

# Estudo Técnico Preliminar 13/2023

## 1. Informações Básicas

Número do processo: 08201.000165/2023-21

## 2. Descrição da necessidade

Há atualmente 47 trenas laser alocadas em unidades do Sistema Nacional de Criminalística. Quase sua totalidade corresponde a uma compra de trenas laser concluída no ano de 2010. Tais trenas são da marca Leica, modelo Disto 6, para uso em perícias de engenharia. O parque de trenas laser, em uso há 13 anos, já teve diversas baixas devido a falhas ou decrepitude e encontra-se atualmente em quantidade bastante inferior à necessária. Por sua vez, as trenas que ainda se encontram em uso ultrapassaram sua vida útil e permanecem em funcionamento graças a intervenções corretivas realizadas pela equipe do Instituto Nacional de Criminalística, que recentemente fabricou um conjunto de peças de reposição.

Aliado à questão das baixas por falhas, quebras ou decrepitude, leve-se em conta o efeito de obsolescência tecnológica, sobretudo ao se levar em conta a interação desses equipamentos com dispositivos eletrônicos por meio de conexão *bluetooth*. A nova geração de equipamentos portáteis, por sua característica de constantes atualizações de sistemas operacionais e *firmwares*, torna o software da Disto 6 obsoleto e ultrapassado para as aplicações correntes.

As trenas eletrônicas, juntamente com o dispositivo de captação de GPS e imagens, é o equipamento mais usado nos exames de local de engenharia, sendo considerado indispensável para o processamento de local. Por suas possibilidades de integração com dispositivos eletrônicos via conexão *bluetooth*, pode também se transformar numa ferramenta de aumento de produtividade entre os peritos.

## 3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
SEPENG/DPDCE/INC/DITEC/PF	Raimundo Nonato Azevedo Filho

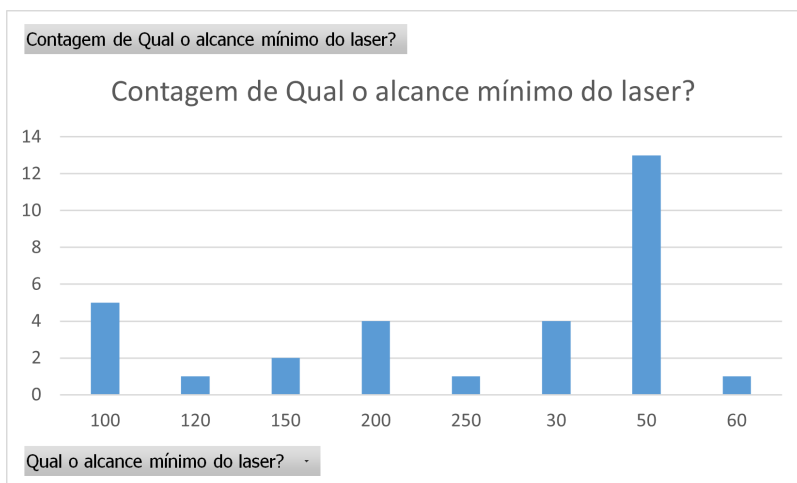
## 4. Descrição dos Requisitos da Contratação

### Levantamento com Usuários

Pesquisa prévia com peritos de engenharia usuários das trenas laser, com resultados tabulados no Anexo I, apontou um conjunto de requisitos básicos, segundo a percepção destes. Aproveita-se, também, a experiência acumulada com os anos de uso do parque atual.

#### Alcance

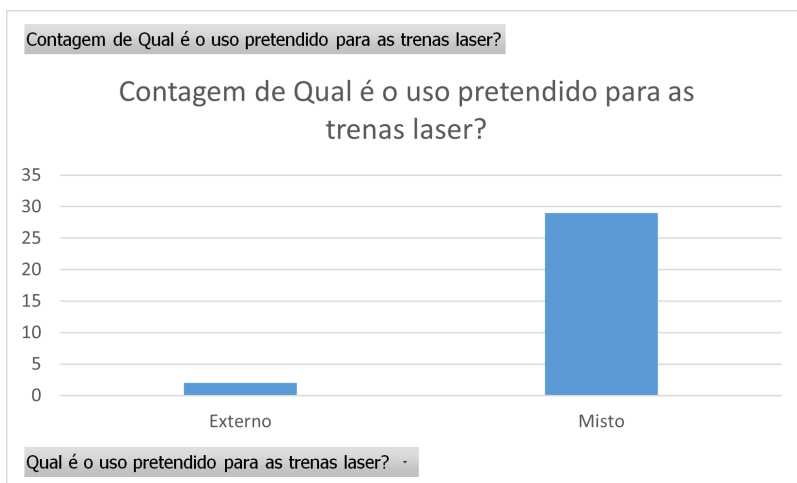
O primeiro requisito de uma trena laser é seu alcance, em metros. A pesquisa com os usuários questionou qual seria um valor mínimo para esse requisito, cujos resultados vão apresentados a seguir.



Como se pode ver, a maior parte dos respondentes inseriu a resposta de 50 metros como alcance mínimo, mas parcelas importantes dos respondentes indicaram alcances superiores, como 100m (5 respostas), 150m (2 respostas), 200m (4 respostas) e mesmo 250m (1 resposta). Se adotarmos o critério do intervalo de confiança de 90%, verificaremos que o alcance de 100m atenderá essa parcela dos respondentes.

## Ambiente de Uso

Também questionamos se o uso pretendido seria interior, externo ou misto. Pensava-se em dividir a compra em duas, com uma dirigida a trenas de uso interno e outra para uso externo. Esta última teria requisitos mais robustos que a primeira. As respostas obtidas são apresentadas a seguir:



Não houve uma única resposta em que se vislumbrasse apenas uso interior, sendo quase todas com uso misto e algumas poucas de uso externo. Tais respostas corroboraram a impressão inicial de que não há uma divisão funcional entre o tipo de uso dos equipamentos confiados aos grupos de perícias de engenharia, sendo as mesmas trenas usadas tanto em uma quanto em outra situação. Fica prejudicada, portanto, a proposta de se dividir a compra entre trenas para uso interno e externo, devendo os requisitos abranger tanto um quanto outro tipo de ambiente.

## Mira Ocular

Outro requisito antecipado pela área demandante e submetido à apreciação dos usuários foi a presença, ou não, da mira ocular. Tal elemento permite ao usuário enxergar o raio laser em grandes distâncias ou em casos de zonas iluminadas pelo sol. Neste caso, as respostas dos usuários foram quase unânimes: 30 responderam "sim" à presença da mira ocular e apenas um respondeu "não. Dessa forma, entendemos ser necessário tal requisito.

## Outros Requisitos

Por fim, deixamos um campo aberto para que os respondentes ficassem à vontade para incluir requisitos adicionais. Tabularemos a seguir as respostas obtidas, juntamente com nossas considerações e conclusões acerca de cada um deles.

- Importante que seja resistente.

Quando nos referimos a resistência e a queda, a referência normativa é o índice de proteção, organizado segundo as tabelas elencadas a seguir:

TABELA PARA GRAU DE PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS		
Primeiro Dígito		
Dígito	Descrição	Proteção
0	Não protegido	Sem proteção especial
1	Protegido contra objetos sólidos maiores que 50 mm	Grande superfície do corpo humano como a mão. Nenhuma proteção contra penetração liberal no equipamento
2	Protegido contra objetos sólidos maiores que 12 mm	Dedos ou objetos de comprimento maior do que 80 mm, cuja menor dimensão é maior do que 12 mm
3	Protegido contra objetos sólidos maiores que 2,5 mm	Ferramentas, fios de diâmetro e espessura maiores que 2,5 mm cuja menor dimensão é maior que 2,5 mm
4	Protegido contra objetos sólidos maiores que 1,0 mm	Fios, fitas de largura maior do que 1,0 mm, objetos cuja menor dimensão seja maior que 1,0 mm
5	Proteção relativa contra poeira e contato a partes internas ao invólucro	Não totalmente vedado contra poeira, mas se penetrar não prejudicará o funcionamento do equipamento
6	Totalmente protegido contra penetração de poeira e contato a partes internas ao invólucro	Não é esperada nenhuma penetração de poeira no interior do invólucro

Segundo Dígito		
Dígito	Descrição	Proteção
0	Não protegido	Sem proteção especial. Invólucro aberto
1	Protegido contra queda vertical de gotas de água	Gotas de água caindo na vertical não prejudicam o equipamento (condensação)
2	Protegido contra queda com inclinação de 15° com a vertical	Gotas de água não tem efeito prejudicial para inclinações de até 15° com a vertical
3	Protegido contra água aspergida	Água aspergida de 60° com a vertical não tem efeitos prejudiciais ao equipamento
4	Protegido contra projeções de água	Água projetada de qualquer direção não tem efeito prejudicial
5	Protegido contra jatos de água	Água projetada por bico em qualquer direção não tem efeitos prejudiciais conta o Equipamento
6	Protegido contra ondas do mar	Água em forma de onda, ou jatos potentes não tem efeitos prejudiciais ao equipamento
7	Protegido contra efeitos de Imersão	Sob certas condições de tempo e pressão não há penetração de água. Ex.: Inundações
8	Protegido contra submersão	Adequado à submersão contínua e sob condições específicas. Ex.: Equipamento submerso

Dessa forma, as classes de proteção comercialmente organizadas usam a denominação IP (índice de proteção) seguidas do primeiro dígito, que descreve a proteção contra sólidos, e o segundo dígito, que descreve a proteção contra líquidos, conforme detalhado nas tabelas acima. A experiência quanto ao uso das trenas eletrônicas demonstra seu uso sob condições de poeira, o que colocaria como mínimo o primeiro dígito igual a 5. Por sua vez, é de se esperar o uso sob chuva, o que colocaria como mínimo o segundo dígito igual a 2. Considerando as classes de proteção comercialmente disponíveis, contudo, deve-se colocar como requisito mínimo a classe de proteção IP54.

- Resistência a queda.

Impactos e quedas são frequentes no uso de trenas laser no processamento de locais de engenharia. Boas práticas de cuidado no manuseio não são suficientes para impedi-las, razão que torna desejável alguma resistência a quedas e a impactos por parte desses equipamentos. O padrão mais disseminado para resistência a quedas de equipamentos é a norma militar norteamericana MIL-STD-810, que dá diretrizes e requisitos para a fabricação de equipamentos. Diversos computadores portáteis, tais como *notebooks* e *tablets*, são produzidos sob as diretrizes da referida norma. Também é de relevância no mercado a norma IEC 60068, especialmente em sua parte 60068-2-27, que trata de requisitos e ensaio de resistência a choques. Contudo, não conseguimos localizar modelos de trena laser que anunciassem o atendimento aos requisitos da referida norma. Os fabricantes que declaram sua resistência a quedas são a Leica e a Stabila, mas não mencionam ensaios padronizados relativos a isso.

Como forma de possibilitar resistência mínima a quedas, estabelecemos que o fabricante deve declarar alguma resistência a quedas por parte de seus equipamentos, pela altura mínima de 1 (um) metro. Tal requisito se torna oportuno pelas condições de uso das trenas eletrônicas, sobretudo em situações de saída de veículo, onde é comum esse tipo de acidente.

- Com bluetooth.

Tal requisito deve ser interpretado como a possibilidade de transmissão de informações, via conexão *bluetooth*, da trena para outro dispositivo eletrônico, tal como um computador ou *smartphone*. Tal comunicação é geralmente mediada por algum aplicativo Android.

- Possuir bolha de nível e iluminação da tela com acionamento no teclado.

O indicador de nível é essencial para que se possa atender o requisito de medição vertical. Para tanto, a presença de bolha de nível se faz necessária como requisito. Por sua vez, a iluminação de tela é necessária para o adequado uso do equipamento em situações de pouca luminosidade, muito comuns em perícias de engenharia, que podem ocorrer em ambientes escuros (poços, galerias, etc.) ou em situação noturna, sem iluminação artificial.

- Anteparo para visualização do laser em áreas externas (se existente e adequado para a trena). Preferencialmente ajustável em tripé.

Ao invés de optar por essa solução, optaremos por aproveitar o parque de alvos disponíveis em todas as unidades técnico-científicas do SNC, tais como alvos de estações totais e tripés. Não será dado como requisito.

- Indicador de nível e possibilidade de usar com tripé

O indicador de nível é essencial para que se possa atender o requisito de medição vertical. Para tanto, a presença de bolha de nível se faz necessária como requisito. Por sua vez, a possibilidade de uso com tripé é satisfeita por meio da existência de rosca para fixação de parafuso universal de tripé.

- Consiga estimar a altura de um equipamento (medida indireta) a partir de duas medidas diretas (distância perpendicular e distância ao ponto mais alto); e
- Opcionais de medidas inclinadas diretas seriam bem vindos.

Tal proposta de requisito deve ser acolhida, devido à necessidade de se medir com um mínimo de confiabilidade elementos construtivos que muitas vezes não podem ser galgados ou escalados com segurança, tais como torres d'água, muros de grande altura, postes, etc.

- Confiabilidade

Muito embora seja requisito da maior importância, a dificuldade de se fazer expressar tal propriedade de uma forma objetiva torna inviável sua apresentação como requisito.

- Tripé e alvo são importantes no caso de uso externo.

Tal proposta de requisito não deve ser acolhida, tendo em vista o amplo parque de tripés disponível para uso na perícia de engenharia. Entretanto, é necessário colocar como requisito a existência de rosca para fixação em parafuso universal de tripé.

- Baterias recarregáveis e cabo

Tal proposta de requisito não deve ser acolhida, ao se constatar a dificuldade de se manter por longos períodos de inatividade o bom funcionamento de uma bateria recarregável, muito comum em períodos de férias e licenças dos usuários.

- Em Fabricação

Por fim, tendo em vista que as compras desse tipo ocorrem somente após longos períodos (vale ter presente que a compra anterior de trenas laser ocorreu há mais de 12 anos), inserimos um último requisito, que visa minimizar a obsolescência tecnológica dos bens a ser adquiridos. Trata-se da necessidade de se comprar somente trenas que estejam em produção na data da proposta comercial, o que pode ser comprovado mediante declaração do licitante.

## Referências normativas de Qualidade

Buscamos, no INMETRO, a existência de requisitos para esse tipo de instrumento. Não localizamos referências normativas de qualidade do INMETRO para trenas laser.

Em nível internacional, a norma ISO 16331-1 é aplicável para trenas eletrônicas. Tal norma tem como título original: "*Optics and optical instruments — Laboratory procedures for testing surveying and construction instruments — Part 1: Performance of*

*handheld laser distance meters*", que pode ser traduzido livremente para "Ótica e Instrumentos Óticos - Procedimentos de Laboratório para Teste de Equipamentos de Levantamento e Construção - Parte 1: Desempenho de trenas eletrônicas laser portáteis". Tal norma foi elaborada originalmente no ano de 2012, com a participação da fabricante Leica. Apresenta critérios para o teste de desempenho de acurácia, sob condições de iluminação artificial e sob diferentes temperaturas.

## Resumo dos requisitos

Dessa forma, resumimos a seguir os requisitos para as trenas eletrônicas:

1. Alcance mínimo de 100 metros
2. Presença de mira ótica ou visualização em tela do alvo, com zoom mínimo 4x
3. Possibilidade de medições indiretas com dois ou três pontos.
4. Presença de bolha de nível analógica ou digital.
5. Possibilidade de fixação em tripé por meio de rosca para parafuso padrão. (1/4")
6. Presença de tela iluminada que permita leitura em ambiente escuro.
7. Resistente a quedas, com no mínimo altura de 1 metro.
8. Classe de proteção IP54 ou superior
9. Em fabricação por ocasião da proposta comercial

## 5. Levantamento de Mercado

### Tabulação dos Principais Modelos de Mercado e seu Atendimento aos Requisitos Apresentados

Preliminarmente, levantamos os fabricantes e modelos desse tipo de instrumento, em nível mundial. A lista pode estar incompleta devido à existência de uma multiplicidade de fabricantes sediados na República Popular da China dificilmente individualizáveis. Tabulamos os modelos constantes nos próprios sítios institucionais dos fabricantes, visando principalmente obter resultados em produção, confrontando-os com a lista de requisitos identificadas pelos usuários.

Marca	Modelo	Alcance (m)	Visor iluminado	Presença de mira ótica	Baterias recarregáveis	Medições indiretas	Bolha de nível	Fixação em tripé	Proteção IP54 ou superior	Conexão bluetooth	Em fabricação
Bosch	GLM400C	120	Sim	Suprida por visão em tela	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Bosch	GLM400CL	120	Sim	Suprida por visão em tela	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Cetu	CT-100	100	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim		Aparentement
Datum	DM40	40		Não	Não	Não	Não	Não	?	Não	Aparentement
Devon	9815-LM40-LI	40	Sim	Não	Sim	?	Não	Não	?	Não	Aparentement
Dewalt	DW03101-XJ	100	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	?	Não	Aparentement
SNDWAY	SW-TG120	120	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	?	Não	Aparentement
SNDWAY	SW-S120	120	Sim	Suprida por visão em tela	Sim	Sim	Digital	Não	?	Não	Aparentement
ICEL Manaus	TN-1110	100	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Aparentement
IMEX	Bullseye 80	80	Sim	Não	Não	Sim	Digital	Não	?	Não	Aparentement
Leica	Disto X3	150	Sim	Não	Não	Sim	Digital	Sim	Sim	Sim	Sim
Leica	Disto X4	150	Sim	Suprida por visão em tela	Não	Sim	Digital	Sim	Sim	Sim	Sim
Leica	Disto D510	200	Sim	Suprida por visão em tela	Não	Sim	Digital	Sim	Sim	Sim	Sim
Leica	Disto D810	250	Sim	Suprida por visão em tela	Sim	Sim	Digital	Sim	Sim	Sim	Sim
Makita	LD080P	80	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim
Milwaukee	330°	100	Sim	Não	Não	Sim	Digital	Sim	Sim	Não	Aparentement
SOLA	Metron 80 BTC	80	Sim	Suprida por visão em tela	Sim	Sim	Digital	Sim	Sim	Sim	Aparentement
Stabila	LD 520	200	Sim	Suprida por visão em tela	Não	Sim	Digital	Sim	Sim	Sim	Sim
Tacklife	HD-60	60	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	?	Não	Aparentement
UNI-T	LM120A	120	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	?	Não	Aparentement

Tal lista não pretende ser exaustiva, mas é útil para identificar os principais fabricantes mundiais, bem como mapear a presença ou não dos requisitos nos equipamentos mais comuns. Dessa observação, restou inadequado o requisito de presença de bateria recarregável, que tornaria demasiado estreito o leque de equipamentos desejáveis, além de se tratar de assunto controverso entre os usuários.

Em relação ao alcance, as opções pesquisadas apresentam gama de alcances que varia dos 40 aos 250 metros. Dentre os equipamentos listados (tenha-se presente que evitamos aquelas trenas com alcance inferior a 80 metros, já que o requisito de 100 metros esteve muito disseminado entre o público-alvo), a maior parte atende o alcance nominal de 100 metros, sendo que metade tem alcance igual ou maior de 120 metros, e 15% atingiram alcance igual ou superior a 150m.

Em relação à presença do visor iluminado, esta foi encontrada em todos os modelos listados. Alguns deles são do tipo digital, enquanto outros são telas coloridas do tipo LCD, algumas mesmo com possibilidade de interação por toque.

Alguns requisitos mostraram estar sendo superados com o avanço da eletrônica. O requisito de mira ótica mostrou-se tecnologicamente ultrapassado. Todas as trenas que possuem algum dispositivo para auxiliar a visão do laser próximo ao alvo o fazem por meio de câmera com imagem exibida no visor do equipamento. Por sua vez, o recurso da bolha, ainda presente em diversas trenas, vai sendo sucedido pelo sensor de rotação (*tilt sensor*), associado a uma bolha virtual exibida em tela.

A possibilidade de fixação em tripé foi mencionada em um subconjunto relativamente grande de modelos.

Já no que diz respeito à proteção contra poeira e gotas d'água, identificamos menção a proteção IP54 ou superior na maior parte das trenas listadas.

Quanto à conectividade bluetooth, foi identificada em parte dos equipamentos, justamente aqueles de primeira linha.

Por fim, no que diz respeito à possibilidade de medições indiretas (Pitágoras, 2 pontos, 3 pontos, medições contínuas, etc) tal funcionalidade é disseminada entre praticamente todos os modelos listados.

## Considerações sobre o Preço

A tabela a seguir apresenta uma sumária pesquisa de preços FOB (*Free on board*) dos quatro modelos listados.

Marca / Modelo	Preço FOB (*)	Fonte
Bosch GLM400C	R\$ 1.040,00	Amazon.com: Bosch GLM400C Blaze Outdoor 400ft Bluetooth Connected Laser Measure with Camera and AA Batteries : Tools & Home Improvement
Leica Disto X4	R\$ 1.890,00	Amazon.com: Leica Geosystems, US Tools, LEIAD 855138 Leica Disto x4 Laser Distance Meter : Tools & Home Improvement
Leica Disto D510	R\$ 3.491,25	Leica DISTO D510   Leica Geosystems (leica-geosystems.com)
Stabila LD520	R\$ 3.643,50	Stabila STBLD 520 LD 520 distancer A Laser 200m 4005069185626   eBay

(\*) Valores em reais. Quando obtidos em dólares americanos, usamos a taxa de conversão 5,25/1,00

Observamos ampla divergência de preço entre os modelos elencados, razão que nos obriga a detalhar suas especificações, buscando identificar as diferenças entre os equipamentos, o que passamos a discutir a seguir.

## Acurácia

As marcas Stabila e Leica alegam atender a norma ISO 16331-1 em seus modelos listados. Tal norma tem como título original: "*Optics and optical instruments — Laboratory procedures for testing surveying and construction instruments — Part 1: Performance of handheld laser distance meters*", que pode ser traduzido livremente para "Ótica e Instrumentos Óticos - Procedimentos de Laboratório para Teste de Equipamentos de Levantamento e Construção - Parte 1: Desempenho de trenas eletrônicas laser portáteis". Tal norma foi elaborada originalmente no ano de 2012, com a participação da fabricante Leica. Apresenta critérios para o teste de desempenho de acurácia, sob condições de iluminação artificial e sob diferentes temperaturas. Neste quesito, a trena Bosch tanto não alega o atendimento quanto aparentemente não o atinge, ao que se observa na faixa de acurácia informada.

## Classe de Proteção

O fabricante das trenas Leica declara que seus modelos listados atendem a classe de proteção IP65, enquanto a Stabila e a Bosch atendem a classe IP54, sendo esta considerada o requisito mínimo para nossa compra. Uma classe IP65 permite mesmo que o dispositivo seja submetido a uma lavagem, operação impossível num com classe IP54.

## Software para Anotações e Exportação de Levantamentos

Os três fabricantes em questão desenvolveram aplicações Android para o registro de medições em campo, transferidos por meio do protocolo Bluetooth, para posterior aproveitamento em desenhos e outros trabalhos de escritório. Tratam-se do Stabila Measures, do Leica Disto Plan e do MeasureOn, este da Bosch. Uma apreciação sumária desses softwares, sem o uso das respectivas trenas, constatou funcionalidades similares.

O próprio site global da Bosch, em sua seção que detalha a GLM400C, apresenta uma seção de avaliações do equipamento por parte de usuários. Nela, a facilidade de uso da trena e sua possibilidade de aproveitamento em ambientes externos é elogiada. Contudo, há reiteradas críticas à qualidade do software MeasureOn, que recebe adjetivos negativos enfáticos por parte de usuários

## Data de Lançamento

Procuramos, em uma busca na Internet, identificar a data de lançamento de cada um desses modelos. A razão por trás disso seria de identificar algum modelo que estivesse, a princípio, mais próximo de seu fim de produção.

- Bosch GLM400C: setembro de 2019
- Leica Disto X4: fevereiro de 2018
- Leica Disto D510: outubro de 2012
- Stabila LD520: janeiro de 2016

Dos modelos listados, os dois últimos são os mais antigos, com datas de lançamento em 2012 e 2016. O critério de obsolescência nos levaria, portanto, a preferir os dois primeiros modelos.

## Discussão e Conclusões

Os quatro modelos estudados apresentam consideráveis diferenças entre si. Os equipamentos das marcas Leica e Stabila têm maior alcance e acurácia. Os da Leica têm uma construção mais robusta a quedas e com proteção a água e poeira superior que os demais. Por sua vez, em avaliação sumária, os aplicativos de transmissão de dados da Leica são superiores aos demais. Se levarmos em conta a data de lançamento dos produtos, o modelo da Bosch e a Leica Disto X4 devem ser preferidos, por serem de geração tecnológica mais recente que os demais.

Tudo revisto, acreditamos que os dois primeiros equipamentos listados reúnem as maiores virtudes que os tornariam preferíveis aos demais. A trena Disto X4 mostra ser moderna e superior tecnicamente, enquanto a GLM400C tem preço consideravelmente inferior. Contudo, para atender os requisitos desta contratação, esta última precisaria demonstrar alguma capacidade de resistência a quedas, que não foi demonstrada.

Assim, emergem três modelos que atenderiam integralmente os requisitos deste estudo:

- Leica Disto X4
- Leica Disto D510
- Stabila LD520

## 6. Descrição da solução como um todo

O contexto dessa compra é a realização de perícias de engenharia por peritos da área em todas as unidades do Sistema Nacional de Criminalística, incluindo o Serviço de Perícias de Engenharia do Instituto Nacional de Criminalística, em Brasília, e Setores Técnico-Científicos situados em todas as unidades da Federação. Tal compra atualizará e recomporá o parque de trenas laser usadas nesses tipos de perícias, atividades que envolvem levantamentos de locais de obras dos mais diversos tipos e nas mais diferentes ocasiões.

Espera-se seu aproveitamento em obras rodoviárias, a céu aberto, em obras de arte especiais e correntes (pontes, viadutos, galerias, etc.), obras de terra (barragens, terraplenos, cortes, etc.), edificações (ambientes externos e internos), e também em situações de emergência, em caso de sinistros de engenharia ou não. Por sua vez, a atividade pode ocorrer tanto durante o dia, mas também à noite em situações excepcionais, condicionadas por exigências de acesso ou operacionais.

Espera-se que as trenas venham a fazer parte de um conjunto maior de equipamentos em uso por parte dos peritos nesse tipo de atividade, que inclui receptores GNSS, filmadoras, máquinas fotográficas, captadores de imagem, tripés, trenas convencionais, os onipresentes *smartphones* e outros. O uso das trenas não se dá isoladamente, mas em conjunto com todos ou parte desses equipamentos. Dessa forma, espera-se o aproveitamento dessas trenas em conjunto com tripés de nível, *smartphones*, alvos fotogramétricos, etc.

A natureza das operações periciais, que inclui deslocamentos para áreas rurais ou de difícil acesso, exigem que as trenas eletrônicas, bem como todos os demais equipamentos usados, tenham proteção contra poeira e água, resistência a pequenas quedas, bem como opções de alimentação elétrica simples e confiáveis, razão pela qual optamos pela consagrada escolha das pilhas convencionais.

Por sua vez, a possibilidade de transmissão das medidas para outros aparelhos evita erros de transcrição e passa a dispensar o uso de canetas e pranchetas durante os levantamentos, que pode melhorar a ergonomia e a segurança das equipes e seus bens. Por sua vez, adiciona uma camada a mais de redundância aos dados coletados, sempre necessária em casos de perda. Por essa razão, não nos ativemos à quantidade de memória das trenas, preferindo a transmissão direta para dispositivos *Android*, já onipresentes.



## 7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

**75 (setenta e cinco) trenas**, conforme determinado a partir da pesquisa com usuários, constantes na Pesquisa com usuários de necessidade de renovação do parque.

Realizamos, durante o mês de janeiro de 2023, pesquisa entre os peritos de engenharia usuários das trenas em todas as unidades descentralizadas do SNC, visando identificar requisitos e quantidades para a compra. A totalização da pesquisa, após o devido tratamento de dados espúrios e duplicados, resultou na quantidade de 58 trenas para as descentralizadas. Após incluir uma trena para cada unidade que não respondeu a pesquisa e cinco para compor o parque do SEPENG, chegamos ao total informado.

Dessa forma, a quantidade proposta visa garantir a renovação e recomposição do parque de trenas eletrônicas da perícia da PF.

## 8. Estimativa do Valor da Contratação

**Valor (R\$):** 162.750,00

A pesquisa foi realizada pelo signatário, nomeado participante da equipe de planejamento da contratação, juntamente com o PCF Raimundo Nonato Azevedo Filho, pela Lici. Instituição de Equipe de Planej. Contratação 27711946.

Para a definição do valor estimado para a compra foram utilizados os parâmetros dos incisos II e IV do Art. 5º da IN SEGES/ME n. 65/2021, além de uma composição de custos. Inicialmente, foi feita cotação no painel de compras do governo federal, cujos resultados são apresentados e discutidos na Pesquisa 7/2023 de preços (30008750). Adicionalmente, fizemos cotação no sítio do fornecedor Leica, fabricante de um dos modelos aprovados no Estudo Técnico Preliminar Digital - ETP 13-2023 (30082599). Tal pesquisa foi feita em tal fornecedor pelo fato de que o único equipamento estudado que atende todos os requisitos elencados no ETP é desse fabricante. Posteriormente, contatamos representante comercial da Hexagon, que encaminhou a Proposta Comercial Leica (29972882). Por fim, como forma de buscar dirimir qualquer dúvida quanto à economicidade dos elementos aduzidos à pesquisa, elaboramos composição analítica de custo com vistas a obter o preço unitário de importação e fornecimento.

O preço de referência para a contratação foi então determinado pela média dos valores levantados, conforme demonstrado no mapa de preços a seguir:

Mapa de Preços

Fonte	Preço unitário	Caracterização	Justificativa
Painel de Preços do Governo Federal	R\$ 2.068,12	Exequível.	Embora englobe possivelmente itens que não atendem as especificações em tela, pode ser considerado balizador do valor de mercado desse gênero de equipamentos.
Cotação em sítio de fornecedor	R\$ 2.128,19	Exequível.	Trata-se do valor de prateleira de uma unidade do equipamento, incluindo frete para Brasília. Não inclui despesas próprias com a comercialização com o ente público tampouco o efeito barganha da negociação em lotes maiores.
Proposta comercial Leica	R\$ 2.313,69	Exequível.	Trata-se de valor compatível com os anteriores, embora ligeiramente superior.
Composição de custos	R\$ 3.208,87	Excessivamente mais alto que os pesquisados.	Em se tratando de uma composição de custos, corre risco de embutir despesas fictícias, razão pela qual foi descartado.

Usando como critério a média dos valores consultados, o preço estimado da contratação é R\$ 2.170,00 por unidade, ou R\$ 162.750,00 no total.

## 9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

Em se tratando de uma compra de um lote único de bens do mesmo gênero e espécie, não há que se falar em parcelamento da solução. A única hipótese vislumbrável poderia ser o fracionamento da compra em dois lotes, mas não pudemos identificar razão

para justificá-la. Ao contrário, ao se reduzir a compra de um lote que, em si, já não é grande, somente aumentaríamos as despesas da Administração, na medida em que as despesas relacionadas ao ato licitatório seriam dobradas, além das próprias despesas incorridas pelos proponentes.

No que tange à possibilidade de se fracionar o objeto em dois lotes, deixando um reservado para microempresas, empresas de pequeno porte, agricultores familiares, produtores rurais, pessoas físicas, microempreendedores individuais e sociedades cooperativas, tal qual é estabelecido na Lei Complementar n. 123/2006, julgamos que tal tratamento diferenciado não é vantajoso para a administração pública ou mesmo representa prejuízo ao conjunto ou complexo do objeto, nos termos da alínea II do Art. 10 do Decreto n. 10273, de 2020. Isso porque, embora o objeto ultrapasse o montante previsto em lei para reservas, é dividido numa pequena quantidade de unidades, com dificuldades para obtenção de preços mais baixos, levando em conta as despesas de frete; ou cujo tratamento em lotes separados traz riscos para divisão em modelos diferenciados, o que prejudicaria a manutenção do parque de trenas a ser adquirido.

## 10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Não identificamos contratações correlatas ou interdependentes desta.

## 11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

Tal contratação está alinhada ao planejamento estratégico da PF 2022-2023 em duas ações estratégicas de seu documento normativo. São as seguintes:

### **Ação Estratégica 9: promover o aparelhamento e a modernização da infraestrutura dos órgãos de segurança pública e defesa social.**

Trata-se de uma ação de recomposição e atualização do parque daquele que é possivelmente o equipamento mais usado em perícias de engenharia na PF.

### **Ação Estratégia 6: qualificar e fortalecer a atividade de investigação e perícia criminal, com vistas à melhoria dos índices de resolução de crimes e infrações penais.**

Por sua vez, a atualização tecnológica que pretendemos implementar nessa ação fortalecerá a perícia criminal por meio daquilo que foi detalhado na seção 5.

## 12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

Busca-se, com esta contratação reaparelhar as unidades técnico-científicas em cada uma das 27 Unidades da Federação, dando início a um novo ciclo de vida útil dos equipamentos.

Ressalta-se a experiência de bom sucesso da geração de trenas que está alcançando o final de sua vida útil. São mais de dez anos de uso constante e pesado dos equipamentos, que revelaram forte resistência. Os requisitos para as novas trenas, notadamente aqueles relacionados à classe de proteção e resistência a quedas das trenas a ser compradas, visam ampliar o ciclo de vida dos equipamentos em tela, tendo em vista sua aplicação em ambientes externos e frequentemente inóspitos.

Dessa maneira, espera-se, também, satisfazer os objetivos do Guia Nacional de Contratações Sustentáveis, explicitados também no Art. 5º e Art. 11 da Lei n. 14.133/21.

### 13. Providências a serem Adotadas

Após a compra e recepção dos bens, o proponente deverá propor diligências para transferir as trenas para as unidades descentralizadas do SNC conforme a tabela de alocação proposta. Tal transferência deverá ser controlada pelo sistema e-LOG e o transporte, preferencialmente, se dará pessoalmente, por meio de cautelas a ser fornecidas a servidores em viagem com destino às unidades alvo.

### 14. Possíveis Impactos Ambientais

Há impacto relacionado ao descarte das pilhas usadas para alimentação das trenas, que deve ser mitigado por meio do correto descarte somente em locais com separação de lixo. Também pode-se vislumbrar o descarte das trenas antigas que já estiverem impréstáveis para seu uso, que deverá obedecer o mesmo rito de descarte.

Quanto à exigência da alínea I do Art. 11 da Lei n. 14.133/21, que trata de assegurar a seleção da proposta apta a gerar o resultado de contratação mais vantajoso para a Administração, inclusive no que se refere ao ciclo de vida do objeto; ressaltamos que tais considerações foram incorporadas neste ETP, tanto na escolha judiciosa do quantitativo a ser comprado, a partir de pesquisa com usuários, quanto ao incorporar considerações de resistência a impactos, a poeira e água, objetivando aumentar a vida útil dos equipamentos, que atuam sabidamente em condições duras.

### 15. Declaração de Viabilidade

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

#### 15.1. Justificativa da Viabilidade

O ETP prevê despesas compatíveis com a previsão orçamentária que embasou a correspondente alínea do PGC 2023, além de ter levantado adequadamente as necessidades dos usuários, requisitos para a compra sua destinação final. Pelas razões apresentadas, consideramos tal aquisição como viável.

### 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](#).

Despacho: Submeto nova versão deste ETP à consideração superior.

**LAERCIO DE OLIVEIRA E SILVA FILHO**

Perito Criminal Federal



Assinou eletronicamente em 09/11/2023 às 15:14:09.

## Lista de Anexos

Atenção: Apenas arquivos nos formatos ".pdf", ".txt", ".jpg", ".jpeg", ".gif" e ".png" enumerados abaixo são anexados diretamente a este documento.

- Anexo I - Levantamento\_de\_necessidades\_para\_trenas\_laser\_1\_31\_.zip (12.38 KB)