



FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DE BRUSQUE/SC – FUNDEMA

DOCUMENTO DE FORMALIZAÇÃO DA PESQUISA DE PREÇO

(MAPA DE PREÇOS)

Base legal: Art. 6, inciso XXIII, alínea i, da Lei Federal N. 14.133/2021, e Arts. 62 e 63 do Decreto Municipal Nº 9.430, de 28 de março de 2023.

Agente responsável pela cotação: Pedro Ortman Cavalin – Biólogo da Fundação Municipal do Meio Ambiente.

Fontes consultadas: A pesquisa de preços foi realizada de acordo com o inciso II do Artigo 5º da Instrução Normativa SEGES/ME nº 65, de 7 de julho de 2021: *“contratações similares feitas pela Administração Pública, em execução ou concluídas no período de 1 (um) ano anterior à data da pesquisa de preços, inclusive mediante sistema de registro de preços, observado o índice de atualização de preços correspondente”*. Nesse sentido, foi realizada uma pesquisa em portais de transparência.

Série de preços coletados: *Foram coletados os valores contratados para serviços equivalentes ao objeto da presente contratação – elaboração de plano municipal de arborização urbana, e que incluíssem o levantamento em campo das árvores plantadas em todo o perímetro urbano, seja na forma de censo ou por amostragem. Por exemplo, foram excluídos contratos cujo Termo de Referência descrevesse apenas a análise e elaboração do Plano a partir de um levantamento préexistente (caso de Belo Horizonte/MG), ou elaboração de plano com censo de árvores apenas no bairro central (caso de São Luis/MA), ou ainda quando houvesse outros serviços no mesmo contrato sem que houvesse a discriminação exata do valor pago por cada serviço individual. A*



pesquisa foi realizada no dia 9 de janeiro de 2026, e oito contratos foram obtidos.

Método aplicado: Em primeiro lugar, os valores dos contratos foram atualizados de acordo com a variação do IPCA, desde o mês em que o contrato foi assinado até novembro de 2025 (último mês disponível na calculadora), usando a calculadora oficial do Banco Central do Brasil (<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAOPublico/exibirFormCorrecaoValores.do?method=exibirFormCorrecaoValores>). A Área Urbanizada de cada município foi obtida na plataforma MapBiomas (<https://brasil.mapbiomas.org/>), sempre para o ano de 2024 (Figura 1).

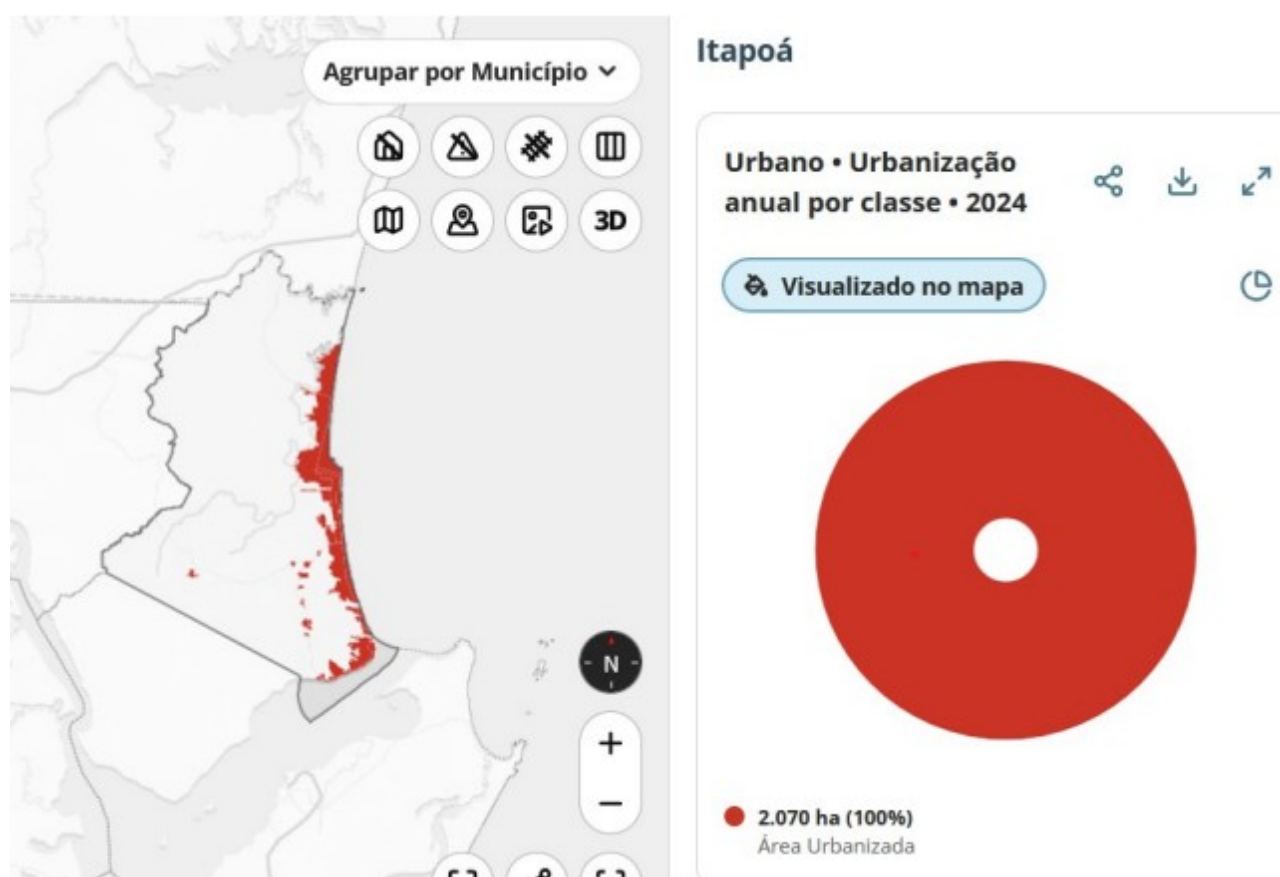


Figura 1: Exemplo do dado de Área Urbanizada obtido na plataforma MapBiomas.



Foi feita uma Análise de Regressão Linear Simples, pelo método dos mínimos quadrados, com a Área Urbanizada, em hectares, como variável independente, e o Valor do Contrato atualizado como variável dependente. Foi observada uma relação positiva estatisticamente significativa (Coeficiente de correlação $R = 0,97$; estatística $F_{1,6} = 96,78$; $p = 6,36 \cdot 10^{-5}$; figura 2). A relação entre as variáveis é descrita pela equação **VALOR = $53,5205 \cdot \text{ÁREA} + 23077,5308$** .

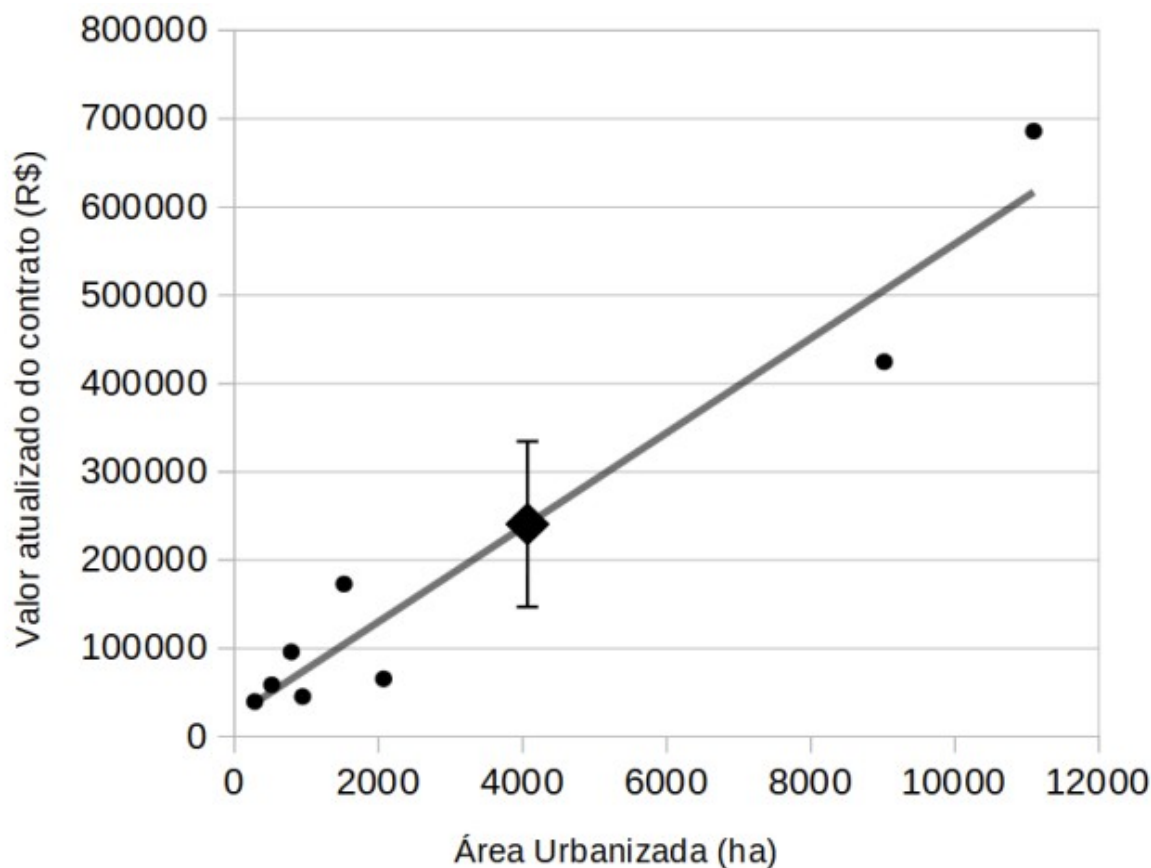


Figura 2: Relação entre Área Urbanizada, em hectares, e Valor Atualizado do Contrato. Cada ponto é um contrato, a linha CINZA descreve a relação linear entre as variáveis calculada através do método dos mínimos quadrados, O diamante indica o valor estimado médio para o Município de Brusque, e a linha vertical indica o Intervalo de Previsão de 80%.





Para estimar o valor do presente contrato, a Área Urbanizada de Brusque, de 4.067 hectares em 2024 de acordo com a plataforma MapBiomas, foi inserida na equação, resultando em um valor estimado médio de Contrato de R\$ 240.745,28. No entanto, dado que há um grau de incerteza na estimativa da relação entre ÁREA e VALOR, que pode estar relacionado a diversos fatores externos, como por exemplo relevo, número efetivo de árvores a serem incluídas no censo, fatores climáticos que podem atrasar o levantamento em campo, variações regionais de preço, entre outros, julgamos que a melhor estimativa para a contratação deve considerar essa incerteza, sob risco de o valor médio estar subdimensionado para Brusque; para isso, foi calculado o Intervalo de Previsão (I.P.) de 80% ao redor do valor estimado médio, o que significa que, se aceitarmos como pressupostos:

- 1) que existe uma relação real entre Área Urbanizada de um município brasileiro e o Valor de Contrato para elaboração de seu Plano Municipal de Arborização Urbana – PlanArb contratada via licitação; e
- 2) que a amostra de municípios analisados é uma amostra aleatória e representativa (pelo menos dos municípios com áreas urbanizadas entre 281 e 11096 hectares);

Podemos então concluir que, se sortearmos ao acaso um município brasileiro com área urbanizada entre 281 e 11095 hectares, existe uma probabilidade de 80% de que o valor do contrato de elaboração de seu PlanArb estará dentro do Intervalo de Previsão; e uma probabilidade de 10% de que o valor será maior do que o limite superior do I.P., e 10% de que o valor será menos que o limite inferior. Usando como estimativa mais adequada o limite superior do I.P., haveria uma probabilidade de 10% de que o valor estimado fosse mais baixo do que o “valor real” mais adequado; ou seja, 10% de probabilidade de que o valor estimado esteja subestimado. No entanto, se considerarmos o baixo grau de arborização urbana de Brusque, o que



tem como consequência uma diminuição significativa de custos com o censo de árvores, podemos supor que a probabilidade de subestimação do valor estimado seja ainda menor do que 10%. Assim, considerando um Intervalo de Previsão de 80%, o valor estimado para o contrato é de **R\$ 334.517,68 (TREZENTOS E TRINTA E QUATRO MIL, QUINHENTOS E DEZESSETE REAIS E SESSENTA E OITO CENTAVOS)**. As análises foram realizadas no site <https://www.statskingdom.com/linear-regression-calculator.html> (registro da análise no anexo 2, devidamente anotado para facilitar o entendimento; na última página do anexo 2 está reproduzido um script na linguagem estatística R, livre e de código aberto, que geram análises, processamentos e resultados plenamente equivalentes às realizadas, dando total transparência ao permitir sua reprodução por qualquer um).

Justificativa para a metodologia utilizada:

A **média** calculada para os oito contratos foi de R\$ 198.611,29; o coeficiente de variação foi de 118,21%, considerado muito alto, mas condizente com a variação de valores entre R\$ 39.718,96 e R\$ 686.000,86. O alto coeficiente de variação certamente se deu por conta da grande variação nos tamanhos dos municípios. Nesse caso, a orientação padrão é usar a mediana, que foi de R\$ 80.735,20. No entanto, esse valor é menor do que o valor do contrato do município de Dois Irmãos/RS, município com cerca de 30 mil habitantes (estimativa do IBGE de 2016), e muito menor em área total e área urbanizada do que Brusque. Por esse motivo decidimos estimar o valor da presente contratação a partir da análise de regressão linear entre a Área Urbanizada dos Municípios e Valores atualizados dos contratos, uma vez que a mesma apresentou uma alta correlação (97%) e permite, a partir de métodos estatísticos consagrados na literatura, estimar o valor de contrato esperado para qualquer valor de Área Urbanizada, bem como seu intervalo de previsão. Destaca-se que o documento explicativo da metodologia utilizada encontra-se identificado como anexo 3.





A quantidade dos itens pesquisados é compatível com a quantidade a ser adquirida?

(X) sim () não

Justificativa: Cinco itens são suficientes para obter uma estimativa segura de valor.

Os valores inexequíveis, inconsistentes e os excessivamente elevados foram desconsiderados?

(x) sim () não

Descrição do objeto a ser contratado: Contratação de empresa especializada para elaboração do Plano de Arborização Urbana – PlanArb do município de Brusque/SC, que será realizado em quatro etapas: Preparação, Elaboração do Diagnóstico, Elaboração do Planejamento, e Elaboração e Aprovação dos instrumentos normativos:

- 1. Preparação:** Serão realizadas reuniões de alinhamento com a Comissão Municipal de acompanhamento, entrega da revisão final do Programa de Trabalho, e execução de Consulta Pública on-line de Percepção Ambiental sobre Arborização Urbana;
- 2. Elaboração do Diagnóstico:** Levantamento de dados em campo, Reuniões de alinhamento com a Comissão Municipal, e elaboração de diagnóstico de Arborização Urbana;
- 3. Elaboração do Planejamento da Arborização Urbana:** Reuniões de alinhamento com a Comissão Municipal e elaboração de documento prévio detalhando o planejamento da Arborização Urbana em Brusque;
- 4. Elaboração, Apresentação e Aprovação dos Instrumentos Normativos:** Realização de oficina participativa sobre o planejamento da arborização urbana, elaboração de minuta de lei, elaboração e apresentação em audiência pública da proposta final do PlanArb e, caso necessário, revisão final do PlanArb.

ANEXO 1: Mapa de preços utilizados na estimativa do Valor do Contrato.





ANEXO 2: Memorial de cálculo da análise numérica para estimativa do Valor do Contrato.

ANEXO 3: Justificativa Técnica para Definição do Valor Estimado do Plano de Arborização Urbana – PLANARB.

Datado e assinado digitalmente.

Brusque/SC, 06 de abril de 2026.

LEONARDO FLORIANI PEREIRA

Superintendente da FUNDEMA

Portaria 15.535/2025

Fundação Municipal do Meio Ambiente

