

TERMO DE REFERÊNCIA PRELIMINAR (TRP)

**FORNECIMENTO DE DOIS APARELHOS CELULARES TIPO SMARTPHONES PARA
USO COM PLATAFORMA DIGITAL PARA ANÁLISE DE RISCO DE QUEDA DE
ÁRVORES**

PROJETO VINCULADO: "Manejo Integrado da Reserva Ecológica do Viveiro de Mudanças (REV) e da Reserva Florestal do Instituto de Biociências (RFIB)".

1.0. OBJETO DA CONTRATAÇÃO

O objeto compreende a aquisição de 2 (dois) aparelhos celulares (*smartphones*), destinados à coleta de dados em campo no âmbito de inventário arbóreo urbano em logradouros públicos (vias e calçadas), com ênfase em precisão de posicionamento (GPS/GNSS), legibilidade sob sol, autonomia, robustez e usabilidade, observando padrão corporativo de aquisição compatível com a administração pública municipal.

Os celulares serão incorporados ao patrimônio da Prefeitura do *Campus Capital-Butantã*.

2.0. JUSTIFICATIVA TÉCNICA E AMBIENTAL

A coleta de dados arbóreos em via urbana ocorre tipicamente em ambiente de "cânion urbano", no qual a presença de edificações provoca reflexões do sinal de satélite (efeito de multicaminho, ou multipath), principal fonte de erro de posicionamento em cidades. Nesse contexto, o fator técnico mais determinante para a qualidade do georreferenciamento árvore a árvore não é a câmera nem a memória, e sim a capacidade GNSS do aparelho.

O recurso decisivo é o **GNSS de dupla frequência (L1+L5 / E1+E5a)**. A banda L5/E5a é mais robusta ao multicaminho e permite reduzir o erro horizontal típico de 3–5 m (mono-frequência) para a ordem de 0,3–1 m, justamente nos ambientes urbanos mais desafiadores. Para precisão submétrica ou centimétrica, recomenda-se compatibilidade com receptor GNSS externo (Bluetooth) operando em RTK.

O suporte L1+L5 ainda é pouco frequente entre aparelhos com venda e assistência oficiais no Brasil, concentrando-se na linha topo de gama. Por isso, este escopo adota uma abordagem por arquiteturas, permitindo equilibrar precisão, robustez e custo.

Conforme estabelecido no Projeto "Manejo Integrado da Reserva Ecológica do Viveiro de Mudanças (REV) e da Reserva Florestal do Instituto de Biociências (RFIB)" (Processo SGA nº 2/2026), a CUASO possui cerca de 25-30 mil árvores, registrando **média anual de 150 quedas naturais**, com risco iminente sobre a Rua do Matão (circulação de mais de 10 mil pessoas/dia).

A gestão atual baseia-se em análise visual de nível 2 (ABNT NBR 16246-2), insuficiente para detecção de apodrecimento interno (lenho) em espécies como *Tipuana tipu*, que apresentam madeira frágil e ausência de sinais externos.

Os smartphones selecionados são essenciais para abrigar a plataforma digital para levantamento de dados fitossanitários das árvores e o georreferenciamento sub-métrico em "cânion urbano" (ruas arborizadas com edificações), evitando erros de *multipath* que inviabilizam o mapeamento preciso.

3.0. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SMARTPHONES

O quadro a seguir define os requisitos mínimos e recomendados para os smartphones a serem fornecidos, com a respectiva justificativa técnica. Os parâmetros foram definidos por desempenho, em observância ao princípio da não-direção da especificação.

Quadro 1 – Especificações mínimas dos smartphones

Característica	Requisito Mínimo	Justificativa técnica
GNSS / posicionamento	Dupla frequência L1+L5 / E1+E5a e compatibilidade com receptor GNSS externo via Bluetooth	L5/E5a reduz o erro de multicaminho (multipath) em via urbana, elevando a precisão de ~3–5 m para ~0,3–1 m. Receptor externo habilita precisão submétrica/centimétrica quando exigido
Tela – tamanho	≈ 6,3" a 6,7"	Operável com uma das mãos durante o caminhar; nem pequeno demais para o formulário, nem grande demais para o deslocamento contínuo
Tela – brilho	≥ 1.000 nits (pico)	Legibilidade sob luz solar direta é determinante para a produtividade em campo
Tela – resolução	Full HD+ (1080p)	Nitidez de mapas e camadas GIS
Bateria	≥ 5.000 mAh com carga rápida USB-C; bateria removível é diferencial	Jornada de coleta de 8 h sem recarga; suporte a power bank/baterias reserva
Memória RAM	12 GB	Aplicativos de coleta (~300 MB cada) executados em paralelo com mapa e câmera, sem travamento
Armazenamento	256 GB	Acúmulo de fotos georreferenciadas ao longo da campanha
Câmera traseira	≥ 50 MP com lente macro e estabilização (OIS)	Documentação de copa, fuste e fitossanidade; macro auxilia registro de pragas, folhas e casca
Proteção	IP68/IP69 + MIL-STD-810H, vidro reforçado	Chuva, poeira e quedas são condições rotineiras de campo
Processador	Gama média/superior	Renderização fluida de camadas e mapas offline
Sistema operacional	Android com suporte a gestão corporativa (MDM/EMM) e ≥ 3 anos de updates	Android predomina nos apps de coleta (QField, Mergin Maps, Survey123, ARBOLINK®); MDM permite gestão da frota

Característica	Requisito Mínimo	Justificativa técnica
Conectividade	5G, Wi-Fi 6, NFC	Sincronização e pareamento de receptor GNSS externo
Usabilidade	Toque com luva/tela molhada, baixo peso, tecla programável	Operação contínua e ergonômica em via pública
Garantia e suporte	12 meses com assistência técnica no Brasil	Continuidade operacional exigida para frota pública

4.0. ARQUITETURA RECOMENDADA DE PRECISÃO GNSS

Arquitetura B — Aparelho com dupla frequência integrada (L1+L5)

Adota smartphone com GNSS L1+L5 de fábrica, dispensando hardware externo para precisão da ordem de 1–3 m. Vantagem: simplicidade operacional e menor logística de equipamentos. Indicada quando a precisão submétrica não é mandatória e se deseja padronização com um único dispositivo por agente de campo.

5.0. MODELOS DE REFERÊNCIA

Os modelos abaixo são apresentados a título de referência de mercado, para fins de pesquisa de preços e de balizamento técnico:

- **Samsung Galaxy S25** (atende a todos os requisitos)
- Samsung Galaxy XCover 7 (precisa vir acompanhado de receptor GNSS externo: Garmin GLO 2).

6.0. GARANTIA, SUPORTE E HABILITAÇÃO

- A CONTRATADA deverá fornecer garantia mínima de 12 meses, contra defeitos de fabricação, com assistência técnica autorizada em território nacional, a contar do recebimento definitivo do equipamento.
- Comprovação de homologação Anatel do modelo ofertado.
- Suporte a gestão corporativa de dispositivos (MDM/EMM) e a, no mínimo, 3 anos de atualizações de segurança.
- Comprovação documental dos requisitos mínimos exigidos em ficha técnica oficial do fabricante.

7.0. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

7.1. Fornecer os aparelhos atendendo a todas as características especificadas neste termo.

7.2. Fornecer os certificados de garantia no ato da entrega dos aparelhos;

7.3. Atender aos prazos estipulados neste termo.

8.0. ENTREGA

8.1. O fornecimento dos aparelhos, junto à Nota Fiscal e garantia, deverá ser realizado em até 10 (dez) dias após a Notificação de Fornecimento, podendo ser prorrogado, mediante justificativa, por igual período

8.2. A entrega deverá ser realizada no almoxarifado da Prefeitura do Campus Capital-Butantã (Av. Prof. Almeida Prado 1280) no horário das 08:00 às 16:00 horas.

9.0. FORMA DE PAGAMENTO

9.1. O pagamento relativo ao fornecimento se dará em até 30 (trinta) dias após a entrega e verificação de operacionalização dos equipamentos.

10.0. CONDIÇÕES GERAIS

10.1. É vedada a subcontratação total ou parcial do objeto sem prévia e expressa anuência da CONTRATANTE.

10.2. Aplicam-se as sanções administrativas previstas na Lei Federal nº 14.133/2021 (Nova Lei de Licitações e Contratos).