

**FUNDAÇÃO COGE**  
**COMITÊ DE TRANSPORTES**

**CESTA AÉREA**

## **CONSELHO DE CURADORES**

Presidente do Conselho de Curadores  
Vice-Presidente do Conselho de Curadores

**Miguel Colasuonno**  
**Marco Antonio Rodrigues da Cunha**

## **CONSELHO DIRETOR**

Presidente:  
Vice-Presidentes:

**Jose Affonso da Silva Jardim**  
**Paulo Sérgio Petis Fernandes**  
**Luiz Fernando Couto Amaro da Silva**

## **DIRETOR GERAL DA UNICOG**

**Antônio Pedro Gordilho**

## **DIRETORIA EXECUTIVA**

Diretor Executivo:

**Rogério Ferreira Morgado**

## **COMITÊ DE TRANSPORTES**

Coordenador:

**Antonio Carlos Gil Sanches -  
BANDEIRANTE**

## **GRUPO DE TRABALHO**

Coordenador:

**Luis Carlos Rocha Ribeiro – CEMIG**  
**Alfredo José da Luz – CELESC**  
**André Guerra – ELEKTRO**  
**Hernani Dalsenter – COPEL**  
**Guilherme Christofolletti – CPFL**  
**Washington Silva – AES ELETROPAULO**

## Índice

1.	Introdução .....	04
2.	Definições .....	04
3.	Características do Veículo .....	07
4.	Cesta Aérea .....	09
5.	Configuração Esquemática .....	10
6.	Carroceria Modular .....	20
7.	Treinamento de Operação e Manutenção .....	23
8.	Consultas Técnicas .....	23

## 1 Introdução

Este trabalho tem por objetivo embasar procedimentos para a especificação de conjunto harmônico de veículo com carroçaria modular, equipado com equipamento denominado cesta aérea para trabalhos em linhas energizadas (linha-viva) ou linhas desenergizadas (linha-morta).

## 2 Definições

- **Base:** Estrutura fixada ao veículo, destinada a sustentação da cesta aérea.
- **Caçamba:** Componente para transporte de pessoa(s), material e ferramental.
- **Capacidade de carga:** Cargas máximas especificadas pelo fabricante que podem ser sustentadas pela cesta aérea, dentro dos raios de elevação e extensão específicos, em consideração da estabilidade.
- **Capacidade nominal da caçamba:** Carga máxima atestada pelo fabricante para a qual uma cesta aérea é projetada, consistindo da combinação dos pesos das pessoas e de todos os materiais transportados na caçamba.
- **Centralizada:** Modelo de cesta aérea onde a lança superior ultrapassa a orientação vertical em relação ao solo.
- **Não centralizada:** Um modelo de cesta aérea onde a lança superior não pode ultrapassar a orientação vertical em relação ao solo.
- **Cesta aérea:** Equipamento projetado para posicionar

pessoas, materiais e ferramentas para trabalhos em redes de energia.

- **Cesta aérea com lança articulada:** Cesta aérea com duas ou mais seções de lanças articuladas.
- **Cesta aérea com lança extensível:** Cesta aérea com lança telescópica ou extensível.
- **Cesta aérea isolada:** Cesta aérea isolada para trabalhos em rede energizada. Pode também ser usada para transporte de material, desde que projetada e equipada para tal.
- **Chassi:** Estrutura veicular no qual a cesta aérea é instalada.
- **Comando hidráulico:** Dispositivos responsáveis pelo acionamento dos cilindros hidráulicos, do sistema de giro, guincho e acessórios. Podem ser do tipo Joystick ou de alavanca.
- **Cuba isolante (liner):** Componente da caçamba destinado a aumentar sua isolação elétrica.
- **Dispositivo de parada de emergência:** Dispositivo responsável pela paralisação (**imediate**) dos movimentos do equipamento através do bloqueio do sistema hidráulico, instalado junto à caçamba.
- **Estabilidade:** Condição em que a soma dos momentos que tendem a tombar a unidade móvel é menor que a soma dos momentos que resistem.
- **Estabilizadores:** Meio de auxílio à estabilização do veículo tal como sapatas, patolas, barras de torção e

feixes de molas.

- **Guincho:** Dispositivo acionado hidráulicamente dotado de carretel e cabo confeccionado de material isolante para o içamento de cargas até a posição de trabalho, provido de gancho na extremidade com trava de segurança.
- **Jib:** lança de guindaste.
- **Instabilidade:** Condição em que a soma dos momentos que tendem a tombar a unidade móvel (veículo) é igual ou maior que a soma dos momentos que resistem.
- **Isolador:** Qualquer parte de uma cesta aérea tal como a lança superior, a lança inferior, insert ou a estrutura de sustentação, feita de um material que tenha alta rigidez dielétrica, normalmente plástico reforçado com fibra ou equivalente.
- **Mecanismo de movimentação da lança superior:** Meios tais como correntes, cabos, polias e engrenagens, usados para produzir a articulação da lança superior.
- **Operador:** Pessoa qualificada para operar a cesta aérea.
- **Sapatos ou Patolas:** Componentes estruturais que, quando apropriadamente estendidos ou apoiados em solo firme auxiliam na estabilização do veículo no qual está montada a cesta aérea.
- **Sistema de giro:** Sistema rotativo, destinado a movimentar a torre e braços no plano horizontal.
- **Tomada de força:** Dispositivo mecânico de acoplamento entre a caixa de câmbio do veículo e a bomba hidráulica da cesta aérea.

- **Torre:** Estrutura da cesta área fixada ao veículo.
- **Unidade móvel:** Combinação da cesta, veículo, carroçaria modular e equipamentos pertinentes.

### **3 Características**

#### **Veículo**

Veículo que possibilite a montagem do conjunto cesta aérea e carroçaria modular, compatível com os pesos e esforços da cesta aérea, carroçaria modular e legislação pertinente.

O veículo deverá ter capacidade de suportar, além do peso próprio da cesta aérea e da carroceria modular, operador(es) (condutor e passageiro), considerando peso médio por pessoa e o peso relativo ao material e ferramental próprio para os serviços a que se destina. Por segurança de operação, o veículo deverá ter uma área de contato com o solo que permita a estabilidade quando em operação no ponto mais crítico de trabalho.

O fabricante do dispositivo aéreo deverá indicar claramente os valores mínimos para as seguintes características veiculares, necessárias para proporcionar um transportador estável e estruturalmente sólido para o dispositivo aéreo:

- Capacidade de peso bruto do eixo dianteiro
- Capacidade de peso bruto de eixo traseiro
- Capacidade de peso bruto do veículo
- Tipo da cabine (convencional, semiconvencional ou avançada, simples ou dupla)
- Módulo da seção da estrutura
- Limite de escoamento da estrutura do veículo
- Momento fletor resistente da estrutura
- Distância entre eixos
- Dimensão entre a parte posterior da cabina e a linha central do eixo traseiro

- Motor Diesel ou Ciclo Otto
- Uso ou não de sobrechassi

O veículo deve ser dotado de:

- Tomada de força para veículos leves e acima destes
- Dispositivo independente de bloqueio total dos freios

### **Estabilidade Sobre Superfície Plana**

Cada dispositivo aéreo, quando montado sobre um veículo que atenda às especificações veiculares mínimas do fabricante e usado em uma configuração específica, deve obrigatoriamente sustentar uma carga estática igual a uma vez e meia a sua capacidade de carga nominal, em cada posição na qual a carga puder ser colocada dentro da definição da configuração específica, quando o veículo se encontra sobre uma superfície firme e nivelada. Se a extensão das sapatas sobre um apoio firme for parte da definição da configuração, as mesmas terão de ser estendidas para proporcionar nivelamento para se determinar se a unidade móvel atende os requisitos de estabilidade.

### **Estabilidade em Rampas**

Cada dispositivo aéreo, quando montado sobre um veículo que atende as especificações veiculares mínimas do fabricante e usado em uma configuração específica, deverá obrigatoriamente sustentar uma carga estática igual a uma vez e um terço a sua capacidade de carga nominal em todas as posições nas quais a carga puder ser colocada dentro da definição de configuração específica quando o veículo se encontra em uma rampa com inclinação de 5º (cinco graus) para baixo, no sentido mais suscetível de ocasionar tombamento. Se a extensão das patolas sobre um apoio firme for parte da definição da configuração, as mesmas terão de ser aplicadas de modo a proporcionar o nivelamento para determinar se a unidade atende os



requisitos de estabilidade. Se outras facilidades, tais como um meio de nivelamento da mesa de giro, forem providas para minimizar o efeito da inclinação da superfície, então as referidas facilidades terão de ser empregadas com o fim de determinar se a unidade móvel atende os requisitos de estabilidade.

## **Efeitos do Teste de Estabilidade**

Nenhum dos testes de estabilidade deverá produzir instabilidade da unidade móvel tal como aqui definido, nem causar deformação permanente de qualquer componente.

O levantamento de um pneu ou patola no lado oposto à carga não deve necessariamente indicar uma condição de instabilidade.

## **4 Cesta Aérea**

Equipamento de acionamento hidráulico extensível, articulado, ou ambos, projetado para posicionar pessoas. Montado numa torre destinado a serviços em linhas aéreas energizadas ou não. Todo o conjunto é instalado sobre o chassi de um veículo que, quando em funcionamento, fica apoiado sobre estabilizadores (sapatas ou patolas).

A cesta aérea deve ter no mínimo as seguintes características:

- Acesso à caçamba, a partir da posição de repouso.
- Sistema de estabilização através de sapatas ou patolas hidráulicas.
- Uma ou duas caçambas individuais, a critério da necessidade de cada empresa ou atividade a que se destina.

O fabricante deve fornecer os seguintes dados:

- Tempo de giro completo de 360 graus, em segundos.
- Tempo de elevação completa do braço inferior, em

segundos.

- Tempo de elevação e/ou extensão completa do braço superior, em segundos.
- Tempo para estabilização completa, em segundos.
- Posição de montagem do dispositivo de apoio e fixação dos braços em posição de transporte.
- Centro de gravidade da cesta aérea em relação ao seu centro de giro.
- Peso da cesta aérea em daN.
- Posição da montagem da cesta aérea no veículo, com a distância do centro de giro da torre em relação aos eixos dianteiros e/ou traseiros.
- Gráfico de carga para as várias posições.

## **5 Configuração esquemática da Cesta Aérea**

Diagrama de alcances e área de trabalho do conjunto cesta aérea / veículo, onde:

**V1** = altura nominal de trabalho;

**V2** = altura do solo até a base da caçamba, na condição de máxima elevação;

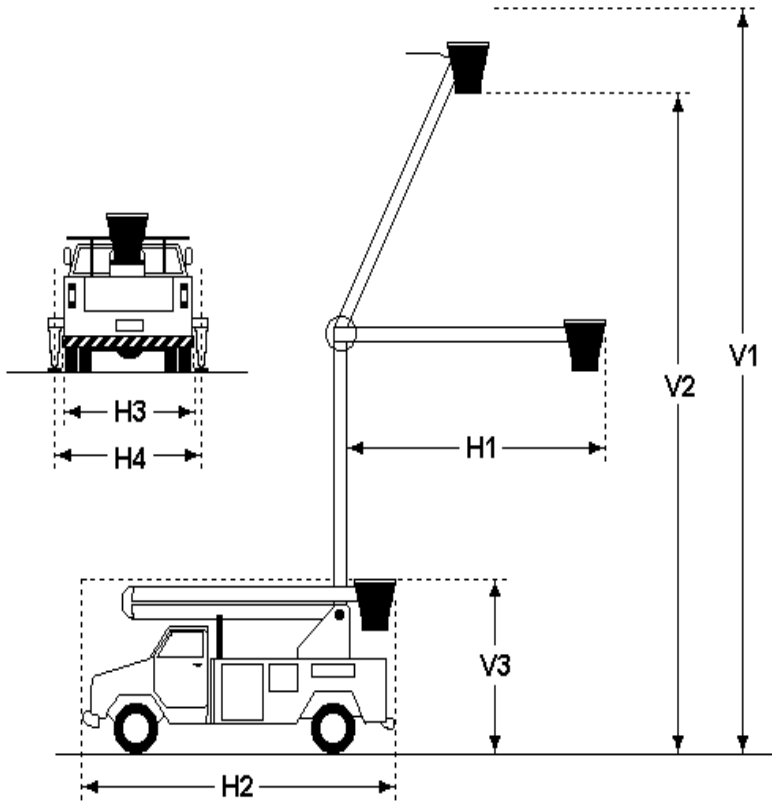
**V3** = altura total em relação ao solo na posição de transporte (repouso);

**H1** = alcance máximo horizontal (alcance lateral) em relação ao centro de giro, em posição de trabalho, conforme diagrama de alcances do conjunto cesta aérea / veículo;

**H2** = comprimento total na posição de transporte (repouso);

**H3** = largura total na posição de transporte (repouso);

**H4** = distância de centro a centro das sapatas (estabilizadores), com o veículo estabilizado.



Nota: A figura acima é somente ilustrativa e, portanto, o equipamento não precisa necessariamente apresentar a configuração mostrada.

## Conjunto Estrutural

Os elementos estruturais deverão ser projetados de forma a atender as condições previstas na norma ANSI/SIA A92.2 e NBR-14 631/2000.

## Base

Estrutura metálica compatível com os esforços envolvidos, fixada ao chassi do veículo, destinada à sustentação da cesta aérea.

## Torre

Estrutura metálica (compatível com os esforços envolvidos), montada sobre a base, na qual é instalado o conjunto dos

braços, e com dimensão compatível com a altura da cabine do caminhão.

### **Estabilizadores**

Sapatas ou patolas laterais em estrutura metálica compatível com os esforços desenvolvidos, que possibilitam a estabilização do conjunto cesta aérea/unidade móvel quando em operação, com acionamento hidráulico independente para cada sapata (estabilizador).

O sistema deve garantir a estabilidade do conjunto cesta aérea/unidade móvel quando em operação, através de estabilizadores com acionamento hidráulico independente para cada cilindro. Os cilindros hidráulicos de duplo efeito devem ser equipados com válvulas de retenção pilotadas.

Deve haver alarme sonoro que alerte a operação enquanto os estabilizadores estiverem sendo acionados no curso para estabilização do conjunto aérea / unidade móvel.

### **Dispositivo de Apoio e Fixação dos Braços**

O dispositivo de apoio e fixação dos braços (posição de repouso e transporte) deve ser adequadamente localizado e revestido com material que ajude a amortecer os impactos sem danificar os braços.

Deve ser provido de cintos de amarração com sistemas de ajuste e travamento adequados, fabricados em material flexível resistente ao tempo e que não danifique o material dos braços.

### **Braços**

Devem ser constituídos com seções articuláveis e/ou extensíveis (telescópicas), em estrutura compatível com os esforços envolvidos.

O acionamento dos braços deve ser feito através de cilindros hidráulicos de duplo efeito equipados com válvulas de retenção do tipo “holding”.

### **Articulações**

As articulações devem ser compostas de pinos de dureza superficial e resistência mecânica compatíveis com os esforços envolvidos, montados através de buchas e/ou sistema que garanta eficiência do deslizamento e dotados de sistema que proporcione lubrificação adequada.

### **Caçamba**

A cesta aérea deve ser dotada de caçamba(s) em forma adequada a comportar 01 homem em seu interior, para cada caçamba, com condições de conforto e segurança para desenvolvimento dos trabalhos.

Deve ser fabricada em material de alta resistência mecânica, resistência dielétrica quando para trabalhos em linha energizada e projetada de forma a facilitar o acesso ao operador, preferencialmente com apoio de pé.

- Capacidade mínima da caçamba: 120kg
- Dimensões: de conformidade com a Norma ANSI/SIA 92.2 e NBR-14 631/2000
  - Topo: 610 X 610mm
  - Fundo: 560 x 560mm
  - Altura: 1.070mm

Notas:

- A(s) caçamba(s) deve(m), ser provida(s) de sistema de inclinação no plano vertical de no mínimo 90° (noventa graus), que possibilite a limpeza da mesma e retirada do operador em caso de resgate.
- A caçamba deve ser provida de caixa de ferramentas removível, adaptável à borda.

### **Sistema de Nivelamento Automático da Caçamba**

O sistema de nivelamento automático da caçamba deve ser integrado aos movimentos dos demais componentes de elevação através de sistema de alta resistência mecânica.

### **Olhal para Fixação do Cinto de Segurança**

Olhal destinado à fixação de cinto de segurança, devendo ser fixado à extremidade do braço superior, junto à caçamba e suportar carregamento de no mínimo 40.

### **Capa de Proteção da Caçamba**

Capa de proteção em material impermeável, flexível e resistente destinado a tampar a caçamba.

### **Capacidade de Isolação**

Classe de isolamento “C”: tensão nominal de até 230kV, podendo, a critério, a de 230kV ser classe “A”.

Classe de isolamento “A”: tensão nominal entre 230 a 750kV.

### **Cuba Isolante (Liner)**

Protetor removível, obrigatório para cesta aérea para trabalhos em linhas energizadas (linha-viva), com dimensões adequadas à utilização internamente das caçambas e fabricado em material de alta resistência mecânica e rigidez dielétrica de acordo com a classe de isolamento da cesta aérea, de conformidade com a norma ANSI/SIA A92.2.

Os protetores para o fundo e a borda da cuba devem possuir as mesmas exigências.

### **Sistema Hidráulico**

Deve ser tipo “mobil”, projetado com potência hidráulica necessária à atuação de todos os componentes, conforme exigências operacionais da cesta aérea e constituído pelos seguintes componentes:

### **Reservatório de Óleo Hidráulico**

O reservatório de óleo deve ter capacidade volumétrica compatível com o equipamento e deve ser instalado em local que não obstrua a circulação dos operadores e que permita a troca de calor. Deve ser equipado com:

a) Indicador de nível de óleo, definindo o nível mínimo e o

- nível máximo;
- b) Registro na linha de sucção de forma a facilitar a troca de óleo;
  - c) Respiro, devidamente protegido contra a entrada de poeira e umidade;
  - d) Filtro micrométrico instalado na linha de retorno e filtro de tela na linha de sucção;
  - e) Bujão magnético no dreno;
  - f) Bocal de enchimento com tela de proteção;
  - g) Janela de inspeção para limpeza do reservatório.

### **Óleo Hidráulico**

A cesta aérea deve ser fornecida com óleo hidráulico que atenda a suas características hidráulicas, no volume necessário à operação plena de todos os circuitos do equipamento.

O óleo hidráulico fornecido deverá ser preferencialmente de marca/especificação disponível no mercado brasileiro.

### **Sistema de Acionamento Hidráulico**

O sistema de acionamento hidráulico deve ser, preferencialmente, através de tomada de força (PTO) com eficiência compatível com as exigências operacionais da cesta aérea e seus acessórios simultaneamente, acoplada à caixa de marchas do veículo e acionada a partir do interior do mesmo.

### **Bomba Hidráulica**

Bomba hidráulica compatível com as exigências operacionais da cesta aérea e seus acessórios simultaneamente, acionada através de tomada de força (PTO) acoplada à caixa de marchas do veículo.

### **Sistema de Emergência**

A cesta aérea deve possuir no mínimo um sistema de operação de emergência, que permita o abaixamento dos

braços e a rotação da torre para a posição de repouso, com acionamento manual ou através de conjunto eletro-hidráulico (motobomba).

### **Mangueiras, Tubulações e Conexões**

Devem ser dimensionadas para atender as necessidades do sistema, conforme norma SAE J 517C.

### **Cilindros Hidráulicos**

Cilindros de dupla ação dotados de válvulas de segurança, fixados aos pontos de articulação através de pinos e buchas com sistema de lubrificação adequado.

### **Válvulas de Segurança**

Os sistemas de elevação (cilindros do braço superior e inferior), devem ser protegidos através de válvulas do tipo “holding”.

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

A válvula deve resistir ao movimento ou equilibrar a carga que está sendo mantida pelo cilindro ou motor hidráulico. Essas válvulas, através de um controle na pressão, devem permitir um excelente controle dinâmico. Se uma carga deve ser mantida por longo intervalo de tempo, recomenda-se a utilização em série de uma válvula de retenção pilotada. Deve-se ajustar a válvula com 30% acima da pressão necessária para equilibrar a carga.

Uma válvula de contrabalanço pilotada (ou válvula de frenagem) apresenta uma vantagem por requerer uma pressão de abertura menor. Uma pressão relativamente baixa na seção piloto fará a abertura da válvula, removendo a contra-pressão para a câmara do cilindro. Quando a carga tenderia a descer, a pressão piloto é perdida e a seção de contrabalanço cria uma contrapressão.



Quando a pressão de trabalho surge, a válvula é pilotada removendo a contra-pressão.

### **Sistema de Giro**

Sistema rotativo compatível com as características construtivas da cesta aérea e com os esforços envolvidos, acionado hidráulicamente e com giro de no mínimo 360 graus contínuos.

### **Sistema de Elevação dos Braços**

Sistema hidráulico para movimentação dos braços inferior e superior que permite o posicionamento da caçamba no plano vertical. Dotado de cilindros hidráulicos de duplo efeito equipados com válvulas do tipo “holding”.

### **Sistema de Parada Imediata**

Sistema através de válvula(s) instalada(s) junto à caçamba e na base do equipamento que permita a parada imediata do funcionamento do equipamento quando em situação de risco, desabilitando o comando hidráulico da caçamba e transferindo a operação para o comando da torre, de acordo com a Norma ANSI A 92.2/2001.

### **Comandos Hidráulicos**

A cesta aérea deve possuir comando de acionamento hidráulico, através de Joystick, instalado na caçamba ou alavancas manuais na caçamba e na base / torre, com prioridade para os comandos da caçamba.

Deve possuir um comando reversor montado na base / torre, que transfira a prioridade dos comandos da caçamba para os comandos da base / torre.

Deve possuir sistema que impeça o acionamento dos estabilizadores (sapatas), depois que o conjunto estiver estabilizado, podendo ser através do comando reversor dos comandos da base / torre e da caçamba.

Os comandos de movimentação da cesta aérea devem voltar

à posição neutra quando soltos pelo operador.

Os comandos de movimentação para o operador na caçamba devem ser preferencialmente de controle único.

Os comandos de controle devem obrigatoriamente ser identificados quanto às suas funções e direções, em Português.

Para prevenir atuação inadvertida nos controles junto à caçamba, um destravamento deve preceder o uso, devendo ser mantido durante cada operação, conforme prevê a norma ANSI/SIA A92.2:

- a) Comando do sistema de estabilização: os comandos de estabilização devem estar localizados na base / torre ou junto aos estabilizadores;
- b) Comando do sistema de elevação / extensão dos braços: os comandos de movimentação dos cilindros dos braços inferior e superior devem estar localizados na base / torre e junto à caçamba;
- c) Comando do sistema de giro: os comandos do sistema de giro devem estar localizados na base / torre e junto à caçamba;
- d) Comando do sistema remoto de partida, parada, aceleração e desaceleração do motor do veículo: deve estar localizado junto à caçamba;

Nota: Deve ser prevista uma tomada de pressão equipada com manômetro na linha principal após os comandos, em local visível ao operador, para aferição da pressão do sistema.

### **Circuito Hidráulico para Ferramentas**

Circuito hidráulico independente para acionamento de ferramenta hidráulica através de engate rápido, montada no braço superior junto às caçambas, de fácil acesso, dotado de capa de proteção para o engate rápido, com dispositivo de fixação eficiente.

## **Instrumentos Indicadores e Dispositivos**

- **Horímetro**  
A cesta aérea deve possuir horímetro instalado no painel da cabine do veículo, para controle de utilização.
  
- **Indicador Luminoso do PTO**  
Deve ser instalado no painel da cabine do veículo de forma que se visualize quando a tomada de força estiver acionada.

## **Placas de Identificação**

A cesta aérea deve ser provida das seguintes placas confeccionadas em alumínio, com gravações em baixo-relevo de forma legível e permanente, e escritas em Português:

- a) Placa de identificação instalada em local visível, contendo no mínimo as seguintes informações:
  - nome do fabricante;
  - Data de fabricação (mês e ano);
  - Número de série;
  - Modelo / tipo;
  - Peso do equipamento, em kg;
  - Capacidade nominal de carga da caçamba, em kg.
  - Pressão máxima de operação do circuito hidráulico.
- b) Placa de gráfico de alcances instalada em local visível ao operador, contendo o gráfico de alcance do equipamento com distâncias de trabalho, em metros.
- c) Placa de instruções, indicando:
  - Identificação das funções dos comandos;
  - Outras instruções referentes a alcances, capacidades nominais, segurança em operação, riscos inerentes à operação e outros riscos para os quais a Cesta Aérea não proporcionar proteção.

A placa de instruções exigida no item “c” poderá ser confeccionada em material adesivo resistente ao tempo e deve estar escrita em Português.

Todas as peças e acessórios devem conter, desde que possível, no seu próprio corpo, identificação suficiente (número de série, referência de catálogo, características técnicas, etc.) que permita a reposição dos mesmos, quando necessário.

### **Preparação e Acabamento das Superfícies**

A cesta aérea deve possuir as superfícies externas lisas, isentas de trincas, fendas, fissuras, rebarbas ou quinas vivas. As superfícies metálicas deverão ser preparadas com desengraxantes e jateamento, proteção anticorrosiva, pintura de fundo e pintura de acabamento compatível.

### **Pintura e Padrão Visual**

As partes isoladas devem ter pintura de acabamento na cor branco, aplicada sobre fundo compatível, atendendo as exigências operacionais de classe de isolamento e testes elétricos de tensão aplicada conforme norma ANSI/SIA A92.2/2001.

## **6 Carroceria Modular**

Construção modular metálica ao longo de todo o espaço útil atrás da cabine do veículo, que possibilite o acondicionamento de materiais e equipamentos necessários aos trabalhos de manutenção de linhas aéreas e que permita o acesso à caçamba da cesta aérea, a partir da posição de repouso. Deve conter:

### **Sobrechassi**

Estrutura em perfis e aço laminado ou dobrado, com características mecânicas compatíveis com os esforços envolvidos.

### **Piso/Assoalho**

Estrutura em aço ou alumínio antiderrapante que forma o assoalho da carroçaria e pisos dos compartimentos laterais (direito e esquerdo).

### **Pára-choque Traseiro**

Deverá possuir pára-choque traseiro de acordo com a legislação vigente (Resolução 152/2004 do CONTRAN e Portaria 11 do DENATRAN).

Deverá ser instalado, no pára-choque traseiro, um ponto para aterramento do conjunto quando cesta aérea para trabalhos em rede elétrica energizada.

### **Portas e compartimentos**

Estrutura própria para a guarda de materiais e ferramentas, com proteção contra entrada de água e poeira.

Nota: se as portas forem de modelo com abertura para baixo, estas deverão ter abertura de 180º para baixo.

### **Suporte para Cones**

A carroçaria deverá possuir suporte para acondicionamento de cones de 750mm, posicionado em local que priorize o espaço útil no interior da mesma.

### **Suporte para Escadas Singelas**

Deverão ser instalados, sobre ambos os armários (laterais) da carroçaria, suportes reforçados confeccionado em perfil de aço para o transporte de escadas auxiliares, dotados de roletes revestidos por borracha e providos de sistema de amarração para as escadas.

### **Sistema Elétrico**

O sistema elétrico regulamentar (luz de ré, de freios e lanternas traseiras) deverá ser montado com o conjunto original do veículo.

### **Sinalizador Rotativo**

Deverá possuir no mínimo uma unidade de sinalizador rotativo, na cor âmbar.

### **Suporte para Pneu Estepe**

Deverá ser previsto suporte para pneu estepe, o qual deverá ser instalado sobre a plataforma da carroceria caso houver impedimento de utilização do suporte original do pneu-socorro sob a carroçaria.

### **Acabamento e Pintura**

A carroçaria modular deve possuir as superfícies externas lisas, isentas de trincas, fendas, fissuras, rebarbas ou quinas vivas.

A pintura de acabamento, externa e internamente, deverá ser precedida de tratamento superficial à base de pintura por cataforese (tratamento de deposição eletroquímica por imersão com características anticorrosivas) e preparação com fundo compatível com as características do esmalte de cobertura.

- **Sobrechassis:** Após o jateamento ao metal branco, deverão ser aplicadas duas demãos de fundo primer epoxy e uma demão de esmalte preto;
- **Armários:** Após aplicação de proteção anticorrosiva por imersão em banho eletroquímico (cataforese), deverá ser aplicado fundo compatível e tinta de acabamento na mesma qualidade do veículo.
- **Acessórios:** Todos os acessórios (suporte para escadas, cones, etc.) deverão ser pintados na mesma qualidade do veículo.

### **Identificação**

A carroceria modular deverá ser provida de placa(s) de identificação contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante e marca;
- Data de fabricação (mês e ano);

- Número de série;
- Modelo e/ou tipo;
- Peso.

A(s) placa(s) deve(m) ser confeccionada(s) em material leve e resistente ao tempo. As marcações devem ser gravadas de forma indelével, permanente e legível, preferencialmente em Português.

## **7 Treinamento de Operação e Manutenção**

O fornecedor da cesta aérea deve ministrar treinamento com carga horária de no mínimo 8 horas para instrutores e encarregados de frota, composto de conteúdo teórico e prático, além de material didático para os profissionais envolvidos. A carga teórica deverá envolver tópicos de operação e tópicos de manutenção da cesta aérea ofertada. Deverá ser previsto um mínimo de 3 horas para atividades práticas.

Nota: Todo o material didático empregado para realização do treinamento (CD/DVD, apostilas, manuais, etc.) deverá estar escrito em Português.

## **8 Consultas Técnicas**

Este trabalho foi elaborado com base nos seguintes documentos:

- Relatório CODI – 2.2.18.33.0
- COGE STR – 14/89
- NBR 14631/2000 – Cestas aéreas isoladas – especificação e ensaios.
- ANSI A92.2-1990 – Norma Nacional Americana para dispositivos aéreos elevatórios e rotativos, montados sobre veículos.

DOCUMENTOS TÉCNICOS

ABNT NBR 10996 - Tinta de fundo epóxi-poliamida, rica em zinco.

ABNT NBR 10989 - Tinta de acabamento epóxi curada com poliamida, de dois componentes.

ABNT EB 1839 / NBR 10998 - Tinta de acabamento acrílica à base de solventes orgânicos.

ANSI - SIA.A 92.2 - American National Standard for Vehicle-Mounted Elevating and Rotating Aerial Devices (cesta aérea).

ABNT NBR14631 - Cestas aéreas isoladas - Especificação e ensaios.

ASTM D877 - ASTM D877-02e1 Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage of Insulating Liquids Using Disk Electrodes (Teste de isolamento elétrico de óleo hidráulico).

ASTM D2200 - Standard Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surfaces (Pintura e preparação de superfícies).

SAE J 517 - HYDRAULIC HOSE SPECIFICATIONS (Mangueiras e conexões).



**COMITÊ DE TRANSPORTES**

Coordenador: **Antonio Carlos Gil Sanches - BANDEIRANTE**

**GRUPO DE TRABALHO**

Coordenador: **Guilherme Christofolletti - CPFL**

**Hernani Luiz Dalsenter – COPEL**

**Wladimir Romão - BANDEIRANTE**

**FUNDAÇÃO COGE**  
**COMITÊ DE TRANSPORTES**

**ADEQUAÇÃO DA FROTA**

## Índice

<b>1. Conceitos</b> .....	28
1) Terminologia .....	28
2) Veículo - Conceitos Básicos.....	28
3) Categorias de Veículos de Transporte.....	29
4) Sistemas de Tração.....	31
5) Tabela de categorias: .....	31
<b>2. Determinação do veículo ideal</b> .....	32
1) Objetivo.....	32
2) Abrangência.....	32
3) Atividades.....	33
4) Veículos.....	33
<b>ANEXO I</b> .....	35
Lei da Balança .....	35
Limites Máximos de Peso Bruto Total .....	35
Tolerância Permitida.....	38

# 1. Conceitos

## 1) Terminologia

Para efeitos de estudos, pode-se dividir o veículo automóvel em duas partes: o chassi e a carroceria.

- Chassi: pode ser definido como sendo o conjunto dos componentes mecânicos necessários ao deslocamento do veículo: motor, transmissão, direção, freios, suspensão, eixos das rodas, rodas, equipamentos elétricos e acessórios.

- Carroceria: parte do veículo automotor que é destinada a abrigar os passageiros e a carga. No caso das caminhonetas de carga e caminhões, a cabine, que abriga o motorista e os passageiros faz parte do chassi, enquanto a carroceria destina-se unicamente ao transporte de carga e equipamentos.

## 2) Veículo - Conceitos Básicos

### 2.1) Veículo Rodoviário

É um veículo terrestre destinado a transitar normalmente em vias públicas.

### 2.2) Veículo Rodoviário Automotor

É um veículo rodoviário que transporta sua própria energia e motor(es) destinado ao transporte de pessoas e ou cargas, tração de outros veículos e prestação de serviços.

### 2.3) Veículo Rebocado

É um veículo rodoviário que se move tracionado por veículo rodoviário automotor por meio e um dispositivo adequado.

#### 2.4) Veículo Rodoviário Combinado

É um veículo rodoviário constituído da combinação de um veículo rodoviário automotor e um veículo rodoviário rebocado.

### **3) Categorias de Veículos de Transporte**

Pela grande diversidade de configuração e aplicação dos veículos automotores, foram criadas categorias onde podemos enquadrá-las em determinados parâmetros, tais como capacidade de passageiros e carga, disposição do espaço da carroceria e tipo de utilização.

#### 3.1) Automóvel

É um veículo de passageiros, com quatro rodas, destinado ao transporte de até nove pessoas, inclusive o condutor e bagagem, modelos “hatch” ou “sedan”.

#### 3.2) Camioneta de Uso Misto

É um veículo com quatro rodas, destinado ao transporte simultâneo ou alternativo de até nove pessoas e carga em um mesmo compartimento, e com PBT até 3.500kg.

De acordo com sua capacidade de carga útil, podem ser classificadas em:

Pequenas: Até 1.000 litros

Médias: de 1.000 até 3.000 litros

Grandes: acima de 3.000 litros

#### 3.3) Caminhoneta de Carga

É um veículo de carga, com no mínimo quatro rodas, com carroceria e destinado ao transporte de carga, com PBT até 3.500kg.

De acordo com sua capacidade de carga útil, podem ser classificadas em:

Pequenas: Até 800kg

Médias: de 800 até 1.100kg

Grandes: acima de 1.100kg

### 3.4) Utilitário

É um veículo com quatro rodas, conhecido pela sua versatilidade de seu uso, e caracterizado pelo uso fora de estrada. Pode dispor de tração nas quatro rodas, caixa de mudanças múltiplas, redutor e dispositivo adequado para acoplamento.

### 3.5) Caminhão

É um veículo de carga, com carroceria aberta ou fechada, destinado ao transporte de carga, de PBT acima de 3.500kg

De acordo com seu PBT, podem ser classificados em:

- Leve: de 3.500kg até 10.000kg

- Médio: de 10.000 kg até 17.000kg

- Semipesado: de 17.000kg até 25.000kg

- Pesado: acima de 25.000kg

### 3.6) Caminhão Trator

É um veículo de tração, construído e destinado a tracionar semi-reboque ou eventualmente reboque.

### 3.7) Motocicleta

É um veículo de passageiros, de duas rodas, dirigido por condutor em posição montada.

### 3.8) Microônibus

É um veículo de passageiros, destinado ao transporte de nove a vinte e cinco pessoas sentadas, exclusive a tripulação e

bagagem.

### 3.9) Ônibus

É um veículo de passageiros, com no mínimo quatro rodas, destinado ao transporte de mais de 25 pessoas sentadas, exclusive a tripulação e bagagem.

## **4) Sistemas de Tração**

### 4.1) Tração 4x2

Designam-se os veículos com quatro rodas, das quais duas são de tração.

### 4.2) Tração 4x4

Designam-se os veículos com quatro rodas, todas com tração,

### 4.3) Tração 6x2

Os veículos que adotam este sistema de tração normalmente são caminhões de três eixos, com rodagens traseiras duplas e tração no primeiro eixo traseiro.

### 4.4) Tração 6x4

Sistema que designa veículos de três eixos, sendo dois deles de tração.

## **5) Tabela de categorias:**

Categoria	Subdivisões	Características
Automóvel	n/d	Transporte de passageiros, hatch ou sedan
Camioneta de Uso Misto	Pequena	Capacidade de carga até 1.000 litros
	Média	Capacidade de carga de 1.000 a 3.000 litros
	Grande	Capacidade de carga acima de 3.000 litros
Utilitário	n/d	Uso fora de estrada
Caminhoneta de Carga	Pequena	Capacidade de carga até 800 kg
	Média	Capacidade de carga de 800 kg a 1.100 kg
	Grande	Capacidade de carga acima de 1.100 kg
Caminhão	Leve	PBT de 3.500 kg até 10.000 kg
	Médio	PBT de 10.000 kg até 17.000 kg
	Semi-pesado	PBT de 17.000 kg até 25.000 kg
	Pesado	PBT acima de 25.000 kg
Caminhão Trator	n/d	Para tracionar reboque ou semi-reboque
Motocicleta	n/d	Duas rodas
Microônibus	n/d	Para transporte de 9 a 25 pessoas, mais tripulação e bagagem
Ônibus	n/d	Para transporte de mais de 25 pessoas, mais tripulação e bagagem

## 2. Determinação do veículo ideal

### 1) Objetivo

Este trabalho tem como objetivo a determinação do veículo ideal a ser utilizado, adquirido ou remanejado para a realização de cada tipo de atividade.

### 2) Abrangência

Devido à grande variedade de atividades possíveis, este trabalho é restringido às atividades de Distribuição de Energia das empresas do Setor Elétrico. Foram consideradas inicialmente quatro (4) empresas, mas após a aprovação de sua estrutura e metodologia, outras empresas serão consultadas.



### **3) Atividades**

As principais atividades encontradas na atividade de Distribuição de Energia Elétrica estão listadas abaixo:

- Atendimento a Emergência / IP
- Comandos, controles e proteção
- Combate a Fraude - Liga / Religa
- Construção e manutenção de estações e rede
- Inspeção - Termovisor
- Inspetor de medição
- Inspetor de redes
- Instalador de AT
- Manutenção de Equipamentos de SE
- Manutenção de Equipamentos especiais
- Manutenção de linhas de transmissão
- Manutenção de linhas desenergizadas
- Manutenção de linhas energizadas
- Manutenção sistema troncalizado / telecom
- Transporte de passageiros - geral
- Transporte de passageiros - gerencial
- Transporte de passageiros - técnico
- Transporte de passageiros - técnico / comercial

### **4) Veículos**

Neste trabalho não identificaremos o modelo ideal para todas as atividades, mas indicaremos as características necessárias e mais apropriadas (categoria) nos veículos. A escolha de qual modelo específico deve ser uma decisão de cada empresa, de acordo com seus procedimentos internos, característica operacional, área de abrangência e rede credenciada disponível, entre outros.

ATIVIDADE	Recomendação
Atendimento a Emergência / IP	- Caminhoneta de Carga Média (4x2 ou 4x4) - Caminhão Leve
Comandos, controles e proteção	- Caminhoneta de Carga Pequena - Caminhoneta de Carga Média
Combate a Fraude - Liga / Religa	- Caminhoneta de Carga Pequena
Construção e manutenção de estações e rede	- Caminhoneta de Carga Média - Caminhão Leve
Inspeção - Termovisor	- Caminhoneta de Carga Pequena
Inspetor de medição	- Caminhoneta de Carga Pequena - Caminhoneta de Uso Misto
Inspetor de redes	- Caminhoneta de Carga Pequena - Caminhoneta de Carga Média
Instalador de AT	- Caminhoneta de Carga Pequena - Caminhoneta de Carga Média
Manutenção de Equipatos de SE	- Caminhoneta de Carga Média (4x2 ou 4x4) - Caminhão Leve
Manutenção de Equipatos especiais	- Caminhão Leve - Caminhão Médio
Manutenção de linhas de transmissão	- Utilitário - Caminhoneta de Carga Média
Manutenção de linhas desenergizadas	- Caminhoneta de Carga Média - Caminhão Médio
Manutenção de linhas energizadas	- Caminhoneta de Carga Média - Caminhão Médio
Manutenção sistema troncalizado / telecom	- Caminhoneta de Carga Pequena - Caminhoneta de Carga Média
Transporte de passageiros - geral	- Automóvel - Caminhoneta de Uso Misto Pequena
Transporte de passageiros - gerencial	- Automóvel
Transporte de passageiros - técnico	- Automóvel - Caminhoneta de Carga Leve
Transporte de passageiros - técnico / comercial	- Automóvel - Caminhoneta de Carga Leve

## ANEXO I

### Lei da Balança

#### Limites Máximos de Peso Bruto Total

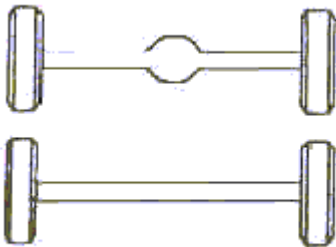
(Resolução N° 12/98 – CONTRAN)

D = distancia entre os dois planos verticais que contenham os centros das rodas.

→ Eixo em tandem são dois ou mais eixos que constituem um conjunto integral de suspensão, podendo ser ou não a tração do veículo.

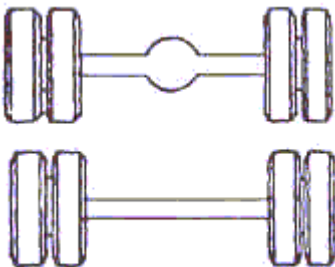
- Peso bruto por eixo isolado:

a) Rodagem simples



Eixo com ou sem tração = 6t

b) Rodagem dupla:



Eixo com ou sem tração = 10t

-Eixo dianteiro com rodagem simples e traseiro com rodagem dupla:

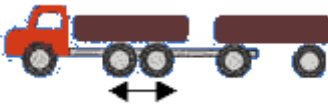


**6t    10t**  
**Total = 16t**

Peso bruto por unidade ou combinação de veículos:



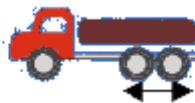
**Conjunto todo com até 45t**



**Conjunto todo com até 45t**

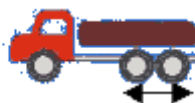
Nota: Independente da composição do veículo ou combinação de veículos o Peso Bruto Total acima de 45t necessita de autorização especial para trafegar -AET.

- Peso bruto por conjunto de dois eixos em tandem:  
( $1,20 < D^* \leq 2,40\text{m}$ )



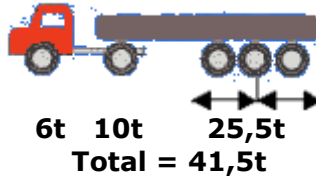
**6t    17t**  
**Total = 23t**

- Peso bruto por conjunto de dois eixos não em tandem:  
( $1,20 < D \leq 2,40\text{m}$ )

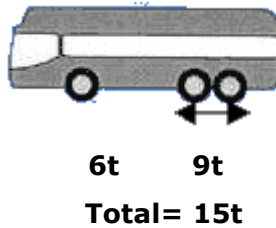


**6t    15t**  
**Total = 21t**

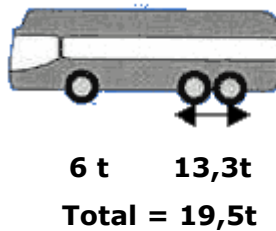
- Peso bruto por conjunto de três eixos em tandem:  
(Aplicável somente a semi-reboque, quando  $1,20 < D \leq 2,40\text{m}$ )



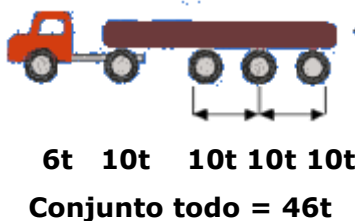
- Peso bruto por conjunto de dois eixos, sendo um com rodagem simples e outro com rodagem dupla, interligados por suspensão especial:  
 $D \leq 1,20\text{m}$



- b)  $1,20 \leq D \leq 2,40\text{m}$

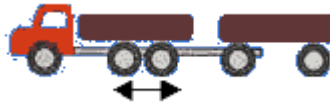


- Conjunto de dois eixos com  $D > 2,40\text{m}$ , cada eixo será considerado como se fosse isolado.



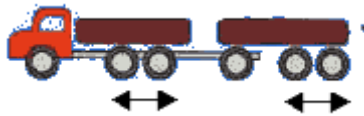
## Combinações

- Reboque com dois eixos isolados



**6t 17t 10t 10t**  
**Conjunto todo = 43t**

- Reboque com dois eixos, sendo conjunto em tandem



**6t 17t 10t 17t**  
**Conjunto todo = 50t**

## Tolerância Permitida

É permitida a tolerância máxima de 5% sobre os limites do peso bruto total (PBT) e 7,5% sobre os limites do peso bruto total transmitido por eixo de rodagem.

Caso o excesso seja superior a estes limites haverá autuação sobre o peso excedente.

É permitida a tolerância máxima de 5% sobre os limites do peso bruto total (PBT) e 7,5% sobre os limites do peso bruto total transmitido por eixo de rodagem.

Caso o excesso seja superior a estes limites haverá autuação sobre o peso excedente.

<b>Configuração</b>	<b>Limite</b>	<b>Tolerância</b>	<b>Peso Transportado</b>	<b>Excesso a pagar</b>
Eixo dianteiro	6.000 kg	6.450kg	6.850kg	400kg
Eixo traseiro	10.000 kg	10.750 kg	12.950kg	2.200kg
<b>Conjunto de eixos:</b>				
2 eixos ã em tandem	15.000 kg	16.125kg	19.500kg	2.500kg
2 eixos em tandem	17.000 kg	18.275kg	19.250kg	975kg
3 eixos em tandem	25.500 kg	27,412kg	28.012kg	600kg
<b>PBT:</b>				
Veículos com 2 eixos	16.000 kg	16.800kg	18.000kg	1.200kg
Veículos com 3 eixos	23.000 kg	24.150kg	25.150kg	1.000kg

# Manutenção de Frota e Equipamento

COGE – CT – 06/84



**Comitê de  
Transportes**



## Coordenação e Execução

**COORDENADOR:** Antonio Carlos Gil Sanches - BANDEIRANTE

**VICE-COORDENADOR:** José Fernando Braga Alves – CESP

**GRUPO DE TRABALHO:**

Coordenador: Washington Silva – AES ELETROPAULO

Adriano da Silva – ENERSUL

Almir Ribeiro Russiano – CHESF

Ivo Antonio dos Santos – ITAIPU

Paulo Roberto Machado – GRUPO REDE

Victor Branco Ferigotti – COPEL

Este trabalho, além da participação direta das equipes citadas acima, contou com a colaboração das empresas participantes, através de contribuições e críticas de seus técnicos.

## Índice

<b>ESCOPO DO TRABALHO</b> .....	43
Objetivo .....	43
Limites da Abordagem .....	43
Metodologia .....	43
<b>MANUTENÇÃO DE VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS</b> .....	44
Conceito .....	44
Classificação da Manutenção .....	44
Manutenção Preventiva .....	44
Manutenção Corretiva .....	44
Critérios de Execução da Manutenção .....	46
Diretrizes de Manutenção .....	46
Manutenção Operativa.....	46
Manutenção Periódica .....	47
Plano de Manutenção Preventiva.....	47
Metodologia de Elaboração .....	48
Manutenção em Oficinas Credenciadas.....	49
Períodos de Trabalho .....	50
Administração da Manutenção .....	50
Controle .....	51
Sistema de Gerenciamento de Informações.....	51
Quantitativos da Manutenção .....	52

## ESCOPO DO TRABALHO

### **Objetivo**

Sugerir diretrizes que possibilitem às empresas do setor de energia elétrica o estabelecimento da política de manutenção atualizada com a nova visão das empresas, gerada pelo avanço da tecnologia e a modernização da frota, alcançando assim a minimização dos custos, redução do tempo de imobilização e maximização da vida útil econômica dos veículos e equipamentos.

As informações apresentadas visam dar suporte aos conceitos teóricos e poderão certamente constituir-se em interessante referencial para preparação dos relatórios gerenciais.

### **Limites da Abordagem**

No intuito de possibilitar uma maior abrangência, denominamos abaixo, o que abrange os itens discriminados como **veículos**:

- Automóvel/utilitário;
- Caminhões
- Ônibus e microônibus;
- Motocicletas
- Tratores, motoniveladora, pá carregadeira
- Barco e aerobarco

E abaixo segue a discriminação de **Equipamentos**:

- Cesta aérea
- Broca guincho
- Guindauto
- Guindastes
- Empilhadeiras

### **Metodologia**

O trabalho foi desenvolvido por membros do Comitê de Transportes, em 4 etapas:

1. Análise do material existente e inclusão de novos assuntos;
2. Pesquisa sobre os tópicos levantados da forma a refletir a realidade de mercado e a conseqüente aplicação prática nas empresas;

3. Consolidação do trabalho e refinação técnica;
4. Avaliação necessária para corrigir eventuais distorções.

Através de reuniões periódicas foram discutidos os temas e sua abrangência, sendo que na execução de cada uma das etapas, os participantes estudaram, pesquisaram e escreveram sobre os tópicos abordados contribuindo assim, com suas experiências pessoais e de suas empresas.

## **Manutenção de Veículos e Equipamentos**

### **Conceito**

É o conjunto de ações necessárias para manter ou devolver o veículo ou equipamento à condição operacional.

### **Classificação da Manutenção**

Para efeito conceitual, a manutenção é classificada em:

#### **Manutenção Preventiva**

É a revisão efetuada segundo padrões preestabelecidos, envolvendo verificações e correções destinadas a minimizar imobilizações não programadas, otimizar o rendimento até a próxima imobilização, proporcionar maior segurança operacional e prolongar a vida útil do Equipamento de Transporte. A manutenção preventiva abrange:

- **Manutenção Operativa:** É o conjunto de verificações atribuídas usualmente ao operador do veículo ou equipamento.
- **Manutenção Periódica:** É a realizada em intervalos regulares, baseada em planos adequadamente estabelecidos, em função das condições de utilização, experiência da empresa e recomendação do fabricante.

#### **Manutenção Corretiva**

É todo serviço de recuperação geral ou parcial do equipamento de transporte, normalmente realizada de acordo com uma programação, considerando a necessidade, a oportunidade, o tempo e o custo de execução, envolvendo toda a estrutura do veículo ou equipamento.

São estabelecidos quatro níveis para a manutenção corretiva, de acordo com a complexidade de sua execução:

**Primeiro Nível:** São as verificações que devem ser executados sob responsabilidade do condutor objetivando preservar os veículos e acompanhar o seu estado de manutenção. Ressaltamos que a inspeção de primeiro nível é a mais importante das manutenções, pois deve ser executada no dia-a-dia, e conscientiza o condutor a manter-se informado sobre as reais condições do veículo antes da utilização, possibilitando identificar a ocorrência de defeitos que possam imobilizá-lo ou afetar outros conjuntos e ainda proporcionar-lhe maior segurança operacional, maior durabilidade e melhor aparência, podendo recomendar a necessidade de qualquer outro tipo de manutenção, a sugestão deve englobar:

- Acessórios obrigatórios
- Níveis de água, óleo e combustível
- Vazamentos aparentes
- Teste dos freios
- Pneus
- Luz espia do painel
- Buzina e limpador do pára-brisa
- Vencimento dos prazos de revisões; e
- Avarias externas.

**Segundo Nível:** Consiste em serviços de pequeno grau de complexidade e devem ser executados pelas oficinas credenciadas e na maioria dos casos pode ser executada na própria base da empresa não necessitando assim, a remoção do veículo para as dependências da oficina. Engloba as revisões periódicas, substituições de peças e/ou conjuntos assim como ajustes e regulagens podem citar como exemplo: regular motor, freios, troca de velas, substituição de alternador, motor de partida e etc.

**Terceiro Nível:** Consistem em serviços de média e alta complexidade, executados em oficinas com emprego de ferramentas, equipamentos e instrumentos de precisão. Engloba serviços de reparação seja ele em: cabine, carroceria, chassis, bem como substituição de conjuntos que apresentem maior grau de dificuldade de manipulação, podemos citar como exemplo: Substituição de Motores, Câmbio, Diferencial, Sistemas Hidráulicos, Pneumáticos e etc.

## **Crítérios de Execução da Manutenção**

Serviços de reparação executados independentemente de uma periodicidade programada, feito devido à ocorrência da falha que determina a necessidade de intervenção. A manutenção corretiva pode ser feita obedecendo aos critérios abaixo:

- **Indispensável:** Indispensável ser reparado, pois impede a liberação do equipamento de transporte para operação, representa risco para o veículo/equipamento, passageiro e carga e deve ser executado imediatamente.
- **Necessário:** Exige acompanhamento e atenção, mas não impede a liberação do equipamento de transporte para operação, não representa riscos para o equipamento de transporte e carga e deve ser executado na primeira oportunidade.
- **Útil:** Útil para preservar as características originais do veículo, deve ser executada na próxima parada para manutenção.

A grande vantagem de se trabalhar com os critérios citados acima é a de adiar determinados tipos de serviços, para que sejam executados durante a manutenção preventiva, porém sempre colocando em primeiro plano a segurança do funcionário que estará utilizando o equipamento de transporte.

Com o intuito de facilitar os trabalhos de execução de reparos pelas oficinas credenciadas, o equipamento de transporte deverá ser encaminhado às mesmas, com informações detalhadas sobre os defeitos apresentados na sua operação.

## ***Diretrizes de Manutenção***

### **Manutenção Operativa**

São operações primárias, executadas nos equipamentos de transportes, cuja frequência e qualidade de execução asseguram o seu bom desempenho.

Este tipo de manutenção tem por finalidade evitar gastos não previstos, além de alertar para problemas que não estão sendo verificados ou corrigidos pela manutenção preventiva, tais como: motor fundido, câmbio, diferencial sem óleo, desgaste elevado dos pneus por falta de calibragem, etc.

A frequência e a qualidade desta manutenção são da responsabilidade da Gestão da área onde o veículo está alocado, que, por sua vez, deve ter recebido prévio treinamento do órgão central de transportes.

Sua execução deve ficar a cargo da área responsável pela gestão do Equipamento de Transporte. Para evitar possíveis esquecimentos, recomenda-se que conste em documentos internos de cada empresa, os quais devem ser verificados bem como a responsabilização do condutor sobre a conferência dos mesmos; poderá também ser utilizado um *Check List*, que será preenchido pela área responsável pela gestão do veículo, com espaço para preenchimento durante todo o mês, para maior controle e redução do volume de papéis em circulação.

## **Manutenção Periódica**

Consiste em ações que visam prevenir a ocorrência de defeitos que possam imobilizar o equipamento de transporte ou afetar outros conjuntos, e ainda, proporcionar-lhe maior durabilidade, melhor aparência e maior segurança operacional.

Atualmente vários fabricantes e frotistas têm elaborado e usado com sucesso planos de manutenção que abrangem uma enormidade de praticas e maneiras, porém o ponto essencial de um plano de manutenção periódica é o estabelecimento de uma serie de verificações regulares, obedecendo a um programa que vise manter o equipamento de transportes funcionando com o máximo de eficiência, porém com a observação de que equipamentos de transportes em período de garantia devem seguir as orientações do fabricante e somente depois de vencido este prazo é que devemos incluí-los no plano regular.

## ***Plano de Manutenção Preventiva***

O plano de manutenção da frota tem como objetivo estabelecer os critérios básicos para operacionalização das atividades relativas aos veículos e equipamentos visando:

- Otimizar padrões de qualidade na execução dos serviços prestados
- Reduzir o tempo de imobilização para reparos, aumentando a disponibilidade da frota.
- Minimizar os custos operacionais
- Manter a frota em perfeitas condições de operação
- Preservar a imagem das empresas perante seus clientes
- Aumentar a confiabilidade do órgão de manutenção

Basicamente existem 3 maneiras de se criar um plano de manutenção, porém todas elas levam em conta algumas variáveis para elaboração dos mesmos:

- Tipo, modelo e ano;
- Condições de operação
- Volume de combustível consumido
- Quilometragem ou horas trabalhadas
- Recomendações do fabricante

1. **Planos sugeridos pelos fabricantes:** Toda indústria ao projetar um equipamento de transporte estabelece a vida útil de cada componente. Com o decorrer da utilização em consequência dos maiores ou menores esforços a que cada conjunto é submetido, a duração de sua vida útil pode ser bastante variada. Por esta razão é que os planos de manutenção sugeridos pelos fabricantes necessitam de razoáveis alterações para sua adequação às reais necessidades de operação em cada situação específica, devendo-se levar em conta a atividade desenvolvida.
2. **Pesquisa no Histórico e Ordens de Serviços Anteriores:** É a mais confiável, pois utiliza os próprios requisitos obtidos nas condições de operação da empresa, como existem conjuntos com diversos tempos de durabilidade, esta pesquisa deve abranger um grande intervalo de tempo, a fim de mostrar a realidade, e como na maioria das vezes existe uma grande quantidade de dados, recomenda-se a utilização de amostragens estatísticas.
3. **Estabelecimento de um Plano Básico de Avaliação e Correção:** Na prática é o que tem mostrado maior eficiência, pois basicamente emprega-se o plano utilizado por uma empresa de atividade similar, analisa-se sua eficiência e eficácia e procede-se a sua adequação quando necessário.

## **Metodologia de Elaboração**

Para elaboração de um plano de manutenção, recomenda-se a observância dos seguintes passos:

- **Classificação:** É a subdivisão dos equipamentos de transportes em grupos que são submetidos ao mesmo plano de manutenção, podemos citar como exemplo: marca, modelo e condição de operação.



- **Compartimentação:** É a subdivisão dos equipamentos de transportes nos seus principais conjuntos, exemplo: motor, suspensão, câmbio, diferencial, direção, freios, e etc.
- **Segregação por item:** É a subdivisão dos compartimentos item a item, exemplo: compartimento motor, injeção, velas, cabos, válvulas, vazamentos, troca de óleo.
- **Periodicidade:** Corresponde aos intervalos a serem considerados para as manutenções conforme manual do fabricante, ou intervalos diferenciados para utilização quando em regiões onde os veículos e equipamentos forem utilizados em condições severas.
- **Escalonamento:** É o conjunto de planos estabelecidos em razão da segregação de itens e suas correspondentes periodicidades. As ações a serem tomadas nas verificações podem ser: inspecionar, regular, substituir, retificar, etc.

### ***Manutenção em Oficinas Credenciadas***

A solicitação de serviços de manutenção dos equipamentos de transportes, sempre deverá ser precedida de providencias visando aferir a habilitação do fornecedor para a prestação do serviço. Com esse objetivo devem ser observados os seguintes aspectos:

- Adequação das instalações
- Existência de ferramentas e instrumentos adequados
- Capacidade de atendimento
- Experiência e especialização na atividade
- Referencias com clientes habituais
- Qualificação dos seus funcionários
- Garantia dos serviços executados
- Atender os requisitos legais

Para acompanhamento dos serviços, faz-se uma inspeção periódica que poderá ser realizada pelo pessoal da empresa ou então nos casos de gestão de frota terceirizada o serviço poderá ser executado por pessoas capacitadas autorizadas previamente pela empresa.

A parte mais importante neste processo é o recebimento do equipamento de transporte após a execução do serviço, o qual poderá ocorrer nas

dependências da oficina credenciada ou nas próprias instalações da empresa.

Ressaltamos que neste processo sempre deverá ter a presença de um funcionário do órgão que solicitou o serviço, e este deverá, portanto, validar o serviço executado observando sempre os requisitos básicos abaixo relacionados:

- Prazo de entrega
- Qualidade aparente do serviço executado
- Comparação do nível do combustível atual ao apontado no *check list* (\*)
- Se possível inspecionar a qualidade do material utilizado no conserto

## **Períodos de Trabalho**

A duração da jornada de trabalho deve atender as necessidades empresa e particularidades, porém deverá sempre ser observada por parte da administração oficina credenciada a legislação vigente.

## **Administração da Manutenção**

A administração de qualquer atividade pressupõe a existência de um órgão de coordenação estruturado para otimizar as operações do sistema.

Na manutenção como em qualquer outra atividade, o papel do coordenador/gerente é predominante para que haja a consecução dos objetivos da empresa.

São funções do coordenador/gerente no processo de administração de frotas:

- Planejar
- Organizar
- Dirigir
- Controlar

Neste trabalho foram desenvolvidos as funções controle e o conseqüente sistema de informações, para que a gestão de transportes possa acompanhar e avaliar o desempenho da frota e, se necessário proceder aos devidos ajustes. Segue abaixo o detalhe de cada processo:

## **Controle**

É a atividade que visa e assegura os objetivos previstos por um plano de ação determinado no início de cada período administrativo, e visa acompanhar e manter o sistema funcionando de acordo com os objetivos determinados previamente, normalmente é realizado através de um sistema de gerenciamento que pode ser desenvolvido na própria empresa ou adquirido através de empresas especializadas.

### ***Sistema de Gerenciamento de Informações***

Soluções destinadas a aumentar a produtividade da empresa sempre atendendo as necessidades relacionadas à administração de frotas, subsidiando o processo decisório e demais ações gerenciais.

A estratégia utilizada dependerá do tamanho, tipo de frota ou estratégia da empresa.

A existência deste tipo de controle permite que se faça uma administração que se concentre em pontos que apresentem resultados insatisfatórios, além de poder otimizar os pontos positivos.

Para se obter um bom resultado nestas análises sabemos que é imprescindível:

- Obedecer aos planos de manutenção preestabelecidos
- Manter atualizadas as informações referentes à manutenção e histórico dos veículos
- Corrigir as distorções existentes

Durante a avaliação periódica do processo o gestor deverá sempre estar atento aos desvios encontrados, procurar determinar as causas raízes e então, tomar as medidas corretivas para as distorções apresentadas.

Após estas providencias deve se estabelecer uma ordem de prioridades para os desvios mais importantes e fazer uma estimativa sobre os prováveis resultados das medidas adotadas.

Entre os diversos itens mais propensos a controles nas empresas, sugere-se que sejam objeto de atenção particular os abaixo discriminados:

- Tempo de indisponibilidade do equipamento de transporte;
- Intervalos entre incidência de defeitos;
- Vida média dos componentes;

- Custos individuais de manutenção;
- Quilometragem rodada pelos veículos;
- Custos por órgão, localidade ou regional.

### ***Quantitativos da Manutenção***

A manutenção dos equipamentos de transportes pode ser quantificada de várias maneiras onde se pode estabelecer critérios de disponibilidade, de índices de manutenção ou através de sua combinação, porém. o importante é ressaltar que, em qualquer evento, o coordenador/gerente deve avaliar as necessidades específicas e determinar a associação ou os fatores dependentes, examinar o impacto que essas necessidades têm sobre o total do programa e determinar o risco para se implantar estas necessidades.