

ANEXO 3

JUSTIFICATIVA TÉCNICA PARA DEFINIÇÃO DO VALOR ESTIMADO DO PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA – PLANARB

Para a definição do valor de referência a ser adotado no orçamento do Plano de Arborização Urbana de Brusque/SC, foi realizada pesquisa de preços com base em oito contratos firmados por outros municípios brasileiros para objeto técnico equivalente.

Inicialmente, procedeu-se à análise estatística descritiva dos valores observados. **A média aritmética dos contratos foi de R\$ 198.611,29**; entretanto, verificou-se coeficiente de variação de 118,21%, considerado muito elevado. Esse resultado indicou forte heterogeneidade entre os dados, decorrente principalmente das diferenças significativas de porte territorial e área urbanizada dos municípios analisados, cujos valores variaram entre **R\$ 39.718,96 e R\$ 686.000,86**. Diante dessa dispersão, concluiu-se que a utilização da média simples não seria tecnicamente adequada, pois poderia gerar distorções, comparando realidades urbanas incomparáveis. Avaliou-se também a utilização da mediana (R\$ 80.735,20), método estatístico usual em cenários com alta variabilidade. Contudo, tal valor mostrou-se incompatível com a realidade de Brusque, sendo inferior inclusive ao praticado por município significativamente menor, o que evidenciou que a mediana subestimaria o custo necessário para execução do objeto.

Considerando que o esforço técnico de elaboração de um Plano de Arborização Urbana está diretamente relacionado à dimensão física da cidade, especialmente à sua área urbanizada, que determina a extensão de levantamentos de campo, inventário arbóreo, geoprocessamento, diagnósticos e proposições técnicas, optou-se por empregar modelo de regressão linear simples entre:

- **Variável independente (X): Área urbanizada dos municípios (hectares);**
- **Variável dependente (Y): Valor atualizado dos respectivos contratos.**

A análise demonstrou correlação de 97% entre essas variáveis, evidenciando relação direta e forte: **municípios com maior área urbanizada demandam proporcionalmente maior volume de trabalho técnico e, conseqüentemente, maior custo contratual**. O modelo estatístico explicou aproximadamente 94% da variação dos preços observados, indicando elevada confiabilidade para fins de estimativa.



A equação obtida pela regressão permitiu estimar o valor esperado do contrato para qualquer município a partir de sua área urbanizada. Aplicando-se os dados de Brusque/SC, obteve-se:

Valor estimado do contrato: R\$ 240.745,28

Esse valor representa o custo técnico médio esperado para execução do plano em município com características equivalentes às de Brusque. Todavia, em processos de contratação pública, não se deve adotar apenas o valor médio estimado, pois existe variabilidade natural decorrente de fatores como metodologia executiva, composição de equipe, logística de campo, tecnologias empregadas e particularidades locais. Por essa razão, a análise estatística calculou também o chamado intervalo de previsão, ferramenta que estima a faixa dentro da qual tendem a se situar os valores reais de mercado para serviços semelhantes.

Foi adotado intervalo de previsão de 80%, nível amplamente utilizado em estudos técnicos dessa natureza. Isso significa que, considerando municípios comparáveis, há probabilidade de 80% de que o valor real de contratação se situe dentro da faixa calculada, refletindo de maneira mais segura a realidade do mercado. O limite superior desse intervalo, (que representa o cenário conservador e juridicamente mais seguro para definição de orçamento público) resultou em:

Limite superior do intervalo de previsão: R\$ 334.517,68

Este valor foi obtido pela soma da estimativa média (R\$ 240.745,28) com a margem estatística de variação calculada pelo modelo (R\$ 93.772,40), a qual incorpora as incertezas naturais do processo:

$$\text{R\$ 240.745,28} + \text{R\$ 93.772,40} = \text{R\$ 334.517,68}$$

Importante destacar que esse montante não corresponde a média nem à mediana, mas sim a um valor de referência tecnicamente justificado que considera:

- a relação real entre custo do serviço e área urbanizada;
- a variabilidade observada no mercado público;
- a necessidade de evitar subdimensionamento orçamentário;
- a adoção de critério prudencial compatível com o planejamento da licitação.

Assim, o valor de **R\$ 334.517,68 (TREZENTOS E TRINTA E QUATRO MIL, QUINHENTOS E DEZESSETE REAIS E SESENTA E OITO CENTAVOS)** foi definido como valor estimado máximo para contratação, assegurando viabilidade técnica, aderência aos dados reais analisados e respaldo



metodológico objetivo, transparente e reproduzível. Dessa forma, a estimativa orçamentária não decorre de escolha arbitrária, mas de modelagem baseada em evidências empíricas de contratações similares, garantindo fundamentação técnica adequada ao processo administrativo.

De forma mais resumida, temos o seguinte:

1. Proposta Inicial:

Havia necessidade de definir um valor de referência, mas os preços de outros municípios eram muito diferentes entre si, pois comparavam cidades pequenas com cidades grandes.

2. Por que a média simples não podia ser usada:

A média mistura realidades distintas e gera distorção. Seria equivalente a calcular um “custo médio” entre estruturas de tamanhos totalmente diferentes.

3. Por que a mediana também não foi adotada:

Embora estatisticamente válida em alguns casos, a mediana encontrada representava municípios menores e não refletia a dimensão territorial de Brusque, levando à subavaliação do custo.

4. O que a regressão linear faz, em termos simples:

Ela identifica uma regra observada na prática: Quanto maior a área urbana a ser estudada, maior é o custo do plano. Ou seja, não se trata de escolher um valor arbitrário, mas de calcular o valor proporcional ao tamanho da cidade.

5. O que o modelo mostrou:

Verificou-se que a maior parte da variação dos preços dos contratos analisados é explicada diretamente pela área urbanizada dos municípios. Isso confirma que o tamanho físico da cidade é o principal fator de custo desse tipo de serviço técnico.

6. Como se chegou ao valor base de Brusque:

Inseriu-se na equação a Área Urbanizada de Brusque, de 4.067 hectares em 2024 de acordo com a plataforma MapBiomas, resultando no valor técnico médio esperado de R\$ 240.745,28.





7. Por que o valor final não é exatamente esse:

Na realidade das contratações públicas, sempre existe variação:

- diferenças metodológicas entre empresas;
- custos operacionais distintos;
- complexidade local;
- logística de campo;
- composição técnica das equipes.

Por isso, calcula-se uma margem estatística chamada **intervalo de previsão**, que representa a oscilação natural do mercado.

8. O que significa o intervalo de previsão adotado:

Ele indica a faixa onde, com alta probabilidade, estarão os valores reais de contratos semelhantes. Adotar o limite superior dessa faixa é prática conservadora e recomendável para garantir que o orçamento seja suficiente para executar o objeto sem risco de inexecutabilidade.

9. Como se chegou ao valor de R\$ 334.517,68:

O valor final corresponde ao: valor técnico médio estimado **mais** a margem de variação esperada do mercado.

O orçamento foi definido por método técnico que relaciona diretamente custo e dimensão urbana, garantindo coerência com dados reais, transparência metodológica e segurança administrativa para a contratação.

Assinado e datado eletronicamente.

ARIADNY FELER

Engenheira Florestal da FUNDEMA
Matrícula 100003491924-1





LEONARDO FLORIANI PEREIRA

Superintendente da Fundação Municipal do Meio Ambiente
Portaria 15.535/2025

