

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

Estudo Técnico Preliminar 33/2025

1. Informações Básicas

Número do processo: 67613.013497/2025-55

2. Descrição da necessidade

O presente estudo tem por objetivo subsidiar a contratação de empresa especializada para a elaboração de laudos técnicos de avaliação estrutural das torres metálicas VHF/UHF, localizadas em cinco localidades sob jurisdição do CINDACTA II. Estas estruturas são vitais para a operacionalidade dos sistemas de telecomunicações aeronáuticas, sendo imprescindível garantir sua integridade física e segurança.

Essas estruturas são componentes críticos do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), sendo utilizadas para transmissão de sinais de rádio essenciais à comunicação aeronáutica. As torres estão expostas continuamente a intempéries, variações térmicas, corrosão atmosférica e esforços mecânicos, exigindo inspeções periódicas e criteriosas para aferição de sua estabilidade e integridade.

Diante disso, torna-se imprescindível a contratação de empresa especializada na elaboração de laudos técnicos de engenharia com foco em estruturas metálicas, que seja capaz de realizar inspeções técnicas detalhadas, identificar falhas estruturais ou anomalias visuais, registrar as condições atuais por meio de documentação fotográfica e emitir parecer técnico com recomendações para eventuais manutenções preventivas ou corretivas. A ausência deste diagnóstico técnico comprometeria a segurança do patrimônio da União e dos operadores envolvidos, além de colocar em risco a continuidade dos serviços de controle do tráfego aéreo.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Seção de Estruturas Metálicas	2º Ten QOCon MEC JACIEL CARDOSO DE LIMA

4. Descrição dos Requisitos da Contratação

DOS REQUISITOS MÍNIMOS

Ser especializada em engenharia estrutural, com experiência comprovada em inspeção e elaboração de laudos técnicos de estruturas metálicas, preferencialmente em torres de telecomunicações;

Realizar vistorias in loco nas quatro localidades indicadas (Urubici/SC, Canguçu/RS, São Francisco do Sul/SC e Assis /SP), utilizando métodos de inspeção visual e, se necessário, ensaios complementares não destrutivos;

- Apresentar diagnóstico técnico detalhado contendo:
 - Registrar as condições de cada estrutura com documentação fotográfica de alta resolução;
 - Avaliação da estabilidade, solidez e integridade estrutural das torres;
 - Análise de sondagem geotécnica do solo de cada localidade onde estão instalada as torres;
 - Identificação de corrosões, falhas, anomalias e demais riscos;
 - Recomendações técnicas para a execução de manutenções preventivas ou corretivas;

- Cumprir os prazos acordados e utilizar equipe técnica composta por engenheiro(s) com registro ativo no CREA;
- Atender aos critérios de sustentabilidade ambiental, incluindo descarte adequado de resíduos eventualmente gerados e uso de insumos de baixo impacto ambiental;
- Apresentar ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) para todos os serviços executados;
- Apresentar o quantitativo de peças/componentes/acessórios e quaisquer outras partes metálicas que necessitam ser substituídas.

A contratação visa a elaboração de um laudo técnico de avaliação estrutural das torres VHF/UHF, com o objetivo de preservar a segurança, a integridade e a continuidade operacional dessas estruturas. O laudo permitirá a identificação antecipada de falhas estruturais, garantindo intervenções preventivas e evitando riscos à operação.

DO ALINHAMENTO À SUSTENTABILIDADE

A contratação de empresa especializada para elaboração de laudo técnico com vistas à avaliação da integridade de estruturas metálicas está plenamente alinhada ao Guia Nacional de Contratações Sustentáveis, na medida em que contribui para o desenvolvimento sustentável por meio da promoção da segurança estrutural, da prevenção de acidentes e do prolongamento da vida útil das construções. Ao assegurar a integridade de bens públicos por meio de diagnósticos técnicos, a Administração atua em conformidade com os princípios da economicidade, da eficiência e da proteção ambiental, fomentando práticas sustentáveis na manutenção do patrimônio público.

DOS SERVIÇOS INCLUSOS

- Inspeção visual detalhada dos principais elementos estruturais, como fundação, estrutura metálica, sistemas de fixação, aterramento, para-raios e demais componentes.
- Registros fotográficos documentando todas as etapas da inspeção e as condições observadas.
- Ensaios não destrutivos (END) para avaliar propriedades mecânicas e identificar falhas estruturais.
- Análise da corrosão, classificando os tipos encontrados e avaliando o impacto sobre a estrutura.
- Cálculo da Capacidade de Área Exposta ao Vento (AEV), conforme NBR 6123 e NBR 8800, para verificar a resistência estrutural.
- Verificação da necessidade de repintura, com recomendação de materiais e métodos adequados.
- Indicação de peças para substituição, caso necessário, para a revitalização da torre.
- Conformidade com normas técnicas, incluindo NBR 6123, NBR 8800, NBR 7480, NBR 15796, NBR 8094 e ABNT NBR 17184.
- Análises geotécnicas e ambientais, contemplando a estabilidade do solo, riscos de inundações e condições climáticas.

A empresa contratada deverá apresentar engenheiros devidamente registrados no CREA, com emissão de ART específica para o serviço. O laudo técnico resultante subsidiará futuras ações de manutenção, reforço estrutural ou substituição das torres, garantindo a conformidade com requisitos técnicos e normativos.

DA NATUREZA CONTINUADA OU NÃO DO SERVIÇO

Os serviços a serem executados pela presente demanda são considerados não continuados e contratados por escopo, onde estes impõem ao CONTRATADO o dever de realizar a prestação de um serviço em um período predeterminado, não havendo necessidade de prorrogação.

Nesse contexto, não se trata de atividade padronizada ou meramente executiva, mas sim de serviço técnico especializado de natureza predominantemente intelectual, conforme definido no art. 6º, XVIII, alíneas “a”, “b” e “h” da Lei nº 14.133/2021. A prestação do serviço demanda conhecimento técnico, interpretação de dados e emissão de juízo de valor próprio, além de responsabilidade técnica formalizada por meio de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

DA EXIGÊNCIA DE GARANTIA CONTRATUAL

Nos termos do artigo 96 da Lei nº 14.133/2021, é facultada à Administração a exigência de prestação de garantia para a fiel execução do contrato, podendo essa garantia ser dispensada conforme o juízo discricionário e fundamentado da Administração Pública, especialmente quando as características do objeto contratado e os riscos envolvidos não justificarem tal exigência.

A presente contratação tem por objeto a prestação de serviço técnico especializado para elaboração de laudo estrutural em torres metálicas de telecomunicações, consistindo em uma atividade de natureza intelectual, técnica e não continuada, cujo escopo é limitado à realização de visitas técnicas, inspeções visuais, elaboração de documentação técnica (com registros fotográficos) e emissão de relatório conclusivo.

Dentre os principais elementos que fundamentam a não exigência da garantia contratual, destacam-se:

- Natureza não complexa e de baixo risco do serviço: A execução do objeto não envolve obras civis, intervenções físicas nas estruturas ou uso de insumos de alto valor, limitando-se à análise técnica e produção de relatórios. O risco de inadimplemento que gere prejuízo financeiro relevante à Administração é, portanto, reduzido.
- Execução de escopo definido, de curta duração e com produto final tangível (relatórios): Os serviços serão executados por equipe técnica habilitada, em prazos definidos contratualmente, com entregáveis objetivos e verificáveis, o que reduz a possibilidade de descumprimento.
- Ausência de adiantamento de valores ou pagamentos antecipados: Os pagamentos à contratada ocorrerão somente após a entrega e aceite dos produtos contratados, conforme previsto nos normativos de execução financeira, o que protege a Administração contra perdas financeiras.
- Inexistência de cessão de bens públicos ou uso de materiais de elevado valor patrimonial pela contratada: Como não há fornecimento de insumos físicos, nem acesso privilegiado a sistemas sensíveis, o risco patrimonial é nulo.
- Possibilidade de responsabilização direta e civil do contratado: A exigência de emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e o registro do profissional no CREA asseguram que eventuais erros ou omissões técnicas estejam sujeitos à responsabilização legal, administrativa e profissional.

Dessa forma, considerando os princípios da razoabilidade, proporcionalidade e economicidade, conclui-se que a exigência de garantia contratual do valor total da contratação não se justifica nesta hipótese, sendo legalmente dispensável nos termos do caput do art. 96 da Lei nº 14.133/2021.

A supressão desta exigência também contribui para a ampliação da competitividade no certame, evitando a limitação da participação de micro e pequenas empresas, sem comprometer a segurança da execução contratual.

5. Levantamento de Mercado

Por se tratar de um serviço extremamente especializado com dedicação de profissionais com expertise no ramo, necessitando ainda de material típico para apuração de amostras que serão analisadas em laboratórios capacitados para esta natureza, o objeto desta contratação não pode ser executado pela equipe técnica deste Centro.

Então, buscou-se avaliar a viabilidade da contratação do serviço por meio de um levantamento de mercado com empresas especializadas no setor de engenharia de telecomunicações e estruturas metálicas. O objetivo foi identificar fornecedores capacitados para a inspeção técnica e emissão de laudo conforme as normas aplicáveis, incluindo a ABNT NBR 6122 (Fundações), NBR 14744 (Manutenção de Estruturas Metálicas) e regulamentações da ANATEL.

A pesquisa incluiu consultas a empresas especializadas que prestam serviços de inspeção e certificação de estruturas de telecomunicações, bem como registros de contratações similares em órgãos públicos e plataformas de compras governamentais do COMPRASNET. Foram considerados fatores como experiência no setor, capacidade técnica, certificações exigidas e composição de preços para elaboração do laudo técnico.

Os resultados apontam que existem fornecedores qualificados no mercado nacional, sendo que a maioria dos prestadores de serviço consultados atua em engenharia de telecomunicações, inspeção de estruturas metálicas e segurança do trabalho.

A partir do levantamento, conclui-se que há viabilidade para a contratação por meio de procedimento licitatório, será utilizada para embasar a estimativa de custos e a justificativa para a escolha do fornecedor, garantindo economicidade e adequação técnica.

PESQUISA DE MÉTODOS PRATICADOS PELA ADMINISTRAÇÃO PARA A SOLUÇÃO DA DEMANDA

Com o objetivo de compreender as práticas adotadas por outros órgãos da Administração Pública para contratação de soluções similares, a equipe de planejamento realizou pesquisa no portal Compras.gov.br. Embora não tenham sido localizados modelos exatamente com o mesmo objeto pretendido, identificaram-se processos de contratação com objeto semelhante, especialmente no que tange à categoria de serviço (CATSER) relacionada à manutenção de estruturas metálicas.

Dessa forma, verificou-se a adoção, por outros órgãos, a exemplo da contratação de empresa especializada para a elaboração de laudos técnicos de avaliação da integridade estrutural de elementos metálicos. Tais registros demonstram que a solução proposta encontra respaldo em práticas habituais da Administração Pública, o que contribui para a justificativa da escolha do modelo adotado no presente processo. Como exemplos, a seguir são elencadas contratações que demonstram a afirmação deste tópico, dentro de órgãos do Comando da Aeronáutica:

- Id contratação PNCP: 00394429000100-1-002569/2024 - Obra de recuperação estrutural na Base Aérea de Campo Grande.
- Id contratação PNCP: 00394429000100-1-001759/2023 - Serviço de manutenção de estruturas metálicas de estações VHF do CRCEA-SE.
- Id contratação PNCP: 00394429000100-1-000711/2023 - Serviço de engenharia especializado em análise estrutural para galpão do Porto Fluvial - COMARA.

Foi levado em consideração durante as análises do levantamento do mercado, os seguintes fatores:

1. Disponibilidade de Fornecedores Especializados

- Identificação de empresas que realizam inspeções técnicas em torres de telecomunicações.
- Capacidade desses fornecedores de emitir laudos estruturais conforme normas técnicas (ABNT, ANATEL).
- Experiência comprovada dos fornecedores que realizaram serviços em análise de torres metálicas expostas a corrosão, esforços mecânicos e intempéries.

2. Métodos de Diagnóstico Utilizados no Mercado

- Empresas utilizam inspeção visual, ensaios não destrutivos (END), ultrassom, medição de espessura e avaliação da integridade estrutural.
- Comparação com outras abordagens, como manutenção corretiva direta, que pode ser mais custosa e menos eficiente sem um diagnóstico preciso.

3. Benefícios Técnicos e Econômicos do Laudo

- O laudo técnico previne intervenções desnecessárias, garantindo que os recursos sejam aplicados apenas nas torres que realmente precisam de revitalização.
- Ajuda na priorização de ações, evitando custos elevados com substituições prematuras.
- Reduz riscos operacionais ao indicar pontos críticos de corrosão e desgastes estruturais.

4. Preços Praticados e Impacto Financeiro

- Levantamento de cotações com fornecedores para embasar a estimativa de custos.
- Comparação entre os custos de realização do laudo técnico versus custos de revitalização sem um estudo prévio.

- Viabilidade econômica ao evitar gastos desnecessários com manutenção baseada apenas em estimativas subjetivas.

Devido à especificidade e à natureza técnica do objeto a ser contratado, optou-se por realizar o levantamento de mercado por meio de solicitações formais de orçamento diretamente com empresas especializadas, garantindo assim que os valores orçados estejam alinhados com as condições reais do mercado. Esse método é justificado pela baixa padronização do serviço e pela necessidade de experiência comprovada na inspeção de estruturas metálicas voltadas à área de telecomunicações.

6. Descrição da solução como um todo

A solução consiste na contratação de empresa especializada através de processo licitatório, que será responsável por visitar os quatro locais definidos, realizar inspeções estruturais completas nas cinco torres de telecomunicações, emitir laudos técnicos individualizados e fundamentados, e entregar um relatório consolidado contendo o diagnóstico e as recomendações técnicas necessárias.

A contratação proporcionará à Administração dados objetivos e técnicos sobre o estado atual das estruturas, possibilitando a tomada de decisões fundamentadas quanto à necessidade de manutenção, reforço ou substituição parcial/total das torres. Essa abordagem preventiva visa à mitigação de riscos operacionais, à preservação da integridade física das instalações e à continuidade dos serviços aeronáuticos.

A empresa contratada deverá apresentar os relatórios em meio digital, assinado pelo Engenheiro responsável, com clareza e linguagem técnica apropriada, incluindo memorial fotográfico e, se necessário, croquis ou esquemas ilustrativos.

A construção de um laudo técnico de avaliação estrutural oferece diversas vantagens essenciais, sendo uma ferramenta crucial para garantir a segurança, a preservação e a valorização da vida útil das Torres UHF/VHF. Por meio dessa análise especializada, é possível identificar possíveis falhas na estrutura de forma antecipada, permitindo que problemas graves sejam corrigidos antes que se tornem dispendiosos ou até mesmo causem acidentes. Dessa forma, o laudo não só protege a vida útil das torres e suas funções requeridas, mas também contribui para a longevidade, evitando problemas emergenciais no futuro.

Este laudo servirá como base para embasar os principais pontos a serem revitalizados na torre, seja por meio de reforço estrutural ou pela fundamentação técnica necessária para a substituição da estrutura, assegurando a continuidade das funções essenciais das torres.

A empresa, por meio do laudo técnico, apresentará registros fotográficos que ilustram de forma clara todas as etapas cumpridas e analisadas durante o processo de inspeção. Destaca-se a relevância da inspeção visual detalhada da torre, que abrangerá aspectos cruciais como a fundação, a estrutura metálica, os sistemas de fixação, o aterramento, os para-raios e os elementos complementares. Esse procedimento meticuloso garantirá uma avaliação completa da condição estrutural e funcional da torre, proporcionando subsídios para eventuais intervenções e assegurando a segurança e a eficiência do sistema.

No laudo técnico, a empresa apresentará registros fotográficos detalhados que ilustram todas as etapas executadas e analisadas durante o processo de inspeção. A inspeção visual minuciosa da torre será um ponto central, abrangendo elementos essenciais como a fundação, a estrutura metálica, os sistemas de fixação, o aterramento, os para-raios e os demais componentes complementares. Essa abordagem cuidadosa garantirá uma avaliação abrangente das condições estruturais e funcionais da torre, fornecendo informações cruciais para a tomada de decisões e possíveis intervenções, além de assegurar a segurança e a eficiência do sistema em operação.

• Análise da estrutura metálica

O laudo técnico elaborado pela empresa incluirá:

1. Condições Gerais da Estrutura

- Tipo estrutural: autoportante, estaiada, monoposte, etc.
- Altura, número de segmentos e geometrias principais.

2. Elementos Estruturais Principais

- Montantes e diagonais: presença de corrosão, deformações, empenamentos, trincas.
- Travamentos horizontais e verticais: integridade dos perfis, estado das conexões.
- Perfis metálicos (cantoneiras, tubos, vigas): inspeção visual e, se necessário, medição de espessura residual.
- Bases e chapas de ancoragem: fissuras, corrosão, contato com solo, recalques.
- Elementos soldados: qualidade do cordão de solda, trincas visíveis ou defeitos superficiais.
- Estais (se houver): tensão dos cabos, corrosão, fixações, alinhamento.

3. Conexões e Fixações

- Parafusos e porcas: verificação de aperto, corrosão, ausência ou deformação.
- Soldas: presença de descontinuidades, falta de fusão, escórias ou fissuras.
- Chapas de ligação: integridade, folgas, trincas.

4. Condições de Proteção Superficial

- Pintura anticorrosiva ou galvanização: presença, estado, pontos descascados ou oxidados.
- Sinais de oxidação ou corrosão ativa: localização, intensidade, extensão.
- Presença de umidade acumulada, vazamentos ou pontos com retenção de água.

5. Fundações e Elementos Complementares

- Base de concreto: fissuras, infiltrações, desagregação, recalques ou deslocamentos.
- Aterramento e para-raios: estado dos cabos, conexões, continuidade elétrica.
- Escadas, guarda-corpos, plataformas de inspeção: segurança, integridade, corrosão.
- Sistemas de acesso e segurança (linha de vida, escadas verticais): conformidade e integridade.

Itens Complementares em Caso de Dúvidas ou Defeitos Visíveis

- Ensaios não destrutivos: ultrassom, partículas magnéticas, líquidos penetrantes (em soldas e chapas críticas).
- Verificação de verticalidade (prumo): por teodolito ou nível a laser.

Conclusão Técnica do Laudo

O laudo técnico, com base nessas análises, deve apresentar:

- Diagnóstico técnico da integridade estrutural da torre (satisfatória, comprometida, com restrições, etc.);
- Classificação da severidade das anomalias encontradas;
- Recomendações para manutenção corretiva, reforço ou substituição de componentes;
- Sugestão de periodicidade para novas inspeções.

O objetivo do laudo técnico é avaliar as propriedades mecânicas, identificar possíveis falhas e executar outros testes específicos conforme as recomendações do engenheiro responsável da contratada. Esses ensaios serão fundamentais para garantir a integridade estrutural e a segurança do sistema, fornecendo dados precisos e confiáveis para as etapas subsequentes do processo de avaliação e intervenção.

É fundamental que o laudo técnico contenha informações detalhadas sobre todos os aspectos das torres, incluindo fraturas por fadiga, trincas, corrosão e outras patologias identificadas, com ênfase nas suas gravidades. Além disso, deverão ser incluídas fotografias das áreas inspecionadas, proporcionando uma documentação visual clara e objetiva. O laudo também deverá especificar as recomendações técnicas para a substituição de elementos comprometidos, manutenção preventiva, reforço estrutural, além de indicar o grau de risco associado a cada problema identificado e as ações imediatas necessárias para mitigar tais riscos. Caso seja necessário, o laudo deve ainda apresentar um descritivo detalhado para a contratação de um novo objeto licitatório, caso as intervenções venham a exigir uma abordagem mais específica e abrangente.

Conforme o GENTIL (2000), sabe-se que dentro dos principais tipos de processos de corrosão, serão apresentadas as principais formas, a seguir:

Uniforme: A corrosão se processa em toda a extensão da superfície, ocorrendo perda uniforme de espessura. Observa-se que a corrosão generalizada ocorre pela formação de uma camada de produtos de corrosão longo de toda a extensão do metal exposto ao meio ambiente.

Por placas: A corrosão se localiza em regiões da superfície metálica e não em toda sua extensão, formando placas com escavações;

Alveolar: a corrosão se processa na superfície metálica produzindo sulcos ou escavações semelhantes a alvéolos, apresentando fundo arredondado e profundidade menor que o seu diâmetro.

Puntiforme ou por pite: a corrosão se processa em pontos ou em pequenas áreas localizadas na superfície metálica produzindo pintes, que são cavidades que apresentam o fundo em forma anfíloba e profundidade geralmente maior do que o seu diâmetro.

Corrosão Gráfica: a corrosão se processa no ferro fundido cinzento em temperatura ambiente e o ferro metálico é convertido em produtos de corrosão, restando a grafite intacta.

Dezincificação: é caracterizada pela corrosão que ocorre em ligas de cobre-zinco (latões), observando-se o aparecimento de regiões com coloração avermelhada contrastando com a característica coloração amarela dos latões.

No laudo técnico, a Contratada deverá indicar a necessidade de substituição dos componentes que sustentam a torre, especificando o quantitativo de peças a serem trocadas. Além disso, deverá informar se a vida útil da torre está comprometida ou se a estrutura permanece em condições adequadas de operação.

- **Análise de solo**

O laudo técnico elaborado pela empresa incluirá:

1. Condições da Fundação (superestrutura de base)

- Tipo de fundação: direta (blocos de concreto) ou profunda (estacas, tubulões).
- Aparência da base: trincas, fissuras, destacamento de concreto, desagregação.
- Nível de exposição: presença de armaduras aparentes ou corroídas.
- Fixações da torre: integridade das chapas de ancoragem, parafusos e soldas da base.

2. Recalques ou Deslocamentos

- Indícios visuais de recalque diferencial: inclinação da base, trincas nas conexões com a estrutura metálica.
- Deslocamentos horizontais: movimentação da fundação em relação ao solo (arrancamento ou empuxo).
- Afundamento ou afloramento de partes da base.

3. Condições do Solo ao Redor da Fundação

- Erosão ou escavação natural: presença de sulcos ou escoamento de água próximo à base.
- Sinais de instabilidade geotécnica: rachaduras no terreno, abatimentos, encharcamento.
- Compactação aparente e regularidade do terreno.

4. Drenagem e Afastamento de Água

- Presença de acúmulo de água ao redor da base: poças, lama, umidade persistente.
- Ausência ou deficiência de sistema de drenagem superficial.
- Sinais de infiltração na base de concreto por falta de escoamento.

5. Condições de Proteção contra Corrosão na Base

- Galvanização ou pintura das partes metálicas em contato com o solo.
- Estado dos protetores de base ou calços metálicos.
- Contato direto de componentes metálicos com solo úmido (sem barreira de separação).

6. Aterramento e Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

- Conexão do cabo de aterramento à torre e sua continuidade até o solo.
- Integridade do eletrodo de aterramento (quando visível).
- Presença de corrosão no fio de cobre nu, terminais ou braçadeiras.

7. Elementos Complementares

- Muros de contenção ou proteção próximos.
- Vegetação danosa (raízes que interfiram na fundação ou drenagem).
- Obras civis próximas que possam interferir na estabilidade.

Resultados Esperados no Laudo

A partir dessa análise, o laudo técnico deve indicar:

- Se há sinais de instabilidade ou deterioração da fundação.
- Se o solo apresenta risco geotécnico (erosão, recalque, encharcamento).
- Se há necessidade de intervenção imediata (reforço, drenagem, reaterro).
- Recomendações para monitoramento e manutenção preventiva.

A Contratada realizará a análise de sondagem geotécnica do solo, acompanhado com emissão de relatório técnico conclusivo e ART (Anotação de Responsabilidade Técnica). Durante a execução do serviço da análise, será importante conter, no mínimo, 01 furo de sondagem do tipo SPT com profundidade compatível com a fundação existente; Levantamento do perfil estratigráfico do solo com identificação das camadas e características; Registro de nível do lençol freático, se presente; Apresentação de resultados de resistência do solo (N SPT); Interpretação geotécnica e cálculo da capacidade de carga admissível do solo.

Enfatiza-se a importância da Análise de Sondagem Geotécnica (SPT), pois fornece todos os dados reais do subsolo, permitindo uma avaliação precisa das condições geotécnicas do terreno, é determinante a interpretação da sondagem no laudo para garantir a segurança da edificação, prevenir recalques, e orientar decisões técnicas sobre o tipo e a profundidade das fundações. O solo coletado é analisado quanto à sua composição, consistência, umidade e aparência, permitindo a identificação das camadas estratigráficas do terreno. Além disso, a profundidade do lençol freático é registrada, pois a presença de água influencia diretamente no comportamento mecânico do solo, podendo comprometer a durabilidade e a estabilidade das fundações. No laudo deverá estar especificado o perfil do solo, gráficos dos índices "N" ao longo da profundidade, descrição das camadas, nível do lençol freático, e recomendações sobre o tipo e a profundidade das fundações ideais.

Ressalta-se que o laudo técnico deverá conter informações detalhadas sobre o estado geral da fundação e da base (alvenaria civil), bem como da estrutura metálica, com ênfase na análise dos esforços mecânicos aplicados. Será essencial a avaliação minuciosa de ambos os componentes, identificando possíveis danos, desgastes ou falhas que possam comprometer a integridade e a segurança da torre, garantindo que todas as condições estruturais sejam adequadamente documentadas e analisadas conforme as exigências técnicas e normativas vigentes.

• **Análise de estabilidade**

1. Verticalidade da Estrutura (Prumo da Torre)

- Medição de desvio de prumo (em relação ao eixo vertical projetado).

2. Integridade dos Elementos Estruturais

- Montantes principais e diagonais: verificação de deformações (flambagem, empenamento), perda de seção por corrosão, fissuras.
- Travamentos horizontais e verticais: verificação de deslocamentos, afrouxamentos ou falhas.
- Elementos soldados e parafusados: presença de fissuras, trincas, corrosão e integridade das conexões.

3. Condições das Ligações Estruturais

- Conexões parafusadas: presença, aperto, corrosão, folgas e alinhamento.
- Conexões soldadas: inspeção visual ou ensaios não destrutivos para detecção de trincas, poros, falta de fusão.

- Chapas de ligação e presilhas: verificação de deformações, desgaste ou desencaixe.

4. Estabilidade do Sistema de Fundação

- Bases de concreto: trincas estruturais, recalques diferenciais, deslocamento de blocos.
- Chaparias de ancoragem: integridade, presença de ferrugem, trincas nas soldas.
- Fixação da torre à fundação: inspeção das ligações (chumbadores, soldas, porcas).

5. Estabilidade Global da Estrutura

- Verificação de esforços transversais e longitudinais: sinais de deslocamento, deformações acumuladas.
- Distribuição simétrica de cargas: identificação de sobrepeso assimétrico (antenas, suportes).
- Avaliação de rigidez e travamento dos planos estruturais.

6. Sistema de Estaiamento (se aplicável)

- Cabo de estais: tensão adequada, ausência de corrosão, fios rompidos, alinhamento.
- Ancoragens: integridade dos dispositivos de fixação, estado do concreto, deslocamento do ponto de ancoragem.
- Distribuição e simetria dos estais: verificação de balanceamento.

7. Condições de Exposição e Riscos Externos

- Ambiente de instalação: exposição ao vento, salinidade, chuva, vegetação agressiva, maresia.
- Risco de interferência externa: obras nas proximidades, escavações, trânsito pesado.
- Proteção contra descargas atmosféricas (SPDA).

8. Aplicação de Ensaio e Instrumentação Complementar (quando necessário)

- Ultrassom, partículas magnéticas, líquidos penetrantes: se houver suspeita de fissuras ocultas.
- Medidores de inclinação ou sensores de deslocamento: para monitoramento contínuo em casos críticos.
- Modelagem estrutural (opcional): em situações que exijam verificação de estabilidade via simulação computacional.

9. Conclusão do Laudo

- Classificação da estabilidade: satisfatória, instável com restrições, instável com risco iminente.
- Recomendações: correções estruturais, reforços, substituições ou monitoramento periódico.
- Critérios utilizados: base técnica (normas ABNT, manuais, literatura), experiência profissional, registros fotográficos e medição.

O laudo técnico deverá incluir todos os cálculos referentes à Capacidade de Área Exposta ao Vento (AEV), seguindo rigorosamente os parâmetros estabelecidos pelas normas NBR 6123 e NBR 8800. Serão apresentados os cálculos das forças devidas ao vento, como a pressão de pico, a pressão média ou estática, a pressão flutuante, o coeficiente de arrasto, a área da projeção vertical da estrutura que contribui para a geração de forças, bem como a força dinâmica e a amplitude de tensão. Esses cálculos são fundamentais para avaliar a resistência e a estabilidade da estrutura frente às condições climáticas, assegurando que todas as variáveis sejam adequadamente consideradas para garantir a segurança e a integridade da torre. Ressalte-se que a Empresa deve apontar se os dados obtidos das análises estão divergindo ou não das normas NBR 6123 e NBR 8800.

Diante do exposto, solicita-se que a Contratada especializada aponte no laudo técnico as condições das torres, as dimensões das cavidades presentes de corrosão, o tipo de corrosão presente nas estruturas das torres. a fim de se verificar a extensão do processo corrosivo e também deverá apontar se a estrutura está com sua vida útil comprometida e não poderá mais atender suas funções requeridas.

Enfatiza-se que a Contratada deverá seguir os parâmetros das condições estabelecidas pela NBR 8800, a qual delinea os requisitos técnicos para estruturas metálicas, abordando aspectos cruciais como características mecânicas, propriedades físicas e especificações de qualidade. Pois, compreender esses requisitos é essencial para assegurar a segurança, durabilidade e eficiência das estruturas metálicas.

A empresa deverá seguir as recomendações da NBR 8094, a qual informa os métodos para execução de ensaios de exposição à névoa salina, em materiais metálicos revestidos e não revestidos.

A empresa deverá seguir todas as recomendações da ABNT NBR 17184 de 26 de agosto de 2024, para apresentar as reais condições de vida útil das Torres VHF/UHF.

A Contratada deverá apresentar o quantitativo de peças que precisam ser substituídas para o processo de revitalização das torres.

A Contratada deverá se basear por todas as Normas regulamentadora para emitir o laudo técnico, pois essas normas são fundamentais para garantir a conformidade e segurança das Torres VHF e UHF.

- NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações: Define os critérios para a análise das forças do vento que atuam sobre as estruturas, incluindo torres, considerando fatores como pressão de pico, coeficiente de arrasto e área exposta.
- NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios: Estabelece as condições para o projeto estrutural de torres de aço, que são comuns em torres VHF, abordando o dimensionamento e os critérios de segurança.
- NBR 7480 – Torres metálicas para sistemas de comunicação e outros fins: Especifica os requisitos para o projeto, fabricação e instalação de torres metálicas, incluindo as torres VHF, com foco na segurança e durabilidade.
- NBR 15796 – Torres de aço para suportes de antenas e sistemas de comunicação: Estabelece diretrizes específicas para o dimensionamento, análise e manutenção de torres de aço utilizadas em telecomunicações, como as torres VHF.
- NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto - Procedimento: Caso a torre ou seus elementos estruturais possuam componentes de concreto, essa norma é aplicada para o cálculo e dimensionamento desses elementos.
- NBR 9062 – Projeto e execução de fundações: Se a torre VHF contar com fundação específica, essa norma pode ser utilizada para dimensionamento e análise das fundações.
- NBR 15575 – Edificações Habitacionais – Desempenho: Embora seja mais aplicada a edificações, partes desta norma podem ser úteis para analisar o comportamento estrutural das torres em termos de resistência e estabilidade.

A Contratada deverá seguir todas as Normas da **Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)**, as quais regulamentam as análises geológicas e geotécnicas para a instalação de torres VHF/UHF, desde a análise do solo até a segurança estrutural das fundações. Algumas das principais normas relevantes incluem:

1. NBR 6122:2019 - Projeto e execução de fundações

- Esta norma estabelece os requisitos para o projeto e execução de fundações, incluindo as que sustentam torres de telecomunicação. Ela abrange o estudo do solo e as fundações necessárias para garantir a estabilidade da estrutura.

2. NBR 7187:1999 - Análise e projeto de fundações rasas

- Esta norma trata especificamente do projeto de fundações rasas, que são comuns em instalações de torres de telecomunicação.

3. NBR 8080:1983 - Instalação e projeto de fundações profundas

- Quando as fundações rasas não são adequadas, pode ser necessário usar fundações profundas. Essa norma define os critérios para o projeto e a execução de fundações profundas.

4. NBR 9050:2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

- Embora focada em acessibilidade, esta norma também pode influenciar o design de torres em áreas públicas ou urbanas, onde o acesso deve ser adequado.

5. NBR 14039:2003 - Torres de transmissão: Projeto e construção

- Específica para o projeto de torres de transmissão, essa norma pode ser usada para definir os requisitos estruturais e de segurança das torres de telecomunicação.

6. NBR 15039:2014 - Sistemas de drenagem em terrenos e fundações

- Trata das técnicas de drenagem de solos e construção em áreas com risco de saturação ou inundação.

7. NBR 16715:2018 - Estabilidade de taludes em solos e rochas

- Esta norma regula a segurança dos taludes e a análise geotécnica de áreas que podem estar sujeitas a deslizamentos ou instabilidade.

8. NBR 14198:2004 - Determinação de capacidade de carga de fundações por ensaios de carregamento estático

- Relacionada aos testes de campo usados para determinar a capacidade de carga do solo.

9. NBR 15315:2004 - Execução de sondagens para fins de investigação geotécnica

- Regula os procedimentos para sondagens geotécnicas do solo, que são essenciais para a análise da capacidade do terreno em suportar a estrutura da torre.

10. NBR 15575:2013 - Edificações Habitacionais - Desempenho

- Embora voltada para edificações habitacionais, ela contém diretrizes sobre desempenho estrutural e pode influenciar a abordagem de segurança de estruturas e fundações.

11. NBR 14762:2010 - Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio

- Ela estabelece as diretrizes para projetar e dimensionar essas estruturas, incluindo a especificação de materiais, cargas, análise estrutural, estabilidade e dimensionamento.

Essas normas fornecem as diretrizes necessárias para a realização das análises geológicas e geotécnicas de áreas onde torres do tipo VHF/UHF são instaladas, abordando desde a escolha da fundação até a avaliação de riscos relacionados ao solo, drenagem e estabilidade estrutural.

Além disso, a Contratada deverá se qualificar com outras normas específicas ou regulamentações ambientais que devem ser verificadas junto aos órgãos competentes, como a **Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel)**, para garantir que todas as normas sejam cumpridas.

Com base nas necessidades identificadas e na complexidade técnica do objeto, a presente contratação foi classificada como serviço técnico especializado de natureza predominantemente intelectual. A solução proposta envolve a realização de avaliações técnicas específicas, abrangendo a análise estrutural das torres metálicas, a avaliação das condições do solo e a verificação da estabilidade global das estruturas, por meio de inspeções técnicas e aplicação de métodos reconhecidos de engenharia.

Considerando o caráter intelectual do objeto e a importância da qualidade técnica para a obtenção de resultados confiáveis, será adotado o critério de julgamento por técnica e preço, conforme previsto na Lei nº 14.133/2021 e regulamentado pela Instrução Normativa SEGES/MGI nº 2/2023. Os critérios de pontuação e avaliação das propostas técnicas foram estruturados com base nas competências técnicas exigidas para cada tipo de avaliação descrita, e constam em quadro próprio anexo a este ETP, o qual estará disponível aos licitantes para fins de elaboração das respectivas propostas.

7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

A estimativa da quantidade a ser contratada foi definida com base na quantidade de estruturas metálicas de telecomunicações instaladas nas localidades indicadas. Conforme levantamento prévio realizado junto às unidades gestoras locais, cada localidade possui **uma torre de telecomunicações VHF/UHF a ser inspecionada**, totalizando **cinco (05) inspeções técnicas completas com emissão de laudo individualizado**.

As unidades atendidas são:

- 02 estruturas (75m) no Destacamento de Controle do Espaço Aéreo de **Urubici/SC**;
- 01 estrutura (75m) no Destacamento de Controle do Espaço Aéreo de **Canguçu/RS**;
- 01 estrutura (40m) na Estação de Apoio do Controle do Espaço Aéreo de **São Francisco do Sul/SC**;
- 01 estrutura (35m) na Estação de Apoio do Controle do Espaço Aéreo de **Assis/SP**.

Assim, estima-se a contratação de **cinco (05) laudos técnicos de inspeção de estruturas metálicas**, com escopo completo, incluindo vistoria in loco, levantamento fotográfico, análise técnica e emissão de relatório técnico contendo recomendações de manutenção.

Essa quantidade é suficiente e adequada para atender integralmente à demanda da Administração, conforme a realidade das unidades envolvidas.

8. Estimativa do Valor da Contratação

Valor (R\$): 157.500,00

O custo estimado total da contratação, que é o máximo aceitável, é de R\$ 157.500,00 (cento e cinquenta e sete mil e quinhentos reais).

QTD TORRE	LOCAL	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
02	Urubici/SC	R\$ 31.500,00	RS 63.000,00
01	Canguçu/RS	R\$ 31.500,00	R\$ 31.500,00
01	São Fco do Sul/SC	R\$ 31.500,00	R\$ 31.500,00
01	Assis/SP	R\$ 31.500,00	R\$ 31.500,00
TOTAL			R\$ 157.500,00

9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

Opta-se pela não divisão da solução, tendo em vista a necessidade de uniformidade técnica na execução dos serviços e padronização metodológica na avaliação das estruturas. A contratação de uma única empresa permitirá otimizar custos logísticos, assegurar coerência nos diagnósticos e garantir a comparabilidade dos resultados entre os diferentes pontos inspecionados.

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Não foram encontradas contratações que mantenham afinidade com o objeto deste certame realizados por outros órgãos públicos.

11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

A aquisição está contemplada no planejamento anual e plurianual da organização militar, conforme Programa de Trabalho em vigor, PLANSET LOG 04.212, no PCA 2026 e no Plano de Logística Sustentável do CINDACTA II. A contratação encontra-se adequada aos recursos consignados no Orçamento do Comando da Aeronáutica para o exercício 2026, bem como, é compatível com o Plano Plurianual e com a Lei de Diretrizes Orçamentárias, conforme classificação abaixo:

- PLANSET: LOG04212
- Gestão/Unidade: 00001/120072

- Fonte: 1052000140
- Programa de Trabalho: 229166
- Elemento de Despesa: 339039
- PI: DC080401LOG

12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

Destacam-se como principais Benefícios Técnicos e Operacionais:

- Garantia da segurança estrutural das torres utilizadas para comunicação aeronáutica.
- Identificação de desgastes, corrosão ou falhas estruturais que possam comprometer a estabilidade das torres.
- Possibilidade de planejamento de manutenção preventiva, evitando falhas inesperadas.

Benefícios Regulatórios e de Conformidade:

- Atendimento às normas técnicas e regulamentações aplicáveis à infraestrutura de telecomunicações da FAB.
- Conformidade com exigências normativas da ANATEL e ABNT, garantindo a operação segura das torres.
- Produção de documentos técnicos que servem como base para auditorias e futuras intervenções.

Benefícios Econômicos e Administrativos:

- Redução de custos com manutenções emergenciais devido à identificação prévia de problemas.
- Melhoria na eficiência das contratações futuras, pois os laudos podem embasar editais de manutenção e reparo.
- Otimização da gestão patrimonial e operacional das torres de comunicação.

13. Providências a serem Adotadas

Não há providências a serem adotadas pela administração previamente à celebração do processo de laudo técnico.

14. Possíveis Impactos Ambientais

A contratação de empresa especializada para a elaboração de laudos ou pareceres técnicos sobre estruturas metálicas, ainda que não envolva intervenções físicas de grande porte, pode gerar impactos ambientais pontuais que devem ser previstos e mitigados. As atividades inerentes a esse tipo de serviço, como inspeções visuais e instrumentais, extração de amostras, ensaios técnicos e eventual uso de substâncias químicas, podem ocasionar a geração de resíduos, consumo energético e emissões de poluentes.

Entre os principais impactos ambientais identificados, destaca-se a geração de resíduos sólidos provenientes de raspagens de superfícies, amostras metálicas ou materiais de revestimento. Para mitigar esses efeitos, deverá ser exigido da empresa contratada um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, com o devido acondicionamento, coleta seletiva e destinação final em conformidade com a ABNT NBR 10004, bem como, se aplicável, a adoção de logística reversa.

Além disso, alguns ensaios e procedimentos podem requerer o uso de produtos químicos, como solventes ou agentes corrosivos. Para minimizar os riscos ao meio ambiente e à saúde dos trabalhadores, será exigida a utilização de produtos biodegradáveis e com menor toxicidade, bem como o correto armazenamento e descarte dos resíduos gerados, mediante comprovação documental da destinação ambientalmente adequada.

O uso de equipamentos elétricos, veículos e eventuais geradores durante a execução do serviço também poderá contribuir para o consumo energético e a emissão de ruídos e gases poluentes. Assim, recomenda-se que sejam

priorizados fornecedores que utilizem equipamentos com selo de eficiência energética e veículos com menor emissão de carbono, como modelos híbridos ou elétricos. Sempre que possível, será incentivada a adoção de práticas de compensação de emissões.

Por fim, caso a estrutura a ser inspecionada esteja localizada em área de sensibilidade ambiental, como zonas próximas a cursos d'água ou áreas verdes, deverão ser adotadas medidas específicas de proteção ambiental. Quando necessário, será exigida a apresentação de autorizações, licenças ou pareceres ambientais por parte do órgão competente.

Dessa forma, a inclusão de critérios de sustentabilidade ambiental no processo de contratação visa assegurar que a execução dos serviços ocorra com o menor impacto possível ao meio ambiente, em conformidade com os princípios da administração pública sustentável e as diretrizes estabelecidas no Plano de Logística Sustentável da organização.

15. Declaração de Viabilidade

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

15.1. Justificativa da Viabilidade

Analisando todos os aspectos mencionados anteriormente, percebe-se que a contratação de empresa especializada em laudo técnico nas estruturas de torres é viável e necessária para a manutenção das atividades de controle e defesa do espaço aéreo sob a responsabilidade do Segundo Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA II).

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](#).

JACIEL CARDOSO DE LIMA

Membro da comissão de contratação

LUCIANO DUARTE PALACIOS

Membro da comissão de contratação

ALESSANDRO PINAGE DE LIMA

Membro da comissão de contratação

THIAGO GOMES DE ARAUJO MOREIRA

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:	21/01/2026 12:12:12
Páginas do Documento:	15
Páginas Totais (Doc. + Ass.)	16
Hash MD5:	e96cc885aa20fb828a4bf124b3b16795
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 2º Ten JACIEL CARDOSO DE LIMA no dia 21/01/2026 às 09:57:58 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Segundo Sargento LUCIANO DUARTE PALACIOS no dia 21/01/2026 às 10:00:12 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Suboficial THIAGO GOMES DE ARAÚJO MOREIRA no dia 21/01/2026 às 10:15:47 no horário oficial de Brasília.