

Estudo Técnico Preliminar 93/2023

1. Informações Básicas

Número do processo: 08201.001181/2023-31

2. Descrição da necessidade

2.1. Impressora 3D FDM

2.1.1. O Serviço de Perícias em Locais de Crime do Instituto Nacional de Criminalística (SEPLOC/DPEMAP/INC/DITE/PF) é o serviço responsável por estabelecer doutrinas e procedimentos de exames relacionados aos locais de crime no âmbito da Instituto Nacional de Criminalística e da Polícia Federal. Sempre de abordagem pericial multidisciplinar, os locais de crime são constituídos por um amplo espectro de ambientes, dentre eles locais de morte violenta, arrombamentos, locais de pós-explosão, incêndios, desastres causados pelo homem e outros, cujos vestígios estendem-se de escalas microscópicas a macroscópicas, até os limites tecnológicos/investigativos.

2.1.2. Em 2020/2021 foram adquiridos equipamentos para a montagem do Laboratório de Documentação, Imageamento e Prototipagem aplicada a Locais de Crime, aquisição entendida como prioritária e estratégica para o SEPLOC, pois trouxe aos seus PCFs a condição de analisar o Local de Crime de forma integral, sem a necessidade de solicitar apoio externo para atividades básicas que deveriam ser do próprio perito que examinou a cena. Com estes equipamentos se produzem maquetes de pequenas dimensões (com impressão 3D), que facilitam a visualização e compreensão de cenários de maior complexidade e permitem melhor planejamento nas missões especiais, como as reproduções simuladas. Também são criados novos equipamentos e acessórios capazes de tornar o trabalho pericial mais produtivo e eficiente. Além disso são produzidos protótipos e peças para equipamentos já existentes, sendo possível a proposição de soluções e inovações que auxiliam o processamento e a documentação em locais de crime.

2.1.3. Para o cumprimento das finalidades deste laboratório as impressoras 3D são essenciais, pois permitem a produção de componentes, peças e demais objetos com formatos e complexidade arbitrários, de forma rápida e prática, sem necessidade de terceirização e contratação de serviços externos. Hoje o laboratório já conta com três impressoras, duas de tecnologia SLA, que usam resina como matéria prima e são adequadas para peças e objetos pequenos e com um nível maior de detalhe, e uma impressora com tecnologia FDM, que utiliza filamentos plásticos como insumo e são mais adequadas para objetos de grandes volumes ou em que não se necessita de uma resolução de detalhes muito alta, pois o plástico é mais barato que a resina. Esta impressora FDM, entretanto, não tem atendido às necessidades do setor, pois não consegue produzir impressões com qualidade razoável e não é confiável, pois muitas impressões são perdidas especialmente quando se tenta imprimir objetos com mais de um tipo de filamento, situação em que a necessidade de confiabilidade se torna ainda mais essencial. A impressão com mais de um filamento é importante pois permite que se imprima objetos com diversas cores e, o que é mais importante, que se use o segundo filamento com materiais específicos para a impressão de suportes solúveis, mais fáceis de serem retirados sem causar danos e marcas às peças.

2.1.4. Pelo que foi exposto anteriormente, fica evidente a necessidade de aquisição de uma nova impressora FDM que conte com a capacidade de imprimir com, pelo menos, dois tipos de filamento simultâneos e de forma confiável. Para fins de produtividade, deve ter gabinete fechado para permitir a impressão com filamentos passíveis de deformação (como o ABS), grande volume interno para permitir a impressão de objetos de grande tamanho, capacidade de aquecer o filamento a temperaturas de até 280 graus celsius e a mesa de impressão até, pelo menos, 100 graus celsius, permitindo o uso de qualquer tipo de material disponível hoje no mercado e, por fim, deve imprimir em altas velocidades.

2.2. Drones de asa rotativa para ilustração pericial e mapeamento

2.2.1. O Serviço de Perícias em Locais de Crime do Instituto Nacional de Criminalística (SEPLOC/DPEMAP/INC/DITE/PF) é o serviço responsável por estabelecer doutrinas e procedimentos de exames relacionados aos locais de crime no âmbito da Instituto Nacional de Criminalística e da Polícia Federal. Sempre de abordagem pericial multidisciplinar, os locais de crime são constituídos por um amplo espectro de ambientes, dentre eles locais de morte violenta, arrombamentos, locais de pós-explosão, incêndios, desastres causados pelo homem e outros, cujos vestígios estendem-se de escalas microscópicas a macroscópicas, até os limites tecnológicos/investigativos. Uma grande prioridade e preocupação da nossa sociedade, em tempos atuais, consiste no combate a crimes ambientais, como desmatamento, mineração e extração de madeira ilegais, especialmente no contexto da

Amazônia. Também é dada grande importância à proteção das populações indígenas e suas reservas, palco de grande atividade ilegal por parte de grileiros, madeireiros e garimpeiros. O combate a estes tipos de delito também é da alçada da Polícia Federal sendo fundamental, neste caso, que a perícia esteja equipada à altura para possa contribuir aos esforços institucionais de mitigação de crimes que envolvem meio ambiente e povos indígenas.

2.2.2. Uma categoria de ferramenta que surgiu há alguns anos, e que revolucionou o trabalho pericial em muitos tipos de locais de crimes, é o drone. Os drones colocaram ao alcance do Perito técnicas como o levantamento aéreo, geração de ortomosaicos e criação de modelos 3D de grandes áreas. Essas técnicas trouxeram inúmeros benefícios ao trabalho dos Peritos Criminais, pois permitem obter resultados em muito menos tempo e, melhor ainda, obter resultados que não seriam obtidos sem o uso dos drones.

2.2.3. Atualmente, o setor já possui drones de asa rotativa do modelo DJI Mavic 2 Enterprise Advanced. Este modelo de drone têm cumprido o seu papel, desde que foram inicialmente adquiridos, mas já se encontram em fase de obsolescência, pois foram substituídos no mercado pelo modelo Mavic 3 Enterprise Advanced que possui uma série de vantagens sobre o modelo anterior, especialmente no que se refere à qualidade da câmera embarcada e, consequentemente, das imagens obtidas.

2.2.4. Pretende-se, também, utilizar o equipamentos no desenvolvimento de metodologias de exame mais eficientes e na proposição de fluxos de atendimentos periciais onde o INC, representado pelo SEPLOC/DPEMAP/INC/DITEC/PF, poderá ser demandado pelas unidades descentralizadas e perícias estaduais no apoio a exames de maior complexidade e sensibilidade.

2.2.5. Antes que pudessemos concluir pela aquisição de novos drones, outras soluções também foram estudadas:

2.2.5.1. A primeira possibilidade seria o aluguel de drones iguais ou similares aos que se pretende comprar, em casos de necessidade. A principal razão para a inviabilidade deste modelo de solução reside na própria natureza do trabalho pericial, especialmente o de Local de Crime. O nosso Serviço atende a ocorrências de local de crime em todo o país sendo que, na maioria das vezes, esse atendimento é realizado em situações repentinas em que um crime, ou suspeita de um crime, acabou de acontecer, ou seja, não é um trabalho que possa ser previamente agendado. Portanto, todo o nosso equipamento e materiais de trabalho devem estar disponíveis para pronto emprego, para deslocamento imediato, em poucas horas, caso haja um acionamento da equipe.

2.2.5.2. Uma segunda possibilidade seria a utilização de imagens de satélite e a Polícia Federal inclusive possui um contrato nesse sentido dentro do projeto Brasil Mais. Essa solução, entretanto, também não nos serve. Locais de crime são configurações instantâneas, que devem ser capturadas naquele estado presente e se desfazem rapidamente com o passar do tempo, às vezes em poucas horas. Assim, a captura de imagens de satélite, que devem ser agendadas para momentos futuros, não contempla essa possibilidade pois precisamos de um registro instantâneo do local, no presente momento. Imagens de satélite também, por melhor que sejam, não possuem a resolução que se pode obter com o levantamento em terra utilizando drones, ou seja, muitos detalhes estarão condenados a serem perdidos. Por fim, capturas de local com drones permitem que se tome imagens de diferentes ângulos, tanto ortogonais quanto oblíquos, o que permite a geração de modelos 3D a partir das fotos e, a partir destes, a medida de informações de diferença de altura entre os diferentes elementos de um local e cálculos de volume, requisito essencial em muitos tipos de perícia (como no caso de extração ilegal de minérios, em que se pretende calcular o volume de minério que foi extraído de um determinado local).

2.2.5.3. Pelas razões acima verificamos que a aquisição de drones de asa fixa é a única solução viável.

2.2.6. A presente aquisição está alinhada com os seguintes objetivos institucionais e ações estratégicas da Polícia Federal:

- Reduzir a Criminalidade (Objetivo Estratégico 9.4)
- Incrementar acordos e parcerias (Objetivo Estratégico 9.6)
- Fomento à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (Ação Estratégica 9.1.7)
- Gestão da qualidade da prova (Ação Estratégica 9.4.4)
- Cooperação nacional (Ação Estratégica 9.6.2)

2.2.7. A aquisição está consistentemente alinhada com os seguintes objetivos estratégicos da Perícia Criminal Federal (Portaria nº 142/2012-DITEC/DPF):

- Elucidar cientificamente crimes de atribuição da Polícia Federal (Objetivo 2)
- Promover o reconhecimento e a valorização da Perícia Criminal (Objetivo 3)
- Entregar resultados imparciais e cientificamente embasados à Justiça (Objetivo 4)
- Apresentar excelência na qualidade da prova (Objetivo 5)
- Utilizar métodos, normas e padrões validados ou reconhecidos mundialmente (Objetivo 6)
- Fortalecer e disseminar a cadeia de custódia de provas (Objetivo 7)
- Manter-se na vanguarda do conhecimento científico aplicado às Ciências Forenses (Objetivo 8)
- Promover a integração das ações da Perícia Criminal Federal com as Perícias Criminais Estaduais sob os aspectos técnicos e normativos (Objetivo 17)

- Promover a gestão do conhecimento (Objetivo 20)
- Incentivar a pesquisa e a difusão de Ciências Forenses (Objetivo 24)
- Gerenciar, manter e atualizar o parque tecnológico (Objetivo 25)

2.2.8. O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual 2023, conforme detalhamento a seguir:

- ID PCA no PNCP: 00394494000136-0-000039/2023
- Data de publicação no PNCP: 20/05/2023
- Id do item no PCA: 127 e 128
- Classe/Grupo: 8010 - TINTAS, VERNIZES E PRODUTOS CORRELATOS e 9999 – ITENS DIVERSOS
- Identificador da Futura Contratação: 200406-107/2022

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
SEPLOC/DPEMAP/INC/DITEC/PF	Paulo Antonio Gomes Monteiro

4. Descrição dos Requisitos da Contratação

4.1. Padrões mínimos de qualidade:

4.1.1. Para atender às necessidades do Serviço a impressora 3D deve ter as seguintes características mínimas:

1. Deve possuir duas extrusoras com dois bicos de impressão (hot ends) individuais e independentes.
2. Deve possuir conjuntos de bicos de extrusão intercambiáveis com troca sem necessidade de ferramentas.
3. Deve possuir calibração de altura dos bicos e distâncias x e y entre bicos de forma totalmente automatizada, auxiliada pelo assistente virtual da própria máquina sem necessidade de ajustes com chaves.
4. Deve trabalhar com filamentos de 1,75 mm ou 2,85 mm de diâmetro.
5. Deve trabalhar com espessuras de camada configuráveis entre 0.05 e 0.4mm, considerando um bico (nozzle) de 0,4 mm de diâmetro.
6. Deve possuir mesa removível de construção flexível ou de vidro.
7. Deve ter gabinete fechado para permitir a impressão com filamentos passíveis de deformação (como o ABS).
8. Deve possuir volume interno mínimo da área de impressão (largura X profundidade X altura) de 23.700 cm . 3
9. Deve ter capacidade de aquecer o filamento a temperaturas de até 280 graus Celsius e a mesa de impressão até, pelo menos, 110 graus Celsius, permitindo o uso de materiais como PLA / ABS / HIPS / PC / TPU / TPE / NYLON / PETG / ASA / PP / polímero com fibra de carbono / polímero com fibra de vidro etc.
10. Deve ter interface de usuário com painel touch screen colorido de, no mínimo 4,7 polegadas.
11. Deve possuir conectividade via WIFI, ethernet e entrada USB.
12. Deve possuir monitoramento por câmera, com controle em nuvem da impressora 3D.
13. Deve possuir sensor de falta de filamento.
14. Deve possuir plataforma de elevação do eixo z apoiada em, no mínimo, 2 eixos, para evitar desnivelamento da mesa, e movimentada por dois fusos de esfera recirculante.
15. Deve vir com software de fatiamento 3d incluso e aplicativo para gerenciamento e controle da impressora via computador e/ou celular incluindo impressão em fila por nuvem com acesso gratuito e vitalício.
16. Deve possuir sistema de filtragem do ar interno da máquina utilizando filtros EPA ou HEPA, capaz de remover as partículas ultrafinas geradas quando certos tipos de filamento são aquecidos.
17. Deve possuir sistema de nivelamento automático da mesa de impressão antes de todas as impressões de forma automática e independente de interferência humana.
18. Deve possuir alimentação automática entre 100~240v

4.1.2. Os drones de asa rotativa devem ter as seguintes características mínimas:

1. Características do drone
 - 1.1. Peso máximo (sem acessórios) de 915 g.
 - 1.2. Peso máx. de decolagem de 1050 g.
 - 1.3. Dimensões máximas - Dobrada (sem hélices): 221×96,3×90,3 mm (C×L×A). Desdobrada (com hélices): 347,5×283×107,7 mm (C×L×A).
 - 1.4. Distância diagonal máxima de 381 mm.

- 1.5. Velocidade máx. de ascensão de, no mínimo 6 m/s (modo Normal) e 8 m/s (modo Esportivo).
- 1.6. Velocidade máx. de descida de, no mínimo 6 m/s (modo Normal) e 6 m/s (modo Esportivo).
- 1.7. Velocidade máx. de voo de, no mínimo, 15 m/s (modo Normal, ao nível do mar, sem vento)
- 1.8. Altitude máx. de decolagem acima do nível do mar de, no mínimo, 6000 m (sem carga).
- 1.9. Tempo máx. de voo (sem vento) de, no mínimo, 45 min (valor de referência em condições ideais).
- 1.10. Tempo máx. de voo estacionário (sem vento) de, no mínimo, 38 min (valor de referência em condições ideais).
- 1.11. Deve possuir receptor GNSS compatível com as constelações GPS, Galileo, BeiDou, GLONASS.
- 1.12. Intervalo de temperatura de funcionamento de, no mínimo, -10° a 40 °C.
2. Câmera grande angular
 - 2.1. Sensor CMOS de 4/3; Pixels efetivos: 20 MP.
 - 2.2. Lente FOV84°, Formato equivalente: 24 mm, Abertura: f/2.8-f/11, Foco: 1 m a ∞.
 - 2.3. Alcance ISO de 100 a 6400.
 - 2.4. Velocidade do obturador de 8-1/8000 seg (Obturador eletrônico) e 8-1/2000 seg (Obturador mecânico).
 - 2.5. Dimensões máx. da imagem de 5280×3956.
 - 2.6. Resolução de vídeo H.264, 4K: 3840×2160 a 30 fps e FHD: 1920×1080 a 30 fps.
3. Câmera teleobjetiva
 - 3.1. Sensor CMOS de 1/2"; Pixels efetivos: 12 MP.
 - 3.2. Lente FOV15°, Formato equivalente: 162 mm, Abertura: f/4.4, Foco: 3 m a ∞.
 - 3.3. Alcance ISO de 100-6400
 - 3.4. Velocidade do obturador de 8-1/8000 seg (Obturador eletrônico).
 - 3.5. Dimensões máx. da imagem de 4.000 × 3.000.
 - 3.6. Resolução de vídeo H.264, 4K: 3840×2160 a 30 fps e FHD: 1920×1080 a 30 fps.
 - 3.7. Zoom digital de 8x (zoom híbrido de 56×).
4. Estabilizador (guimbal)
 - 4.1. Estabilização Triaxial (inclinação, rotação, giro).
 - 4.2. Alcance mecânico: Inclinação: -135° a 100°, Rotação: -45° a 45° e Giro: -27° a 27°.
 - 4.3. Alcance controlável: Inclinação: -90° a 35°.
 - 4.4. Alcance da vibração angular de ±0,007°.
5. Demais acessórios
 - 5.1. Controle Remoto com tela integrada.
 - 5.2. 1 x (quatro) unidades de Bateria de Voo Inteligente.
 - 5.3. 1 x Módulo RTK para o drone.
 - 5.4. 1 x Alto-falante acoplável ao drone.
 - 5.5. 3 × Pares de Hélices.
 - 5.6. 1 × Protetor de Gimbal.
 - 5.7. 1 x Chave de fenda.
 - 5.8. 1 x Cartão microSD 128GB.
 - 5.9. 1 × Carregador de Bateria (Padrão BR).
 - 5.10. 1 × Cabo de Energia.
 - 5.11. 1 × Cabo USB-C.
 - 5.12. 1 × Cabo USB-C para USB-C.
 - 5.13. 1 x Adaptador de energia USB-C (100 W).
 - 5.14. 1 × Maleta Protetora de Transporte.

4.2. Para esta contratação não será utilizado o Catálogo Eletrônico de Padronização pois se trata de itens que atenderão requisitos e necessidades muito específicas do Serviço de Perícias em Locais de Crime.

4.3. Devem ser atendidos os seguintes requisitos de sustentabilidade, que se baseiam no Guia Nacional de Contratações Sustentáveis:

4.3.1. Não são permitidas, à contratada, formas inadequadas de destinação final das pilhas e baterias usadas originárias da contratação, nos termos do artigo 22 da Resolução CONAMA nº 401, de 04/11/2008, tais como:

1. lançamento céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais, ou em aterro não licenciado;
2. queima a céu aberto ou incineração em instalações e equipamentos não licenciados;
3. lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, pântanos, terrenos baldios, poços ou cacimbas, cavidades subterrâneas, redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, ou redes de eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação.

4.3.2. A contratada deverá providenciar o adequado recolhimento das pilhas e baterias originárias da contratação, para fins de repasse ao respectivo fabricante ou importador, responsável pela destinação ambientalmente adequada, nos termos da Instrução Normativa IBAMA nº 08, de 03/09/2012, conforme artigo 33, inciso II, da Lei nº 12.305, de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, artigos 4º e 6º da Resolução CONAMA nº 401, de 04/11/2008, e legislação correlata.

4.3.3. A contratada deverá providenciar o adequado recolhimento das baterias descartadas, para fins de repasse ao respectivo fabricante ou importador, responsável pela destinação ambientalmente adequada, nos termos da Instrução Normativa IBAMA nº 08, de 03/09/2012, conforme artigo 33, inciso II, da Lei nº 12.305, de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, artigos 4º e 6º da Resolução CONAMA nº 401, de 04/11/2008, e legislação correlata.

4.4. Foram levantados os CATMATs que descrevem, de forma mais próxima, os itens a serem contratados:

Item	Descrição	CATMAT	Nome do Material
1	Impressora 3D de tecnologia FDM, grande volume de impressão e suporte ao uso simultâneo de dois materiais.	478600	Impressora 3D
2	Drone de asa rotativa para mapeamento.	482665	Aeronaves teleguiadas

5. Levantamento de Mercado

5.1. Impressora 3D

5.1.1. Atualmente, o mercado de impressoras 3D de tecnologia FDM (ou seja, as que usam filamentos) é bastante rico, contando com dezenas de fabricantes e centenas de modelos diferentes de equipamentos. Este mercado está dividido basicamente em dois nichos: o doméstico e o corporativo. As impressoras de uso doméstico são mais focadas em serem acessíveis financeiramente (ou seja, serem baratas) mesmo que, para isso, seja necessário abrir mão de muitos recursos e características como, por exemplo: qualidade da construção do produto, durabilidade, área de impressão, tipos de material que podem ser impressos, quantidade de materiais que podem ser utilizados simultaneamente, velocidade de impressão e, especialmente, a qualidade final da peça impressa. As necessidades do Serviço de Perícias em Locais de Crime eliminam a possibilidade de atendimento por impressoras domésticas. Entre essas necessidades, já exploradas na Seção 2 - Descrição da Necessidade, estão:

- Capacidade de se imprimir peças de grande volume.
- Derivada do item anterior está a necessidade de se imprimir em grandes velocidades (uma impressão de grande volume pode levar dias para ser impressa em velocidades compatíveis com impressoras mais baratas).
- Capacidade de se imprimir grandes quantidades de peças de forma confiável, sem esgotar a capacidade do equipamento.
- Capacidade de se imprimir com mais de um material simultaneamente.
- Capacidade de filtrar o ar que sai da impressora para remover micro-partículas do material utilizado na impressão, potencialmente nocivos à saúde humana.

5.1.2. Considerando o nicho das impressoras corporativas, onde o preço deixa de ser o fator preponderante, a variedade de modelos de impressoras também equivale a uma grande variedade no número e tipos de recursos disponíveis em cada um desses modelos. Desta forma, considerando a necessidade específica de uma corporação em particular, não existirão tantos modelos de impressora competindo entre si, com o mesmo conjunto de características únicas adequadas àquela necessidade.

5.1.3. Considerando a impressão multi-material existem basicamente dois tipos de abordagem distintas em como esse recurso é implementado em cada impressora que disponha desse recurso:

1. Uma maneira é a impressora possuir um único *hotend* (o equivalente, nas impressoras 3D, às cabeças de impressão em impressoras jato de tinta) com alimentadores distintos para cada tipo de filamento que será utilizado na impressão de uma determinada peça. Desta forma, toda vez que a impressora necessita trocar de material em uma determinada camada, ela deve esfriar o *hotend*, remover o filamento atual, reaquecer o *hotend*, inserir o filamento novo, purgar uma certa quantidade de material para não haver mistura do filamento novo com o antigo e iniciar a impressão com o novo material carregado. Como a impressão é feita em camadas, esse processo é repetido para cada tipo de material que compõe a peça, em cada camada da impressão onde existe mais de um material em paralelo. Considerando que uma impressão 3D costuma ter centenas de camadas, isso equivale a muitas centenas de troca de filamento durante a impressão de uma única peça. Esse sistema possui três grandes desvantagens:

1.1. Cada troca de material exige a purga de uma certa quantidade de filamento, tanto para estabilizar a extrusão como, principalmente, evitar a mistura de diferentes materiais dentro do *hotend*. Isso leva a um imenso desperdício de material sendo que, às vezes, a quantidade de material desperdiçado é maior do que a quantidade de material efetivamente utilizado na impressão.

1.2. Todo esse processo de troca de filamento leva tempo. Desta forma, uma impressão com dois ou mais materiais é extremamente mais lenta do que a impressão com um único tipo de filamento levando, às vezes, dez vezes mais tempo do que a impressão de uma peça com um único material.

1.3. O processo de troca de filamentos em um único *hotend* é complexo e sujeito a falhas, sendo usualmente pouco confiável. Como costumam ser necessárias centenas de trocas de filamento para impressão de uma única peça com mais um tipo de material, a possibilidade de falhas, mesmo que pequena, é suficiente para arruinar as impressões que se deseja fazer, fazendo com que este recurso acabe se tornando impossível de usar e, consequentemente, inútil.

2. Uma segunda abordagem, que não possui as desvantagens da anterior, é a impressora possuir dois *hotends* completamente separados, um para cada tipo de material a ser utilizado na impressão de uma determinada peça. Assim, os problemas de desperdício de material e, principalmente, de falta de confiabilidade, são quase que totalmente resolvidos já que o processo de troca de filamento em cada camada é completamente eliminado da equação.

5.1.4. Pelas razões acima expostas, é importante que a impressora a ser adquirida possua *hotends* separados para cada material a ser utilizada na impressão, não sendo admitidas impressoras que tenham apenas um *hotend* e façam troca de filamento a cada camada impressa.

5.1.5. Existem poucas impressoras, disponíveis no mercado nacional, com a capacidade de imprimir com dois filamentos em dois *hot ends* completamente separados e independentes, como a FlashForge Creator 3 Pro, a Ultimaker S7, a Raise 3D Pro3, e a Syncraft IDEX. Entretanto, quase todas falham em atender todos os requisitos propostos, como não possuir o volume de impressão mínimo requerido ou não possuir filtragem do ar circulante. De todas essas, as únicas que atendem a todos os requisitos é o modelo **Raise 3D Pro3, a Ultimaker S7 e a Syncraft IDEX**.

5.1.6. **A principal diferença entre as impressoras domésticas e as corporativas está no fato de as impressoras corporativas conseguem trabalhar de forma contínua, entregando grandes quantidades de peças em um menor intervalo de tempo, possuem uma acurácia dimensional superior para as peças impressas além de possuírem uma melhor constância na qualidade das peças impressas ao longo do tempo, ou seja, duas peças iguais, impressas em momentos diferentes, vão ter exatamente as mesmas dimensões. Tais vantagens são obtidas através do uso de componentes de melhor qualidade, redundância na escolha de determinados componentes e projetos mais robustos. Estas características encarecem o produto mas, por outro lado, são extremamente difíceis de especificar de forma objetiva, especialmente questões relacionadas à qualidade dos componentes utilizados (uma impressora 3D é composta por dezenas, ou até mesmo centenas, de diferentes componentes). Esta realidade, somada ao fato já citado de que o mercado atual de impressoras 3D é extremamente variado, com centenas de marcas e modelos de impressoras 3D disponíveis, torna extremamente arriscada a limitação dos produtos a serem ofertados baseada apenas em especificações objetivas. Indo por este caminho é possível que existam impressoras domésticas, ou de baixa qualidade, capazes de atender aos itens especificados e que iriam vencer o certame por conta do baixo preço. Assim, terminariamos o processo com a aquisição de impressoras incapazes de atender às demandas do Serviço.**

5.1.7. O inciso I, do artigo 41 da Lei 14.133 de 2021 (Lei de Licitações) estabelece que:

"Art. 41. No caso de licitação que envolva o fornecimento de bens, a Administração poderá excepcionalmente:

I - indicar uma ou mais marcas ou modelos, desde que formalmente justificado, nas seguintes hipóteses:

a) em decorrência da necessidade de padronização do objeto;

b) em decorrência da necessidade de manter a compatibilidade com plataformas e padrões já adotados pela Administração;

c) quando determinada marca ou modelo comercializados por mais de um fornecedor forem os únicos capazes de atender às necessidades do contratante;

d) quando a descrição do objeto a ser licitado puder ser mais bem compreendida pela identificação de determinada marca ou determinado modelo aptos a servir apenas como referência;"

5.1.8. Assim, considerando as dificuldades expostas no item 5.1.6., no fato de que foi feita uma ampla pesquisa de mercado para determinar quais marcas e modelos de impressora poderiam atender às necessidades do Serviço e baseados na alínea "c" grifada acima, decidimos restringir este certame aos três modelos de impressora mencionados anteriormente, sendo estes: Raise 3D Pro3, a Ultimaker S7 e a Syncraft IDEX. Tal decisão não implicará em prejuízos significativos à competitividade do certame, já que existem pelo menos três empresas nacionais (fora as revendas regionais) capazes de fornecer pelo menos um dos modelos de impressora escolhidos.

5.2. Drones de asa rotativa

5.2.1 No mercado atual, existem basicamente três grandes categorias de drones: drones de asa rotativa (a maioria sendo quadricópteros), drones de asa fixa (semelhantes a aviões) e drones VTOL (drones de asa fixa que podem decolar e pousar na vertical). Cada uma destas categorias tem suas vantagens e desvantagens, sendo que para as necessidades imediatas do setor os drones de asa rotativa são os mais necessários (também temos necessidades que seriam atendidas melhor por drones VTOL, mas estes serão objeto de outro processo de aquisição).

5.2.2. Dentre os drones de asa rotativa existem modelos de uso doméstico, baratos e com menos recursos e de uso corporativo, com foco nos recursos e não no preço. As necessidades do SEPLOC, sendo um serviço voltado para atendimento e perícias em locais de crime, são suficientemente específicas para que não sejam atendidas por um drone de uso domésticos. Entre essas necessidades podemos citar:

- Geração de ortomosaicos em alta resolução e com grande precisão geográfica.
- Geração de modelos 3D confiáveis e detalhados, utilizando técnicas de fotogrametria.
- Registro fotográfico de locais de crime com imagens de alta resolução.
- Filmagens de reproduções simuladas com nitidez, qualidade e confiabilidade.

5.2.3. Estas características acima não são passíveis de atendimento por um drone de uso doméstico.

5.2.4. Atualmente, o mercado mundial (e consequentemente o nacional) de drones é praticamente dominado por uma única empresa, a chinesa DJI (responsável por cerca de 80% das vendas mundiais de drones), que fabrica drones de alta qualidade e com recursos únicos e variados, dependendo do modelo. O SEPLOC já possui um parque de drones desta empresa, estando os policiais aqui lotados já familiarizados com a operação destes modelos e com os softwares necessários para sua operação. Considerando que já possuímos o modelo de drone DJI Mavic 2 Enterprise Advanced (conforme já exposto na Seção 2 - Descrição da Necessidade), o único drone no mercado capaz de atuar de forma complementar às capacidades desse drone e atender às necessidades do Serviço é o Mavic 3 Enterprise, variante 3E. Esta variante possui camera mais adequada para mapeamento (contando com maior resolução e obturador mecânico) em contraste com a variante 3T cuja câmera colorida é mais simples, mas conta com câmera térmica como diferencial. Portanto, o drone DJI Mavic 3 Enterprise 3E deve ser o modelo de referência desta aquisição.

6. Descrição da solução como um todo

6.1. Impressora 3D

6.1.1. **Os modelos possíveis para a impressora 3D a ser adquirida devem ser a Raise 3D Pro3, Ultimaker S7 e Syncraft IDEX.** A empresa vendedora deve apresentar certificado de capacidade técnica para o referido produto, possuir a capacidade de fornecimento de peças de reposição e oferecer tempo mínimo de garantia de 1 ano.

6.1.2. A produtividade a ser alcançada com este equipamento depende da devida capacitação dos funcionários do setor em diversos tópicos como Conceitos da impressão 3D FDM e Criação e desenho de peças, equipamentos e acessórios utilizando softwares de CAD. Hoje já possuímos dois servidores com estas habilidades, entretanto, é necessário difundir melhor estes conhecimentos para que a capacidade de produzir do Serviço não fique dependente de poucos servidores e que estes não sejam tão sobrecarregados.

6.2. Drone de asa rotativa

6.2.1. **O modelo de referência para os drones de asa rotativa a serem adquiridos deve ser o Mavic 3 Enterprise, variante 3E, em kit com todos os acessórios mencionados na Seção 4 - Descrição dos Requisitos da Contratação.** A empresa vendedora deve apresentar certificado de capacidade técnica para o referido produto, possuir a capacidade de fornecimento de peças de reposição e oferecer tempo mínimo de garantia de 1 ano.

6.2.2. Para um melhor aproveitamento destes equipamentos é necessário que os servidores estejam capacitados na sua operação, na legislação que envolve a operação de drones e no uso de softwares de pós-processamento, como o Agisoft Metashape. O SEPLOC já possui treinamentos instituídos capazes de prover esta necessidade.

7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

7.1. Impressora 3D

7.1.1. Para atender às necessidades do Laboratório de Prototipagem e Imageamento 3D, e manter a continuidade dos serviços prestados, no mínimo **1 (uma) unidade** desta impressora é necessária e, no máximo, **4 (quatro) unidades**.

7.1.2. Esta quantidade se justifica pelo volume de peças que são regularmente impressas (uma única demanda do Setor de Perícias em Informática resultou em 28 peças impressas que levaram, na impressora atual, mais de um mês para confecção). Outra questão é a necessidade de se ter uma redundância deste equipamento, devido a sua importância. O laboratório já parou sua produção em diversas ocasiões porque o modelo anterior de impressora (da qual só havia uma unidade) quebrou.

7.2. Drones de asa rotativa

7.2.1. Com relação aos drones, considerando o quantitativo de servidores no setor, a frequência em que estes são demandados em missões, e o fato de que um dos projetos em andamento no SEPLOC são os treinamentos da denominada "Escola de Drones", solicitamos a aquisição mínima de **15 (quinze) unidades** deste equipamento.

7.2.2. Apenas os treinamentos da chamada "Escola de Drones" envolvem a necessidade de uso de pelo menos 10 drones, simultaneamente. Somando-se a isso as necessidades do uso de drones nas atividades periciais rotineiras do setor, consideramos a quantidade acima como sendo a mínima necessária.

7.2.3. Para a quantidade máxima serão estipulados **62 (sessenta e dois) drones**, de modo a contemplar possíveis necessidades de outros setores e serviços da Diretoria Técnico-Científica.

8. Estimativa do Valor da Contratação

Valor (R\$): 3.647.509,04

8.1. Inicialmente foi realizada uma pesquisa por IRPs em andamento e que poderiam ser utilizadas para esta aquisição, o que seria uma fonte possível de economia administrativa e agilidade na aquisição. Nesta busca, foi constatado não haver nenhuma Ata aberta ou IRP que incluísse os itens que se pretende adquirir por meio deste processo. Isto já era esperado, considerando que tais itens são razoavelmente novos no mercado o que torna improvável que já tenham sido comprados por outros órgãos.

8.2. Considerando como referência para esta aquisição os modelos Raise 3D Pro3, Ultimaker S7 ou Syncraft IDEX, o valor por unidade deste equipamento fica em cerca de **R\$ 90.920,17**

8.3. Com relação aos drones, considerando como referência o modelo Mavic 3 Enterprise, variante 3E, com as configurações e acessórios mencionados anteriormente neste ETP, o valor unitário deste equipamento fica em cerca de **R\$ 50.326,92**.

8.4. Desta forma, considerando o total de unidades de cada equipamento solicitado, o custo da contratação fica distribuído da seguinte forma:

Equipamento	Valor unitário	Quantidade mínima	Quantidade máxima	Valor Total Min	Valor Total Máx
Impressora 3D	R\$ 90.920,17	1	4	R\$ 90.920,17	R\$ 363.680,68
Drone	R\$ 50.326,92	15	62	R\$ 754.903,77	R\$ 3.120.269,04
		Total		R\$ 845.823,94	R\$ 3.483.949,72

9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

9.1. Por razões de economicidade, compatibilidade entre os componentes de cada equipamento e praticidade contratual e de manutenção, o único parcelamento permitido será entre os dois itens principais componentes desta aquisição (impressoras 3Ds e drones) não sendo admitido o parcelamento de componentes internos e acessórios de cada um destes equipamentos.

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

10.1. A aquisição anteriormente mencionada dos drones Mavic 2 Enterprise Advanced foi realizada através do processo 08059.000019/2022-14.

11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

11.1. Impressoras 3D

11.1.1. A presente aquisição está alinhada com os seguintes objetivos institucionais e ações estratégicas da Polícia Federal:

- Reduzir a Criminalidade (Objetivo Estratégico 9.4)
- Incrementar acordos e parcerias (Objetivo Estratégico 9.6)
- Fomento à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (Ação Estratégica 9.1.7)
- Gestão da qualidade da prova (Ação Estratégica 9.4.4)
- Cooperação nacional (Ação Estratégica 9.6.2)

11.1.2. A aquisição está consistentemente alinhada com os seguintes objetivos estratégicos da Perícia Criminal Federal (Portaria nº 142/2012-DITEC/DPF):

- Elucidar cientificamente crimes de atribuição da Polícia Federal (Objetivo 2)
- Promover o reconhecimento e a valorização da Perícia Criminal (Objetivo 3)
- Entregar resultados imparciais e cientificamente embasados à Justiça (Objetivo 4)
- Apresentar excelência na qualidade da prova (Objetivo 5)
- Utilizar métodos, normas e padrões validados ou reconhecidos mundialmente (Objetivo 6)
- Fortalecer e disseminar a cadeia de custódia de provas (Objetivo 7)
- Manter-se na vanguarda do conhecimento científico aplicado às Ciências Forenses (Objetivo 8)
- Promover a integração das ações da Perícia Criminal Federal com as Perícias Criminais Estaduais sob os aspectos técnicos e normativos (Objetivo 17)
- Promover a gestão do conhecimento (Objetivo 20)
- Incentivar a pesquisa e a difusão de Ciências Forenses (Objetivo 24)
- Gerenciar, manter e atualizar o parque tecnológico (Objetivo 25)

11.1.3. O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual 2023, conforme detalhamento a seguir:

- ID PCA no PNCP: 00394494000136-0-000039/2023
- Data de publicação no PNCP: 20/05/2023
- Id do item no PCA: 127 e 128
- Classe/Grupo: 8010 - TINTAS, VERNIZES E PRODUTOS CORRELATOS e 9999 – ITENS DIVERSOS
- Identificador da Futura Contratação: 200406-107/2022

11.2. Drones de asa rotativa

11.2.1. A presente aquisição está alinhada com os seguintes objetivos institucionais e ações estratégicas da Polícia Federal:

- Reduzir a Criminalidade (Objetivo Estratégico 9.4)
- Incrementar acordos e parcerias (Objetivo Estratégico 9.6)
- Fomento à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (Ação Estratégica 9.1.7)
- Gestão da qualidade da prova (Ação Estratégica 9.4.4)
- Cooperação nacional (Ação Estratégica 9.6.2)

11.2.2. A aquisição está consistentemente alinhada com os seguintes objetivos estratégicos da Perícia Criminal Federal (Portaria nº 142/2012-DITEC/DPF):

- Elucidar cientificamente crimes de atribuição da Polícia Federal (Objetivo 2)
- Promover o reconhecimento e a valorização da Perícia Criminal (Objetivo 3)
- Entregar resultados imparciais e cientificamente embasados à Justiça (Objetivo 4)
- Apresentar excelência na qualidade da prova (Objetivo 5)

- Utilizar métodos, normas e padrões validados ou reconhecidos mundialmente (Objetivo 6)
- Fortalecer e disseminar a cadeia de custódia de provas (Objetivo 7)
- Manter-se na vanguarda do conhecimento científico aplicado às Ciências Forenses (Objetivo 8)
- Promover a integração das ações da Perícia Criminal Federal com as Perícias Criminais Estaduais sob os aspectos técnicos e normativos (Objetivo 17)
- Promover a gestão do conhecimento (Objetivo 20)
- Incentivar a pesquisa e a difusão de Ciências Forenses (Objetivo 24)
- Gerenciar, manter e atualizar o parque tecnológico (Objetivo 25)

11.2.8. O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual 2023, conforme detalhamento a seguir:

- ID PCA no PNCP: 00394494000136-0-000039/2023
- Data de publicação no PNCP: 20/05/2023
- Id do item no PCA: 127 e 128
- Classe/Grupo: 8010 - TINTAS, VERNIZES E PRODUTOS CORRELATOS e 9999 – ITENS DIVERSOS
- Identificador da Futura Contratação: 200406-107/2022

12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

12.1. Impressoras 3D

12.1.2. A aquisição das impressoras pretendidas trará diversos benefícios para o Serviço de Perícias em Locais de Crimes, dentre eles:

- Capacidade de entregar produtos, como peças e acessórios, mais resistentes e duráveis.
- Capacidade de entregar produtos de maior tamanho e variedade.
- Capacidade de entregar produtos em menor tempo e em maior quantidade.

12.2. Drones de asa rotativa

12.2.1. Dentre os benefícios da aquisição dos drones de asa rotativa, os mais relevantes são:

- Capacidade de gerar produtos periciais de maior qualidade e confiabilidade, aumentando a efetividade dos laudos periciais.
- Aumento do fluxo de trabalho e diminuição do tempo de exposição da equipe policial a locais perigosos.
- Capacidade de entregar produtos periciais que não seriam possíveis com as tecnologias disponíveis anteriormente.

13. Providências a serem Adotadas

13.1. O único pré-requisito para a aquisição das impressoras é haver espaço suficiente para elas e, de preferência, uma rede elétrica estabilizada.

13.2. Para os drones não existem pré-requisitos.

14. Possíveis Impactos Ambientais

14.1. O único resíduo gerado por esta impressora são restos dos materiais de impressão que, por não serem tóxicos, possuem um impacto ambiental mínimo.

14.2. Com relação aos drones, por utilizarem baterias recarregáveis de lítio-polímero, deve-se respeitar as normas ambientais relacionadas ao seu descarte, quando ao final da sua vida útil. Maior detalhamento dos requisitos ambientais para este item se encontra na Seção 4 - Descrição dos Requisitos da Contratação.

15. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

15.1. Justificativa da Viabilidade

Existem modelos disponíveis para ambos os itens no mercado nacional, capazes de atender às necessidades do Serviço de Perícias em Locais de Crimes.

16. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

BRUNO COSTA PITANGA MAIA

Membro da comissão de contratação



Assinou eletronicamente em 21/12/2023 às 11:27:23.

PAULO ANTONIO GOMES MONTEIRO

Membro da comissão de contratação



Assinou eletronicamente em 21/12/2023 às 13:32:03.