



**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  
CESTA AÉREA TELESCÓPICA  
NÃO ISOLADA  
VERSALIFT LT-23**

## 1 – DESCRIÇÃO

Especificação Técnica com objetivo de estabelecer os requisitos técnicos e características mínimas para fornecimento de cesta aérea telescópica não isolada e carroceria de alumínio a ser montada em veículo com PBT mínimo de 3000 kg.

## 2 – REFERÊNCIAS NORMATIVAS

ANSI-SIA.A 92.2 - American National Standard for vehicle mounted elevating an rotating aerial devices;

NBR-16092/2012 – Cestas aéreas – Especificações e ensaios

Anexo XII da Norma Regulamentadora do MTE (NR-12).

## 3 – VEICULO

Para a implementação será utilizado um veículo com PBT mínimo de 3000 kg. O veículo receberá (caso necessário):

- Reforços nos pontos de fixação originais do chassi.
- Reforço no feixe de molas.
- Fixação da carroceria através de coxins.

## 4 – CARACTERÍSTICAS CESTA AÉREA

### 4.1 – VALORES NOMINAIS

A cesta aérea atende as características abaixo relacionadas:

Característica	Limites
Altura máxima de trabalho (a partir do solo)	8,8 m
Altura do solo até base da caçamba	7,3 m
Alcance horizontal	4,2 m
Ângulo de rotação	360° (180°+180°)
Capacidade de carga da caçamba	120 kg
Dispositivo auxiliar de força (para emergência)	12 volts
Sistema de tombamento da caçamba para resgate/limpeza	Hidráulico
Pressão do sistema hidráulico (máxima)	150 Bar
Vazão da Bomba Hidráulica (mínimo)	8 l/min
Lança superior telescópica	Sim
Sapatas Estabilizadoras Hidráulicas	01 Par
Reservatório	45 litros
Sistema de Isolação	Não isolada
PBT mínimo do veículo	3000 kg

### 4.2 – CONJUNTO ESTRUTURAL

Os elementos estruturais, abaixo descritos, são projetados de forma a atender as condições necessárias para operação.

#### **4.2.1 – BASE**

Estrutura metálica compatível com os esforços envolvidos, fixada ao chassi do veículo através talas de fixação, destinada à sustentação da cesta aérea, fabricada em aço estrutural resistente à corrosão atmosférica.

Construído em 02 (duas) longarinas em perfis estruturais de aço estrutural com perfil "U".

Todo o conjunto será soldado entre si pelo processo MIG.

A fixação ao chassi é realizado através de talas parafusadas.

Quadro para fixação da base da cesta aérea em perfil de aço tipo tubular, com espessura adequada ao esforço requerido, formando uma estrutura unida ao sobre chassi.

#### **4.2.2 – TORRE**

Estrutura metálica compatível com os esforços envolvidos, montada sobre a base, na qual será instalado o conjunto de braços, de dimensões compatíveis com a altura da cabine do veículo, fabricada em aço estrutural resistente à corrosão atmosférica.

#### **4.2.3 – ESTABILIZADORES**

01 par de sapatas laterais em estrutura metálica compatível com os esforços envolvidos, que possibilite a estabilização do conjunto cesta aérea / veículo quando em operação.

#### **4.2.4 – BASE DE APOIO DOS BRAÇOS**

A base de apoio da lança superior (posição de repouso e transporte), adequadamente localizada, revestido com material que ajude a amortecer os impactos.

#### **4.2.5 – LANÇAS**

As partes metálicas são constituídas em aço estrutural resistente à corrosão atmosférica.

#### **4.2.6 – ARTICULAÇÕES**

As articulações são compostas de pinos de dureza superficial e resistência mecânica compatíveis com os esforços envolvidos, montados com buchas que garantem eficiência do deslizamento.

#### **4.2.7 – SISTEMA DE NIVELAMENTO AUTOMÁTICO DA CAÇAMBA**

O sistema de nivelamento automático da caçamba é integrado aos movimentos do das lanças através sistema hidráulico.

#### **4.3 – CAÇAMBA**

Fabricada em material de alta resistência mecânica (resina poliéster reforçada por fibras de vidro).

A capacidade nominal da caçamba é de 120 kg.

Será fornecida com uma caixa removível para acondicionamento de ferramentas e materiais durante a execução dos serviços.

Será fornecido um liner instalado junto à caçamba.



#### **4.4 – FIXAÇÃO DO CINTO DE SEGURANÇA**

O equipamento é dotado de olhal destinado à fixação de cinto de segurança, fixado à extremidade da lança superior, junto à caçamba com suporte para uma pessoa.

#### **4.5 – CAPA DE PROTEÇÃO**

A caçamba será provida de capa de proteção confeccionada em material impermeável, flexível e resistente.

#### **4.6 – SISTEMA HIDRÁULICO**

O sistema hidráulico completo é constituído pelos seguintes componentes:

##### **4.6.1 – RESERVATÓRIO DE ÓLEO HIDRÁULICO**

O reservatório de óleo tem capacidade volumétrica de 45 litros, é instalado em local adequado.

Será equipado com um registro na linha de sucção de forma a facilitar a troca de óleo e respiro devidamente protegido contra a entrada de poeira e umidade, bem como filtro de retorno e de sucção;

##### **4.6.2 – ÓLEO HIDRÁULICO**

A cesta aérea será fornecida com óleo hidráulico classe 46, no volume necessário à operação plena de todos os circuitos do equipamento.

##### **4.6.3 – SISTEMA DE ACIONAMENTO HIDRÁULICO**

Sistema tomada de força com eficiência compatível com as exigências operacionais da Cesta Aérea e seus acessórios, acionado a partir do habitáculo.

##### **4.6.4 – BOMBA HIDRÁULICA**

Bomba hidráulica compatível com as exigências operacionais da Cesta Aérea e seus acessórios.

##### **4.6.5 – SISTEMA DE EMERGÊNCIA**

A Cesta Aérea possui um sistema de emergência, que permita habilitar todos os comandos hidráulicos, com acionamento elétrico.

##### **4.6.6 – MANGUEIRAS, TUBULAÇÕES E CONEXÕES**

São utilizadas mangueiras e conexões dimensionadas para atender às necessidades hidráulicas do sistema.

##### **4.6.7 – 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.

##### **4.6.8 – VÁLVULAS DE SEGURANÇA**

Os cilindros do sistema de elevação são protegidos através de válvulas de contrabalanço do tipo "holding".

As válvulas "holding" permitem, através de acionamento manual, com uso de ferramenta específica, o recolhimento dos braços na eventualidade do rompimento de uma mangueira ou pane no sistema de acionamento.

No sistema de estabilização os cilindros das sapatas estabilizadoras são protegidos através de válvulas de retenção duplamente pilotada.

#### **4.6.9 – VÁLVULAS DE BLOQUEIO**

O equipamento dispõe de válvulas de bloqueio hidráulico que limitem a abertura dos braços nos limites de segurança e estabilidade do conjunto, de acordo com o diagrama de alcance.

#### **4.6.10 – VÁLVULAS DE EMERGÊNCIA**

Válvulas de emergência instaladas junto à caçamba e no controle inferior do equipamento na cor vermelha e que permita visualização noturna. Essas válvulas permitem a parada imediata do equipamento.

#### **4.6.11 – SISTEMA DE ESTABILIZAÇÃO**

Cilindros hidráulicos de duplo efeito equipados com válvulas de retenção duplamente pilotadas.

Será equipado com um indicador de inclinação instalado em local que permita a visualização durante a operação dos estabilizadores, para mostrar se o equipamento está posicionado dentro dos limites de inclinação lateral permitidos pelo fabricante.

Será instalado sistema que impeça a operação das sapatas estabilizadoras sem o prévio recolhimento do braço móvel para uma posição segura de transporte.

#### **4.6.12 – SISTEMA DE GIRO**

Sistema rotativo, acionados através de motor hidráulico de alto torque e baixa rotação, com giro de 360° finito, sendo 180° + 180°.

#### **4.6.13 – SISTEMA REMOTO DE PARTIDA/PARADA DO MOTOR DO VEÍCULO**

A cesta aérea possui sistema que permita a partida/parada remota do motor do veículo por sistema elétrico, acionado a partir da caçamba e do controle inferior. Esse acionamento é feito com a chave de ignição no contato.

#### **4.6.14 – SISTEMA HIDRÁULICO DE TOMBAMENTO DA CAÇAMBA**

A caçamba é dotada de sistema acionado por cilindro hidráulico de dupla ação, dotado de válvula de retenção, que permitirá o seu tombamento para limpeza e resgate de acidentado.

#### **4.6.15 – COMANDOS HIDRÁULICOS**

A cesta aérea possui:

Comando para acionamento das sapatas, localizados em local de fácil acesso na parte traseira do veículo, com a operação a partir do solo possibilitando a visualização da movimentação da sapata pelo operador.

Painel de comando inferior com controle e cabo;

Painel de comando superior na caçamba.

O equipamento possui um sistema hidráulico de articulação da caçamba, com acionamento nos comandos inferior e superior.

O equipamento possui válvula seletora montada na parte traseira do veículo, que permite a seleção do circuito hidráulico das sapatas estabilizadoras ou da cesta aérea. Estando selecionado o circuito das sapatas estabilizadoras, o comando da cesta não deve funcionar e vice-versa.



As alavancas dos comandos voltam à posição neutra quando soltos pelo operador, sendo que os montados junto à cesta são dotados de sistema bimanual que impede o acionamento accidental.

Os comandos de controle devem ser identificados quanto as suas funções e direções.

O comando inferior tem prioridade em relação ao superior. O sistema deve permitir, a qualquer tempo, o acionamento do equipamento a partir da caçamba ou da torre, porém, em situação de emergência, a prioridade do comando passa para a torre pelo simples acionamento deste.

#### **NOTAS**

**Comando Superior:** Possuir uma proteção, não condutiva, a fim evitar acionamento accidental das alavancas em todos os sentidos e sistema bi manual.

**Comando Inferior:** Deve possuir uma proteção a fim evitar acionamento accidental das alavancas em todos os sentidos.

#### **4.7 – INSTRUMENTOS INDICADORES E DISPOSITIVOS**

**Horímetro:** A cesta aérea possui um horímetro, instalado na cabine do veículo, para controle de utilização do equipamento.

**Indicador Luminoso:** Será instalado no painel da cabine do veículo de forma que visualize quando a polia eletromagnética estiver acionada.

#### **4.8 – PREPARAÇÃO E ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES**

O equipamento possui as superfícies externas lisas, isentas de trincas, fendas, fissuras, rebarbas ou quinas vivas. As superfícies metálicas são preparadas com jateamento, pintura de fundo e pintura de acabamento na cor branca, a base de esmalte poliuretano.

#### **4.9 – PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO**

A cesta aérea é 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;

Alcance vertical máximo;

Pressão do sistema hidráulico;

Capacidade nominal de carga da caçamba;

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

#### **4.10 – ADESIVOS DE INSTRUÇÕES**

A cesta aérea deve ser provida de adesivos de instruções, indicando:

Identificação das funções dos comandos;

Instruções julgadas necessárias.

#### **4.11 – IDIOMA**

Todas as informações referentes à cesta aérea, tais como, placas e adesivos serão grafadas em língua portuguesa.



## **5 – COMPARTIMENTO PARA FERRAMENTAS**

Compartimento modular fabricada em alumínio com caixas para acondicionamento de materiais, instalada em pick-up média PBT 3000 kg.

### **5.1 – CAIXAS LATERAIS**

Composto por (02) dois módulos assimétricos, com largura externa de 450mm, confeccionados em chapas de alumínio liga 5052 H34 no formato de bandeja, proporcionando rigidez.

Os quadros dos armários serão construídos com perfis estruturais de alumínio com cantos arredondados com raio de 50mm fabricados na liga 6351 T6 e perfis estruturais de alumínio para a montagem dos compartimentos das portas (perfis de fixação das portas e borrachas de vedação) fabricados na liga 6063 T6.

Os módulos dos armários laterais serão fixados ao sobre chassi por meio de parafusos e porcas para facilitar as operações de reparos e manutenção da carroceria. Os módulos deverão ficar apoiados em mãos francesas.

Prateleiras fixas em chapas de alumínio da mesma liga com reforços tipo omega fixados na parte inferior através de rebites de impacto de liga adequada, revestidas com manta de borracha lisa.

A parte superior dos armários será fechada com chapa de alumínio xadrez da mesma espessura do chapa do piso, fixada através de rebites de impacto de liga adequada.

Dobradiças em aço galvanizado (tipo pivô) com pinos em aço inoxidável fixadas na estrutura dos armários e portas através de parafusos, arruelas lisas, e porcas sextavadas autotravantes, grau 5,5.

Fechaduras de aço inox, do tipo maçaneta articulada com travamento através pino fixo e lingueta pivoteada.

Sistema de travamento independente através de chave.

Iluminação no interior dos armários em LED com interruptores incorporados e chave geral montada no painel.

As caixas laterais modulares serão instaladas acima da linha do piso de modo que permitam a execução dos procedimentos de manutenção preventiva da carroceria e suspensão traseira. Portanto serão dimensionados de tal forma que permita execução das operações de reaperto e substituição dos coxins e parafusos, e acesso aos jumelos da suspensão traseira.

#### **5.1.1 – PORTAS LATERAIS**

Reforço nas portas através de forro estruturado em chapas de alumínio da mesma liga fixados através de cola terostática especial devendo proporcionar um acabamento resistente e sem deformações.

As portas utilizarão guarnição de borracha esponjosa vulcanizada tipo tubular (automotiva) proporcionando estanqueidade contra água e poeira.

## **6 – ESTEPE**

O estepe será fixo em seu suporte original, abaixo da carroceria.

## **7 – PINTURA E TRATAMENTO ANTICORROSIVO**

Todas as peças deverão receber tratamento adequado para eliminação de graxas, oxidação e impurezas através de limpeza química com solvente tipo thinner e escovamento mecânico.



### **7.1 – ACABAMENTO E PINTURA DOS ARMÁRIOS**

Na parte externa das caixas será aplicado de fundo fosfatizante a base de zinco tipo wash-primer e após secagem aplicação de fundo universal e posteriormente aplicação de tinta à base de poliuretano alifático na cor branca.

### **7.2 – ACABAMENTO E PINTURA OUTROS**

Os acessórios instalados sobre a carroceria utilizarão pintura de alta resistência a impactos por camada, sendo aplicada na cor preta.

## **8 – ENSAIOS**

Os ensaios serão realizados antes da entrega do equipamento de acordo com os itens abaixo:

### **8.1 – INSPEÇÃO VISUAL**

A Cesta aérea será submetida a uma inspeção visual, para verificar a conformidade com as características exigidas nessa especificação e com o projeto.

São examinados os componentes isoladamente, sendo os braços cuidadosamente observados quanto a existência de trincas, cortes, riscos, furos ou áreas deformadas, apoio e fixação, partes estruturais, sistema de nivelamento da caçamba, sistema de estabilização, cilindros hidráulicos, comandos hidráulicos, conjunto de polia eletromagnética, bomba hidráulica, acabamento, etc.

Serão examinados, ainda, sistemas alternativos de acionamento do sistema hidráulico, placas de identificação, de instrução e localização dos acessórios do mecanismo de operação.

### **8.2 – DIMENSIONAL**

São verificadas na cesta aérea, todas as medidas e configurações.

### **8.3 – PESAGEM**

Será verificado o peso do equipamento, que será compatível com a capacidade estabelecida para os eixos e peso bruto total do veículo, incluindo os pesos de carroceria e ferramental, conforme legislação de trânsito vigente.

Para referência o peso obtido na Amarok com LT-23 após implementação em ordem de marcha, ou seja com tanque de combustível cheio e sem passageiros foi de 2610 kg.

### **8.4 - ESTABILIDADE EM SUPERFÍCIE PLANA E RAMPA**

Esse ensaio é realizado conforme norma ANSI/SIA-A.92.2/2001 e/ou NBR 16092.

### **8.5 – OPERACIONAL**

Será verificada a atuação dos comandos hidráulicos da caçamba e da torre, bem como o acionamento das sapatas estabilizadoras.

Durante dois ciclos completos de funcionamento da cesta aérea, será verificada a velocidade e a suavidade dos movimentos, a verticalidade da caçamba e a sensação de segurança proporcionada ao operador.

Será verificada a atuação do sistema de emergência das válvulas holding, quanto a sua operação e eficácia, devendo ser efetuada uma operação completa de emergência usando a carga máxima permissível na caçamba.

Será verificada a funcionalidade do sistema alternativo de acionamento hidráulico em relação à execução de operações completas, devendo ser avaliado seu desempenho.



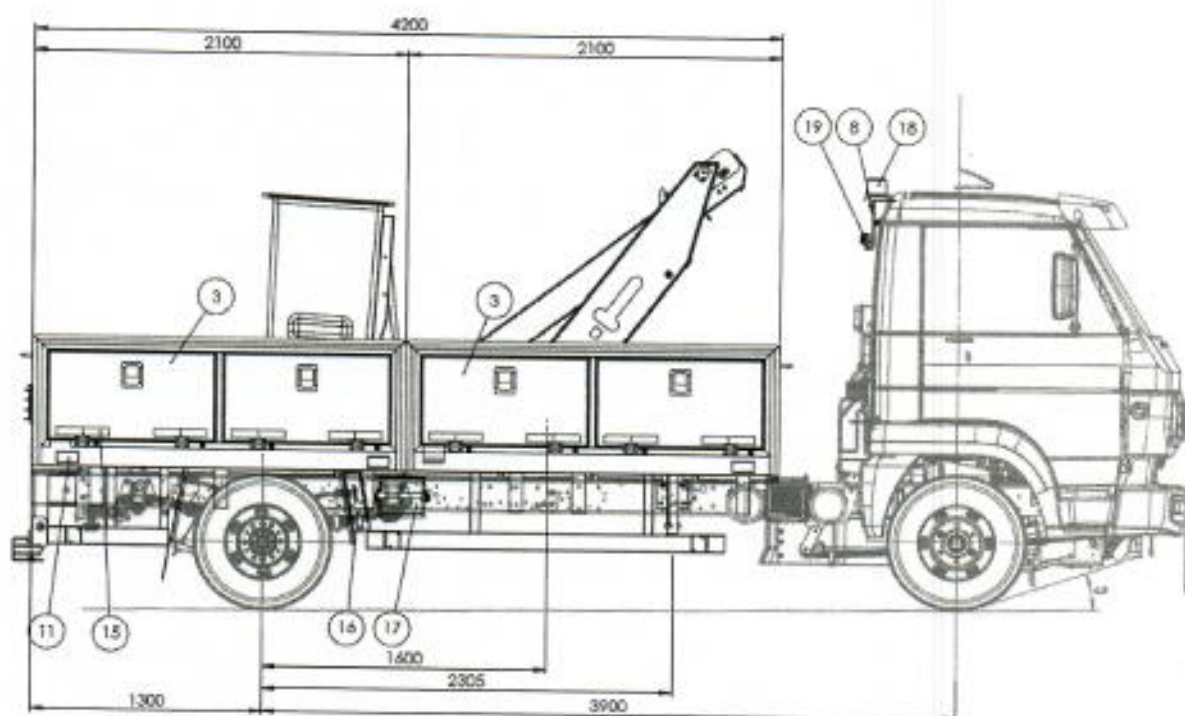
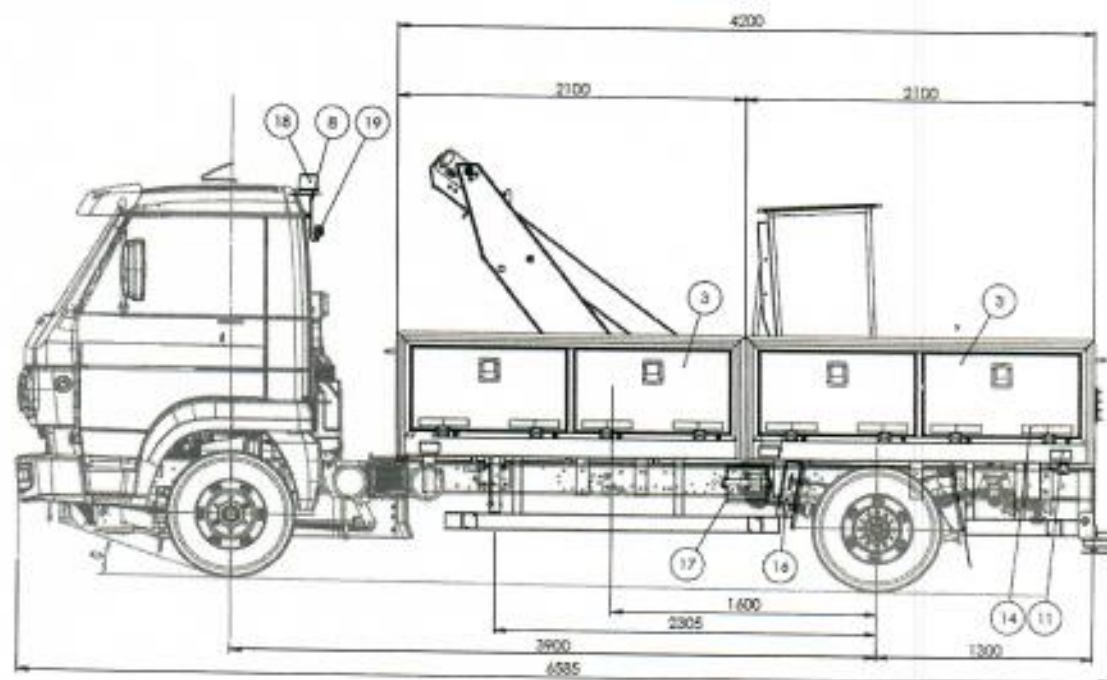
Será verificado o funcionamento das válvulas de segurança do sistema hidráulico do equipamento. Para tanto, com a operação realizada pelos comandos da torre e o veículo devidamente estabilizado, movimentam-se os braços até uma posição intermediária, desliga-se o motor do veículo e em seguida acionam-se um a um os comandos de todos os pistões. Com esse procedimento, o equipamento não deve se movimentar.

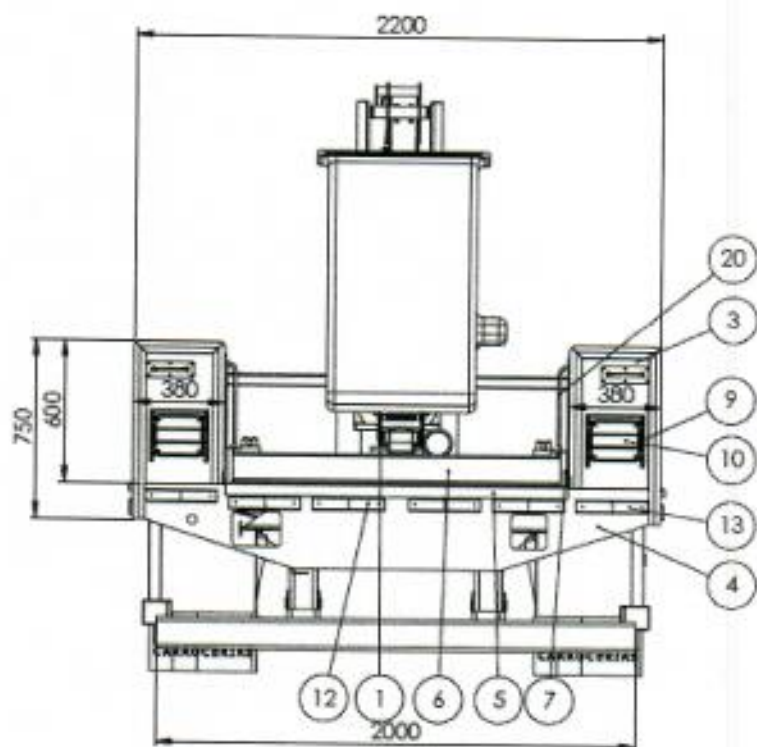
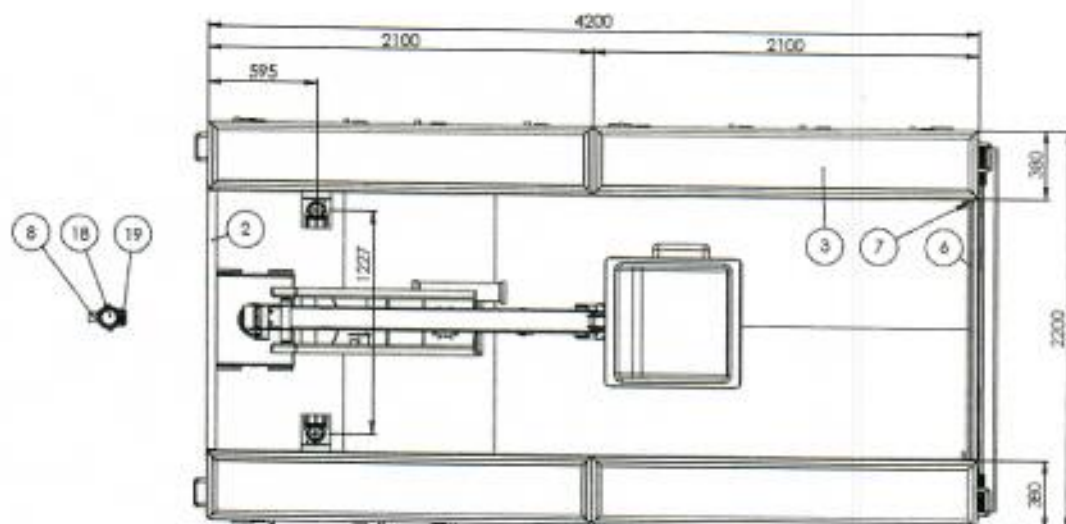
Será verificada a dirigibilidade do veículo.

Será verificada a perfeita atuação das válvulas de bloqueio hidráulico.

## 9 – APRESENTAÇÃO DE PROJETO

Abaixo projeto proposto:









## 10 – FOTOS

Abaixo fotos de veículos implementados com cesta aérea articulada marca Versalift modelo LT-23 fornecido para Energisa MG:







Abaixo fotos de veículos implementados em Toyota Hilux:





Abaixo fotos de veículos implementados em GM S-10:

