

INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA/RJ

Estudo Técnico Preliminar 84/2026

1. Informações Básicas

Número do processo: 64613.008816/2026-01

2. Descrição da necessidade

A aquisição de maleta de testes e comissionamento de relés de proteção hexafásica para o Laboratório de Segurança Cibernética de Sistemas Ciberfísicos (LaSC), do Instituto Militar de Engenharia (IME), destina-se à aplicação na pesquisa de proteção cibernética das subestações digitais elétricas. Posto isto, apresenta-se o seguinte grupo:

Grupo	Item	Descrição do item	QTD
1	1	Maleta de Testes e Comissionamento de Relés de Proteção Hexafásica, Quantidade de Canais: 4 Saídas de Corrente, 4 Saídas de Tensão, 4 Saídas Binárias e 10 Entradas Binárias/Analógicas, Tipo: Sistema Digital para Ensaios de Proteção e Simulação em Malha Fechada, Interfaces: GPS/GNSS Integrado, Bornes para Transdutores DC e IEC 61850 (GOOSE e Sampled Values), Compatibilidade: COMTRADE, PL4 e CSV, Recursos: Ensaios de Sobrecorrente, Distância e Diferencial, Geração de Harmônicos até 50ª Ordem, Análise Oscilográfica, Relatórios Automáticos, Licença Ilimitada, Acessórios e Case Inclusos, Suporte e Manutenção Nacional, Bivolt, Treinamento In Company de 40 horas.	1
	2	Maleta de Testes e Comissionamento de Relés de Proteção Hexafásica, Quantidade de Canais: 4 Saídas de Corrente, 4 Saídas de Tensão, 4 Saídas Binárias e 10 Entradas Binárias/Analógicas, Tipo: Sistema Digital para Ensaios de Proteção e Simulação em Malha Fechada, Interfaces: GPS/GNSS Integrado, Bornes para Transdutores DC e IEC 61850 (GOOSE e Sampled Values), Compatibilidade: COMTRADE, PL4 e CSV, Recursos: Ensaios de Sobrecorrente, Distância e Diferencial, Geração de Harmônicos até 50ª Ordem, Análise Oscilográfica, Relatórios Automáticos, Licença Ilimitada, Acessórios e Case Inclusos, Suporte e Manutenção Nacional, Bivolt.	2

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Laboratório de Segurança Cibernética de Sistemas Ciberfísicos (LaSC)	Professor Paulo César Pellanda
Laboratório de Segurança Cibernética de Sistemas Ciberfísicos (LaSC)	Professor Marcos Vinícius Pimentel Teixeira

4. Descrição dos Requisitos da Contratação

São requisitos necessários e suficientes à escolha da solução, em atenção ao disposto Art. 9º, inciso II, da Instrução Normativa no 58/2022 e Art. 18, § 1º, inciso III, da Lei nº 14.133 (2021), os seguintes:

4.1. Requisitos de sustentabilidade:

Considerando a natureza do objeto, não foram identificados requisitos específicos de sustentabilidade aplicáveis de forma obrigatória. Ainda assim, sempre que possível, deverão ser observados critérios como:

a) preferência por equipamentos com maior eficiência energética;

- b) utilização de materiais duráveis e de menor impacto ambiental;
- c) descarte adequado de resíduos eletrônicos, conforme legislação vigente.

4.1.1. Não será exigida amostra ou prova de conceito para o objeto proposto.

4.1.2. Não há qualquer direcionamento de marca. As especificações e funcionalidades requeridas foram definidas com base nas necessidades operacionais, acadêmicas e de pesquisa do Laboratório de Segurança Cibernética de Sistemas Ciberfísicos (LaSC), visando assegurar a plena execução das atividades de ensino, pesquisa, desenvolvimento tecnológico, simulação e validação de sistemas de proteção, automação e comunicação em subestações digitais. Tais requisitos representam características mínimas necessárias ao atendimento da necessidade administrativa, não se destinando à restrição da competitividade ou à indicação de fabricante, marca ou modelo específico.

4.1.3. O objeto apresenta o seguinte CATMAT:

Grupo	Item	CATMAT	Descrição do item
1	1	616741 INSTRUMENTO DE TESTE E DE MEDIÇÃO DE PROPRIEDADES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS	Maleta de Testes e Comissionamento de Relés de Proteção Hexafásica, Quantidade de Canais: 4 Saídas de Corrente, 4 Saídas de Tensão, 4 Saídas Binárias e 10 Entradas Binárias/Analógicas, Tipo: Sistema Digital para Ensaios de Proteção e Simulação em Malha Fechada, Interfaces: GPS/GNSS Integrado, Bornes para Transdutores DC e IEC 61850 (GOOSE e Sampled Values), Compatibilidade: COMTRADE, PL4 e CSV, Recursos: Ensaios de Sobrecorrente, Distância e Diferencial, Geração de Harmônicos até 50ª Ordem, Análise Oscilográfica, Relatórios Automáticos, Licença Ilimitada, Acessórios e Case Inclusos, Suporte e Manutenção Nacional, Bivolt, Treinamento In Company de 40 horas.
	2	616741 INSTRUMENTO DE TESTE E DE MEDIÇÃO DE PROPRIEDADES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS	Maleta de Testes e Comissionamento de Relés de Proteção Hexafásica, Quantidade de Canais: 4 Saídas de Corrente, 4 Saídas de Tensão, 4 Saídas Binárias e 10 Entradas Binárias/Analógicas, Tipo: Sistema Digital para Ensaios de Proteção e Simulação em Malha Fechada, Interfaces: GPS/GNSS Integrado, Bornes para Transdutores DC e IEC 61850 (GOOSE e Sampled Values), Compatibilidade: COMTRADE, PL4 e CSV, Recursos: Ensaios de Sobrecorrente, Distância e Diferencial, Geração de Harmônicos até 50ª Ordem, Análise Oscilográfica, Relatórios Automáticos, Licença Ilimitada, Acessórios e Case Inclusos, Suporte e Manutenção Nacional, Bivolt.

4.1.3. Para fins de referência, portanto, utilizam-se os mesmos CATMAT para os itens 1 e 2.

4.1.4. Como o CATMAT apresenta características técnicas divergentes da Descrição dos itens supracitados, ressalta-se que a CONTRATADA **deverá** atender às especificações técnicas existentes na Descrição do item e dos requisitos técnicos da Seção 6. Descrição da solução como um todo.

4.1.5. O objeto não se enquadra como bem de luxo (art. 20 de Lei nº 14.133/2021 e Decreto nº 10.818/2021).

4.1.6. Não há vedação de determinada marca e/ou produto.

4.1.7. A contratação se dará pelo critério de julgamento das propostas pelo menor preço por grupos.

4.1.8. O prazo de entrega dos bens é de até 30 (trinta) dias, contados do recebimento da Nota de Empenho pelo fornecedor, em remessa única.

4.1.9. Não haverá garantia da contratação.

4.1.10. A garantia dos bens deverá ser de, no mínimo, 12 (doze) meses, além da garantia legal prevista no Código de Defesa do Consumidor, conforme definido no Termo de Referência.

4.1.11. Não há necessidade de amostras, catálogos, registros, atestados de capacidade técnica etc.

5. Levantamento de Mercado

5.1. Em razão das especificidades dos itens requisitados, não foram encontradas - no endereço eletrônico do “Painel de Preços” - aquisições e/ou contratações similares à ora pretendida

5.2. Em decorrência, e com amparo no inciso IV do art. 2º da Instrução Normativa SEGES/ME nº 65/2021, a presente pesquisa de preços foi realizada diretamente com fornecedores, sendo utilizada como metodologia para obtenção do preço de referência a média dos valores obtidos. Foram considerados três preços válidos, observando-se a compatibilidade entre eles e a ausência de variações excessivas que comprometam a estimativa do valor da contratação.

5.3. Os itens são classificados como bens comuns. Dessa forma, a contratação mediante Pregão Eletrônico mostra-se adequada, eficiente e economicamente vantajosa para a Administração, nos termos da Lei nº 14.133/2021.

6. Descrição da solução como um todo

6.1. Visto que o laboratório carece de equipamentos para testes de relés de proteção e capacitação prática dos alunos, optou-se como solução mais viável a compra desses materiais.

6.2. Os requisitos técnicos descrevem os elementos suficientes e necessários dos itens que compõem o objeto da contratação. São eles:

6.2.1. Item 1 - Maleta de Testes e Comissionamento de Relés de Proteção Hexafásica, Quantidade de Canais: 4 Saídas de Corrente, 4 Saídas de Tensão, 4 Saídas Binárias e 10 Entradas Binárias/Analógicas, Tipo: Sistema Digital para Ensaios de Proteção e Simulação em Malha Fechada, Interfaces: GPS /GNSS Integrado, Bornes para Transdutores DC e IEC 61850 (GOOSE e Sampled Values), Compatibilidade: COMTRADE, PL4 e CSV, Recursos: Ensaios de Sobrecorrente, Distância e Diferencial, Geração de Harmônicos até 50ª Ordem, Análise Oscilográfica, Relatórios Automáticos, Licença Ilimitada, Acessórios e Case Inclusos, Suporte e Manutenção Nacional, Bivolt, Treinamento In Company de 40h.

- Possuir no mínimo:
 - 4 canais de saída de corrente;
 - 4 canais de saída de tensão;
 - 4 canais de saída binária;
 - 10 canais de entrada binária/analógica.
- Hardware receptor de GPS/GNSS integrado internamente ao gabinete principal do equipamento, permitindo testes sincronizados fim-a-fim;
- Entradas e saídas físicas dedicadas (bornes) para aferição e simulação de transdutores de corrente e tensão em corrente contínua (DC);
- Software para modelagem completa de sistemas elétricos de potência (barramentos, linhas de transmissão, transformadores, fontes e demais componentes), com motor de cálculo integrado para solução de transitórios eletromagnéticos;
- Capacidade de simulação dinâmica em malha fechada (closed-loop), permitindo interação em tempo real entre o sistema modelado e o hardware, com resposta instantânea aos comandos do dispositivo físico sob teste;
- Capacidade nativa para importação, processamento e reprodução de arquivos de oscilografia e simulação nos formatos COMTRADE, PL4 e CSV, sem necessidade de softwares de conversão de terceiros;
- Geração de harmônicos até a 50ª ordem, com parametrização de ordem e percentual, incluindo conversão dos sinais gerados para padrões de mercado;
- Recursos para análise temporal e oscilográfica de comandos, eventos e atuações de dispositivos de proteção e manobra;
- Módulos específicos de software para ensaios de sobrecorrente, distância e diferencial;
- Capacidade para realização de testes diferenciais em transformadores de até 4 enrolamentos (12 correntes), utilizando duas unidades hexafásicas sincronizadas, sem necessidade de amplificadores externos adicionais;
- Módulo completo para configuração, testes e ensaios baseados na norma IEC 61850, incluindo GOOSE e Sampled Values;
- Recursos avançados para análise, monitoramento e validação de comunicações IEC 61850 e sincronismo temporal;
- Interface gráfica integralmente em português do Brasil, compatível com sistemas operacionais Windows 32 e 64 bits;
- Licenciamento ilimitado para instalação e uso simultâneo em múltiplos computadores, sem dependência de softwares de terceiros;
- Geração automática de relatórios técnicos de ensaios integralmente em português;
- Suporte técnico especializado realizado no Brasil, com atendimento via telefone, e-mail, WhatsApp e acesso remoto;
- Serviços de manutenção preventiva, corretiva e calibração realizados em território nacional, sem necessidade de envio do equipamento ao exterior;
- Equipe técnica nacional especializada em proteção, automação e norma IEC 61850;
- Interface nativa de baixa latência para operação em modo amplificador de potência linear com simuladores de tempo real;
- Cabos de alimentação, ensaios, comunicações, sondas e demais acessórios necessários ao pleno uso dos recursos especificados;
- Case de proteção para guarda e transporte do equipamento e acessórios;
- Treinamento In Company de 40 horas - consiste em uma capacitação técnico-operacional necessária para utilização do equipamento, com carga horária mínima de 40 horas;
- Bivolt.

6.2.1.1. Ressalta-se que o treinamento não constitui serviço autônomo de capacitação profissional, mas obrigação acessória indispensável à operacionalização do equipamento fornecido, compondo solução integrada pretendida pela Administração.

6.2.2. Item 2 - Maleta de Testes e Comissionamento de Relés de Proteção Hexafásica, Quantidade de Canais: 4 Saídas de Corrente, 4 Saídas de Tensão, 4 Saídas Binárias e 10 Entradas Binárias/Analógicas, Tipo: Sistema Digital para Ensaios de Proteção e Simulação em Malha Fechada, Interfaces: GPS /GNSS Integrado, Bornes para Transdutores DC e IEC 61850 (GOOSE e Sampled Values), Compatibilidade: COMTRADE, PL4 e CSV, Recursos: Ensaios de Sobrecorrente, Distância e Diferencial, Geração de Harmônicos até 50ª Ordem, Análise Oscilográfica, Relatórios Automáticos, Licença Ilimitada, Acessórios e Case Inclusos, Suporte e Manutenção Nacional, Bivolt.

- Possuir no mínimo:
 - 4 canais de saída de corrente;
 - 4 canais de saída de tensão;

- 4 canais de saída binária;
- 10 canais de entrada binária/analógica.
- Hardware receptor de GPS/GNSS integrado internamente ao gabinete principal do equipamento, permitindo testes sincronizados fim-a-fim;
- Entradas e saídas físicas dedicadas (bornes) para aferição e simulação de transdutores de corrente e tensão em corrente contínua (DC);
- Software para modelagem completa de sistemas elétricos de potência (barramentos, linhas de transmissão, transformadores, fontes e demais componentes), com motor de cálculo integrado para solução de transitórios eletromagnéticos;
- Capacidade de simulação dinâmica em malha fechada (closed-loop), permitindo interação em tempo real entre o sistema modelado e o hardware, com resposta instantânea aos comandos do dispositivo físico sob teste;
- Capacidade nativa para importação, processamento e reprodução de arquivos de oscilografia e simulação nos formatos COMTRADE, PL4 e CSV, sem necessidade de softwares de conversão de terceiros;
- Geração de harmônicos até a 50ª ordem, com parametrização de ordem e percentual, incluindo conversão dos sinais gerados para padrões de mercado;
- Recursos para análise temporal e oscilográfica de comandos, eventos e atuações de dispositivos de proteção e manobra;
- Módulos específicos de software para ensaios de sobrecorrente, distância e diferencial;
- Capacidade para realização de testes diferenciais em transformadores de até 4 enrolamentos (12 correntes), utilizando duas unidades hexafásicas sincronizadas, sem necessidade de amplificadores externos adicionais;
- Módulo completo para configuração, testes e ensaios baseados na norma IEC 61850, incluindo GOOSE e Sampled Values;
- Recursos avançados para análise, monitoramento e validação de comunicações IEC 61850 e sincronismo temporal;
- Interface gráfica integralmente em português do Brasil, compatível com sistemas operacionais Windows 32 e 64 bits;
- Licenciamento ilimitado para instalação e uso simultâneo em múltiplos computadores, sem dependência de softwares de terceiros;
- Geração automática de relatórios técnicos de ensaios integralmente em português;
- Suporte técnico especializado realizado no Brasil, com atendimento via telefone, e-mail, WhatsApp e acesso remoto;
- Serviços de manutenção preventiva, corretiva e calibração realizados em território nacional, sem necessidade de envio do equipamento ao exterior;
- Equipe técnica nacional especializada em proteção, automação e norma IEC 61850;
- Interface nativa de baixa latência para operação em modo amplificador de potência linear com simuladores de tempo real;
- Cabos de alimentação, ensaios, comunicações, sondas e demais acessórios necessários ao pleno uso dos recursos especificados;
- Case de proteção para guarda e transporte do equipamento e acessórios;
- Bivolt.

6.3. Os itens foram estruturados à luz do princípio da eficiência, buscando-se obter os melhores resultados com os meios escassos de que se dispõe e a menor custo. Isso ocorre ao se vincular a capacitação técnico-operacional apenas no item 1. Assim, as 2 unidades do item 2 apresentam valores mais vantajosos por estarem isentas do custo da capacitação já presente na aquisição de uma unidade do item 1. Caso essa estratégia não tivesse sido adotado, haveria:

6.3.1. a compra de três equipamentos sem nenhum treinamento, o que traria prejuízos técnicos e operacionais imensos; ou

6.3.2. custo adicional de 2 capacitações técnico-operacionais, gerando custo indevido para a Administração.

7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

7.1. Há a necessidade de 3 (três) equipamentos de teste de relés de proteção e ferramenta de comissionamento universal, conforme tabela exposta no item 2. Descrição da Necessidade, bem como a necessidade de 1 (um) Treinamento In Company, que está vinculada ao Item 1.

7.2. O critério para definição das quantidades é baseado no histórico de contratações anteriores.

8. Estimativa do Valor da Contratação

Valor (R\$): 1.925.968,69

8.1. Conforme relatório da Pesquisa de Preço N° 106/2026 em anexo.

9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

9.1. O objeto da contratação é composto por item único, não sendo tecnicamente possível e economicamente vantajoso o parcelamento, conforme disposto no art. 40, §3º, inciso II, da Lei nº 14.133/2021, que dispõe que:

“(…) § 3º O parcelamento não será adotado quando:

II - o objeto a ser contratado configurar sistema único e integrado e houver a possibilidade de risco ao conjunto do objeto pretendido;

9.2. O objeto maleta de testes e comissionamento de relés de proteção hexafásica deve possuir os seguintes recursos que estão intrinsicamente correlacionados com a aplicação técnica mencionada no Item 6. Descrição da solução como um todo. São eles:

- Kit de Cabos e Acessórios de Conexão
- Módulo de Comunicação IEC 61850 (Hardware e Software)
- Função de Sincronismo por GPS Integrado + Antena
- Acessório Amplificador/Interface de Baixo Sinal
- Licença do Software com Simulação em Malha Fechada (*Closed-Loop*)
- Treinamento In Company de 40 horas (**Observação: atividade indissociável do Item 1**)

9.3. A adjudicação por grupo visa assegurar a compatibilidade integral entre o equipamento fornecido e a capacitação técnico-operacional, que consiste no treinamento supracitado, evitando transferência incompleta de conhecimento.

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

10.1. A aquisição do objeto é independente de contratações subsequentes.

11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

11.1. A aquisição de Equipamentos de teste de relés de proteção e ferramenta de comissionamento universal para o Instituto Militar de Engenharia é uma atividade prevista, na fase de implantação, no Planejamento Estratégico do Exército (PEEx) referente ao período 2024-2027, de acordo com os Objetivos Estratégicos do Exército.

11.2. O enquadramento nos Objetivos Estratégicos do Exército é:

- I. Objetivo Estratégico do Exército 3: Aprimorar a atuação no espaço cibernético, com liberdade de ação.
- II. Estratégia 3.1: Indução à estruturação do Setor Estratégico Cibernético.
- III. Ação Estratégica 3.1.2: Implantar o Setor Cibernético no Exército.
- IV. Iniciativa Estratégica 3.1.2.3: Ampliar a estrutura de pesquisa cibernética
- V. Iniciativa Estratégica 3.1.2.4: Desenvolver soluções tecnológicas de cibernética.

Área de Interesse	Capacidades	Tecnologias de	Projetos	Obs
Operacional	Operacionais	Interesse		
Guerra Cibernética	CO17 - Gestão do Conhecimento e das Informações CO30 - Segurança das Informações e Comunicações CO35 - Exploração Cibernética CO36 - Proteção Cibernética	Sistemas de Informação	Desenvolvimento de inovações tecnológicas voltadas para a segurança cibernética de sistemas ciberfísicos (LaSC) aplicados em infraestruturas críticas e em sistemas de comunicações estratégicas e táticas.	-

Tabela 1 - Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento.

12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

12.1. A inserção destes equipamentos no ambiente laboratorial justifica-se pelos seguintes fatores:

- Integração Tecnológica: Permitirá o acoplamento com a futura Subestação Digital (SED) do Instituto e com os sistemas equivalentes simulados no hardware RTDS®.

- Ensaios Práticos de Vanguarda: Viabilizará testes de proteção virtualizada em ambiente controlado, análises de monitoramento de sinais digitais e ensaios de segurança cibernética aplicada ao setor elétrico.
- Capacitação de Recursos Humanos: Atenderá à necessidade de engenheiros, pesquisadores e docentes do magistério superior de sedimentar conceitos teóricos frente ao cenário complexo do Sistema Interligado Nacional (SIN).
- Atendimento às demandas técnicas crescentes da infraestrutura geradas pela Pós-Graduação em Proteção de Sistemas Elétricos (PGPSE), realizada em parceria com o ONS, e programas de Pós-Graduação de Engenharia Elétrica e Engenharia da Defesa do IME.
- Desenvolvimento de potencialidades em áreas de interesse do setor cibernético, elétrico e de comunicações.

13. Providências a serem Adotadas

13.1. Não se vislumbra necessidade de tomada de providências de adequações para a solução ser contratada.

14. Possíveis Impactos Ambientais

14.1. Verifica-se que na aquisição dos itens propostos não há impacto ambiental e medidas de tratamento cabíveis.

15. Declaração de Viabilidade

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

15.1. Justificativa da Viabilidade

A aquisição da infraestrutura atende adequadamente às demandas levantadas do LaSC e do Laboratório de Máquina Elétricas (SE3), os benefícios pretendidos são apropriados, os riscos envolvidos são baixos, os custos previstos são compatíveis e prezam pela economicidade.

Desta forma, esta Equipe de Planejamento da Contratação considera como viável e recomenda a contratação proposta.

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](#).

PAULO CESAR PELLANDA

Membro da comissão de contratação

MARCOS VINICIUS PIMENTEL TEIXEIRA

Membro da comissão de contratação

RENAN SILVA DO CARMO

Membro da comissão de contratação