



**F A P E U Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária**

Campus universitário - Trindade - Florianópolis - SC

[licita@fapeu.org.br](mailto:licita@fapeu.org.br) - <http://www.fapeu.org.br>

**SELEÇÃO PÚBLICA DE FORNECEDORES Nº. 190/2024  
PROCESSO Nº. 5874291600**

**QUESTIONAMENTO 01 (UM)**

Em virtude do recebimento de questionamentos, o Presidente da Comissão publica as seguintes respostas elaboradas pela equipe técnica responsável:

**QUESTIONAMENTO 1:**

“O pulso laser deverá ter footprint de no máximo 12 cm a 100 m de altura, com capacidade de armazenar até cinco retornos para cada pulso e permitir o método repetitivo (não linear).” A exigência de 5 retornos exclui grande parte dos lasers atuais com exceção de alguns, bem conhecidos e ofertados pela fabricante DJI (modelos L1 e L2). Lasers com vários retornos são utilizados para penetrar densa vegetação, o que não é o caso, além disso, o fato de ter 5 retornos não garante precisão ao levantamento, pode-se ter vários retornos ruins devido a outros fatores como qualidade do Lidar utilizado e da IMU (inercial).

**RESPOSTA:**

A exigência de pelo menos cinco retornos, footprint pequeno e escaneamento não linear foi definida considerando as características dos aeroportos do certame. Alguns deles possuem áreas de vegetação mais densa, especialmente nas áreas de entorno, as quais também demandam levantamento topográfico com o mesmo nível de detalhamento exigido para as áreas internas ao aeroporto. A especificação de cinco retornos visa ampliar a capacidade de penetração dos pulsos laser em áreas com vegetação, garantindo a coleta de informações do solo mesmo em locais de cobertura densa. Vale ressaltar que a quantidade de retornos não está relacionada diretamente à precisão do levantamento, mas sim ao aumento da probabilidade de que o pulso atinja o solo. Adicionalmente, esclarece-se que o equipamento DJI L1 não atende aos requisitos estabelecidos. O modelo L2 da mesma fabricante atende às especificações, mas há outros equipamentos disponíveis no mercado, inclusive com capacidades superiores, que também se enquadram nos critérios técnicos definidos.

**QUESTIONAMENTO 2:**

“A Contratada deverá fornecer o levantamento por escaneamento 3-D a laser terrestre estático de toda a extensão da PPD, da pista de táxi, do pátio de aeronaves e de todas as edificações.” O Laser estático é útil para ambientes menores e/ou fechados, em um local amplo como uma pista de pouso e decolagem e pista de taxi esse processo se torna moroso e demorado. Uma excelente opção seria a utilização de LIDAR veicular apoiado em base RTK, assim como é realizado com o drone porém neste caso o LIDAR está acoplado a um carro, com ângulo de varredura de 360 graus.





## **F A P E U Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária**

Campus universitário - Trindade - Florianópolis - SC

[licita@fapeu.org.br](mailto:licita@fapeu.org.br) - <http://www.fapeu.org.br>

### **RESPOSTA:**

O levantamento por escaneamento 3D a laser terrestre estático é necessário para atender às especificações técnicas exigidas. Qualquer tecnologia de escaneamento móvel resultará em propagação de erros que compromete a precisão milimétrica necessária para identificar irregularidades em pistas de aeródromos pavimentados. O uso de escaneamento móvel, mesmo apoiado em base RTK, apresenta precisão inicial na ordem de 10-15 mm. Adicionando-se a isso os fatores relacionados à precisão linear e angular do sensor LIDAR e do sistema inercial, a precisão final tende a ser de, aproximadamente, 30 mm, o que está fora do padrão necessário para os levantamentos especificados. Dessa forma, a utilização do escaneamento a laser terrestre estático é necessária para garantir a acuracidade e o nível de detalhamento exigidos no Termo de Referência.

### **QUESTIONAMENTO 3:**

“Deverá ser realizada uma varredura de 360°, no máximo a cada 20 m, com densidade de pontos escaneados que deverá ser de 7 mm em 10 m. Concomitantemente ao escaneamento, deve-se capturar imagem panorâmica 360° imersiva, de intensidade de refletância do laser com resolução melhor que 25 Mp.” Considerando uma pista de pouso e decolagem de 2.000m, com levantamento estático a cada 20m seriam 200 pontos de escaneamento no sentido longitudinal, caso a largura da pista seja de 60m, ao todo seriam 600 pontos de levantamento apenas na pista principal, sem contar os acessos e a pista de taxi. Neste ponto o LIDAR veicular seria uma excelente opção, assim como no drone, consegue entregar uma precisão abaixo de 5cm e o impacto na operação do aeroporto (tempo que a pista ficaria fechada para realizar o levantamento) seria bem menor.

### **RESPOSTA:**

O questionamento reforça o ponto já abordado na resposta ao questionamento anterior: a precisão de 50 mm, ou próxima disso, não atende à finalidade do levantamento exigido. A metodologia especificada no Termo de Referência, incluindo o uso de escaneamento a laser terrestre estático, é necessária para garantir a precisão e o detalhamento de áreas críticas, como a Pista de Pouso e Decolagem, a pista de táxi, os pátios de aeronaves e as edificações existentes.

Florianópolis, 15 de janeiro de 2024.

Amilton da Rosa Matos Sobrinho  
Presidente da Comissão

