centésimos).

f) Para avaliação dos terrenos cuja topografia seja acive, declive e acidentado, aplicar o fator de correção de 0,90(noventa centésimos), 0,80(oitenta centésimos) e 0,80(oitenta centésimos) respectivamente, proporcional a cota do terreno nas situações acima indicada.

3.2-TERRENOS EMCONDOMÍNIO

Para avaliação deverá ser utilizada a Equação abaixo, levando-se em consideração as fronteiras de extrapolação, que se encontram na Tabela II, através do cálculo do Preço Unitário Ajustado (PUAJ), por cota parte de terreno, que será utilizado como base para a estimação do valor mediano do imóvel.

$$PUAJ = 3,062,74465 * CT^{-0,2296} * 1,0107^{VBT} * PadCond^{0,8881} * PeC^{-0,2022} * 1,0067^E * 0,9438^N * 0,9890^{I2} * 0,9942^{N2} * 1,0076^{I2N} * 0,85$$

3.2.1- VALOR DO TERRENO (VT):

$$VT = PUAJ * CT$$

Tabela II
Fronteiras Amostrais

Variáveis	Mínimo	Máximo
CT	193,15	4.061,9 6
VBT	6,23	37,39
PadCond	0,7	1,2
PeC	0,0270	0,9636
E	-6,32	0,32
N	-18,61	5,82

Notas:

a) Para extrapolações, as medidas das características do imóvel avaliando não devem ultrapassar 100% do limite amostral superior e 50% do limite inferior da referida variável. Caso isto ocorra, considerar o preço unitário calculado para estes limites. Devem ser também considerados os valores de avaliação e os calculados na fronteira de extrapolação, não devendo a razão entre os resultados ultrapassar em 20%, para mais ou para menos. Caso estes valores sejam ultrapassados, utilizar o valor da fronteira multiplicado por 1,2 se o valor de avaliação for 20% superior ao da fronteira ou utilizar o valor da fronteira multiplicado por 0,8, se o valor de avaliação for inferior a 20% daquele encontrado na fronteira. Para as variáveis expressas em coordenadas (E,N), não se admite a extrapolação.

b) Quando necessário, deve-se aplicar os mesmos fatores de correção definidos no item 3.1- Terreno.

3.3 - APARTAMENTO COM ELEVADOR

Para avaliação deverá ser utilizada a Equação abaixo, levando-se em consideração as fronteiras de extrapolação, que se encontram na Tabela III, através do cálculo do Preço Total Ajustado (PTAJ), que será utilizado para a estimação do valor mediano do imóvel.

$$PTAJ = 1577,46145 * RE^{0,1275} * 1,0307^{SI} * 1,1140^{CO} * 1,0463^{Vagas} * 1,1273^{Piscina} * ACTU^{0,8688} * 0,9999^{NU} * 0,9900^{ID} * 1,1178^{Pad} * VBT^{0,0089} * 1,0157^{ILC} * 1,0011^{NP} * 1,0150^{N} * 1,0313^E + 0,9825^N * 0,9827^{E2} + 0,9949^{E3} + 0,9957^{E4} + 0,85$$

Tabela III
Fronteiras Amostras

Variáveis	Mínimo	Máximo
RE	0,83	20,66
SI	0	1
CO	1	3
Vagas	1	4
Piscina	0	1
ACTU	42,84	971,94
NU	4	1.352
ID	0	19
Pad	0,7	1,4
VBT	6,23	1.577,73
ILC	1	6
NP	5	24
N	3	22
E	-1,77	4,26
N	-8,86	5,77

Notas:

a) Caso haja extrapolação de Área Construída Total da unidade (ACTU), considerar os limites da fronteira, dividir PTAJ pela área da fronteira e multiplicar pela área correspondente do imóvel avaliando.

b) Para extrapolações das demais variáveis deverão ser considerados os valores de avaliação calculados na fronteira.

3.4- APARTAMENTO SEM ELEVADOR

Para avaliação deverá ser utilizada a equação abaixo, levando-se em consideração as fronteiras de extrapolação, que se encontram na Tabela IV, através do cálculo do Preço Total Ajustado (PTAJ), que será utilizado para a estimação do valor mediano do imóvel.

$$PTAJ = 9694,313682 * RE^{0,2358} * 1,0385^{SI} * 1,0116^{CO} * 1,0281^{Vagas} * 1,1092^{Piscina} * ACTU^{0,8991} * NU^{0,0046} * 0,9897^{ID} * 1,0829^{AU} * VBT^{0,0675} * 1,0438^{ILC} * 0,9960^N * 0,9943^{E2} * 0,9981^{N2} * 1,0066^{E3N} + 0,85$$

Tabela IV
Fronteiras Amostras

Variáveis	Mínimo	Máximo
RE	1,36943	10,51392
SI	0	1
CO	1	3
Vagas	1	4
Piscina	0	1
ACTU	29,99	193,01
NU	4	565
ID	0	19
AU	0	1
VBT	6,23	1577,73
E	-1,77	4,26
N	-8,86	5,77

Notas:

a) Caso haja extrapolação de Área Construída Total da unidade (ACTU), considerar os limites da fronteira, dividir PTAJ pela área da fronteira e multiplicar pela área correspondente do imóvel avaliando.

b) Para extrapolações das demais variáveis deverão ser considerados os valores de avaliação calculados na fronteira.

3.5 - CASA

Para avaliação deverá ser utilizada a equação abaixo, levando-se em consideração as fronteiras de extrapolação, que se encontram na Tabela V, através do cálculo do Preço Total Ajustado (PTAJ), que será utilizado para a estimação do valor mediano do imóvel.

$$PTAJ = 1747,89835 * RE^{0,2393} * 1,0267^{SI} * 1,0614^{CO} * ACTU^{0,4220} * CT^{0,3770} * 1,0692^{NP} * 0,9949^{NU} * 1,2490^{AU} * 1,1761^{Pad} * 1,0417^{EX} * 1,0115^{ILC} * ILP^{0,1156} * 0,9951^E * 0,9901^N * 0,9970^{E2} * 0,9973^{N2} * 1,0013^{E3N} + 0,85$$

Tabela V
Fronteiras Amostras

Variáveis	Mínimo	Máximo
RE	0,83309	19,70550
SI	0	1
CO	1	3
ACTU	14,40	2490,00
CT	19,14826	13428,00000
NP	0	3
ID	0	19
AU	0	1
Pad	0,50	1,35
EX	1	3
IC	3	6
ILP	0,17	1,25
E	-8,79	4,32
N	-18,79	7,73

Notas:

a) Caso haja extrapolação de Área Construída Total da unidade (ACTU), considerar os limites da fronteira, dividir PTAJ pela área da fronteira e multiplicar pela Área Construída Total da unidade;

b) Caso haja extrapolação de Cota de Terreno (CT), considerar os limites da fronteira, dividir PTAJ pela área da Cota de Terreno da fronteira e multiplicar pela Cota de Terreno do Imóvel;

c) Se houver extrapolação de ACTU e CT, realizar os procedimentos definidos nas alíneas "a" e "b" e adotar o menor dos dois valores;

d) Para extrapolações das demais variáveis, devem ser considerados os valores de avaliação calculados na fronteira.

e) Quando necessário, deve-se adotar os fatores de correções, definidos nas alíneas "c", "d" e "f" das notas preconizadas no item 3,1 - Terreno. Para o imóvel abaixo do nível do logradouro aplicar o fator de correção de 0,80(oitenta centésimo), observando-se as características físicas do terreno para cada caso, proporcional a cota da área do imóvel nas situações acima indicada.

f) O valor apurado do imóvel não poderá ser inferior ao valor apurado para o terreno.

3.6 - CASAS EM CONDOMÍNIO

Para avaliação deverá ser utilizada a Equação abaixo, levando-se em consideração as fronteiras de extrapolação, que se encontram na Tabela VI, através do cálculo do Preço Total Ajustado (PTAJ), que será utilizado para a estimação do valor mediano do imóvel.

$$PTAJ = 513,80817 * PadCond^{0,1960} * RE^{0,2388} * 1,0337^{SI} * 1,1779^{CO} * 1,0223^{Piscina} * ACTU^{0,3464} * CT^{0,4789} * 0,9854^{ID} * 1,1829^{AU} * VBT^{0,0668} * 1,0311^E * 0,9830^N * 0,9909^{E2} * 0,9955^{N2} * 1,0110^{E3N} + 0,85$$

Tabela VI
Fronteiras Amostras

Variáveis	Mínimo	Máximo
PadCond	0,70	1,35
RE	0,83	13,17
PA	0	1
CO	2	3
Piscina	0	1
ACTU	25,50	750,00
CT	71,87500	3306,32731
ID	0	19
AU	0	1
VBT	6,23	283,83
E	-6,83	3,94
N	-19,75	5,82

Notas:

a) Caso haja extrapolação de Área Construída Total da unidade (ACTU), considerar os limites da fronteira, dividir PTAJ pela área da fronteira e multiplicar pela Área Construída Total da unidade;

b) Caso haja extrapolação de Cota de Terreno (CT), considerar os limites da fronteira, dividir PTAJ pela área da Cota de Terreno da fronteira e multiplicar pela Cota de Terreno do Imóvel;

c) Se houver extrapolação de ACTU e CT, realizar os procedimentos definidos nas alíneas "a" e "b" e adotar o menor dos dois valores;

d) Para extrapolações das demais variáveis, devem ser considerados os valores de avaliação calculados na fronteira.

e) O valor apurado do imóvel não poderá ser inferior ao valor apurado para o terreno em condomínio.

3.7- TELHEIROS E GALPÕES

Para avaliação deverá ser utilizada a Equação abaixo, levando-se em consideração as fronteiras de extrapolação, que se encontram na Tabela VII, através do cálculo do Preço Total Ajustado (PTAJ), que será utilizado para a estimação do valor mediano do imóvel.

$$PTAJ = 770,581355 * RE^{0,1232} * 1,0595^{CO} * ACTU^{0,3320} * CT^{0,5552} * 1,4156^{Pad} * VBT^{0,1632} * 1,0334^E * 1,0069^N * 0,9867^{1/2} * 0,9948^{N2} * 0,9925^{E*N} * 0,85$$

Tabela VII
Fronteiras Amostrais

Variáveis	Mínimo	Máximo
RE	1,28802	12,23788
CO	1	3
ACTU	43,56	3600,00
CT	60,33387	14668,78000
Pad	0,50	1,35
VBT	2,83	1451,42
E	-2,38	3,67
N	-6,17	7,38

Notas:

a) Caso haja extrapolação de Área Construída Total da unidade (ACTU), considerar os limites da fronteira, dividir PTAJ pela área da fronteira e multiplicar pela Área Construída Total da unidade;

b) Caso haja extrapolação de Cota de Terreno (CT), considerar os limites da fronteira, dividir PTAJ pela área da Cota de Terreno da fronteira e multiplicar pela Cota de Terreno do imóvel;

c) Se houver extrapolação de ACTU e CT, realizar os procedimentos definidos nas alíneas "a" e "b" e adotar o menor dos dois valores;

d) Para extrapolações das demais variáveis, devem ser considerados os valores de avaliação calculados na fronteira.

e) O valor apurado do imóvel não poderá ser inferior ao valor apurado para o terreno.

3.8-LOJAS

Para avaliação deverá ser utilizada a Equação abaixo, levando-se em consideração as fronteiras de extrapolação, que se encontram na Tabela VIII, através do cálculo do Preço Total Ajustado (PTAJ), que será utilizado para a estimação do valor mediano do imóvel.

$$PTAJ = 274,099245 * RE^{0,1172} * 1,1044^{CO} * 1,0502^{Vagas} * CT^{0,3695} * FE^{0,1164} * ACTU^{0,5116} * 0,9923^{ID} * 2,0838^{AU} * 1,4271^{Pad} * 1,0862^{EX} * VBT^{0,1375} * 0,9919^E * 0,9825^N * 1,0087^{E2} * 0,9964^{N2} * 1,0079^{E*N} * ILP^{0,0379} * 0,85$$

Tabela VIII
Fronteiras Amostrais

Variáveis	Mínimo	Máximo
RE	1,14075	18,55916
CO	1	3
Vagas	1	4
CT	2,97972	4049,78000
FE	2,55	113,04
ACTU	9,81	2379,89
ID	0	19
AU	0	1

Pad	0,50	1,35
EX	1	3
VBT	2,83	2366,89
ILP	0,17	1,35
E	-3,28	4,27
N	-12,24	7,55

Notas:

a) Caso haja extrapolação de Área Construída Total da unidade (ACTU), considerar os limites da fronteira, dividir PTAJ pela área da fronteira e multiplicar pela Área Construída Total da unidade;

b) Caso haja extrapolação de Cota de Terreno (CT), considerar os limites da fronteira, dividir PTAJ pela área da Cota de Terreno da fronteira e multiplicar pela Cota de Terreno do imóvel;

c) Se houver extrapolação de ACTU e CT, realizar os procedimentos definidos nas alíneas "a" e "b" e adotar o menor dos dois valores;

d) Para extrapolações das demais variáveis, devem ser considerados os valores de avaliação calculados na fronteira;

e) O valor apurado do imóvel não poderá ser inferior ao valor apurado para o terreno.

3.9 - SALAS COMERCIAIS

Para avaliação deverá ser utilizada a Equação abaixo, levando-se em consideração as fronteiras de extrapolação, que se encontram na Tabela IX, através do cálculo do Preço Total Ajustado (PTAJ), que será utilizado para a estimação do valor mediano do imóvel.

$$PTAJ = 6,62813 * RE^{0,7276} * ACTU^{0,8890} * 0,9325^{ID} * 1,1925^{Pad} * Dens^{0,3396} * 39,1478^E * 0,1803^N * 0,2916^{I2} * 0,7323^{N2} * 3,3960^{L*N} * ILP^{1,5284} * 0,85$$

Tabela IX
Fronteiras Amostrais

Variáveis	Mínimo	Máximo
RE	3,74270	18,55715
ACTU	24,15	131,12
ID	0	25
Pad	1,00	1,35
Dens	809,16	8901,72
ILP	1,15	1,35
E	1,32	3,14
N	-1,16	3,29

Notas:

a) Caso haja extrapolação de Área Construída Total da unidade (ACTU), considerar os limites da fronteira, dividir PTAJ pela área da fronteira e multiplicar pela Área Construída Total da unidade.

b) Para extrapolações das demais variáveis deverão ser considerados os valores de avaliação calculados na fronteira.