



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

## SUMÁRIO

1 - OBJETIVO .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2 - ÂMBITOS DE APLICAÇÃO.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3 - DEFINIÇÕES .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
4 - DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	2
5 - RESPONSABILIDADES.....	4
6 - REGRAS BÁSICAS .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
7 - CONTROLE DE REGISTROS .....	25
8 - ANEXO.....	25
9 - REGISTROS DE ALTERAÇÕES .....	30

## 1 - OBJETIVO

A presente Especificação estabelece os requisitos que deverão ser atendidos para o fornecimento de VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado), denominado popularmente no Brasil como drone, do tipo asa rotativa, multi-rotor (quadricóptero, estrutura X) e seus acessórios, instrumentos, recursos, inteiramente novos e sem uso, para utilização externa, em atividades de Inspeção de Linhas e Subestações do Sistema Elétrico das Empresas Distribuidoras do Grupo CPFL, aqui denominada sinteticamente por CPFL.

## 2 - ÂMBITOS DE APLICAÇÃO

Engenharia de Normas e Padrões, Gestão de Ativos, Serviços de Operações da Subtransmissão, Operação do Sistema Elétrico e Suprimentos.

## 3 - DEFINIÇÕES

Os termos a seguir listados, cujos significados não forem explicitamente declarados em outra parte desta Especificação, deverão ser assim entendidos:

### a) Acessório

Designa o dispositivo que desempenha um papel menor ou secundário, como um adjunto ou refinamento do papel principal executado pelo equipamento.

### b) Documentos Técnicos

Designa desenhos, catálogos, cronogramas, relatórios, planos de controle da qualidade, manuais de instruções e lista de materiais.



Tipo de Documento:

Especificação Técnica

Área de Aplicação:

Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento:

VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

**c) Documentos Técnicos**

Designa o conjunto unitário e completo com todos os seus acessórios e componentes que desempenha o papel principal, quando em funcionamento, conforme explicitado nesta Especificação Técnica.

**d) Folha de Dados (Formulários I e II)**

Designa o questionário anexo desta especificação técnica.

**e) Fornecimento**

Significa o equipamento, acessórios, aparelhos, ferramentas especiais, materiais, artigos e componentes de toda espécie, inclusive de reserva, a serem fornecidos, inclusive todo o trabalho a ser feito e os serviços a serem executados.

**f) Inspetor**

Designa o empregado do Departamento de Qualificação de Fornecedores e Produtos da CPFL, ou qualquer organização autorizada por escrito pela CPFL, para agir como seu representante com respeito a inspeção e ensaios (testes) do fornecimento.

**g) Ensaio de Rotina**

Ensaio que deverá ser realizado na presença do Inspetor quando da inspeção final, conforme o item **Inspeção e Ensaios** (testes) desta Especificação, em todas as unidades do equipamento a ser fornecido.

**h) Ensaio de Tipo**

Ensaio que deverá ser realizado na presença do Inspetor quando da inspeção final, conforme o item **Inspeção e Ensaios** (testes) desta Especificação e quando adquirido pela CPFL, na unidade ou unidades do equipamento a ser fornecido, escolhida a exclusivo critério do Inspetor.

**i) Pedido de Compra**

Termo utilizado para designar o contrato de fornecimento.

**4 – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

O equipamento, seus acessórios e materiais deverão ser projetados, fabricados e ensaiados de acordo com as Normas Técnicas listadas a seguir, vigentes, exceto quando estabelecido de outra forma nesta Especificação.

Com a finalidade de projeto, seleção de matéria prima, fabricação, controle de qualidade, inspeção, utilização e acondicionamento do equipamento a ser fornecido, esta especificação adota as normas abaixo relacionadas, bem como as normas, suplementos e referências nelas citadas:



Tipo de Documento:

Especificação Técnica

Área de Aplicação:

Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento:

VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

O documento da ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) sobre Orientações para usuários de drones é composto de glossário, regras dos órgãos brasileiros sobre operação de drones, regras da ANAC para uso de drones, foco principal da regulamentação, resumo da regulamentação ANAC, Aeromodelos e Drones, classes de RPA (Aeronave Remotamente Pilotada) em função de peso e altura de voo, e, perguntas frequentes e respectivas respostas.

A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) editou em maio de 2017 um regulamento especial com regras gerais para o uso civil\* de aeronaves não tripuladas no Brasil (REBAC – E nº 94 de 2017), mais conhecidas como drones. As regras da ANAC são complementares às de outros órgãos, que também devem ser observadas antes de qualquer operação. Dentre eles, destacam-se as normas do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), do Ministério da Defesa e da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL).

O normativo da ANAC é um marco importante da aviação civil brasileira pela necessidade de estabelecer requisitos mínimos para operações com esse tipo de aeronave, que crescem a cada dia no país e, também, no mundo.

Tendo em vista a rapidez das inovações tecnológicas relativas a essas aeronaves e operações, poucos países estabeleceram suas regras até agora. Para a edição desse regulamento especial, áreas técnicas da Agência estudaram as melhores práticas e normas internacionais, com destaque àquelas editadas pela *Federal Aviation Administration* (FAA), *Civil Aviation Safety Authority* (CASA) e *European Aviation Safety Agency* (EASA), autoridades aeronáuticas dos Estados Unidos, Austrália e da União Europeia, respectivamente.

O objetivo da ANAC é que as operações passem a ocorrer a partir de regras mínimas, preservando-se um nível de segurança das pessoas e de bens de terceiros. Ao mesmo tempo, o normativo pretende contribuir para o desenvolvimento sustentável e seguro para esse segmento da aviação. Por se tratar de um regulamento especial, está sujeito a alterações que vierem a ser necessárias.

Com esta publicação, a ANAC espera facilitar a compreensão sobre o assunto e oferecer orientações aos usuários de drones. Para obtenção de informações mais específicas, consulte a norma editada (Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial - RBAC-E nº 94). Em caso de dúvidas, pode se entrar em contato com a ANAC, no portal “Fale com a ANAC” no site ([www.anac.gov.br/faleanac](http://www.anac.gov.br/faleanac)) ou pela central de teleatendimento 163.

Observação:

\* As aeronaves não tripuladas militares não estão sujeitas à regulamentação da ANAC.



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC - Orientação Para Usuários de Drones

Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC – Instrução Suplementar – IS Nº21-002 Revisão A.

Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC – Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial – RBAC-E nº 94

Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC – Instrução Suplementar – IS Nº E94-003 Revisão A - Procedimentos para elaboração e utilização de avaliação de risco operacional para operadores de aeronaves não tripuladas

Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC – CEF nº RBAC-E 94 – Compêndio de Elementos de Fiscalização RBAC-E 94

GED 18565 – Manual de Tarefas da Sub transmissão MTS – Operação de Drones.

Caso ocorram itens conflitantes nas Normas mencionadas, prevalecerá aquele que assegurar qualidade superior, ou outro, mediante decisão da CPFL.

Para os itens não abrangidos por estas Normas e por esta Especificação, ou apenas para efeito de seleção de materiais, o Fornecedor poderá adotar outras Normas, desde que devidamente justificadas e mostrando com clareza as diferenças existentes, anexando cópia em língua portuguesa, ou inglesa, das respectivas Normas utilizadas, ficando a critério da CPFL sua aceitação.

## 5 – RESPONSABILIDADES

A área de Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

## 6 – REGRAS BÁSICAS

### 6.1 - Abrangência

A utilização do VANT será limitada às subestações e linhas de distribuição dos sistemas de subtransmissão de energia, de classe de tensão 34,5kV e acima, em áreas urbanas e rurais, de acordo com as prescrições da legislação e segurança.

O equipamento deve ser entregue pelo fornecedor devidamente desembaraçado (cadastrado e homologado) junto aos órgãos reguladores, Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL, com seus firmwares atualizados e ativados para pronto uso, com garantias e Seguro Reta, instruções técnicas e treinamento incluídos para habilitação dos operadores nas empresas. A CPFL ficará responsável pela homologação junto a ANAC e DCEA nos termos da legislação e regulamentação (com numeração e codificação CPFL).



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

## 6.2 – Sistema de Unidades

Todos os documentos e desenhos deverão fazer uso do Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Decimal). Se outro sistema de unidades for usado, a conversão para o Sistema Internacional deverá ser indicada ao lado.

## 6.3 – Garantia

O equipamento, bem como seus acessórios e componentes, deverá ser coberto por uma garantia contra quaisquer defeitos decorrentes de projeto, fabricação e acabamento (excluindo aspectos de má utilização) pelo prazo mínimo de 18 (dezoito) meses após a entrega no ponto de destino citado no contrato e/ou 12 (doze) meses após a entrada em operação. Esta garantia deverá cobrir também neste período a substituição de duas baterias e dois pares de hélices (horário e anti-horário) por número de série de aeronave do Pedido de Compra. O tempo de atendimento e solução de problemas correspondentes (assistência técnica do fornecedor ou do fabricante) deve ser no máximo em 3 (três) dias úteis.

Da mesma maneira, a qualquer momento durante o período de garantia, o Fornecedor deverá substituir ou reparar, atendendo no menor prazo possível a solicitação da CPFL, qualquer acessório ou peça que apresente defeito, falha ou falta oriundas da fabricação, emprego de materiais inadequados ou acabamento, conforme o caso.

Se durante o período de garantia ocorrer algum defeito ou falha no equipamento, novos ensaios (testes) determinados pela CPFL deverão ser aplicados na unidade após os devidos reparos pelo Fornecedor ou empresa autorizada por este, se ela assim julgar necessário, sem quaisquer ônus adicionais.

Se após ser notificado o Fornecedor se recusar, por escrito, a efetuar os reparos ou substituições solicitadas, a CPFL reserva-se o direito de executá-los e cobrar seus custos do Fornecedor, sem que isto afete a garantia do equipamento.

No caso de haver reparo ou substituição de peças, partes ou mesmo de todo o equipamento, a garantia deverá, conforme o caso, ser renovada e entrar em vigor a partir da data de reentrada em operação.

Após o término do prazo de garantia o Fornecedor deverá responder pelo seu equipamento, sem quaisquer ônus à CPFL, em caso de falha ou defeito que se constate ser decorrente de projeto ou fabricação.

## 6.4 – Proposta Técnica

### 6.4.1 – Apresentação da Proposta

A Proposta Técnica, bem como todos os documentos técnicos e anexos que dela



Tipo de Documento:

Especificação Técnica

Área de Aplicação:

Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento:

VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

fizerem parte, deverão ser redigidos em português ou inglês. No caso de uso da língua inglesa, deverá ter ao lado direito sua tradução para a língua portuguesa.

Levando-se em conta os requisitos desta Especificação, a Proposta Técnica deverá obrigatoriamente conter a **Folha de Dados** anexa (Formulários I e II), completamente preenchida e assinada pelo proponente responsável. Após a confirmação do Pedido de Compra, não serão aceitas alterações de tipo e/ou fabricante declarados na **Folha de Dados** (Formulários I e II), sem análise e aprovação prévia da CPFL.

Somente serão consideradas válidas as informações e documentos solicitados neste Item. Todos os acessórios e componentes necessários ao pleno funcionamento do equipamento deverão ser fornecidos mesmo quando não especificados.

O Proponente deverá anexar folhas separadas contendo quaisquer respostas que, pela sua extensão, não possam ser inseridas na **Folha de Dados** anexa (Formulários I e II) desta Especificação, ou que por quaisquer motivos não se adaptem ao formulário desta ou, ainda, outras informações de real interesse para a perfeita caracterização do equipamento ofertado.

O proponente na oportunidade da entrega de proposta técnica deve fornecer e descrever todos os atributos técnicos correlatos ao VANT e seus acessórios. Em caso de dúvidas da empresa contratante, a mesma solicitará esclarecimentos ou até mesmo demonstrações de utilização.

A Proposta Técnica deverá necessariamente conter os seguintes documentos:

- a) Uma cópia dos desenhos, manuais ou catálogos dos componentes e acessórios listados abaixo:
- Equipamento completo (drone, rádio controle ou controle remoto, placas: controladora, controle velocidade, baterias, motores, hélices, cabos de conexão, sensores anticollisão, carregador de baterias, etc.);
  - Motores e hélices e protetores de motores e hélices;
  - Cabos de comunicação;
  - Cartão de memória;
  - Alça de apoio (para o pescoço) para controle (neck-strap)
  - Protetor de sol para a tela
  - Apoio complementar (base) para decolagem e pouso (evitando direto do solo)
  - Óculos FPV para voos de precisão mais apuradas (evita incidência de reflexos)
  - Demais partes, peças e acessórios.

Observação: Como referência e tela de controle de voo, serão utilizados os Smartphones dotados de GPS e demais funções típicas existentes nas Áreas de Operação de Serviços de Subtransmissão da CPFL (Corporativo das áreas da CPFL).





Tipo de Documento:

Especificação Técnica

Área de Aplicação:

Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento:

VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

O proponente poderá utilizar componentes alternativos àqueles de tipo e fabricantes indicados nesta Especificação, caso o referido componente não esteja disponível no país de fabricação do equipamento, ou por motivo de inadequação do indicado pela CPFL e desde que sejam mantidas a qualidade e características técnicas aqui especificadas, bem como sua utilização tenha sido aprovada pela CPFL antes da aplicação no equipamento. A utilização de componentes indicados pela CPFL não isenta o Proponente de todas as responsabilidades sobre eles.

- a) Desenho de dimensões externas do equipamento, indicando as dimensões principais, pesos, componentes e acessórios, etc.;
- b) Uma cópia dos relatórios ou documentos disponíveis de ensaios (testes) de tipo e especiais já realizados, no tipo ou modelo do equipamento ora proposto;

#### 6.4.2 - Interpretação de Documentos

Todo e qualquer erro de redação cometido pelo Proponente que possa afetar a interpretação da Proposta Técnica será de inteira responsabilidade do mesmo, que se sujeitará às penalidades que do erro advenham.

### 6.5 – Componentes de Reserva

O Proponente deverá atender as instruções da Cotação para componentes de reserva do equipamento aqui especificado, devendo estes serem idênticos, em todos os aspectos, às correspondentes do equipamento original. Tais componentes de reserva poderão ser submetidos a inspeção e ensaios (testes), a critério da CPFL.

A embalagem e o transporte destes componentes deverão ser feitos levando-se em consideração o estabelecido no item **Embalagem e Transporte** desta Especificação.

### 6.6 – Ferramentas Especiais

O Proponente deverá atender as instruções da Cotação para quaisquer ferramentas especiais necessárias à montagem e manutenção do equipamento e seus acessórios, não usualmente encontradas no mercado brasileiro. Caso seja necessária ferramenta que se comprove ser especial para montagem e/ou manutenção do equipamento e a mesma não tenha sido incluída na Proposta, o Fornecedor será obrigado a supri-la sem ônus, na quantidade indicada pela CPFL.

As ferramentas especiais eventualmente adquiridas serão inspecionadas juntamente com a primeira unidade do fornecimento, devendo, também, serem submetidas a ensaios funcionais.



Tipo de Documento:

Especificação Técnica

Área de Aplicação:

Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento:

VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

### 6.7 – Memoriais de Cálculo

Durante a fase de projeto, poderá ser solicitado ao Fornecedor o envio de memoriais de cálculo do equipamento, demonstrando as suas características principais.

Caso existam informações consideradas confidenciais pelo Fornecedor, ele não será obrigado a enviá-las. Entretanto, a CPFL se reserva o direito de consultá-las durante o projeto, a fabricação e os ensaios (testes), caso julgue isso necessário para dirimir eventuais dúvidas e atestar a qualidade do equipamento.

### 6.8 – Fabricação

Nenhuma alteração poderá ser feita pelo Fornecedor aos termos, valores e unidades adotados por esta Especificação. No caso de detalhes não mencionados nesta Especificação, o Fornecedor deverá satisfazer ao que de melhor existir em trabalho no gênero.

Quando forem adquiridas mais de uma unidade do mesmo equipamento sob o mesmo Pedido de Compra, todos eles deverão possuir o mesmo projeto e serem essencialmente iguais, com todas as peças e acessórios correspondentes intercambiáveis.

Assim sendo, qualquer modificação do projeto original, que por razões de ordem técnica se tornar necessária, deverá ser antecipadamente comunicada e somente poderá ser realizada com a aprovação por escrito da CPFL.

### 6.9 – Aceitação e Rejeição

A aceitação dar-se-á com a realização de, pelo menos, os eventos a seguir:

- a) Emissão do correspondente Boletim de Inspeção pela CPFL, ou similar, após a aprovação do equipamento em todos os ensaios (testes) e simulações a que for submetido;
- b) Relatórios da Inspeção e Ensaios (testes) completos e recebidos pela CPFL;
- c) Atendimento integral, por parte do Fornecedor, do Item **Documentos Técnicos** desta Especificação Técnica;
- d) Recebimento físico no local de entrega e conferência de todas as partes, peças, acessórios, componentes, ferramentas especiais e peças sobressalentes que pertençam ao fornecimento, comprovando a quantidade conforme o Pedido de Compra e o perfeito estado dos mesmos.

A inspeção ou sua omissão, bem como a aceitação do equipamento pela CPFL, não eximirão de modo algum o Fornecedor de sua responsabilidade em suprir o





Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

equipamento em plena concordância com o Pedido de Compra a presente Especificação, nem tão pouco invalidarão ou comprometerão qualquer reclamação posterior que a CPFL venha a fazer baseada na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

A rejeição do equipamento em virtude de falhas constatadas através de inspeção e ensaios (testes), ou de sua discordância com o Pedido de Compra, ou com esta Especificação, não eximirá o Fornecedor de sua responsabilidade quanto a data de entrega contratada do equipamento.

Se na opinião da CPFL a natureza da rejeição tornar impraticável a entrega do equipamento pelo Fornecedor na data contratada, ou se tudo indicar que o Fornecedor seja incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, a CPFL reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o material em outra fonte. Neste caso, o Fornecedor será considerado infrator do Pedido de Compra e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

#### **6.10 – Armazenagem na Fábrica**

Após a aceitação do equipamento na inspeção e ensaios (testes) a que for submetido, o Fornecedor deverá tomar todas as precauções e providências necessárias para o adequado armazenamento dos materiais, acessórios e mesmo do equipamento completo que, por sua natureza, fiquem sujeitos à espera para fins de transporte (ou atualizações e ativações de software, homologações, contratação de Seguro Reta, etc.), montagem na fábrica antes da entrega.

#### **6.11 - Embalagem e Transporte**

Ao término da inspeção (teste) final e liberação do equipamento, o Fornecedor poderá iniciar o processo de embalagem para posterior transporte e armazenagem. A embalagem e a preparação para embarque do equipamento são de exclusiva responsabilidade do Fornecedor, estando sujeita à aprovação do Inspetor.

O processo de embalagem deverá possibilitar a entrega do (s) equipamento (s) com todas as peças, partes e acessórios pertinentes a sua montagem e operação nos respectivos endereços de destino (Subestações, Estações Avançadas, Sedes, Obras ou Almoxarifado central) indicados no Pedido de Compra.

Qualquer dano ao equipamento decorrente de embalagem inadequada ou defeituosa será de responsabilidade do Fornecedor, que se obrigará a substituir as peças ou equipamento danificados, sem quaisquer ônus para a CPFL.

No caso de serem adquiridos componentes de reserva, estes deverão ser embalados em caixas totalmente fechadas. Estas caixas deverão ser identificadas conforme descrito acima e marcadas com as palavras **COMPONENTES DE RESERVA**.



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

A embalagem deverá ser feita obedecendo fundamentalmente os seguintes princípios:

- ✓ O acondicionamento do equipamento e seus acessórios deverá ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições, inclusive ambientais;
- ✓ A embalagem deve ter indicações de posicionamento dos pesos de modo a garantir a estabilidade do equipamento a ser transportado;
- ✓ A embalagem deve ser projetada de modo a suportar e facilitar as operações de embarque, desembarque, manuseio e armazenamento, sem prejuízo à segurança dos operadores e integridade do equipamento;
- ✓ Todas as peças e partes desmontadas, acessórios auxiliares e instrumentos deverão ser numerados, contendo numeração correspondente no equipamento para facilitar a montagem na obra;
- ✓ Cada peça ou lote de peças idênticas deverá ser provido de cartão ou adesivo contendo nome e identificação de acordo com a lista de embalagem e Manual de Instruções;

Cada volume deverá ser identificado indelevelmente e de forma legível, compatível com a lista de embalagem que também deverá ser fornecida, com no mínimo as seguintes informações:

- CPFL Paulista, Piratininga, Santa Cruz ou RGE, conforme o Pedido de Compra
- Nome do equipamento
- Número do Pedido de Compra, nome do fabricante e nome do fornecedor
- Número da nota fiscal
- Número de série do equipamento
- Número sequencial da caixa ou embalagem
- Quantidade de peças
- Peso bruto
- Peso líquido
- “Para cima” em um ou mais lados indicando, o topo do equipamento

## 6.12 – Instruções Técnicas

O Fornecedor deverá prever incluído na Proposta Técnica a apresentação de instruções técnicas para o pessoal indicado pela CPFL a respeito da montagem, pilotagem, programação, operação, manutenção, desmontagem e transporte do equipamento e seus acessórios e componentes.

- Fornecer treinamento e instruções técnicas (disseminação da tecnologia) a grupo de máximo de 20 profissionais.



Tipo de Documento:

Especificação Técnica

Área de Aplicação:

Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento:

VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

- Fornecer treinamento técnico de no mínimo de 32 horas, com objetivo, claro e específico a um grupo máximo de 20 profissionais.
- Mediar quaisquer necessidades de documentação entre a empresa compradora e órgãos concedentes de autorizações e habilitação de voo para os profissionais.

Deverá ser disponibilizado um documento que indique os defeitos e falhas que poderão acontecer, classificando-os por defeitos ou falhas extremamente improváveis, improváveis e remotas, desta classificação a indicação dos sintomas apresentados e a relação como os modos de falha, de forma que seja possível desenvolver procedimento operacional de voo, seus riscos, condições de controle e contorno e planilha de verificação antes do voo.

Esta apresentação deverá ser organizada pelo Fornecedor, em português, com material didático em português e disponível para os profissionais, por um ou mais supervisores qualificados (de experiência em inspeção de linhas e subestações), antes da montagem e utilização do equipamento, em local e data a serem definidos de comum acordo com a CPFL.

Tal treinamento deverá abordar, sempre que aplicável:

- a)** Instruções completas do manuseio ajustes, testes mecânicos e elétricos, substituição de peças e utilização de gabaritos, através de manuais e desenhos;
- b)** Instruções sobre a lógica de funcionamento de comando, sinalização e proteção, quando for o caso, baseadas nos desenhos e manual de instruções aprovados;
- c)** Identificação das peças, partes e componentes que deverão ser checados quanto aos limites e tolerâncias operacionais, por meio de "Check-List" (lista de verificação), relacionando tudo às periodicidades de manutenção previstas;
- d)** Relação completa de todas as partes, peças e componentes, incluindo nomes, descrições, números de catálogos, quantidades utilizadas e identificações nos desenhos;
- e)** Instruções completas para instalação e manuseio de todos os acessórios, peças e partes.

Um exemplo de conteúdo do plano de treinamento específico é apresentado abaixo.

- Introdução aos Drones
- Tipos de Drones existentes e a categoria do presente equipamento
- Aula teórica de normas de voo e segurança, legislação e regulamentação
- Aula teórica sobre inspeção aérea com drones
- Apresentação do kit de fornecimento de drones, acessórios, componentes, etc.



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

- Apresentação das câmeras visuais
- Apresentação do sistema de comando
- Boas práticas e manuseio do equipamento
- Introdução do aplicativo de voo - Operação das Câmeras e Pilotagem -
- Opções de operação: i) com um Piloto / Operador (câmera e drone); ii) com Piloto e Operador (operação do drone) e copiloto (operação de câmeras)
- Aulas práticas – Orientações antes do voo, com Check-list, manuseio de baterias, transporte, verificação de sistemas, plano de voo do DECEA\* (como obter a licença de voo).
- Aulas práticas – Orientações no campo, na hora do voo. Montagem do equipamento em campo, checagem e verificações de sistemas, posicionamento do equipamento, etc.

Além do conteúdo citado acima, os pilotos (operadores) devem estar cadastrados no DECEA para obter o acesso ao SARPAS para solicitação de planos de voo, conforme a categoria do equipamento fornecido. Os equipamentos também já devem ser registrados na ANAC (SISANT), mesmo durante o treinamento.

Nota: (\*) – Os equipamentos devem ser cadastrados no DECEA (SARPAS).

O VANT, seus acessórios e treinamentos teóricos tem como endereço e cidades indicadas no Pedido de Compra, os treinamentos de campo devem ser realizados nas proximidades desta cidade em um raio máximo de 50Km. Os deslocamentos, hospedagens, alimentação dos profissionais da empresa contratada devem estar incluídas no fornecimento do equipamento.

O recebimento dos equipamentos na CPFL poderá ser realizado pela equipe da área requisitante, nos termos descritos do Pedido de Compra.

## 6.13 – Meio Ambiente

### 6.13.1 – Condições dos Locais de Utilização

O equipamento seus periféricos devem ser robustos o suficiente para no mínimo voar sob as seguintes condições ambientais:

- ☐ Altitude do terreno em relação ao nível do mar: até 2000m
- ☐ Temperatura máxima: 45°C
- ☐ Temperatura mínima: -15°C
- ☐ Temperatura média máxima em qualquer período de 24 horas: 35°C
- ☐ Umidade relativa do ar: 80 a 100%
- ☐ Velocidade do vento: 30 km/h



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

### 6.13.2. Características Elétricas do Sistema

O Sistema no qual o equipamento será utilizado possui as seguintes características de nível de tensão das linhas e subestações:

Denominação	Características do Sistema Elétrico
Tensão nominal	Até 138 kV
Frequência	60 Hz
Tensão Máxima Operativa	Até 145 kV
Neutro	Não Eficazmente Aterrado

## 6.14 – Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT)

### 6.14.1 – Prescrições Gerais do Equipamento Típico

Existe uma variedade de fabricantes e produtos caracterizados como Veículo Aéreo não Tripulado (Drone), multirrotor (quadricóptero), asa rotativa, VTOL (Vertical Take Off and Landing), RPA (Remoted Piloted Aircraft), contendo periféricos de segurança, monitoramento, posicionamento, localização, etc. em tempo real de voo e imagens com nitidez necessária a estas funções do Drone.

#### 6.14.1.1 Descrição Típica:

O equipamento mostrado como exemplo possui um sistema visual omnidirecional e sistemas de detecção por infravermelho, podendo capturar vídeos complexos, usando funcionalidades como sensor de obstáculos e modos de voo inteligente como HyperLapse; panorâmica e sistemas avançados de assistência de pilotagem incorporados. Utiliza tecnologia para aumentar a estabilidade e a qualidade das imagens, reduzindo a faixa de vibrações. Integrada ao controle remoto, a tecnologia de transmissão de longo alcance oferece um alcance máximo de transmissão de até 10km (área aberta sem interferência eletromagnética na altitude de 120m) e envia os vídeos capturados pela aeronave ao dispositivo móvel com até 1080p. O controle remoto opera em dois canais de transmissão (2,4GHz e 5,8GHz) automaticamente. Importante ressaltar que algumas regiões podem não estar preparadas para a faixa máxima de 5,8GHz e devem ser observados as leis e regulamentos locais.

A aeronave e a câmera podem ser controlados usando botões integrados. Uma tela LCD de bordo fornece informações de dados da aeronave em tempo real. Alcança uma velocidade de 72km/h e um tempo máximo de voo da ordem de 31 minutos (sem vento ao nível do mar a uma velocidade de 25km/h), com hélices de baixo ruído e bateria LiPo de quatro células. Permite filmagem / fotos. Esse poder e desempenho são combinados com uma variedade de modos de disparo dinâmicos e outros recursos que ajudam você a alcançar bons resultados.



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

A aeronave possui sistema visual dianteiro, hélices, motores, leds dianteiros, antenas, estabilizador de câmera, sistema visual traseiro, indicador de condição da aeronave, fivelas de travamento de baterias, sistema visual lateral, porta USB tipo C. Leds de nível de carga de bateria, botão liga e desliga, bateria de voo inteligente, sistema de detecção infravermelho na direção ascendente, sistema visual inferior, compartimento do cartão micro SD, sistema de detecção por infravermelho na direção descendente e luz interior auxiliar.

É provido de potência, portabilidade e recursos visuais de qualidade profissional com a inclusão de uma câmera Gimbal Hasselblad L1D-20c de 20MP ou convencional de 12MP incorporando Zoom de no mínimo 8x. A câmera oferece um sensor CMOS de 1" com uma abertura f/2.8 a f/11 ajustável, suporte para um perfil de cor Dlog-M de 10 bits e captura de vídeo de até HDR 4K de 10 bits.

O controle possui tecnologia de transmissão de vídeo, que permite transmitir decks de vídeo para o controlador em até 8km de distância em qualidade Full HD 1080p. Possui também sensor de obstáculo omnidirecional que fornece a prevenção de objetos com sensores em todos os lados da aeronave.

Todas estas características estão incluídas em um projeto e construção compactos e dobrável, facilmente acomodado em uma mochila ou sacola apropriada.

Em um fornecimento convencional, normalmente possui as seguintes partes, acessórios e peças:

- Drone
- Controle remoto
- Bateria de voo Inteligente
- Carregador de bateria
- Cabo de energia
- Hélices (horário e anti-horário) de baixo ruído
- Cabo de RC com conexão rápida
- Cabo RC com conexão Micro - USB
- Cabo RC com conexão USB Tipo C
- Câmera Gimbal adaptada na aeronave
- Protetor para a câmera Gimbal
- Cabo de Comunicação com conexão do tipo 3.0 C - USB
- Adaptador USB
- Grande controle deslizante com cabo RC
- Pequeno controle deslizante de cabo RC
- Par de varetas suportes de controle de reposição em voo

#### 6.14.1.2 Síntese de Funcionalidades Principais:

As funcionalidades principais do equipamento a ser adquirido são as seguintes:

Estrutura robusta.





Tipo de Documento:

Especificação Técnica

Área de Aplicação:

Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento:

VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

Facilmente transportado, montado e desmontado.

Mala estojo ou mochila de proteção para transporte e armazenamento da aeronave, acessórios e periféricos.

Controlador por rádio frequência (controle remoto).

Localizador GPS (Global Positioning System), destacando posição no caso quedas.

Autonomia de voo de no mínimo 30 minutos (sem ventos).

Sistema autônomo de estabilização, a fim de evitar manobras bruscas quando de eventual falha de operação.

Acelerômetro, barômetro, magnetômetro, giroscópio, bússola, etc.

Peso no máximo com toda a carga útil inserida, de 250g até 25kg Classe 3 RPA.

Retorno a condição inicial de voo, em caso de falha de comunicação de rádio ou interferência na comunicação.

Retorno automático à base função da redução de carga de baterias.

Sistema de aterrisagem automática em caso de redução de carga de baterias.

Câmera e Gimbal com estabilizador de imagem nos 3 eixos.

Segurança contra interferências eletromagnéticas.

Limites padronizados de altura de trabalho 120 metros (conforme legislação).

Sensores anticolisão (laterais, frontal, superior, inferior).

### Controle e Inspeção

Smartphone com Android (existentes nas áreas de Operação Subtransmissão CPFL)

### Conjunto de Energia

06 unidades de baterias para o equipamento, para o dia de trabalho de no mínimo 4 horas com possibilidade de recarga local veicular e recarga a noite (escritório), possibilidade de substituição anual, com carregador para no mínimo 04 baterias.

### Sobressalentes:

6 Baterias para o equipamento (estimativa trabalho 4 horas por dia)

2 Pares de hélices (sentido horário e anti-horário)

1 Carregador, cabos e acessórios para possibilitar recarga veicular

1 Carregador, cabos e acessórios para possibilitar a recarga no escritório

1 Cartão de memória mínimo 128GB

1 Extensão para suporte visando pouso e decolagem

A empresa contratada deve fornecer equipamento com homologação junto a Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL, de forma que o VANT tenha permissão de voos para inspeções de sistemas elétricos de potência, assim como propiciar o treinamento do corpo técnico com vistas à habilitação de pelo menos 20 "pilotos / operadores". Os demais licenças e autorizações da DECEA, ANAC, Seguro Reta (anual), etc. deverão ser obtidas pela empresa contratante.



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

Além dos requisitos descritos, de forma genérica, o drone deve ser um multirrotor (quadricóptero), asa rotativa, RPA, com as seguintes características mínimas a serem complementadas no Formulário I ao presente documento, tais como, velocidades, alturas e tempos de voo, temperaturas de operação e armazenamento, sistema de posicionamento (faixas de precisão vertical e horizontal), frequências de operação (rádio GHz), potência de transmissão e recepção de sinais de rádio (dBm), sensores anticollisão (velocidade, altitude, operacional, obstáculos, etc.), câmeras (precisão, etc.), Gimbal (três eixos, cuidados com vibração natural, etc.), cartões de armazenamento de dados, baterias (tensão, capacidade, temperatura, potência, etc.), carregador de baterias (tensão, potência, temperatura, etc.), sistema celular como dispositivo (imagem, inspeção), dentre outras visando a caracterização do equipamento “drone”, acessórios e periféricos.

#### 6.14.1.3 Estrutura do Drone

A aeronave deve possuir estrutura e acabamento robustos e de qualidade adequada (fibras de carbono, ligas de titânio e magnésio, etc.) para atender as necessidades de operação e seus periféricos embarcados, bem como manobras típicas deste equipamento (forças incidentes, incluindo ventos), sem danos ou irregularidades. Também deve ser fornecido com sensores básicos, tais como acelerômetro, barômetro, giroscópio, GPS com proteção contra interferências eletromagnéticas, magnetômetro, etc. dentre outros visando o perfeito desempenho do equipamento com segurança.

### 6.14.2 – Características Típicas dos Componentes e Acessórios

#### 6.14.2.1 - Baterias

No fornecimento deve estar incluídas baterias inteligentes e duráveis e adequadamente dimensionadas para as condições de operação do drone propriamente dito, e para o seu controle (controle remoto, monitores de imagens e câmeras), na quantidade prescrita na especificação.

#### 6.14.2.2 – Carregadores de Baterias

No fornecimento devem estar incluídos carregadores de baterias (drone) e um módulo de carga, cabos, capazes de realizar a recarga no campo em sistema de 12Vcc (por exemplo de uma bateria veicular), bem como 220Vca/127Vca a frequência industrial de 60Hz de uma tomada de escritório, com potência adequada sem provocar perda de vida útil das baterias, nas quantidades prescritas na especificação.

#### 6.14.2.3 – Autonomia de Energia

O conjunto, VANT e sistemas de captura e armazenamento de imagens, deve ter fornecimento para atingir autonomia mínima, como segue:



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

- VANT no mínimo de trinta minutos por bateria (autonomia mínima de vinte minutos), integrando conjunto de 6 baterias complementares, totalizando autonomia de voo de 3 a 4 horas por dia (com possibilidade de recarga veicular).

#### 6.14.2.4 – Motores

Os motores devem ser adequadamente dimensionados (tensão, potência, corrente, empuxo, manobras, etc.) em suas características e durabilidade para atender as necessidades de operação da aeronave e seus periféricos embarcados.

#### 6.14.2.5 – Hélices

As hélices devem ser adequadamente definidas (dimensões, sentidos, conexões: mecânicas e elétricas, ajustes, etc.) em suas características e durabilidade para atender as necessidades de operação da aeronave e seus periféricos embarcados.

#### 6.14.2.6 – Cabos de Conexão

A aeronave deve possuir todos os cabos (energia, comando, controle, etc.) com suas adequadas extensões, soldas e conexões firmes para as necessidades de operação da aeronave e seus periféricos e funcionalidades (motores, processador, receptor, placa controladora, controle de velocidade, baterias, acelerômetro, barômetro, giroscópio, etc.). Os plugs das tomadas devem ser adequados para o padrão brasileiro de 2 ou 3 pontas.

#### 6.14.2.7 – Cartão de Memória

No fornecimento deve estar incluído pelo menos 2 cartões de memória, com capacidade mínima de 64GB até 128GB cada um, velocidade de Tipo: Micro SD de Classe 10.

#### 6.14.2.8 – Câmeras com Gimbal (Convencional)

No fornecimento deve estar incluída uma câmera de resolução máxima de vídeo 4k (para foto mínimo 12MP), três eixos com estabilização de imagem e correspondentes amortecedores (estabilizador independente, resistência a vibração, capacidade de ângulos de rotação contínua e inclinação adequada. Deve permitir completa visualização dos detalhes construtivos das estruturas a serem inspecionadas. Gimbal com proteção contrachocos mecânicos e filtros para câmera.

A câmera térmica (do tipo radiométrica) para inspeções termográficas de cabos, conexões e emendas deve ser considerada opcional do equipamento (radiométrica), portanto deve ser cotada à parte (em separado) nas propostas.



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

#### 6.14.2.9 – Controle Remoto e Periféricos

No fornecimento deve estar incluído dois controles remotos compatíveis e adequados ao equipamento (potência de transmissão, frequências alternativas, alcances de controle, GPS, telemetria, etc.) contendo protetor de monitor (para sol) e alça para apoio do controle remoto, compatível com a aeronave, com porta específica para telemetria no voo.

Neste equipamento deve existir suporte apropriado para a instalação do celular (Smartphone) e conexões ao controle remoto.

#### 6.14.2.10 – Ferramentas e Acessórios

No fornecimento deve estar incluído todas as ferramentas necessárias a utilização do equipamento, tais como: parafusos, chaves multiuso, proteção de comando e controle, capa sobressalente de portas, chaves para retirada de comandos do controle. Eventualmente kits receptores aéreo e em solo. Pelo menos 2 pares de hélices adicionais (horário e anti-horário) e um prendedor (suporte) do dispositivo móvel. Pelo menos 6 baterias complementares para aumentar a autonomia de voo.

#### 6.14.2.11 - Sensores de Obstáculos / Anti Colisão (Omnidirecional)

No fornecimento devem estar incluídos os sensores de obstáculos (infravermelhos) devem cobrir todos os lados da aeronave com alcance de medição e detectável a distância segura, em correspondentes velocidades de voo adequadas, visando parar com segurança. No caso descendente devem permitir pairar com precisão e detectar a terra para pouso com segurança.

Sensor de avanço  
Sensor descendente  
Sensores Esquerdo e Direito  
Sensores traseiros  
Sensor ascendente

#### 6.14.2.12 – Caixa para Transporte (Maleta de Proteção) de Drone e Acessórios

No fornecimento deve estar incluída uma caixa (maleta) para transporte, de dimensões e material adequado, para o equipamento (drone), câmera controle remoto e monitor, e, de acessórios (baterias, carregadores, fontes para carregador, abrigo para eventualmente transporte de antena e suportes.

#### 6.14.3 – Selos de Identificação

Cada equipamento (drone) deverá conter Selos de identificação de Homologação junto a ANAC, ANATEL e DECEA, que deverá ser confeccionado em material não



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

inflamável, ser legível e ficar em parte acessível na aeronave, de modo a facilitar a sua identificação durante uma possível fiscalização.

Exemplo de Selos de Identificação:



Observação: No controle remoto também deverá conter o selo da ANAC.

#### 6.14.4 - Placa de Identificação

A placa de identificação solicitada nesta Especificação deverá ser confeccionada em material indelével pelo fabricante e instalada na aeronave, contendo no mínimo os dados para sua identificação de sua padronização (fabricante, endereço, tipo, modelo, caracterização, códigos, etc.).

#### 6.14.5 – Acabamento e Pintura

##### Tipo de material

Os drones recreativos normalmente são fabricados em metal com revestimento plástico. Seus detalhes e acabamentos podem ser encontrados em tecido, PVC, Vidro e Papel e madeira. Costumam ser mais leves e por isso alçam voos mais baixos e curtos. Entretanto, em drones industriais é comum o uso de uma estrutura formada por fibras de carbono, ligas de titânio e magnésio.

##### Grau de proteção

A proteção e a segurança dos drones podem ser definidas por meio do grau de proteção IP, padrões globais normatizados pela IEC 60529 (isolação contra partículas sólidas e contra partículas líquidas). O objetivo é avaliar o nível de proteção dos produtos eletrônicos fornecidos contra possíveis acidentes com o aparelho e com o piloto. O código IP é composto por 2 dígitos, sendo que cada um compete à resistência do aparelho em relação a algum meio. O primeiro dígito refere-se às partículas sólidas externas (poeira) e o segundo às partículas líquidas (umidade). Neste caso o nível mínimo a ser adotado deve ser no mínimo IP43 podendo chegar até o nível IP53.



Tipo de Documento:

Especificação Técnica

Área de Aplicação:

Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento:

VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

## Aspectos Visuais

O VANT deve ter gravada em seu corpo uma identidade visual da Empresa do Grupo a que pertence, destacada nas partes laterais (ou superior ou inferior) de sua envergadura os dados de cores e identidade visual. E em local de livre escolha do fornecedor os dados de fabricação do VANT. Abaixo são apresentados exemplos dos 4 (quatro) logotipos das empresas do Grupo CPFL (CPFL: Paulista, Piratininga e Santa Cruz, e, a RGE – Rio Grande Energia).



### 6.14.6 - Documentos Técnicos

Este item dispõe sobre os requisitos a serem atendidos quanto à documentação técnica que deverá ser enviada para a CPFL, referente ao fornecimento do equipamento descrito por esta Especificação Técnica.

Caso os documentos solicitados pela CPFL envolvam dados considerados comprovadamente confidenciais pelo Fornecedor, este não será obrigado a fornecê-los. Contudo, a CPFL através de seu Inspetor ou Engenheiro poderá consultá-los, desde que julgue isso necessário e conveniente para acompanhar e controlar a qualidade da fabricação.

O encaminhamento dos documentos não eximirá o Fornecedor de suas responsabilidades no projeto e fabricação do equipamento, que deverá estar de acordo com esta Especificação e cumprir perfeitamente sua finalidade.

O Fornecedor poderá remeter todo e qualquer documento que julgar necessário, além daqueles mencionados nesta Especificação.

Também a CPFL, a qualquer tempo e se assim o entender, poderá solicitar a *posteriori* do Fornecedor todo e qualquer documento ou descrição de qualquer acessório ou material.

Todos os documentos neste Item deverão ser fornecidos em um único conjunto em um prazo máximo de até 30 (trinta) dias após a confirmação do Pedido de Compra, em meio eletrônico.





Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

As dimensões destes documentos e sua elaboração deverão permitir perfeita legibilidade e compreensão, mesmo quando microfilmados, devendo todos os dizeres ser redigidos na língua portuguesa.

Desenhos  
Manual de Instruções  
Cronograma de fabricação  
Plano de controle de qualidade  
Lista de materiais e catálogos

O Manual de Instruções deverá ser elaborado de forma a satisfazer pelo menos os seguintes requisitos:

- Deverá possuir uma capa com as seguintes informações relevantes como o nome do fornecedor, do equipamento e seu tipo, título e número ou código de referência:
- Deverá conter um capítulo com informações das particularidades do equipamento fornecido.
- Deverá possuir um índice com as seções, itens, tópicos e anexos, numerados de forma a facilitar o seu referenciamento.
- No caso de existirem ferramentas especiais para montagem e manutenção do equipamento, as mesmas deverão ser informadas no Manual, conforme o uso.
- Deverá conter em detalhes todas as instruções relativas e necessárias ao transporte, armazenagem, montagem, atualização de software, colocação em serviço, operação e manutenção do equipamento, bem como de seus acessórios e materiais.

Tais instruções deverão abordar, também, os aspectos relacionados aos testes e ensaios de checagem e verificação, ajustes e calibrações, limpeza e lubrificação, frequência das verificações, içamento e movimentação, ensaios e testes no campo, instrumentação e aparelhagem utilizada, etc.

Os requisitos para confecção do Cronograma são os seguintes:

- Técnica de elaboração: *Critical Path Method* (CPM) - tempo.
- Evento início: confirmação do Pedido de Compra ou outra indicação documentada por parte da CPFL.
- Evento fim: entrega na obra ou almoxarifado ou local determinado no Pedido de Compra após recebimento pela CPFL.



Tipo de Documento:

Especificação Técnica

Área de Aplicação:

Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento:

VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

d) Retratar todos os principais eventos que envolvam cada etapa do projeto, provisionamento de matéria-prima de fabricação entregue na fábrica e montagem de cada componente do equipamento, contendo no mínimo os seguintes tópicos:

- Processamento de pedido
- Projeto
- Envio dos documentos técnicos
- Compra de materiais
- Compra de material importado
- Montagem e ligações elétricas
- Inspeção e ensaios (testes) finais
- Acabamento e pintura; instalação de selos de identificação e logotipo da empresa
- Embalagem
- Transporte

Qualquer alteração neste Cronograma após o mesmo ter sido encaminhado deverá ser antecipadamente comunicada à CPFL para sua análise e aprovação, acompanhada das razões e motivos que a justificarem.

O Plano de Controle da Qualidade deverá conter todos os ensaios (testes) e verificações no recebimento da matéria-prima, na fabricação e nos ensaios (testes) finais.

Devem também ser relacionados, no mínimo, os correspondentes métodos de ensaio, normas técnicas utilizadas e locais de realização dos eventos.

Também deve ser enviada juntamente com a Lista de Material completa de todos os acessório e componentes previstos para o fornecimento, para verificação de características, uma cópia dos Catálogos desses acessórios e componentes.

#### 6.14.7 - Inspeção e Ensaios (Testes)

##### 6.14.7.1 – Prescrições Gerais

O equipamento, seus acessórios e a matéria-prima para sua fabricação deverão ser submetidos a todos os ensaios (testes) indicados no Plano de Controle da Qualidade relativo ao fornecimento. Em tese, tudo isto deverá ser feito imprescindivelmente na presença do Inspetor ou em forma de relatórios de testes.

Durante o período de fornecimento, a CPFL reserva-se o direito de inspecionar os materiais e acessórios que compõem o fornecimento. Os ensaios (testes) a serem executados durante a fabricação deverão ter a data de sua realização comunicada à CPFL com pelo menos 10 (dez) dias de antecedência.



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

A inspeção e ensaios (testes) finais deverão ser realizados imprescindivelmente na presença do Inspetor e somente após a aprovação definitiva de todos os documentos técnicos solicitados nesta Especificação.

A CPFL deverá ser comunicada pelo Fornecedor, com pelo menos 10 (dez) dias de antecedência, da data em que o equipamento estiver pronto para a inspeção final, completo com todos os seus acessórios. Para tanto, deverá ser enviada uma programação de inspeção contendo as datas de início de realização de todos os ensaios (testes), indicando os locais de realização e a duração prevista de cada um deles.

O Fornecedor deverá propiciar todas as facilidades e meios necessários para que o Inspetor possa realizar, com toda a segurança, os trabalhos de acompanhamento dos serviços e ensaios (testes), onde quer que sejam executados.

O Inspetor não realizará a inspeção caso entenda que as instalações postas a sua disposição para esse fim estejam, de alguma forma, colocando em risco sua segurança. Neste caso, o equipamento não será ensaiado, faturado ou embarcado, devendo aguardar a solução do problema.

Será de responsabilidade do Fornecedor, também, providenciar amostras, equipamentos, acessórios, instrumentação e pessoal qualificado para a realização dos ensaios (testes), além das informações e dados necessários.

O Inspetor não tem autoridade para desobrigar o Fornecedor a atender o Pedido de Compra ou esta Especificação em quaisquer de seus aspectos, nem para exigir que sejam feitas alterações que envolvam custos adicionais à CPFL.

Antes do início de cada ensaio deverá ser exibido ao Inspetor o certificado de aferição de cada instrumento de medição a ser utilizado, emitido por órgão credenciado, aferição esta realizada no máximo 12 (doze) meses antes da data do ensaio.

A inspeção e testes deverão ser programados para dias úteis e durante o horário comercial, exceto para ensaios (testes) cuja realização se comprove ser necessária fora deste período. Casos excepcionais serão analisados entre as partes.

#### 6.14.7.2 - Ocorrência de Falhas

No caso de falha do equipamento em quaisquer dos ensaios (testes) a que for submetido, o Fornecedor, na presença do Inspetor, deverá verificar e determinar as causas da falha ou ocorrência.

No prazo máximo de 10 (dez) dias o Fornecedor deverá enviar uma cópia de um relatório de ocorrência à CPFL. Esta analisará a amplitude do defeito, antes de



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

determinar a sequência e os tipos de ensaios (testes) a serem requeridos em prosseguimento, sem quaisquer ônus para ela. Esse relatório deverá conter:

- Tipo do defeito ou falha
- Causas do mesmo
- Correção a ser adotada
- Referências do equipamento (número e data do Pedido de Compra, número de série de fabricação etc.)
- Outras informações julgadas necessárias

#### 6.14.7.3 – Ensaios (Testes)

O equipamento deverá ser submetido aos ensaios (testes) descritos neste item e nas Normas Técnicas explicitadas no Item **Condições Normativas** desta Especificação.

#### **Ensaios de Rotina**

Os seguintes ensaios (testes) deverão ser realizados em todas as unidades do fornecimento, completamente montadas para demonstrar as suportabilidades operacionais:

- A.1 Verificação visual e conferência de peças, partes e acessórios
- A.2 Verificação dimensional da aeronave, suas peças, partes e acessórios
- A.3 Funcional completo do equipamento

#### **Ensaios de Tipo**

Os seguintes ensaios (testes) deverão ser realizados na unidade (ou unidades) do fornecimento indicadas pelo Inspetor, completamente montada, sempre quando aplicável, visando demonstrar as suportabilidades de projeto. Alternativamente poderá ser apresentado relatório desses e outros ensaios (testes).

- B.1 Verificação visual e conferência de peças, partes e acessórios
- B.2 Comprovação das características e suportabilidades estabelecidas no projeto
- B.3 Funcional completo do equipamento

#### 6.14.8 - Relatórios de Ensaios

Os relatórios de inspeção e ensaios (testes) deverão conter as informações necessárias à sua perfeita identificação e rastreabilidade com o fornecimento do equipamento ensaiado, tais como:

- Identificação técnica equipamento (nome, tipo, número série, características, etc.);
- Número e data do Pedido de Compra correspondente;
- Descrição detalhada da inspeção ou ensaio;



Tipo de Documento:

Especificação Técnica

Área de Aplicação:

Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento:

VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

- Esquemas, cálculos, croquis, resultados, curvas, tabelas, gráficos e oscilogramas;
- Valores garantidos para cada inspeção ou ensaio;
- Nome e assinatura do Inspetor presente à inspeção ou ensaio;
- Nome e assinatura do supervisor do laboratório, bem como sua declaração atestando a exatidão dos dados e resultados da inspeção ou ensaio;
- Local e data da realização da inspeção ou ensaio.

O Fornecedor deverá enviar esses relatórios à CPFL, num prazo máximo de 30 (trinta) dias após a realização da inspeção e ensaios (testes) finais de recebimento.

## 7 – CONTROLE DE REGISTROS

Os documentos técnicos do processo de aquisição de equipamentos (desenhos, catálogos, manual de instruções, plano de controle de qualidade, cronograma de fabricação, relatório de inspeção e ensaios testes de recebimento), deverão ser encaminhados para a CPFL (Área de Operações de Sub transmissão requisitante), e, posteriormente disseminados para as áreas de Gestão de Ativos.

## 8 - ANEXO

Fazem parte integrante da presente Especificação os seguintes formulários para o devido preenchimento e encaminhamento junto da proposta:

Formulário I

Características técnicas por ocasião da proposta do veículo aéreo não tripulado (drone).

Formulário II

Dados adicionais de veículo aéreo não tripulado (drone).

### FORMULÁRIO I – VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO – DRONE –

As características abaixo solicitadas deverão ser informadas nesta **Folha de Dados** pelo proponente responsável, levando-se em conta o disposto no Item **Proposta Técnica** desta Especificação. As informações deverão ser garantidas pelo proponente, sendo deste a responsabilidade por sua veracidade e aplicabilidade ao equipamento especificado.

No caso de adjudicação da proposta e após a emissão do respectivo Pedido de Compra, em hipótese alguma serão admitidas modificações das características e informações aqui declaradas.



Tipo de Documento: Especificação Técnica  
 Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
 Título do Documento: VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIDAS POR OCASIÃO DA OFERTA

ITEM	SUB-ITEM	DESCRIÇÃO	ESPECIF. TÉCNICA	GARANTIA DO FORNECEDOR
01		Nome do fornecedor		
02		Fabricante do equipamento e país de origem		
03		Tipo ou modelo do equipamento		
04		Dimensões (mm)		
	01	Desmontado: comprimento x largura x espessura		
	02	Montado: comprimento x largura x espessura		
	03	Distância diagonal		
05		Método de dobragem		
06		Número de baterias		
	01	Drone		
	02	Controle remoto		
	03	Monitor		
	04	Câmera		
07		Pesos (kg)		
	01	Peso sem baterias		
	02	Peso com baterias		
	03	Peso máximo para decolagem		
	04	Peso máximo da carga útil		
08		Frequências de operação (GHz)		
	01	Faixa de operação 1		
	02	Faixa de operação 2		
09		Níveis de rádio frequência (dB)		
	01	Na faixa de operação 1		
	02	Na faixa de operação 2		
10		Níveis de Precisão do GPS		
	01	Vertical (m) e Sistema Visão Retaguarda (m)		
	02	Horizontal (m) e Sistema Visão Retaguarda (m)		
11		Velocidade Angular máxima (°/s)		
	01	Arremesso		
	02	Guinada		
12		Ângulo de arremesso (°) máxima inclinação		
	01	Gimbal e câmera		
13		Velocidade máxima (m/s)		
	01	Movimento ascendente		
	02	Movimento descendente		
	03	Com Gimbal e câmera		
14		Altitude máxima acima do nível do mar (m)		
15		Velocidade máxima resistência das asas (m/s)		
16		Tempo de voo máximo (minutos)		
	01	Sem carga útil		
	02	Carga total (estacionária sem vento / à 25km/h)		





Tipo de Documento: Especificação Técnica  
 Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
 Título do Documento: VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

	03	Carga total (na velocidade de 25km/h)		
17		Distâncias máximas percorridas em voo (km)		
		Sem vento e à uma velocidade de 50km/h		
18		Características do motor		
	01	Tipo		
	02	Modelo		
	03	Tensão (V)		
	04	Corrente (A)		
19		Características Hélices (horária e anti-horária)		
	01	Tipo		
	02	Modelo		
20		GNSS (modo de georeferenciamento, etc.)		
	01	GPS + GLONASS.		
	02	Temperatura operação máxima e mínima (°C)		
	03	Grau de proteção IP		
	04	IEM Kp Index máximo permitido para voo		
21		Dispositivos Típicos (sim / não)		
	01	Giroscópio		
	02	Magnetômetro		
	03	Bússola		
	04	Acelerômetro		
	05	Barômetro		
	06	Placa controladora de velocidade		
22		Suportabilidade ao uso de Gimbal (sim / não)		
	01	Acima		
	02	Abaixo		
	03	Duplo		
23		Características do Gimbal		
	01	Tipo e modelo		
	02	Fabricante		
	03	Ângulos: superior e inferior		/
24		Características da Câmera		
	01	Sensor (polegadas e pixels efetivos)		
	02	Lente (FOV, mm, abertura e alcance)		
	03	Alcance ISO (automático e manual)		
	04	Velocidade do obturador		
	05	Tamanho da imagem		
	06	Modo fotografia (disparo, exposição, intervalo)		
	07	Modo de cores		
	08	Sistema de arquivo suportado		
	09	Formato de foto		
25		Carregador de bateria (escritório)		
	01	Fabricante		
	02	Tipo e modelo		
	03	Tensão entrada (Vca), freq. (Hz) e corrente (A)		/ /
	04	Tensão saída principal (Vcc) e corrente (A)		
	05	Tensão de saída USB (Vcc) e corrente (A)		
	03	Potência (W)		



Tipo de Documento:

Especificação Técnica

Área de Aplicação:

Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento:

VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

26		Sensores de detecção de obstáculos (1)		
	01	Frontal (alcance precisão, alcance detecção, velocidade de detecção, FOV H e FOV V)		
	02	Traseiro (alcance precisão, alcance detecção, velocidade de detecção, FOV H e FOV V)		
	03	Superior (alcance precisão)		
	04	Inferior (alcance de precisão e alcance detecção)		
	05	Lateral (alcance de precisão, velocidade de detecção, FOV H e FOV V)		
	06	Ambiente de operação (frontal, traseiro, lateral, superior e inferior)		
27		Sistema de Controle de Voo (duas unidades)		
	01	Fabricante		
	02	Tipo e Modelo		
	03	Temperatura de operação (faixa)		
	04	Período e temperatura de armazenamento		
	05	Temperatura de carga de energia		
	06	Denominação		
	07	Frequências de operação		
	08	EIRP Faixa 1 (GHz e dBm)		
	09	EIRP Faixa 2 (GHz e dBm)		
	10	Saídas de vídeo		
	11	Distância de transmissão sem obstáculos (km)		
	12	Fonte de energia		
	13	Capacidade de usuários em dupla		
	14	Dispositivo de suporte móvel		
	15	Potência de saída		
	16	Máxima largura do dispositivo móvel		
28		Baterias Drone		
	01	Tipo e modelo e quantidade		
	02	Fabricante		
	03	Tensão		
	04	Energia (Wh)		
	05	Corrente (mAh)		
	06	Peso (kg)		
	07	Faixa de temperatura de operação (°C)		
	08	Tempo máximo armazenamento (meses)		
	09	Faixa de temperatura de armazenamento (°C)		
	10	Faixa de temperatura para carregamento (°C)		
	11	Potência máxima de carregamento (W)		
29		Baterias do Controle Remoto (Rádio Controle)		
	01	Tipo e modelo e quantidade		
	02	Fabricante		
	03	Tensão		
	04	Energia (Wh)		
	05	Corrente (mAh)		
	06	Peso (kg)		



Tipo de Documento:

Especificação Técnica

Área de Aplicação:

Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento:

VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

	07	Faixa de temperatura de operação (°C)		
	08	Tempo máximo armazenamento (meses)		
	09	Faixa de temperatura de armazenamento (°C)		
	10	Faixa de temperatura para carregamento (°C)		
	11	Potência máxima de carregamento (W)		
30		Sistema Móvel		
	01	Fabricante		
	02	Tipo e modelo		
	03	Requisitos de conexão		
	04	Suporte do dispositivo móvel		
	05	Complemento para otimização		
31		Carregador de bateria (veicular no campo)		
	01	Fabricante		
	02	Tipo e modelo		
	03	Tensão entrada (Vca), freq. (Hz) e corrente (A)		/ /
	04	Tensão saída principal (Vcc) e corrente (A)		
	05	Tensão de saída USB (Vcc) e corrente (A)		
	06	Potência (W)		
32		Bolsa ou caixa ou mochila transporte armazenamento do drone e acessórios		
	01	Bolsa, sacola, mochila ou caixa dimensões		
	02	Quantidade		
	03	Transporte para drone, câmeras e baterias		
34		Durabilidade da aeronave e periféricos (4 horas dia / 5 dias da semana / 35 semanas no ano)		Sem Intercorrência
	01	Aeronave (meses)		
	02	Câmera (meses)		
	03	Sensores de obstáculos (meses)		
	04	Motor (meses)		
	05	Hélice (meses)		
	06	Bateria do drone (meses)		
	07	Bateria do controle remoto (meses)		
	08	Placas eletrônicas (meses)		
	09	Peças e partes: fiação, conexões, etc. (meses)		
	10	Carregador de baterias veicular (meses)		
	11	Carregador de baterias de escritório (meses)		

## FORMULÁRIO II – VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO – DRONE –

### DADOS ADICIONAIS PARA O FORNECIMENTO

ITEM	DESCRIÇÃO	GARANTIA DO FORNECEDOR
1	Será atendido o Item <b>Placa de Identificação</b> da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
2	Será atendido o Item <b>Documentos Técnicos</b> da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
3	Será atendido o Item <b>Fabricação</b> da Especificação?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não

Nº Documento:

18561

Instrução:

Versão:

1.1

Aprovado por:

JOSE CARLOS FINOTO BUENO

Data Publicação:

26/07/2022

29 de 30

Página:



Tipo de Documento: Especificação Técnica  
 Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
 Título do Documento: VANTs Drones para Inspeção de Linhas e Subestações

4	Será atendido o Item <b>Inspeção e Ensaios (Testes) - Relatório de Ensaios (Testes)</b> da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
5	Será atendido o Item <b>Armazenagem na Fábrica</b> da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
6	Será atendido o Item <b>Embalagem e Transporte</b> da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
7	Será atendido o Item <b>Garantia</b> da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
8	Será atendido o Item <b>Instruções Técnicas</b> da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
9	Será atendido o Item <b>Aceitação e Rejeição</b> da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
10	Será atendido o item <b>Acabamento e Pintura</b> da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
11	O Fornecedor realizará os ensaios (testes) dos subitens abaixo relacionados, referente ao item <b>Inspeção e Ensaios (Testes)</b> desta Especificação?  (SIM ou NÃO) / (LOCAL DOS ENSAIOS)  <b>A.1 a A.3</b> ..... <b>B.1 a B.3</b> .....	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não / <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não /

## 9 – REGISTROS DE ALTERAÇÕES

### 9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	João Carlos Carneiro

### 9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação a versão anterior
-	-	Não aplicável por tratar-se de primeira publicação
1.0	30/12/2020	Ajuste do cabeçalho e rodapé, sem alteração no conteúdo.

/