

SEGUNDO CENTRO INT.DEF.AEREA CONTR.TFG.AEREO

Estudo Técnico Preliminar 142/2025

1. Informações Básicas

Número do processo: 67613.048669/2025-10

2. Descrição da necessidade

O CINDACTA II é responsável pelo controle do espaço aéreo na Região Sul e depende de disponibilidade ininterrupta de seus sistemas e equipamentos técnicos. Para garantir essa continuidade, os bancos de baterias atuam como fonte emergencial e de transição até a entrada do grupo gerador, sustentando radares, comunicações e demais sistemas críticos.

Ao longo dos últimos ciclos operacionais, a Divisão Técnica constatou descarga mais rápida que o esperado e perda de capacidade das baterias, sem causa aparente. O custo com aquisições de baterias para suprir a necessidade passou de dez milhões de reais nos últimos cinco anos. Esse comportamento tem provocado substituições recorrentes, aumento de custos e elevação do risco de indisponibilidade dos sistemas que apoiam o controle de tráfego aéreo. Equipes locais já realizaram verificações preliminares, mas a persistência das falhas indica a necessidade de avaliação mais aprofundada, com métodos de ensaio adequados e análise técnico-científica para identificar a causa-raiz.

Diante desse cenário, torna-se necessária a contratação de empresa especializada em **ensino, treinamento e capacitação técnica aplicada**, com comprovada expertise em pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica, visando à **formação e ao aperfeiçoamento do corpo técnico local**. A proposta é promover **treinamentos teóricos e práticos** voltados à condução de ensaios técnicos, análises laboratoriais e investigação de causas de falhas, de modo a desenvolver competências que permitam aos profissionais da unidade **realizar diagnósticos autônomos e emitir laudos conclusivos** sobre situações similares que possam ocorrer futuramente.

O objeto contempla **atividades educacionais estruturadas**, abrangendo:

- **Aulas e oficinas técnicas** sobre métodos de ensaio, medições e interpretação de resultados aplicados ao parque instalado;
- **Treinamento prático supervisionado** em diagnóstico de falhas e identificação da origem de perdas de desempenho;
- **Orientação para elaboração de laudos técnicos fundamentados**, com base em evidências obtidas durante os ensaios;
- **Capacitação em técnicas de mitigação e recuperação de desempenho**, observando as boas práticas recomendadas pelos fabricantes; e
- **Implantação de rotinas padronizadas de manutenção preventiva**, por meio da transferência de conhecimento e estabelecimento de procedimentos operacionais internos.

Essa abordagem tem por finalidade **internalizar o conhecimento técnico**, reduzir a dependência de consultorias externas e **assegurar a continuidade da expertise adquirida**, promovendo a melhoria contínua dos processos e o aumento da vida útil dos equipamentos sob responsabilidade da organização.

A qualificação técnica é essencial para aprimoramento técnico local não depender de contratações para diagnósticos em banco de baterias, que também tem como foco a redução de custos de reposição, mitigação de riscos operacionais e continuidade do serviço prestado pelo CINDACTA II.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Seção de Sistemas Elétricos	Tháisa Aline Kienen

4. Descrição dos Requisitos da Contratação

4.1. Do Uso do Catálogo Eletrônico de Padronização

4.1.1. Foi realizada consulta ao **Catálogo Eletrônico de Padronização** de compras, serviços e obras, mantido pelo Governo Federal, e constatou-se que o objeto da presente contratação **não se encontra padronizado** no referido catálogo.

4.1.2. Dessa forma, não há código cadastrado correspondente, o que não impede a continuidade da contratação, desde que observados os requisitos legais e técnicos previstos na legislação vigente.

4.2. Dos Requisitos Mínimos para a Escolha da Solução

4.2.1. A contratação visa à **realização de ensino técnico aplicado, pesquisa experimental e capacitação prática** do corpo técnico do CINDACTA II, com vistas à **formação, atualização e difusão de conhecimento científico** sobre metodologias de ensaio, diagnóstico e mitigação de falhas em sistemas de baterias estacionárias de uso aeronáutico e de infraestrutura crítica.

4.2.2. A natureza do objeto está **diretamente relacionada às finalidades institucionais de ensino, pesquisa e desenvolvimento tecnológico**, conforme previsto no estatuto da Instituição de Ensino a ser contratada, atendendo à correlação exigida pelo **art. 75, inciso XV, da Lei nº 14.133/2021**.

4.2.3. A contratação deve assegurar que as atividades sejam conduzidas **no formato de projeto de capacitação técnico-científica**, estruturado com plano didático, objetivos de aprendizagem, etapas teórico-práticas e avaliação de resultados, conforme descrito a seguir:

4.2.3.1. Estruturação Didático-Técnica

- Elaboração de **plano de ensino** contendo metodologia de capacitação, cronograma de aulas e oficinas, conteúdo programático e critérios de avaliação;
- Execução de **aulas teóricas e práticas**, abordando fundamentos eletroquímicos, métodos de ensaio, técnicas de medição e procedimentos de diagnóstico;
- Supervisão acadêmica e científica** por docentes ou pesquisadores com experiência comprovada em sistemas de armazenamento de energia e diagnóstico de baterias.

4.2.3.2. Fontes Técnicas e Metodológicas

- Consulta e utilização de **referenciais técnicos do fabricante das baterias**, normas IEC e IEEE aplicáveis e **literatura científica** reconhecida;
- Participação de **especialistas e pesquisadores** com titulação compatível e experiência em ensaios elétricos, caracterização físico-química e estudos de degradação de baterias.

4.2.3.3. Infraestrutura Didático-Laboratorial

- a) Disponibilização, pela instituição contratada, de **laboratório de ensaios elétricos e eletroquímicos** devidamente equipado, ou execução supervisionada in loco;
- b) Utilização de **equipamentos calibrados e rastreáveis**, conforme requisitos de qualidade técnica e metrológica (ISO/IEC 17025).

4.2.3.4. Escopo Experimental e Conteúdo Prático

- a) Execução de **ensaios de medição de capacidade e resistência interna**, conforme regime nominal de descarga e metodologias reconhecidas;
- b) **Análise comparativa** de desempenho entre baterias em diferentes condições (novas, operacionais e degradadas);
- c) **Estudos de recuperação de capacidade**, com proposição de métodos aplicáveis de mitigação e condicionamento;
- d) **Monitoramento e análise de fluxo de corrente** entre sistemas, identificando pontos críticos e padrões de consumo;
- e) **Validação conjunta** dos resultados com o fabricante e a equipe técnica local, de forma didática e supervisionada.

4.2.3.5. Entregáveis Educacionais e Técnicos

- a) **Plano de ensino e registro das aulas ministradas**;
- b) **Laudo técnico conclusivo**, elaborado conjuntamente pela equipe capacitada e supervisionado pela instituição;
- c) **Plano de ação corretiva e preventiva**, com base em evidências experimentais;
- d) **Relatório final de capacitação**, contendo resultados, dados experimentais, recomendações e registros de participação;
- e) **Apresentação técnica de conclusão**, em formato de seminário, para consolidação do aprendizado e disseminação interna do conhecimento.

4.2.3.6. Critérios de Aceite

4.2.3.6.1. A aceitação do objeto contratado estará condicionada à **verificação da qualificação técnica obtida pelo corpo instrutor e pelos participantes**, à **adequação metodológica dos conteúdos ministrados** e à **elaboração do laudo conclusivo e plano de ação pela equipe instruída**, com supervisão e chancela técnica da instituição de ensino contratada.

4.3. Do Alinhamento à Sustentabilidade

4.3.1. Serão observados todos os requisitos de sustentabilidade, em especial quanto ao uso e descarte de baterias e materiais empregados durante os ensaios, conforme as seguintes diretrizes:

- a) **Conformidade ambiental das baterias** utilizadas, conforme Resolução CONAMA nº 401/2008;
- b) **Logística reversa e destinação adequada** dos resíduos, nos termos da PNRS (Lei nº 12.305/2010), Decreto nº 10.936/2022 e Instruções Normativas do IBAMA;
- c) **Gerenciamento de resíduos** (PGRS, cadastro no CTF/APP e CNORP, responsável técnico e relatórios anuais);
- d) **Minimização da geração de resíduos** e racionalização de deslocamentos e recursos, conforme o **Guia Nacional de Contratações Sustentáveis**.

4.4. Da Natureza do Objeto

4.4.1. Trata-se de **contratação por escopo, de natureza não continuada**, voltada à **realização de programa de ensino técnico-científico e capacitação prática**, com resultados definidos e prazo determinado.

4.4.2. O contrato exaure-se com a entrega dos produtos de ensino e relatórios técnicos conclusivos, não havendo alocação permanente de equipe nem dedicação exclusiva.

4.5. Da Exigência de Garantia Contratual

4.5.1. Não será exigida garantia contratual, considerando o **baixo risco e o caráter instrucional** do objeto.

4.5.2. O pagamento será condicionado ao **recebimento e aceite dos produtos educacionais e técnicos**, cabendo à Administração rejeitar total ou parcialmente os resultados que não atendam às especificações contratuais.

4.6. Da Disponibilização do Objeto

4.6.1. As atividades de capacitação e execução dos ensaios supervisionados ocorrerão prioritariamente no **CINDACTA II, CURITIBA/PR** e no **DTCEA-MDI, URUBICI/SC**, com instruções complementares nas dependências laboratoriais da instituição contratada.

5. Levantamento de Mercado

Análise das Soluções Disponíveis no Mercado

5.1 Introdução

Com o intuito de mitigar as falhas recorrentes e a perda prematura de capacidade nos bancos de baterias utilizados nas instalações do CINDACTA II, foram analisadas as soluções disponíveis no mercado. As alternativas foram avaliadas sob os critérios de viabilidade técnica, custo-benefício, tempo de implementação, aderência ao escopo e efetividade em relação à necessidade da Organização.

5.2 Aquisição recorrente de novas baterias

A substituição periódica das baterias, mediante aquisições recorrentes por meio de Atas de Registro de Preços, representa uma solução de caráter paliativo. Embora o prazo para reposição seja reduzido, essa medida **não identifica nem soluciona a causa raiz do problema**, limitando-se a restaurar temporariamente a operacionalidade do sistema. Além disso, o custo de manutenção da disponibilidade operacional por meio de substituições prematuras mostra-se **oneroso e ineficiente**, perpetuando o ciclo de falhas sem promover ganhos técnicos ou de confiabilidade.

5.3. Execução de ensaios e investigação interna pelo corpo técnico do CINDACTA II

A execução direta dos ensaios pela equipe técnica interna apresenta **restrições operacionais e de capacitação**, uma vez que o efetivo atual não dispõe de formação específica nem de infraestrutura laboratorial adequada para análise de inoperâncias parciais ou degradação das células de baterias. A implantação dessa capacidade demandaria **investimentos significativos em equipamentos, formação técnica especializada, desenvolvimento metodológico e ampliação de quadro de pessoal**, tornando a alternativa **inviável sob o ponto de vista econômico e temporal**.

5.4. Contratação de serviços laboratoriais genéricos via Ata de Registro de Preços ou Credenciamento

A contratação de laboratórios generalistas, por meio de Atas de Registro de Preços ou credenciamento, apresenta **aderência técnica incerta** ao escopo pretendido, que é altamente especializado. Há **risco de utilização de metodologias inadequadas** e de obtenção de **resultados inconclusivos**, tendo em vista que laboratórios não especializados normalmente não possuem experiência em ensaios aplicados a bancos de baterias de uso aeronáutico ou de missão crítica. Tal alternativa, portanto, **não assegura a confiabilidade e a rastreabilidade dos resultados** necessários à tomada de decisão técnica.

5.5. Contratação de instituição brasileira com finalidade de ensino, pesquisa, extensão, desenvolvimento institucional, científico e tecnológico e estímulo à inovação (art. 75, XV, da Lei nº 14.133/2021)

Esta alternativa apresenta a **melhor relação entre custo, efetividade e ganho técnico**, sendo a mais aderente à natureza da demanda. Instituições dessa natureza possuem **estrutura laboratorial consolidada, metodologia científica própria e corpo técnico especializado**, possibilitando a realização de **ensaios laboratoriais e de campo** com base em protocolos reconhecidos (IEC, ABNT, IEEE).

Além do diagnóstico técnico, a solução permite a **transferência de conhecimento e capacitação do efetivo militar**, promovendo a autonomia do CINDACTA II na identificação e mitigação de falhas futuras.

A instituição contratada deverá elaborar **laudos técnicos conclusivos**, contendo:

- Identificação individual e coletiva das causas da perda de capacidade das baterias;
- Recomendações de **recuperação de unidades deterioradas e melhoria de procedimentos de manutenção**;

- Orientações alinhadas aos fabricantes, com vistas à **otimização da vida útil das novas baterias** e ao estabelecimento de **boas práticas para a fonte de energia de transição**, quando a fonte principal estiver indisponível.

As atividades serão realizadas **sob supervisão técnica da contratada**, com participação de **técnicos locais qualificados**, de forma a garantir **aprendizado e continuidade operacional**.

5.6. Análise do segmento técnico especializado

O levantamento de mercado demonstrou que as competências técnicas necessárias concentram-se **majoritariamente em instituições brasileiras sem fins lucrativos**, cuja finalidade estatutária inclui ensino, pesquisa, desenvolvimento e inovação. Essas entidades possuem laboratórios especializados em **sistemas de armazenamento de energia**, com infraestrutura apta à execução de ensaios **elétricos, físico-químicos, morfológicos e estruturais** de baterias, abrangendo diversas tecnologias (chumbo-ácido, íons de lítio, níquel-cádmio, Start-Stop e aplicações veiculares).

Essas instituições desenvolvem **metodologias próprias com aderência a normas técnicas nacionais e internacionais**, produzem **relatórios técnicos e científicos** e participam de **projetos de PD&I** em parceria com universidades e empresas. Seus profissionais detêm **formação acadêmica e experiência comprovada em metrologia e instrumentação**, estando aptos a **ministrar instruções teóricas e práticas com rastreabilidade das medições** e disseminação de conhecimento técnico.

5.7. Conclusão da análise

A análise das soluções evidencia que a **oferta de serviços com aderência técnica ao objeto é restrita e especializada**, concentrada em **instituições de ensino e pesquisa sem fins lucrativos** dotadas de infraestrutura laboratorial e de campo compatível.

Dessa forma, são estabelecidos os **critérios técnicos de elegibilidade** para a contratação:

- i) finalidade estatutária de ensino, pesquisa e inovação;
- ii) infraestrutura laboratorial e de instrumentação compatível;
- iii) histórico técnico e experiência comprovada em ensaios de baterias e medições em campo; e
- iv) capacidade de **capacitar o efetivo local**, promovendo **transferência de tecnologia e fortalecimento da competência técnica interna**.

Conclui-se, portanto, que a **contratação de instituição brasileira de ensino, pesquisa e inovação é a solução tecnicamente mais adequada e vantajosa**, garantindo confiabilidade nos resultados, desenvolvimento institucional e alinhamento com o interesse público.

6. Descrição da solução como um todo

Contratação por escopo, de natureza técnica, junto a instituição brasileira sem fins lucrativos com finalidade estatutária de ensino, pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Objetivo técnico:

Capacitar o corpo técnico do CINDACTA II, por meio de atividades de ensino, a identificar as causas da perda acelerada de capacidade em bancos de baterias que suportam sistemas críticos deste Centro. O objetivo é permitir a elaboração de diagnóstico fundamentado e a proposição de medidas de mitigação, recuperação e padronização de procedimentos, assegurando a continuidade operacional e a prevenção de recorrências.

Escopo técnico:

- Análise documental e planejamento de ensaios: Levantamento de dados de operação, desenhos e manuais, definição de pontos de medição e critérios de repetibilidade/aceitação.
- Ensaios laboratoriais de caracterização: Testes de capacidade, resistência interna e, quando aplicável, ciclagem e condicionamento em amostras representativas.
- Ensaios de recuperação e mitigação: Desenvolvimento e teste comparativo de procedimentos de recuperação, com avaliação objetiva de efetividade.

- Monitoramento instrumentado em campo: Aquisição de formas de onda de tensão e corrente nos terminais relevantes, sob carga real, correlacionando com os achados de laboratório.
- Análise integrada e relatório técnico conclusivo: Consolidação de resultados, diagnóstico de causa, matriz de decisão e recomendações técnicas.
- Desenvolvimento institucional: Entrega de matrizes de parâmetros, especificações mínimas de instrumentação, dados brutos em formato aberto.
- Todo este escopo tem caráter formativo e institucional, voltado à transferência de conhecimento, aprimoramento técnico e desenvolvimento de competências internas, assegurando resultados permanentes para o ensino e pesquisa aplicada no âmbito do SISCEAB.

Premissas técnicas e critérios de qualidade:

- Conformidade metodológica com normas aplicáveis;
- Repetição mínima definida para ensaios de capacidade e rastreabilidade metrológica nas medições;
- Segurança operacional;
- Indicadores de desempenho (IMR) por marco.

Resultados esperados. (i) Identificação da(s) causa(s) de degradação; (ii) procedimentos validados de prevenção /recuperação; (iii) padronização de rotinas e especificações para replicação; (iv) aumento de vida útil das baterias e redução de trocas prematuras, com impacto positivo na disponibilidade dos sistemas e no custo de vida útil do sistema; (v) capacitação da equipe técnica local para diagnosticar o funcionamento completo do banco de baterias, mitigando possíveis inoperâncias com aprendizado de novos procedimentos em bancada.

Metodologia e etapas

- Análise de documentação e dados existentes. Coleta e estudo de informações do fabricante, medições de campo e literatura técnico-científica; validação de procedimentos de carga/float, testes de capacidade e resistência interna; detalhamento e validação conjunta dos procedimentos de ensaio.
- Testes de caracterização. Seleção de amostras (baterias novas, degradadas e retiradas de serviço) e execução de ensaios repetidos de capacidade nominal e medição de resistência interna por método AC, para classificar o estado operacional e tendências de degradação.
- Testes de recuperação. Concepção, validação com o fabricante e aplicação de procedimentos de recuperação de capacidade de resistência interna sobre amostras degradadas, com avaliação de efetividade.
- Síntese e recomendações. Consolidação dos dados e elaboração do relatório final com causas prováveis, procedimentos de prevenção/correção e especificação mínima de equipamentos para que o CINDACTA II execute monitoramentos futuros.
- Ensaios de campo – UPS. Monitoramento instrumentado dos fluxos de corrente/tensão em duas localidades, com instalação de sensores, aquisição de formas de onda, análise e relatório técnico por ponto monitorado.
- Todas as etapas e metodologias estão voltadas ao ensino e capacitação da equipe técnica local.

Justificativa técnica da escolha da solução

- Aderência ao problema e método completo. A abordagem encadeia análise documental → caracterização → recuperação → síntese/mitigação → validação em campo, cobrindo todo o ciclo de diagnóstico de degradação em baterias estáticas de uso crítico, com repetitividade de medidas e validação com o fabricante — requisitos essenciais para um laudo robusto e aplicável.
- Capacidade de propor correções baseadas em evidência. Os testes de recuperação permitem indicar procedimentos práticos quando viáveis, indo além de constatar falhas, que é o diferencial frente a alternativa de apenas substituir baterias sem eliminar a causa central do problema.
- Integração laboratório–campo. O monitoramento instrumentado em UPS reais garante que as recomendações considerem condições de operação, aumentando a confiabilidade das conclusões para o ambiente do CINDACTA II.
- Capacitação técnica dos membros do CINDACTA II a fim de disponibilizar de corpo técnico qualificado em todo os sistema de banco de baterias e suas variações operacionais, com especialização em testes laboratoriais e em campo operacional.

Conclusão técnica. A solução é tecnicamente suficiente e necessária qualificação e para isolar mecanismos de degradação, testar vias de recuperação e padronizar procedimentos preventivos/corretivos com base em dados

técnicos, qualificação técnica e validação com fabricante, entregando insumos objetivos para gestão do ativo energético.

Justificativa econômica da escolha da solução

- Redução do custo do ciclo de vida das baterias. Ao evitar trocas prematuras e alongar a vida útil por meio de procedimentos operacionais calibrados, a solução tende a reduzir custos recorrentes de reposição e descarte, além de mitigar riscos de indisponibilidade dos sistemas críticos de alimentação dos equipamentos.
- Serviço único, sem custos de manutenção contratual. Trata-se de contratação não continuada com prazo definido, sem ônus de manutenção posterior.
- Transferência de conhecimento. O relatório e a especificação mínima de instrumentos e procedimentos após a qualificação do corpo técnico local permitem internalizar a metodologia para monitoramentos futuros, evitando dependência e novos gastos para análises idênticas.

Conclusão econômica. A solução tem alto potencial de economia por atacar a causa-raiz (e não apenas efeitos), com custo único e benefícios duradouros na gestão do ciclo de vida das baterias, cenário mais vantajoso que a reposição sucessiva sem a qualificação adequada nos ensaios.

7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

A execução dos serviços de qualificação técnica objeto desta contratação contempla a realização de atividades em **duas localidades distintas**, a fim de atender integralmente às necessidades operacionais do **CINDACTA II**. A primeira execução ocorrerá nas **instalações do próprio Comando**, em Curitiba/PR, abrangendo a maior parte das ações formativas e de capacitação previstas. A segunda etapa será realizada no **Destacamento de Controle do Espaço Aéreo de Urubici (DTCEA-MDI)**, em Santa Catarina, local que demandará deslocamento de equipe e logística específica para a adequada prestação dos serviços. Dessa forma, a **estimativa das quantidades** leva em consideração a duplicidade de locais de execução, os custos correlatos de deslocamento e infraestrutura, bem como a necessidade de garantir **uniformidade na aplicação do conteúdo e nos resultados esperados** em ambas as unidades jurisdicionadas.

8. Estimativa do Valor da Contratação

Valor (R\$): 89.714,93

Composição por etapas:

ETAPA	DESCRIÇÃO	QTD	VALOR UNIT
01	Capacitação em análise de documentação (fabricante)	1	R\$ 23.696,11
02	Capacitação em testes de caracterização das baterias	1	R\$ 4.962,53
03	Capacitação para desenvolvimento de testes de recuperação	1	R\$ 18.173,13
04	Capacitação para análise de resultados e propostas de procedimentos	1	R\$ 26.331,96
05	Monitoramento carga/descarga e instrução sobre métricas a serem observadas	1	R\$ 16.551,20

O valor estimado da contratação é de R\$ 89.714,92 (oitenta e nove mil, setecentos e quatorze reais e noventa e dois centavos).

9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

O objeto desta contratação consiste em um serviço intrínseco, integrado e sequencial, essencial para a qualificação técnica pretendida. Ele abrange desde o ensino de diagnóstico de causas de perda de capacidade de bancos de baterias e a avaliação de procedimentos de recuperação, até o monitoramento instrumentado em campo, culminando na elaboração de um relatório conclusivo com recomendações técnicas.

Nesse contexto, qualquer parcelamento da solução comprometeria irremediavelmente a natureza e a funcionalidade do objeto, descaracterizando a qualificação técnica pretendida e gerando riscos significativos à integridade e à eficácia do resultado final. A fragmentação do serviço inviabilizaria a padronização, a continuidade da metodologia e a rastreabilidade dos dados, elementos cruciais para a validação da capacitação e a confiabilidade das recomendações.

Portanto, o parcelamento não será adotado, dada a indivisibilidade técnica e lógica da solução necessária para atingir os objetivos de qualificação.

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Não há contratações que guardam relação/afinidade com o objeto da contratação pretendida.

11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

Para atender a contratação, o recurso orçamentário disponibilizado será através da seguinte dotação:

- PLANSET: LOG04017
- Gestão/Unidade: 00001/120072
- Fonte: 1050A00008
- Programa de Trabalho: 229166
- Elemento de Despesa: 339039
- Plano Interno: DC080401LOG

12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

A contratação visa qualificar o corpo técnico local e assim restabelecer a efetividade dos bancos de baterias dos sistemas elétricos críticos do CINDACTA II, reduzir custos recorrentes de reposição prematura, padronizar procedimentos operacionais e internalizar conhecimento para gestão técnica baseada em evidências, alinhando-se aos princípios de economicidade, eficácia, eficiência e ao desenvolvimento nacional sustentável.

Benefícios diretos (operacionais e econômicos)

- Transferência de conhecimento e capacitação interna. Metodologia, critérios e relatórios estruturam rotinas próprias de monitoramento e inspeção, diminuindo dependência externa.
- Maior disponibilidade dos sistemas críticos. Diagnóstico de causa-raiz e ajustes operacionais reduzem ocorrências de degradação acelerada, diminuindo riscos de indisponibilidade durante falhas de rede /transferência para gerador.
- Redução do custo de ciclo de vida dos bancos de baterias. Mitigando a causa do problema, evitam-se trocas prematuras, despesas de transporte, descarte e recomissionamento.
- Padronização técnica. Procedimentos validados e especificação mínima de instrumentação reduzem retrabalho e variação de resultados entre sítios.
- Decisões baseadas em dados. Relatórios e bases de ensaio permitem planejamento de substituições por condição em vez de tempo fixo, priorizando recursos onde há maior risco.
- Menos intervenções emergenciais. Redução de chamados corretivos e de mobilizações fora de hora libera equipes para manutenção preventiva e projetos.

- Definição da melhor tecnologia de fabricação de baterias para aplicação específica em questão, garantindo a melhor escolha para aquisições futuras no que diz respeito a confiabilidade e custo-benefício.

Benefícios indiretos (gestão, conhecimento e governança)

- Aprimoramento de futuras aquisições. Evidências técnicas alimentam processos de compras de baterias e UPS, melhorando especificações, garantias e critérios de aceitação.
- Risco regulatório e de auditoria reduzido. Rastreabilidade de ensaios e decisões técnicas fortalece a motivação de escolhas e a gestão de riscos do contrato.
- Integração entre sítios. Procedimentos uniformes facilitam a comparabilidade entre localidades e o compartilhamento de boas práticas.

Desenvolvimento nacional sustentável

- Menor geração de resíduos perigosos. Ao estender a vida útil das baterias e evitar substituições desnecessárias, reduz-se o volume de chumbo e eletrólitos encaminhados para logística reversa.
- Uso racional de recursos públicos. Foco em diagnosticar e corrigir a causa em vez de repor insumos, com impacto positivo em orçamento, estoque e ciclo de compras.
- Fortalecimento do ecossistema técnico nacional. Execução por instituição sem fins lucrativos incentiva desenvolvimento tecnológico local e difusão de boas práticas.

Justificativa sob a ótica dos princípios

- Eficácia: elimina-se a causa do problema, elevando a performance operacional.
- Eficiência: um único escopo integrado evita retrabalho, multiplicidade de interfaces e divergência metodológica.
- Economicidade: menor custo do ciclo de vida por evitar reposições improdutivas e otimizar mobilizações.
- Melhor aproveitamento de recursos humanos, materiais e financeiros: menos emergências, uso orientado por dados, planejamento por condição, e redução de consumo de materiais.

Os benefícios esperados são concretos e mensuráveis, com impacto direto na missão do CINDACTA II e ganhos estruturais de gestão de ativos, sustentabilidade e governança do gasto público.

13. Providências a serem Adotadas

A presente contratação não exige a adoção de providências prévias pela Administração, uma vez que os materiais serão utilizados em ambientes já adequados, os militares para qualificação já estão designados para tal e serão recebidos e instruídos por equipes técnicas capacitadas da contratada e dentro da estrutura operacional existente. Trata-se de serviços padronizados e sequenciais, que não demandam adaptações em infraestrutura, processos internos, obtenção de licenças, o que confere simplicidade à execução contratual e permite sua implementação imediata.

14. Possíveis Impactos Ambientais

Dimensões do serviço por etapas

1) Planejamento e mobilização

- Impactos: emissões/ruído por deslocamentos; uso de embalagens/EPIs.
- Medidas: roteirização e caronas técnicas; priorizar reuniões remotas; reutilizar embalagens; controle de EPIs.

2) Ensaios em campo

- Impactos: risco elétrico (curto, aquecimento, faíscas); resíduos pontuais (EPIs/embalagens); interferência operacional.
- Medidas: Análise preliminar de risco; instrumentação calibrada e barreiras; coleta de resíduos gerados; sinalização e janela de teste.

3) Ensaaios laboratoriais

- Impactos: resíduos perigosos (chumbo/eletrolito/absorventes contaminados); vazamentos; consumo de energia.
- Medidas: segregação e rotulagem; contenção secundária e kit anti-derramamento; amostragem mínima; registro de consumo energético; EPI e treinamento.

4) Armazenamento temporário e transporte

- Impactos: vazamento no acondicionamento/transporte; passivos por destinação indevida.
- Medidas: recipientes compatíveis e estanques; transporte por empresa licenciada; rastreabilidade por amostra.

5) Logística reversa e destinação final

- Impactos: disposição inadequada de chumbo/ácido; perda de valor reciclável; externalidades à saúde pública.
- Medidas: logística reversa obrigatória para baterias; priorizar reciclagem; disposição final apenas de frações não recicláveis; certificados de destinação com CNPJ do destinatador.

6) Relatórios e encerramento

- Impactos: consumo de papel; deslocamentos para apresentação.
- Medidas: entregas 100% digitais (relatórios/dados); reunião de encerramento remota quando possível.

Dimensões do impacto e ganhos do tratamento

- Ambiental: menor geração de resíduos perigosos ao estender vida útil; destinação adequada e rastreável; menor risco de vazamentos.
- Social: melhores condições de trabalho; redução de riscos à saúde; transparência pela rastreabilidade.
- Econômica: redução de trocas prematuras e custos de descarte; menor risco de sanções; eficiência com processos padronizados e entregas digitais.

15. Declaração de Viabilidade

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

15.1. Justificativa da Viabilidade

A solução é tecnicamente viável e adequada para identificar causa-raiz, validar mitigação e formar a equipe do CINDACTA II para replicação autônoma. Os indicadores (IMR) e entregáveis garantem transferência efetiva e medição de competência.

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](#).

THAISA ALINE KIENEN

Membro da comissão de contratação

WILLIAN NUNES DE OLIVEIRA

Membro da comissão de contratação



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA

CONTROLE DE ASSINATURAS ELETRÔNICAS DO DOCUMENTO

Documento:	ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR
Data/Hora de Criação:	05/01/2026 16:45:24
Páginas do Documento:	11
Páginas Totais (Doc. + Ass.)	12
Hash MD5:	90c89e0fbae9a34408e7e1054b87a2fa
Verificação de Autenticidade:	https://autenticidade-documento.sti.fab.mil.br/assinatura

Este documento foi assinado e conferido eletronicamente com fundamento no artigo 6º, do Decreto nº 8.539 de 08/10/2015 da Presidência da República pelos assinantes abaixo:

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Segundo Sargento WILLIAN NUNES DE OLIVEIRA no dia 05/01/2026 às 13:51:38 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Civil THAISA ALINE KIENEN no dia 05/01/2026 às 14:29:09 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por 2º Ten JEFFERSON FERREIRA RIBEIRO LIMA no dia 05/01/2026 às 14:42:57 no horário oficial de Brasília.