

**ANEXO I – TERMO DE REFERÊNCIA
SELEÇÃO PÚBLICA Nº 51/2025**

1. DO OBJETO

1.1. O presente Termo de Referência tem como objeto a contratação de empresa especializada no fornecimento *Drones*, conforme as especificações mínimas e quantitativos estabelecidos abaixo, visando atender às necessidades do projeto intitulado “2298 - FAPEMIG - APQ-01461-24”.

2. DAS ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS E QUANTITATIVOS

2.1. O bem a ser fornecido deverá conter, no mínimo, a seguinte especificação:

ITEM	DENOMINAÇÃO	UNID. MEDIDA	QUANTIDADE TOTAL	VALOR MÁXIMO TOTAL
01	<u>Kit drone pulverizador, com tabletes, com processamento de imagens, papel hidrosensível</u> AERONAVE <ul style="list-style-type: none">Peso de decolagem máximo para pulverização: 53 kgPeso máximo de decolagem para espalhamento: 60 kg Dimensões: <ul style="list-style-type: none">Pulverização: 2650×2700×820 mm (braços e hélices desdobrados) 1520×1580×820 mm (braços desdobrados e hélices dobradas) 1120×700×850 mm (braços e hélices dobrados) Dispersão: 2650×2700×850 mm (braços e hélices desdobrados) 1520×1580×850 mm (braços desdobrados e hélices dobradas) 1120×700×850 mm (braços e hélices dobrados) <ul style="list-style-type: none">RTK ativado: Horizontal: ±10 cm, Vertical: ±10 cmRTK desativado: Horizontal: ±60 cm, Vertical: ±30 cmRaio Máx. Configurável de Voo: 2000 mResistência máx. ao vento: Nível 3 de vento (<6 m/s) SISTEMA DE PROPULSÃO – MOTORES	Unidade	01	R\$187.180,00

<ul style="list-style-type: none"> Tamanho do Estator: 100×28 mm KV: 59 RPM/V <p>SISTEMA DE PROPULSÃO – HÉLICES</p> <ul style="list-style-type: none"> Material Fibra de carbono de nylon Dimensões: 50 in Quantidade: 4 <p>SISTEMA DE PULVERIZAÇÃO - TANQUE DE PULVERIZAÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Material: Plástico (HDPE) Volume: 20 L Carga Operacional: 20 kg <p>SISTEMA DE PULVERIZAÇÃO – ASPERSORES</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelo: LX07550SX Quantidade: Configuração Padrão 2 Distância do bico: 1420 mm (Bicos Traseiros) Tamanho das Gotas: 50-500 µm Largura da pulverização efetiva: 4-7 m (a uma altura de 3 m acima das culturas) <p>SISTEMA DE PULVERIZAÇÃO - BOMBAS DE ENTREGA</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo: Bomba de impulsor (Acionamento magnético) Quantidade: 2 Taxa de fluxo máxima: 16 L/min (2 bicos) - 24 L/min (4 bicos) <p>SISTEMA DE DISPERSÃO 4.0</p> <ul style="list-style-type: none"> Diâmetro do Material Compatível: 0,5-5 mm grânulos secos Volume do tanque de espalhamento: 30 L Tipo de estrutura do espalhador: Disco centrífugo Tipo de estrutura de descarga: Alimentação do Alimentador Taxa Máxima de Descarga: 190 kg/min (fertilizante composto) Carga máxima dentro da caixa de operação de espalhamento: 25 kg Largura efetiva de espalhamento: 3-8 m <p>CONTROLE REMOTO</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelo: TKPL 2 Tela sensível ao toque LCD de 7 polegadas; <p>resolução: 1920×1200; brilho: 1400 cd/m²</p>			
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Autonomia da Bateria Interna: 3,8 horas • Autonomia da Bateria Externa: 3,2 horas • Tipo de carregamento: Recomenda-se usar um carregador USB-C certificado localmente com potência nominal máxima de 65 W e tensão máxima de 20 V, como o Carregador portátil 65 W DJI. • Tempo de carregamento: 2 horas para bateria interna ou bateria interna e externa (quando o controle remoto está desligado e usando um carregador padrão DJI) <p>BATERIA DE VOO INTELIGENTE DB800</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidade: 15500 mAh • Tensão Nominal: 52,22 V <p>GERADOR INVERSOR MULTIFUNCIONAL D6000I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tempo de carregamento da bateria: Para carregar completamente uma bateria (bateria DB800) leva 9-12 min. • Método de Partida: Começando o Gerador via o Alternar de Início com Um Botão • Potência máxima do motor: 6 kW • Tipo de combustível: Gasolina sem chumbo com RON ≥ 91 (AKI ≥ 87) e teor de álcool inferior a 10% (*Brasil: gasolina sem chumbo com RON ≥ 91 e teor de álcool de 27%) • Consumo de combustível de referência: 600 ml/kWh • Capacidade de Óleo do Motor: 0,8 L • Modelo de Óleo do Motor: SJ10W-40 <p>FONTE DE ALIMENTAÇÃO INTELIGENTE C8000</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensões: 300×280×230 mm • Entrada: 100-240 Vca • Saída: Tensão de Saída: 59,92 V Corrente de Saída: 100 A máx • Bateria de Voo Inteligente DB800 • Funções de Proteção <p>ITENS INCLUSOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Drone Pulverização Capacidade de 25L com tanque para líquidos; 			
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Gerador de Carregamento de Baterias; • 3 Baterias de Voo; • 1 Controle Remoto; • 1 Bateria Controle Remoto; • 1 Receptor RTK comunicação direta com o drone c/ tripe; • 1 Resfriador de Baterias; • 1 Misturador de calda de 150L; • 1 Tanque de Dispersão de Sólidos. 			
02	<p><u>Drone com Câmera RGB/multiespectral e RTK</u></p> <p>AERONAVE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precisão do voo estacionário (sem vento ou brisa) • Vertical: <ul style="list-style-type: none"> ±0,1 m (com posicionamento visual) ±0,5 m (com posicionamento por GNSS) ±0,1 m (com posicionamento por RTK) • Horizontal: <ul style="list-style-type: none"> ±0,3 m (com posicionamento visual) ±1,5 m (com posicionamento por GNSS) ±0,1 m (com posicionamento por RTK) • Precisão de posicionamento RTK (RTK FIX): 1 cm + 1 ppm (horizontal) / 1,5 cm + 1 ppm (vertical) • Velocidade máx. angular: Inclinação: 300°/s - Guinada: 100°/s • Estabilizadores DJI compatíveis: Zenmuse H30, Zenmuse H30T, Zenmuse H20, Zenmuse H20T, Zenmuse H20N, Zenmuse L2, Zenmuse L1, Zenmuse P1, Zenmuse S1 e Zenmuse V1 • Sistema global de navegação por satélite (GNSS): GPS+GLONASS+BeiDou+Galileo <p>CONTROLE REMOTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tela: Tela sensível ao toque com 7,02” em LCD. Resolução: 1920×1200; brilho máx.: 1200 nits • Sistema global de navegação por satélite (GNSS): GPS + Galileo + BeiDou 	Unidade	01	R\$278.058,75

	<ul style="list-style-type: none"> • Bateria integrada: Tipo: Li-ion (6500 mAh a 7,2 V) • Tipo de carregamento: Use a Estação de baterias ou um carregador rápido USB-C com potência máx. de 65 W (tensão máx. de 20 V). • Tempo de carregamento: 2 horas Sistema químico: LiNiCoAlO₂ • Bateria externa (Bateria Inteligente WB37): Capacidade: 4920 mAh; Tensão: 7,6 V; Tipo: Li-ion; Energia: 37,39 Wh; Sistema químico: LiCoO₂ • Tempo de funcionamento • Bateria integrada: aprox. 3,3 horas Bateria integrada + Bateria externa: aprox. 6 horas • Potência do transmissor (EIRP) 2,4000 a 2,4835 GHz: <33 dBm (FCC) <20 dBm (CE/SRRC/MIC) 5,725 a 5,850 GHz: <33 dBm (FCC) <14 dBm (CE) <23 dBm (SRRC) • Protocolo Wi-Fi: Wi-Fi 6 <p>TRANSMISSÃO DE VÍDEO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de transmissão de vídeo: Transmissão DJI O3 Enterprise • Antena: 4 antenas de transmissão de vídeo, 2T4R • Distância máx. de transmissão (sem obstruções, livre de interferências) 20 km (FCC) 8 km (CE/SRRC/MIC) <p>SISTEMA VISUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcance de detecção de obstáculos Frontal/traseiro/esquerdo/direito: 0,7 a 40 m Superior/Inferior: 0,6 a 30 m • Campo de visão Frontal/Traseiro/Inferior: 65° (horizontal), 50° (vertical) Esquerdo/Direito/Superior: 75° (horizontal), 60° (vertical) <p>SISTEMA DE DETECÇÃO POR INFRAVERMELHO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcance de detecção de obstáculos: 0,1 a 8 m • Campo de visão: 30° (±15°) <p>LUZES AUXILIARES DE LED</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distância eficaz da iluminação: 5 m 			
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de iluminação: 60 Hz, brilho sólido <p>CÂMERA EM FPV</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolução: 1080p Campo de visão: 142° Taxa de quadros: 30 fps <p>BATERIA DE VOO INTELIGENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelo: TB65 Capacidade: 5880 mAh Voltagem: 44,76 V Tipo: Li-ion Energia: 263,2 Wh Tempo de carregamento <p>ESTAÇÃO DE BATERIAS INTELIGENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> Itens armazenados compatíveis 8 Baterias de Voo Inteligentes TB65 <p>4 Baterias Inteligentes WB37</p> <ul style="list-style-type: none"> Voltagem de entrada 100 a 120 VCA; 50 a 60 Hz 220 a 240 VCA; 50 a 60 Hz Potência máx. de entrada: 1070 W Potência de saída: 100 a 120 V: 750 W 220 a 240 V: 992 W <p>CÂMERA MULTIESPECTRAL – MicaSense REDEGE-P</p> <ul style="list-style-type: none"> Spectral bands: Blue 475(32), Green 560(27), Red 668(14), Red Edge 717(12), Near-IR 842(57) Weight: 745 g / 26.2 oz (two sensors, mounting hardware, DLS2, and cable) Dimensions: 13.2 cm x 8.8 cm x 9.67 cm / 5.1 in x 3.1 in x 3.5 in RGB output: 5.1 MP* (global shutter, aligned with all bands) Sensor resolution: 1456 x 1088 (1.6 MP per multispectral band) 2464 x 2056 (5.1 MP panchromatic band) Ground sample distance: 7.7 cm / 3 in per pixel (per multispectral band) at 120 m / ~400 ft AGL 3.98 cm / 1.5 in per pixel (panchromatic band) at 120 m / ~400 ft AGL External power: 7.0 V - 25.2 V Power input: 11/14.0/20W (standby, average, peak) Capture rate: Up to 3 images per second raw DNG Storage: CFexpress card 			
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • IP rating: IP4X <p>CÂMERA RGB DE ALTA RESOLUÇÃO: Zenmuse P1 ESPECIFICAÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensões: 198 × 166 × 129 mm • Grau de proteção IP: IP4X • Aeronave suportada: Matrice 300 RTK, Matrice 350 RTK e Matrice 400 • Fonte de alimentação: 20 W <p><u>Câmera</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensor • Tamanho do sensor (estático): 35,9 × 24 mm (full-frame) Tamanho do sensor (área máx. de gravação do vídeo): 34 × 19 mm Píxeis efetivos: 45 MP Tamanho do pixel: 4,4 µm • Lentes suportadas: Lente DJI DL 24 mm F2,8 LS ASPH (com cobertura da lente e filtro/anel de balanceamento), FOV 84° Lente DJI DL 35 mm F2,8 LS ASPH (com cobertura da lente e filtro/anel de balanceamento), FOV 63,5° Lente DJI DL 50 mm F2,8 LS ASPH (com cobertura da lente e filtro/anel de balanceamento), FOV 46,8° • Cartões SD suportados: SD: Classificação UHS-I ou superior; capacidade máxima: 512 GB • Ficheiros de armazenamento: Foto/dados de observação GNSS no formato RAW/arquivo de registre de imagem • Dimensão das fotografias: 3:2 (8.192 × 5.460) • Modos de funcionamento: Foto, vídeo, reprodução • Intervalo mínimo entre fotografias: 0,7 s • Velocidade do obturador: • Velocidade do obturador mecânico: 1/2.000* -1 s • Velocidade do obturador eletrônico: 1/8.000-1 s * Valor de abertura não superior a f/5,6. • Intervalo de abertura: f/2,8 a f/16 			
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> Intervalo de ISSO: Foto: 100 a 25.600 - Vídeo: 100 a 25.600 <p><u>Vídeo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Formato dos vídeos: MP4, MOV <p><u>Vídeo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Resolução dos vídeos: 16:9 (1.920 × 1.080) 16:9 (3.840 × 2.160) * Taxa de fotogramas: 60 fps Gimbal Sistema estabilizado: Triaxial (inclinação, rotação e giro) Intervalo de vibração angular: ± 0,01° Montagem: DJI SKYPORT removível Alcance mecânico: Inclinação: - 130° to +40° Rotação: -55° a +55° Giro: ± 320° <p>Itens inclusos:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Drone Multifuncional com RTK integrado 1 Controle Remoto 4 Baterias de Voo 1 Bateria para o Controle Remoto 1 DOWNWARD SINGLE GIMBAL 2 Pares de Hélices de voo 2 Trens de Pouso 2 Amortecedor de Gimbal Sobressalentes 2 Maletas de Transporte 1 Conjunto de Protetores de Porta de Borracha 1 Conjunto de chaves e parafusos 1 Estacao de Carregamento Baterias 1 Camera RGB alta resolução 45MP. 1 Gimbal Duplo 1 Camera Multiespectral 5 canais + canal pancromático de 5MP, DLS e placa de calibração. 1 Software de processamento de imagens 			
--	--	--	--	--

2.2. O bem em questão deverá ser novo e entregue em sua embalagem original lacrada, garantindo sua originalidade e integridade, sendo que a embalagem deve seguir os padrões do fabricante para proteção adequada durante o transporte e armazenamento, contendo informações como material, volume, data de fabricação, fabricante, importador (se

aplicável), procedência e demais dados exigidos pela legislação vigente, devendo a proposta incluir também o frete, os tributos, os encargos sociais e quaisquer outras despesas aplicáveis ao preço proposto.

2.3. A empresa deverá enviar, juntamente com a proposta de preço, o catálogo do bem ofertado ou informar a marca, o modelo e a versão do bem.

2.4. O bem que estiver fora da especificação indicada implicará na recusa de recebimento por parte da FUNDECC, devendo a empresa vencedora providenciar a substituição no prazo máximo de 10 (dez) dias.

2.5. Caso a Comissão de Seleção Pública da FUNDECC tenha alguma dúvida quanto à interpretação de qualquer documentação e das prescrições contidas no presente Termo de Referência, consultar-se-á a coordenação técnica do projeto.

2.6. Não caberá à Empresa contratada alegação de desconhecimento ou omissões em orçamento.

2.7. Aplica-se à aquisição do bem objeto deste Edital, as disposições do Código de Defesa do Consumidor, principalmente quanto a garantia de funcionamento, e eventual vício oculto, iniciando-se o prazo no momento em que se evidenciar o seu conhecimento. O vício oculto é aquele defeito que só se mostra depois de um certo tempo de uso do produto.

3. DA JUSTIFICATIVA

3.1. A aquisição do Drone equipado com câmeras RGB e multiespectral para aplicação em mapeamento agrícola, fenotipagem por imagens, monitoramento ambiental e diagnóstico de áreas com estresse biótico e abiótico, entre outras aplicações técnicas e científicas, se faz necessária pelos seguintes motivos:

- **Interoperabilidade com Tecnologias Existentes**

A aquisição visa manter a padronização dos processos já em uso, com interoperabilidade garantida com equipamentos e sistemas anteriormente adquiridos pela instituição, evitando retrabalho, incompatibilidades e a necessidade de requalificação de pessoal.

- **Continuidade de Projetos Técnicos e Científicos**

A aquisição do equipamento garantirá a continuidade de projetos em andamento que já utilizam os padrões e formatos gerados por sistemas já utilizados. Alterações na plataforma tecnológica implicariam em custos elevados de transição, reprocessamento de dados e comprometimento de séries históricas já consolidadas.

Diante do exposto, a aquisição do drone RGB e multiespectral se justifica plenamente, dado que:

- Atende a requisitos técnicos;
- Está alinhado à infraestrutura e capacitação já existente;

- Garante a continuidade e a confiabilidade de projetos estratégicos.

3.2. Aquisição de drone agrícola com sistema integrado de pulverização inteligente, destinado à aplicação localizada de defensivos agrícolas, fertilizantes e bioinsumos, se faz necessária pelos seguintes motivos:

- **Fundamentação Técnica**

Especialização Tecnológica

O drone de pulverização incorpora tecnologia de ponta que realiza:

- Aplicação localizada e automatizada, com taxa variável;
- Pulverização direcionada por georreferenciamento (GPS/RTK);
- Sensores de altura e desvio de obstáculos, permitindo operação precisa em terrenos irregulares;
- Integração com softwares de prescrição agrônômica.

Essas características reduzem significativamente o desperdício de insumos, aumentam a eficácia da aplicação e minimizam impactos ambientais — resultados que não são entregues por drones genéricos ou de pulverização manual.

- **Equipamento**

O equipamento apresenta projeto de engenharia, com patente ou tecnologia proprietária, acompanhado de um kit contendo, além do drone com reservatório de pulverização + controle remoto e bateria:

- Gerador de Carregamento de Baterias;
- 3 Baterias de Voo;
- Receptor RTK comunicação direta com o drone c/ tripe;
- Resfriador de Baterias;
- Misturador de calda de 150L;
- Reservatório de Dispersão de Sólidos.

Esse conjunto de itens proporciona uma tecnologia inovadora que permite o máximo aproveitamento das funcionalidades do equipamento propiciando maior tempo útil de trabalho, maior homogeneização das caldas e a possibilidade de dispersão de produtos sólidos.

Embora o equipamento seja importado a empresa deve oferecer suporte e assistência técnica (manutenção preventiva e corretiva) no Brasil.

- **Suporte Técnico e Garantia**

O modelo é oferecido com:

- Assistência técnica autorizada no Brasil;
- Garantia de peças originais e suporte imediato;
- Atualizações contínuas de firmware e software;
- Programas oficiais de capacitação técnica.

Diante da singularidade da tecnologia, da padronização necessária com sistemas já utilizados e da dependência de suporte técnico especializado, justifica-se tecnicamente a compra do equipamento mencionado.

4. DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

4.1. As despesas decorrentes da aquisição dos Drones, objeto do Edital de Seleção Pública nº 51/2025, correrão por conta do convênio “2298 - FAPEMIG - APQ-01461-24” haja vista a previsibilidade de tal contratação em seu Plano de Aplicação de Recursos.

4.2. O valor estimado da contratação é de R\$ 465.238,75 (quatrocentos e sessenta e cinco mil duzentos e trinta e oito reais e setenta e cinco centavos), considerando a pesquisa de mercado realizada e o orçamento previsto e disponível em rubrica própria do Plano de Aplicação de Recursos do projeto 2298 - FAPEMIG - APQ-01461-24"

5. DO PRAZO E LOCAL DE ENTREGA

5.1. O prazo máximo para entrega do bem será de até 30 (trinta) dias corridos contados do envio da Autorização de Fornecimento.

5.2. O bem deverá ser entregue FUNDECC, localizada no Campus Histórico da UFLA, em Lavras/MG, CEP: 37.200-900.

6. DA GARANTIA

6.1. O bem e seus componentes deverão ter garantia técnica de 12 (doze) meses sem quaisquer ônus para a FUNDECC, contados a partir da data de sua entrega.

6.2. Deverá ser fornecida assistência técnica autorizada ou credenciada em Lavras e em todo território nacional.

6.3. O bem efetivamente instalado, em caso de qualquer falha de operação, deverá obrigatoriamente ser reparado em, no máximo, 5 (cinco) dias úteis a contar do recebimento da comunicação.

6.4. A contratada ou a prestadora de serviços de assistência técnica indicada deverá prestar, durante o período de garantia, assistência técnica, com peças novas e originais do fabricante do bem.

6.5. As soluções de manutenção ou suporte técnico deverão ser realizadas, por parte da contratada ou por empresa designada por ela ou pelo fabricante, quando necessário, com a presença de técnicos especializados.

6.6. O prazo de garantia do bem deverá constar na nota fiscal.

7. DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

7.1. O pagamento será efetuado somente após a entrega do bem, mediante transferência bancária, exclusivamente em conta corrente de titularidade da empresa vencedora, no prazo de até 30 (trinta) dias, contados da apresentação da respectiva nota fiscal, emitida em consonância com a legislação aplicável e atestada pelo Coordenador do Projeto.

7.2. Nenhum pagamento será efetuado à empresa vencedora enquanto pendente o adimplemento de quaisquer obrigações técnicas ou financeiras que lhe for imposta em virtude de penalidade ou inadimplência contratual.

8. DISPOSIÇÕES GERAIS

8.1. O bem que estiver fora da especificação indicada implicará na recusa de recebimento por parte da FUNDECC, devendo a empresa vencedora providenciar a substituição no prazo máximo de 10 (dez) dias.

8.2. A empresa deverá informar na proposta a marca, modelo e versão do bem.

8.3. A Comissão de Seleção Pública da FUNDECC poderá consultar a coordenação técnica do projeto quanto à interpretação de qualquer documentação e das prescrições contidas no presente Termo de Referência.

8.4. Não caberá à Empresa contratada alegação de desconhecimento ou omissões em orçamento.

Luís Roberto Batista
Coordenador do Projeto