

# Especificação de cesta aérea isolada 20m - articulada e telescópica para caminhão pesado

## Especificação Técnica

ET - 16

Revisão 2.0 -FEVEREIRO / 2025



## Sumário

1. OBJETIVO.....	4
2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	4
3. ESPECIFICAÇÕES DO VEÍCULO .....	4
4. ASPECTOS CONSTRUTIVOS DO EQUIPAMENTO.....	4
4.1. REQUISITOS NECESSÁRIOS.....	4
4.2. CONJUNTO ESTRUTURAL.....	5
4.2.1. Base .....	5
4.2.2. Torre .....	5
4.2.3. Estabilizadores.....	5
4.2.4. Dispositivos De Apoio E Fixação Das Lanças.....	6
4.2.5. Lanças/Braços .....	6
4.2.6. Articulações.....	6
4.2.7. Elementos de União.....	6
4.3. CAÇAMBA.....	7
4.3.1. Sistema de Nivelamento Automático da Caçamba .....	7
4.3.2. Olhal para Fixação do Cinto de Segurança .....	7
4.4. SISTEMA HIDRÁULICO .....	7
4.4.1. Bomba Hidráulica.....	8
4.4.2. Reservatório de Óleo Hidráulico .....	8
4.4.3. Óleo Hidráulico .....	8
4.4.4. Acionamento do Sistema Hidráulico.....	8
4.5. SISTEMA DE EMERGÊNCIA .....	9
4.6. MANGUEIRAS, TUBULAÇÕES E CONEXÕES .....	9
4.7. CILINDROS HIDRÁULICOS.....	10
4.8. VÁLVULAS DE SEGURANÇA.....	10
4.9. VÁLVULAS DE BLOQUEIO.....	10
4.10. VÁLVULAS DE EMERGÊNCIA.....	10
4.11. SISTEMA DE ESTABILIZAÇÃO .....	10
4.12. SISTEMA DE GIRO.....	11
4.13. SISTEMA DE ELEVAÇÃO DOS BRAÇOS .....	11
4.14. SISTEMA REMOTO DO MOTOR DO VEÍCULO .....	11
4.15. ENGATE RÁPIDO PARA FERRAMENTA .....	11
4.16. CONTROLE E COMANDOS HIDRÁULICOS .....	11
4.17. INSTRUMENTOS INDICADORES E DISPOSITIVOS.....	12

4.17.1.	Horímetro .....	12
4.18.	COMPONENTES DO SISTEMA ELÉTRICO .....	12
4.19.	INSTRUMENTOS DE ORIENTAÇÃO.....	12
4.20.	PREPARAÇÃO E ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES .....	12
4.21.	PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO .....	13
4.21.1.	Identificação .....	13
4.21.2.	Adesivos de Instruções .....	13
5.	ENSAIOS E INSPEÇÕES .....	14
5.1.	INSPEÇÃO VISUAL E OPERACIONAL .....	14
5.2.	INSPEÇÃO DIMENSIONAL.....	15
5.3.	PESAGEM .....	15
5.4.	ENSAIO DE ESTABILIDADE .....	15
5.5.	ENSAIO DIELÉTRICO .....	15
5.6.	EMISSÃO ACÚSTICA .....	15
6.	CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO .....	15
6.1.	PROPOSTA TÉCNICA .....	15
6.2.	HISTÓRICO DE FORNECIMENTO .....	16
6.3.	MONTAGEM, PRODUÇÃO E INSPEÇÃO DO CONJUNTO .....	16
6.4.	GARANTIAS .....	16
6.5.	ENTREGAS E TREINAMENTO .....	17
6.6.	DEMAIS OBRIGAÇÕES .....	18
7.	ÁREAS DE CONCESSÃO DO GRUPO ENERGISA.....	19
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
9.	EXEMPLO DE INSTALAÇÕES JÁ REALIZADAS .....	21
10.	CÓDIGO DOS MATERIAIS SISTEMA ENERGISA (SISUP) .....	22
11.	CONTROLE DE REVISÕES .....	23

## 1. OBJETIVO

Esta Especificação Técnica tem como objetivo estabelecer os requisitos técnicos e características mínimas exigíveis para o fornecimento de cesta aérea tipo articulada e telescópica, isolada 69 kV, classe B, de 20 metros, a ser montada em veículos pré-indicados para uso em serviços de instalação, manutenção em redes de distribuição de energia elétrica, aéreas, conforme referências normativas.

## 2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

ANSI SAI A92.2/2015 - American National Standard For Vehicle-Mounted Elevating and Rotating Aerial Devices

NBR-16092 - Cestas aéreas - Especificações e ensaios

NR-12: Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos (anexo XII – Equipamentos de Guindar para elevação)

SAE - J 517 – SAE Hydraulic hose specifications.

DIN - EN855 - Plastic hoses and hose assemblies - Thermoplastics textile reinforced hydraulic type.

## 3. ESPECIFICAÇÕES DO VEÍCULO

O caminhão o qual a cesta aérea será montada, apresentará as características abaixo:

- PBT: 17.000 kg (17 ton)
- CMT mínimo: 27.000kg
- Entre eixos (mínimo): 4.800mm.
- Tração: 4x4
- Capacidade eixo dianteiro: 6000 kg (6ton)

\*Fabricantes a serem implementados as cestas: Ford, Iveco, Mercedes-Benz e/ou Volkswagen.

A implementação do equipamento no veículo deverá receber reforços nos pontos de fixação no chassi, se exigíveis. É necessário identificar um estudo de distribuição de cargas para o veículo em questão, obedecendo a tara dos eixos do veículo fornecido pelo fabricante.

## 4. ASPECTOS CONSTRUTIVOS DO EQUIPAMENTO

### 4.1. REQUISITOS NECESSÁRIOS

A cesta aérea deve atender aos seguintes requisitos:

Descrição	Valores
Altura nominal de trabalho	20,0m
Giro da Torre	Infinito
Capacidade nominal da caçamba para 2 homens	272 kg
Sapatas estabilizadoras hidráulicas tipos “A”	2 pares
Pressão sistema hidráulico (máxima)	160 bar
Vazão da bomba hidráulica	28 l/min
Capacidade do JIB	454 kg
Isolação do equipamento na lança superior	69 kV – Categoria B

## 4.2. CONJUNTO ESTRUTURAL

Os elementos estruturais deverão ser projetados de forma a atender integralmente as condições previstas nas referências normativas:

### 4.2.1. Base

Estrutura metálica dimensionada para suportar os diversos esforços da cesta aérea, fabricada em aço estrutural de alta resistência a corrosão, fixada ao sobre-chassi do caminhão.

### 4.2.2. Torre

Estrutura metálica dimensionada para suportar os diversos esforços envolvidos, na qual será instalado o conjunto das lanças conforme as dimensões da altura da cabine do caminhão, fabricada em aço estrutural de alta resistência a corrosão, e caso impossível, com tratamento superficial anticorrosivo.

### 4.2.3. Estabilizadores

A cesta aérea deverá possuir dois (02) pares de sapatas laterais estabilizadoras com estrutura “radial” (de preferência), fabricadas em aço estrutural resistente a corrosão e a abrasão, que suporte os esforços envolvidos e que possibilite a estabilização do conjunto Cesta Aérea x Caminhão quando em operação, atendendo aos requisitos da NR12:

- Deverá apresentar sinalizador sonoro durante operação, o qual deve ser montado atrás da cabine do veículo.
- Deverá possuir acionamento hidráulico independente, com sistema de inter-travamento, bloqueando a operação da plataforma antes que os estabilizadores estejam em contato com o solo e com bloqueio que evita os estabilizadores a serem retraídos antes que a lança esteja completamente na posição de origem (armazenada);

- Deverá conter válvula de transferência; indicadores de inclinação (inclinômetros) em cada sapata de modo a visualizar a inclinação do terreno.
- Deverá ser fornecido um material emborrachado fixo junto à estrutura do veículo contra o impacto dos estabilizadores junto ao solo.
- Deverá ser fornecido calço para assegurar o movimento das rodas do veículo no momento de estabilização do equipamento.

#### 4.2.4. Dispositivos de Apoio e Fixação das Lanças

O dispositivo de posição de repouso e fixação das lanças deverá ser adequadamente localizado e revestido com material que ajude a amortecer os impactos ocorridos durante o tráfego sem que danifique as lanças e guias para auxílio do apoio e do braço que evite o deslocamento lateral, sem danificar os braços. Deverá ser constituído de um material de fácil maleabilidade, impermeável, antiderrapante, prevenido contra contaminação, abrasão e apodrecimento.

#### 4.2.5. Lanças/Braços

Os braços deverão ser constituídos com seções articuláveis em aço estrutural resistente a corrosão e compatível com os esforços os quais estarão submetidos.

A lança superior deverá possuir seção isolada, com seção em fibra de vidro, *fiberglass*, com isolamento primário para 138 kV, categoria A, conforme NBR 16092 e ANSI/SAI A 92.2/2015.

É necessária a instalação de um sistema que impeça a operação dos estabilizadores sem o prévio recolhimento dos braços para a posição de transporte, conforme estabelece a NR- 12.

#### 4.2.6. Articulações

As articulações deverão conter eixos (pinos) com dureza superficial e resistência compatível com os esforços envolvidos, com tratamento superficial contra corrosão. Deverão conter buchas de bronze ou material sintético condizente a garantir o deslizamento equivalente e com sistema que proporcione a lubrificação adequada.

#### 4.2.7. Elementos de União

Os componentes de união que apresentarem estruturas soldadas deverão possuir indicativos (no caso de críticas) visuais, o processo de soldagem deve obedecer às normas vigentes e às características peculiares dos materiais de solda, a fim de garantir a integridade e qualidade da estrutura, bem como suportar a resistência dos esforços submetidos.

Os componentes de união que apresentarem elementos de fixação deverão apresentar torque mínimo a fim de garantir a fixação segura dos componentes em conformidade aos esforços submetidos, pinos deverão ser fabricados em aço liga de alta resistência com adição de cromo-

vanádio. Elementos críticos deverão apresentar indicativos visuais na estrutura com marcação de torque em condição aceitável.

#### 4.3. CAÇAMBA

O componente de traslado de pessoal deverá ser feito em material de alta resistência mecânica (resina poliéster reforçada em fibra de vidro), com revestimento em vinil, devendo ter as seguintes premissas:

- Possuir sistema de proteção contra quedas conforme itens da NR12;
- Fornece uma caixa adicional removível, em fibra de vidro, para acondicionamento de ferramentas e materiais;
- Possuir degrau externo com superfície antiderrapante;
- Fornecer capa em vinil para cobertura da caçamba;
- Possuir o liner com isolamento elétrica (1kV), com proteção a abrasão na borda sendo de poliestireno de baixa densidade;
- Capacidade mínima: 227kg (para duas pessoas)

##### 4.3.1. Sistema de Nivelamento Automático da Caçamba

A cesta aérea deverá contar com sistema de nivelamento automático e ativo da caçamba integrado aos movimentos dos braços, e independente da atuação gravitacional, para manter o nivelamento em relação ao solo evitando seu basculamento.

Deverá ser dotada de sistemas independentes para cada braço, interligados por sistemas mecânicos (cabos de aço, correntes etc.) os quais suportem os esforços envolvidos e hidráulicos através da combinação entre um cilindro mestre/escravo de conexão com mangueiras hidráulicas termoplásticas isoladas, com válvulas compensadoras.

##### 4.3.2. Olhal para Fixação do Cinto de Segurança

O equipamento deverá ser dotado de olhal destinado à fixação do cinto de segurança do operador, fixado à extremidade da lança superior, junto à caçamba, devendo suportar o carregamento.

A localização do ponto de ancoragem deverá ser identificada e o número de pontos deve ser igual ou superior ao número de ocupantes admissíveis.

#### 4.4. SISTEMA HIDRÁULICO

O sistema hidráulico (tipo *Mobil*) deverá ser dimensionado para atender a potência hidráulica de todos os componentes exigíveis para operação da cesta aérea, conforme itens abaixo:

#### 4.4.1. Bomba Hidráulica

Deverá ser compatível com as exigências da cesta aérea e seus acessórios.

O acionamento do eixo da bomba deve ser através da tomada de força junto à correia secundária do motor do chassi do veículo ou pela saída de potência da transmissão, acoplado por eixo estriado e não por chaveta.

#### 4.4.2. Reservatório de Óleo Hidráulico

A capacidade do reservatório deverá ser compatível com a demanda do equipamento, sendo instalado em local que não obstrua a circulação dos operadores e que exista a troca de calor. Sendo equipado com:

- Indicador de nível (máximo e mínimo);
- Respiro protegido contra entrada de impurezas;
- Filtro micrométrico de retorno e sucção;
- Bujão magnético de dreno;
- Bocal de enchimento com tela de filtragem;
- Janela de inspeção para limpeza do reservatório.

#### 4.4.3. Óleo Hidráulico

Óleo hidráulico deverá ser fornecido para atender a operação plena de todos os circuitos do equipamento, apresentando propriedades dielétricas compatíveis com a possível fuga de corrente, com aditivo anti-desgaste e antiespumante e ponto de fulgor acima das temperaturas de trabalho previstas, com especificação em termos de viscosidade em ISO VG68 ou VG46 (referências: Petronas, Mobil ou Shell) e atender a norma ASTM D877.

#### 4.4.4. Acionamento do Sistema Hidráulico

O sistema principal de acionamento do sistema hidráulico é pela tomada de força (PTO) através de acionamento eletropneumático, acoplada à caixa de marchas do motor do veículo, ativada por eletroválvula pneumática ou solenoide, não sendo permitido acionamento por cabo de aço. A montagem da transmissão deverá ser de acordo com as orientações do fabricante. A instalação, ligação e parametrização da tomada de força (PTO) e toda a sua comunicação eletroeletrônica com o módulo do veículo a ser implementado deverá ser feita seguindo-se as instruções e definições por parte da fabricante do veículo (Volkswagen, Iveco, Mercedes Benz etc.). Deverá ser seguido o manual do implementador, disponibilizado pela própria montadora fabricante do veículo.

Para a ativação da PTO no interior do veículo, deverá ser instalado no painel de acessórios uma botoeira de acionamento da tomada de força, fornecida pela concessionária, de acordo com a montadora fabricante do veículo. Após acoplada, um sinal luminoso deverá estar

indicado no painel de instrumentos, conforme a parametrização nas configurações do módulo do veículo. Essa botoeira deverá substituir quaisquer ligações externas e botoeiras independentes onde seu acionamento não seja diretamente interligado no módulo do veículo. Seguem abaixo as imagens ilustrativas da botoeira de acionamento e alerta no painel:



A parametrização da PTO deverá ser realizada com alguns dispositivos de proteção, de forma que alguns movimentos e acionamento simultâneos façam com que a PTO desacople imediatamente, não sendo possível utilizar o equipamento hidráulico, protegendo o conjunto. A PTO deverá desacoplar da caixa de câmbio no caso de desativação do freio de estacionamento (“soltar o freio de mão”) e ao acelerar o veículo a fim de obter maior rotação para o sistema hidráulico.

Na ausência das informações necessárias, deverá ser realizado o contato com a Engenharia de Frotas do Grupo Energisa, assim como a fabricante do veículo para que todos os cuidados e alinhamentos sejam feitos. O não cumprimento destas exigências poderá acarretar falhas do conjunto e necessidade de correção por parte da implementadora contratada.

#### 4.5. SISTEMA DE EMERGÊNCIA

A cesta aérea deverá possuir um sistema de operação de emergência, que permita o recolhimento das sapatas estabilizadoras, dos braços e a rotação da torre para a posição de repouso/origem, com acionamento elétrico, conforme a tensão fornecida pelo veículo e especificação do fabricante, sendo conectada em paralelo com a bomba hidráulica principal.

#### 4.6. MANGUEIRAS, TUBULAÇÕES E CONEXÕES

Deverão ser dimensionadas para atender as condições de trabalho do sistema, dimensionadas conforme SAE100R7, SAE 517C ou 999X9 e cumprindo as demais referências normativas, com isolamento elétrica requerida e não sendo com malha metálica. No braço e na lança devem ser com trama de nylon. Deverá ser fornecida junto com o equipamento a mangueira para acionamento da ferramenta hidráulica.

#### 4.7. CILINDROS HIDRÁULICOS

Os cilindros dos braços articulados são de dupla ação e dotados de válvula de segurança/contrabalanço, posicionada de forma a garantir a segurança.

#### 4.8. VÁLVULAS DE SEGURANÇA

Os cilindros do sistema de elevação do braço (inferior e superior), deverão ser protegidos através de válvulas de contrabalanço do tipo "holding". As válvulas "holding", não devem permitir o fluxo de óleo do interior dos cilindros e conseqüentemente recolhimento dos braços, numa eventualidade, rompimento de uma mangueira ou pane no sistema de acionamento, mas devem permitir, através de acionamento manual, o recolhimento dos braços, numa eventualidade.

O sistema de estabilização (cilindros das sapatas estabilizadoras) será protegido através de válvulas de retenção pilotadas.

#### 4.9. VÁLVULAS DE BLOQUEIO

A limitação da abertura dos braços nos limites de segurança e estabilidade do conjunto conforme o diagrama de alcance da cesta aérea deverá possuir válvulas de bloqueio hidráulico.

#### 4.10. VÁLVULAS DE EMERGÊNCIA

Botões de emergência deverão ser instalados junto à caçamba e na base do equipamento. Essas válvulas devem possibilitar a visualização noturna indicativa em vermelho e permitir a parada imediata do equipamento quando em situação de risco, desabilitando o comando da caçamba e transferindo a operação para o comando da torre.

#### 4.11. SISTEMA DE ESTABILIZAÇÃO

Sistema que garanta a estabilidade do conjunto por meio de estabilizadores com acionamento hidráulico independente através de cilindro de dupla ação, com válvula de retenção pilotada, com válvula solenoide e válvula seletora de circuito hidráulico para o comando da cesta e o comando das sapatas.

Deverá possuir dispositivo interlock (sistema de bloqueio) a fim de prevenir a operação do equipamento sem que os estabilizadores não estejam em posição de trabalho, e que impeça o recolhimento dos estabilizadores sem que o equipamento esteja na posição de origem.

Deverá apresentar módulo de controle de estabilização do sinal do inclinômetro, em que excedido o limite ( $\pm 5^\circ$ ), faz com que o equipamento não opere.

#### 4.12. SISTEMA DE GIRO

A cesta aérea deverá conter sistema rotativo com rolamento de giro e caixa redutora - com um jogo de engrenagem de dentes retos e parafuso sem fim acionado por um mancal rotativo - compatível com as características construtivas e os esforços envolvidos, acionados através de motor hidráulico de alto torque e baixa rotação, com giro infinito contínuo de 360° e freio. Deverá obter pontos de lubrificação indicativos para aplicação de graxa, sendo fornecidos em consistência grau NLGI 2 (ref. Mobil, Shell).

#### 4.13. SISTEMA DE ELEVAÇÃO DOS BRAÇOS

A cesta aérea deverá contar com sistema hidráulico para movimentação dos braços inferior e superior de modo a permitir o posicionamento da caçamba no plano vertical, dotado de cilindro de dupla ação equipados com válvula de contrabalanço do tipo “holding” e de retenção.

#### 4.14. SISTEMA REMOTO DO MOTOR DO VEÍCULO

A cesta aérea deverá possuir sistema que permita a parada e a partida remota do motor do veículo acionada diretamente da caçamba e da cabine do caminhão, sendo feito com a chave de ignição na posição desligada ou ligada (a depender da fabricante do implemento). Deverá possuir também sistema para aceleração e desaceleração do motor do veículo remota a partir da caçamba do equipamento.

#### 4.15. ENGATE RÁPIDO PARA FERRAMENTA

A cesta aérea deverá conter engate rápido na caçamba para ferramenta hidráulica, dotado de tomada HTMA instalado junto à caçamba.

#### 4.16. CONTROLE E COMANDOS HIDRÁULICOS

A cesta aérea deverá possuir os comandos de controle devidamente identificados quanto as suas funções e direções:

**Controles superiores:** deverão ser confeccionadas através de material não condutivo ou com proteção isolante, deverá possuir sistema de travamento (gatilho) que impeça o acionamento acidental e que a operação da alavanca do comando retorne sempre a posição neutra quando solta pelo operador.

**Controles inferiores:** se encontram na torre, sendo o prioritário para desvio do óleo.

- Acionamento das sapatas: localizados na parte traseira do veículo, de fácil acesso, obedecendo as referências normativas, com operação a partir do solo e que o operador visualize a movimentação da sapata.

- Acionamento hidráulico através de alavancas manuais na caçamba e na base/torre: o comando na torre (inferior) deverá ter prioridade em relação ao superior (caçamba) contendo válvula de transferência, que funcionará também como válvula de emergência, desabilitando o comando da caçamba em caso de emergência.
- Acionamento da articulação da caçamba: o basculamento da caçamba deverá ser de no mínimo 90 graus com acionamento no comando inferior (da torre) – “Sistema homem-Morto”.
- Acionamento do sistema de giro: deverá ser instalado na base/torre e junto a caçamba

#### 4.17. INSTRUMENTOS INDICADORES E DISPOSITIVOS

##### 4.17.1. Horímetro

A cesta aérea deverá possuir um indicador digital de horas de trabalho do equipamento na cabine do veículo para controle do circuito hidráulico, devendo funcionar juntamente com a bomba hidráulica acionada a fim de cumprir o plano de manutenção preventiva da cesta aérea.

#### 4.18. COMPONENTES DO SISTEMA ELÉTRICO

A cesta aérea deverá fornecer um controle mestre padrão montada no painel do veículo, com uma chave liga/desliga usada para energizar ou desenergizar o sistema de parada e as opções de controle da aceleração.

Deverá ter indicador luminoso que indique que a tomada de força (PTO) acionada.

Deverá possuir relé unipolar de partida e parada e bipolar de ignição e funcionamento independentemente da posição da chave de ignição, acionando diretamente o motor do veículo para operação do equipamento.

#### 4.19. INSTRUMENTOS DE ORIENTAÇÃO

O fornecedor deverá oferecer manual de operação, de manutenção, de responsabilidade e segurança sendo a entrega realizada e, arquivo digital e impresso, **ambos disponíveis em língua portuguesa (Português Brasileiro)** englobando esquemas hidráulicos, elétricos, informações de montagem, instalação, testes, inspeção e ensaios (obrigatórios e de fabricação).

#### 4.20. PREPARAÇÃO E ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES

A cesta aérea deverá possuir superfícies externas lisas, isentas de trincas e deformações, fissuras e quinas vivas. Todos os acabamentos metálicos devem possuir no mínimo tratamento superficial anticorrosivo, preparadas com jateamento, pintura de fundo e acabamento na cor branca a base de esmalte de poliuretano.

#### 4.21. PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

Toda e qualquer identificação e instrução da cesta aérea deverá ser grafada em língua portuguesa.

##### 4.21.1. Identificação

A cesta aérea deverá ser provida de placas de identificação, contendo no mínimo as seguintes informações:

- Nome do fabricante e marca;
- Data de fabricação (mês/ano);
- Série (escrito através de punção);
- Modelo/tipo (escrito através de punção);
- Alcance vertical máximo;
- Alcance horizontal máximo;
- Pressão do sistema hidráulico;
- Vazão do sistema hidráulico;
- Altura máxima para transporte;
- Diagrama de lubrificação;
- Diagrama de alcance;
- Capacidade nominal da caçamba;
- Tensão de operação do sistema elétrica do equipamento;
- Classe de tensão de isolamento em kV.

A (s) placa(s) deve(m) ser confeccionada(s) em material leve e resistente ao tempo. Devem ser gravadas de forma indelegável, permanente e legível, em português e unidades em SI.

##### 4.21.2. Adesivos de Instruções

A cesta aérea deverá ser provida com adesivos indicativos de instruções, em língua portuguesa, legíveis e facilmente visíveis, com as seguintes informações:

- Equipamento isolado de acordo com a classe;
- Identificação das funções dos comandos;
- Pontos de lubrificação;
- Avisos de risco, ou sua iminência, para proteção do operador quando se encontra em situações:
  - Com procedência de possíveis choques elétricos;
  - Próximo a outros componentes elétricos;
  - Em que a cesta aérea quando em trabalho ou próxima a condutor energizado pode ocasionar lesões graves;
  - De operação dos estabilizadores sem que estejam apoiados em superfície firme

- e a possível lesão grave durante a operação;
  - Na caçamba sem o uso do cinto de segurança.
- Advertências ao operador;
- Informativos relativos à capacidade e modo de içamento/elevação de cargas;
- Informativos relativos ao uso e à carga do equipamento para diversas configurações;
- Informativo sobre o uso de mangueiras, lubrificantes, válvulas, não compatíveis com as condições do equipamento;
- Informativo para trava de segurança do aperto do braço superior;
- Informativos dos dispositivos e controle do equipamento;
- Etiqueta de dados que certifica que a instalação atende às exigências de estabilidade.

## 5. ENSAIOS E INSPEÇÕES

Os ensaios realizados na cesta aérea devem seguir as obrigações constadas nas referências normativas e atender os itens abaixo:

### 5.1. INSPEÇÃO VISUAL E OPERACIONAL

A cesta área deverá ser examinada a uma inspeção visual a fim de verificar a conformidade com as características da especificação e do projeto, a qual será avaliada:

- Isoladamente os braços quanto à existência de trincas, fissuras, riscos, furos ou deformações;
- Apoio e fixação dos braços;
- Nível de óleo hidráulico do reservatório;
- Componentes de fixação e soldas;
- Componentes estruturais;
- Sistema de estabilização e nivelção das sapatas;
- Cilindros e mangueiras hidráulicas;
- Comandos e mecanismos dos controles inferior e superior, torre e giro;
- Conjunto tomada de força e acionamento;
- Bomba hidráulica e de emergência;
- Funcionamento global do conjunto e válvulas de segurança e válvulas de bloqueio hidráulico.
- Verificação da velocidade e suavidade do movimento de trabalho das lanças, garantia da vazão/pressão hidráulica;
- Vazamentos;
- Sistema de partida/parada do motor;
- Sistema de emergência das válvulas holding quanto a operação completa de emergência usando a carga máxima admissível na caçamba;

- Conexões soltas e defeitos visíveis;
- Acabamentos;
- Dirigibilidade do veículo.
- Placas de identificação e instruções de adesivos etc.

## 5.2. INSPEÇÃO DIMENSIONAL

Deverá verificar se a cesta aérea atende as medidas e configurações determinantes de projeto.

## 5.3. PESAGEM

Será verificado o peso do equipamento em função do valor informado, verificando a compatibilidade com a capacidade estabelecida para as cargas no eixo e o PBT do veículo, conforme legislação de trânsito vigente.

## 5.4. ENSAIO DE ESTABILIDADE

Deverá ser realizado conforme referências normativas, as condições de estabilidade em superfície nivelada ou plano inclinado não deverão exceder as máximas permitidas pelo ensaio de estabilidade. Possíveis restrições referentes às cargas máximas ou de limitação lateral ou do ângulo de giro da coluna deverão ser corrigidas estritamente para a forma técnica requerida conforme norma vigente.

## 5.5. ENSAIO DIELÉTRICO

Deverá ser realizado conforme referências normativas e os padrões ANSI, para avaliação da integridade dielétrica para detectar alterações de condutividade em sua seção isolante.

## 5.6. EMISSÃO ACÚSTICA

Todo processo de fabricação de cesta aérea deverá atender as normas construtivas referenciais. Se faz necessário também que seja realizado além dos testes de estabilidade e rigidez dielétrica, o ensaio não destrutivo por meio de Emissão Acústica.

# 6. CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

## 6.1. PROPOSTA TÉCNICA

O fornecedor deverá apresentar proposta técnica contemplando todos os itens constantes desta especificação técnica.

O fornecedor deve mencionar clara e objetivamente se atende a todos os parâmetros desta especificação técnica e projeto informando, inclusive, o nome do(s) fabricante(s) dos itens que não sejam de sua própria fabricação.

Na proposta técnica, o proponente deverá descrever claramente o prazo de entrega com o qual se compromete.

## 6.2. HISTÓRICO DE FORNECIMENTO

Caso o fornecedor não possua histórico de fornecimento para o Grupo Energisa, o mesmo deverá apresentar um protótipo com configuração técnica idêntica e o mesmo deverá permanecer em teste durante um período de 90 dias. Se aprovado o fornecimento será liberado.

## 6.3. MONTAGEM, PRODUÇÃO E INSPEÇÃO DO CONJUNTO

A montagem será de inteira responsabilidade do fornecedor, e está prevista próximo ao eixo traseiro ou no CG do conjunto (equipamento + veículo), o módulo de resistência do sobre-chassi deve ser compatível com os esforços atuantes no componente.

Braços e caçamba não devem ultrapassar o perímetro do conjunto quando em transporte;

O fornecedor deverá dispor de equipe capacitada para execução dos ensaios e inspeções do equipamento.

O fornecedor deverá garantir aos representantes legais da Energisa, livre acesso a laboratórios e locais de montagem e fabricação dos equipamentos.

O fornecedor deverá comunicar a Energisa, com no mínimo 15 dias de antecedência, a data em que os equipamentos estarão prontos para ensaios e inspeções.

A aceitação ou dispensa de execução de qualquer ensaio, não eximem o fornecedor da responsabilidade de entregar os equipamentos de acordo com esta especificação e não invalidam qualquer reclamação posterior da Energisa referente à qualidade do material e processos de fabricação.

A Energisa se reserva no direito de exigir a repetição de ensaios em equipamentos nos casos de inspeções mal fundamentadas, ou seja, sem laudos que comprovem a existência, e também em itens prejudiciais quando verificados na seção de inspeção do equipamento.

É de inteira responsabilidade do Implementador, realizar o acerto de layout, comunicação do equipamento com o veículo, acerto da parametrização e afins, onde o veículo será fornecido no chassi e deverá ser entregue operacional e em perfeito funcionamento com todas as interfaces necessárias realizadas.

## 6.4. GARANTIAS

A proponente se compromete a se responsabilizar civil, penalmente e criminalmente por falhas em seu produto.

Durante o período de garantia, o fornecedor deverá substituir quaisquer peças, produtos

danificados em uso normal ou inoperante ou corrigir defeitos onde se encontra o veículo, sem qualquer ônus a Energisa.

A proponente deverá se comprometer, em caso de acidente do equipamento, participar do processo de averiguação junto a Energisa, fornecendo certificação da qualidade do material empregado e material para análises futuras.

O fornecedor é responsável por quaisquer danos causados ao veículo, desde a sua retirada até a devolução do mesmo.

O proponente deverá se submeter a uma avaliação técnica indústria (RATI), que será realizado por pessoal legalmente qualificado da Energisa a fim de verificar os riscos de segurança envolvidos no processo fabril, avaliação de ensaios, calibração de equipamentos, estrutura de laboratório, controle de conformidade do produto e controle de matéria-prima.

O proponente será submetido a uma auditoria de risco potencial de fornecimento (ARPF) realizado por pessoal legalmente qualificado da Energisa, verificando o sistema de Gestão Integrado (certificados de saúde, segurança e meio ambiente), desenvolvimento do produto e técnicas empregadas, capacidade de logística e manutenção de maquinários, monitoramento e gestão de subfornecedores, conformidade legal e ética, direitos humanos e conformidade trabalhista, satisfação do cliente, objetivando almejar a excelência nos fornecimentos ao evoluir da ênfase do produto para a ênfase no processo.

#### 6.5. ENTREGAS E TREINAMENTO

O fornecedor deve se comprometer a promover a entrega técnica do equipamento, quando proporcionará treinamento necessário e compatível com as necessidades dos usuários para a sua utilização e manutenção preventiva. Esta deverá conter:

- Noções básicas de segurança no trabalho com cestos aéreos;
- Apresentação do equipamento;
- Operação segura;
- Familiarização com o equipamento e seus comandos;
- Noções básicas de resolução de conflitos;
- Noções técnicas de manutenção e operação do equipamento;
- Abertura para questionários;
- Teste prático.

É de obrigação do implementador do veículo, entregar o conjunto (veículo + implemento) nos locais indicados pela Energisa.

O proponente deverá se responsabilizar por entregar o veículo preferencialmente utilizando algum tipo de veículo de transporte, sendo responsável por qualquer tipo de problema durante o trajeto. O condutor deverá ser devidamente habilitado e o veículo coberto por seguro total e qualquer multa ou infração de trânsito. Casos em que o veículo seja entregue rodando, deverá ser informado à Energisa.

É de obrigação do fornecedor informar o cronograma de entrega, o mesmo deverá ser

cumprido, e em casos de atrasos, multas contratuais serão aplicadas. O prazo de entrega terá peso relevante na escolha da proponente.

#### 6.6. DEMAIS OBRIGAÇÕES

- O fornecedor deverá manter com zelo dos veículos da Energisa, conservando-os em um local seguro (pátio, galpão, garagem etc.) a fim de evitar ações de vandalismo.
- Acompanhamento da fabricação e testes deverão ser acompanhados por pessoal legalmente indicado pela Energisa.
- O fornecedor deverá estar devidamente cadastrado no DENATRAN e outros órgãos envolvidos como um implementador e realizar, sempre que necessário e exigível pela legislação vigente, o cadastro dos implementos (carroceria aberta e carroceira aberta/mecanismo operacional) na base do RENAVAL para permitir o devido emplacamento dos veículos.
- Os veículos serão entregues no pátio do fornecedor, devendo entregar o veículo pronto ao Posto de Avançado de Frotas da Energisa.
- O fornecedor deverá incluir junto ao fornecimento do veículo implementado: adesivos padrões Energisa, conforme manual de identidade visual da frota do Grupo Energisa, capas de banco e forração do assoalho, tapetes semelhantes ao original do veículo para motorista e carona e demais requerimentos de acessórios incluídos no contrato de compra, ou nesta especificação quando solicitado, ou por solicitação independente.

As capas dos bancos deverão seguir o padrão abaixo:



**Observação:** Os bancos deverão ser retirados, para instalação do assoalho no interior da cabine, a fim de abranger todo o espaço interno para um melhor acabamento e fixação.

- O fornecedor deverá permitir que a Energisa, se necessário, realize intervenções nos veículos tais como emplacamento, instalações diversas de acessórios em seu estabelecimento sendo previamente informado e atendendo as diretrizes da contratante.

- O fornecedor deverá incluir junto ao veículo implementado: faixas refletivas na carroceria, giroled, tubos de armazenamento (com poliuretano injetado entre as partes metálicas), suporte de cone fixo e de cruzeta.
- Ao receber o pedido de compra, a proponente deverá entrar em contato com o Departamento de Frotas da Energisa, com o objetivo de definir o cronograma da montagem, testes e entrega do (s) veículo(s).
- Todo e qualquer item relacionado a instalação, parametrização e comunicação entre o equipamento e o veículo, deverá seguir o **manual do implementador** disponível junto ao fabricante de cada veículo a ser implementado. Qualquer alteração das características e instalações recomendadas pelo fabricante (Peças, sistema elétricos/eletrônico, sistema de segurança, etc.) será de única e exclusiva responsabilidade do IMPLEMENTADOR/ INSTALADOR, que deverá assumir ações e custos para retomar a originalidade e perfeito funcionamento do veículo conforme apontado por seu fabricante.
- A entrega do projeto deverá ocorrer em até 15 dias (após a emissão do contrato de compra) devendo conter:
  - Desenho técnico, de detalhes e conjunto da cesta aérea, incluindo carroceria, em formato DWG e PDF.
  - Diagrama de distribuição de cargas do conjunto incluindo a carroceria.

## 7. ÁREAS DE CONCESSÃO DO GRUPO ENERGISA

As cidades base abaixo são consideradas polos regionais de atendimento a concessão de energia elétrica do Grupo Energisa:

**SP:** Bragança Paulista, Presidente Prudente, Assis e Catanduva.

**PR:** Guarapuava.

**MG:** Ubá, Cataguases, Manhuaçu e Muriaé.

**RJ:** Nova Friburgo.

**TO:** Palmas, Araguaína, Gurupi.

**MT:** Cuiabá, Sinop, Alta Floresta, Confresa, Barra do Garças, Rondonópolis, Peixoto de Azevedo, Juína, Cáceres.

**MS:** Campo Grande, Paranaíba, Coxim, Dourados, Corumbá Três Lagoas.

**SE:** Aracaju.

**PB:** Campina Grande, Patos e João Pessoa.

**AC:** Rio Branco, Cruzeiro do Sul.

**RO:** Vilhena, Ji-Paraná, Porto Velho e Ariquemes.

## **8. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Toda reunião que seja realizada para tratar sobre qualquer assunto relativo ao fornecimento abrangido por esta especificação técnica, seja ela realizada nos escritórios da Energisa ou do fornecedor, deve ser registrada por meio de uma Ata de Reunião, assinada pelos presentes.

Pontos eventualmente não cobertos por esta especificação devem ser atendidos respeitando as resoluções do DENATRAN e CONTRAN aplicáveis ao conjunto e a cada parte.

A Energisa reserva a si o direito de enviar técnicos devidamente credenciados para acompanhar qualquer etapa de fabricação/montagem e em especial presenciar os ensaios especificados.

## 9. EXEMPLO DE INSTALAÇÕES JÁ REALIZADAS



Figura Ilustrativa

## 10. CÓDIGO DOS MATERIAIS SISTEMA ENERGISA (SISUP)

Código Energisa	Descrição
<b>643489</b>	Cesta Aérea 19,9M

**11. CONTROLE DE REVISÕES**

<b>Rev.</b>	<b>Alterado por:</b>	<b>Alterações</b>	<b>Data</b>
02	Italo Sanches Leonardo Abritta	Item 4.5.4 - Inserção de configuração e instalação da botoeira de acionamento da PTO e obrigatoriedades. Item 4.6.3 - Inclusão do envio do manual em língua Portuguesa Inclusão do item 10- CODIGO OS MATERIAIS SISTEMA ENERGISA (SISUP)	07/02/2025
01	Italo Sanches Leonardo Abritta	Item 4.5.4 ACIONAMENTO DO SISTEMA HIDRÁULICO Inclusão de Obrigatoriedades no item 7.2 Parametrização e instalação da PTO no módulo do caminhão seguindo o manual do implementador, sob riscos de penalidades. Item 7.6 – Inclusão demais obrigações do Implementador.	17/01/2024