

**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**DIRETORIA DE ENGENHARIA DA AERONÁUTICA**  
**SISTEMA DE CONTRA-INCÊNDIO**



<b>APOSTILA</b>
<b>CCI AC-1 RONTAN</b>
<b>2002</b>



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
COMANDO DA AERONÁUTICA  
DIRETORIA DE ENGENHARIA DA AERONÁUTICA  
SUBDIRETORIA DE PATRIMÔNIO

ATO DE APROVAÇÃO

Aprova a apostila "CARRO  
CONTRA-INCÊNDIO TIPO AGENTES  
COMBINADOS CLASSE 1 (AC-1)  
LAND-ROVER.

O SUBDIRETOR DE PATRIMÔNIO DA AERONÁUTICA, no uso de sua atribuições e por proposta do Chefe da Divisão de Contra-incêndio, resolve:

1º - Aprovar a apostila "CARRO CONTRA-INCÊNDIO TIPO AGENTES COMBINADOS CLASSE 1 (AC-1) fabricado pela LAND-ROVER.

2º - A presente apostila entra em vigor nesta data ficando revogadas as publicações anteriores desta Subdiretoria sobre o mesmo assunto.

Rio de Janeiro, de agosto de 2002.

(a) Brig.-Eng MANOEL ANDRADE REBELO  
Subdiretor de Patrimônio

## Í N D I C E

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>DEFINIÇÕES</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>DADOS TÉCNICOS DA SUPERESTRUTURA</b>	
	3.1 - TANQUE DE ÁGUA	8
	3.2 - TANQUE DE LGE	8
	3.3 - SISTEMA DE PÓ	9
	3.4 - BOMBA DE INCÊNDIO	10
	3.5 - DOSADOR DE ESPUMA	10
	3.6 - CANHÃO MONITOR	11
	3.7 - CARRETEL DE EXPEDIÇÃO DE ÁGUA/ESPUMA	11
	3.8 - SISTEMA DE ESCORVA	12
<b>4</b>	<b>OPERAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DA SUPERESTRUTURA</b>	<b>12</b>
	4.1 - ACIONAMENTO DA BOMBA DE INCÊNDIO	13
	4.1.1-FUNCIONAMENTO DA BOMBA DE INCÊNDIO	13
	4.1.2-CUIDADOS GERAIS	14
	4.1.3-DESACOPLAMENTO DA TOMADA DE FORÇA	15
	4.2 - EXPEDIÇÃO DE ÁGUA PELO CANHÃO MONITOR OU PELO MANGOTINHO	15
	4.3 - EXPEDIÇÃO DE ÁGUA PELO CANHÃO MONITOR E PELO MANGOTINHO	15
	4.4 - EXPEDIÇÃO DE ESPUMA	15
	4.5 - LIMPEZA DAS TUBULAÇÕES APÓS O USO COM LGE	16
	4.6 - EXPEDIÇÃO DE PÓ QUÍMICO	16
	4.7 - LIMPEZA DE LINHA DE EXPEDIÇÃO APÓS USO DO PÓ QUÍMICO	16
	4.8 - DESPRESSURIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO DE PÓ QUÍMICO	17
<b>5</b>	<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO</b>	<b>17</b>
	5.1 - POR GRAVIDADE	17
	5.2 - POR HIDRANTE	17
	5.3 - POR SUCÇÃO DE MANANCIAL	18
	<b>INFORMAÇÕES SOBRE O CHASSI LAND-ROVER E MANUTENÇÃO PREVENTIVA</b>	<b>20</b>
<b>I</b>	<b>CHASSI</b>	<b>21</b>
	1.1 - MOTOR	21
	1.2 - TRANSMISSÃO	21
	1.3 - CAIXA DE TRANSFERÊNCIA	21
	1.4 - DIFERENCIAL CENTRAL	22
	1.5 - OBSERVAÇÃO	22
<b>II</b>	<b>MANUTENÇÃO PREVENTIVA</b>	<b>23</b>
	2.1 - ÓLEO DO MOTOR	23
	2.2 - DIREÇÃO HIDRÁULICA	23
	2.3 - FILTRO DE COMBUSTÍVEL	23
	2.4 - BATERIA	23
	2.5 - FILTRO DE AR	24
	2.5.1-VÁLVULA DE DESCARGA DO FILTRO DE AR	24

# CARRO CONTRA-INCÊNDIO TIPO AGENTES COMBINADOS

## CLASSE 1 (AC-1)

### 1 - APRESENTAÇÃO



O Carro Contra-incêndio tipo Agentes Combinados Classe 1 (AC-1) é uma viatura montada pela Gascom / Rontan em chassi Land Rover modelo Defender 130. Foi projetado e construído para atuar no combate a incêndios em aeronaves nos aeródromos de categorias 1 e 2. É uma viatura leve, potente e rápida, com condições para operar em pistas normais ou em qualquer terreno e sob qualquer condição de tempo, conforme especificações técnicas da Diretoria de Engenharia do Comando da Aeronáutica.

## 2 - DEFINIÇÕES

**CCI:** Carro Contra-incêndio.

**CHASSI:** É o conjunto de equipamentos que formam a infraestrutura do CCI.

**SUPERESTRUTURA:** É o conjunto de equipamentos montados sobre o chassi do CCI.

**LGE:** Líquido gerador de espuma.

**PQ:** Pó químico.

**TF:** Tomada de força.

**N2:** Nitrogênio.

**Kpa:** Quilo pascal (unidade de medida de pressão).

**Kgf/cm<sup>2</sup>:** Quilograma força por centímetro quadrado (unidade de medida de pressão).

**Lib/pol<sup>2</sup>:** Libra por polegada quadrada (unidade de medida de pressão).

**PSI:** Unidade de medida de pressão.

**MANUTENÇÃO CORRETIVA:** Manutenção realizada após a ocorrência de uma avaria.

**MANUTENÇÃO PREVENTIVA:** Manutenção realizada antes da ocorrência de uma avaria.

**VENTURI:** Dispositivo destinado à formação de depressão nos sistemas de água e espuma do CCI.

**PESO BRUTO:** É o peso do CCI completo considerando os tanques cheios.

**PESO LÍQUIDO:** É o peso do CCI completo considerando os tanques vazios.

**ADAPTADOR KANLOK:** Adaptador de engate rápido em duralumínio, utilizado no sistema de sucção.

**VÁLVULA DE ACIONAMENTO DA ESCORVA:** É a válvula existente na tubulação da bomba de incêndio até o venturi (utilizada na operação de sucção, em conjunto com a bomba de incêndio).

**VÁLVULA DE RETENÇÃO:** É a válvula com sentido unidirecional, localizada no ralo de sucção, o qual é acoplado no mangote de sucção.

### **3 - DADOS TÉCNICOS DA SUPERESTRUTURA CONTRA-INCÊNDIO**

#### **3.1 - Tanque de Água**



Fabricado pela firma Gascom em chapa 12 de aço carbono SAE 1010/20, com tratamento anti-corrosivo em tinta epóxi amina, capacidade para 700 litros e fixado no chassi por coxins de borracha. Possui em seu interior uma bóia dosadora cuja a finalidade é manter constante o volume de água para a bomba de incêndio, quando da utilização das expedições, principalmente pelo canhão monitor, estabilizando a vazão e o alcance do jato de água.

#### **3.2 - Tanque de LGE**

Fabricado pela firma Gascom em chapa 14 de aço carbono SAE 1010/20, com tratamento anti-corrosivo em tinta epóxi amina e capacidade para 90 litros.



### 3.3 - Sistema de Pó Químico



Fabricado pela firma Protege, composto de (01) um reservatório de pó químico com capacidade para 100Kg, (01) um cilindro de N2 com capacidade para 29 litros e (01) um carretel articulável marca Gascom, fabricado em aço carbono revestido em epóxi amina. Possui uma mangueira de borracha com pressão de trabalho de 300psi (21kgf/cm<sup>2</sup>) e 20m de comprimento por 1" de diâmetro (25,4mm), com pistola de expedição tipo metralhadora com diâmetro de 1", vazão de 2,1Kg/Seg, alcance de 6m e 1,5m de largura.

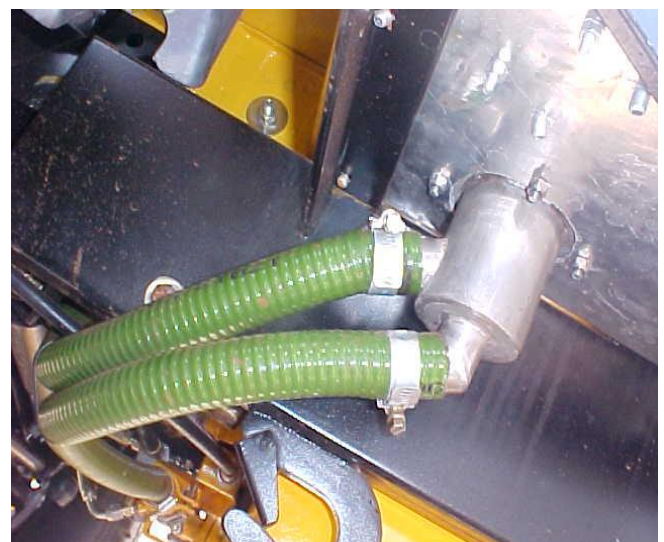


### 3.4 - Bomba de Incêndio



Fabricado pela firma Gascon em alumínio ,sendo do tipo centrífuga de 1 estágio e 2 rotores, tendo como referência BC250AB, Possui vazão nominal de 250 GPM e pressão máxima de 200psi (14kgf/cm<sup>2</sup>). O acionamento é feito pela tomada de força através do conjunto cardan. Sendo a pressão ideal de trabalho de 10,5 kgf/cm<sup>2</sup>

### 3.5 - Dosador de Espuma



Tipo Around the Pump, fabricado pela firma Gascom em aço inoxidável, com dosagem de 0 a 6% e sistema de limpeza da tubulação após o uso com LGE.



### 3.6 - Canhão Monitor



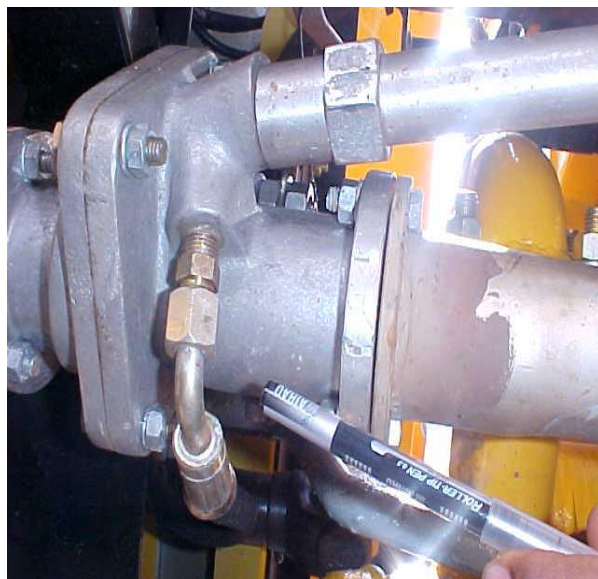
Fabricado pela firma Gascom em alumínio com componentes em aço inoxidável e nylon. Apresenta vazão de 550l/min e alcance de 38m, com jato sólido e alcance de 7,6m por 6m de largura com jato neblina. É instalado sobre o teto da cabine e acionado mecanicamente do seu interior.

### 3.7 - Carretel de Expedição de Água/Espuma



Fabricado pela firma Gascom em aço carbono SAE 1010/20 e revestido em epóxi amina. Composto de um mangotinho de expedição com pressão de trabalho de 300 psi (21kgf/cm<sup>2</sup>), com 25m de comprimento e 25,4mm de diâmetro, esguicho em alumínio e bronze, com regulagens para jato sólido e neblina. Apresenta vazão mínima de 200 l/min e alcance de 15m com jato sólido e alcance mínimo de 6m por 4,5m de largura com jato em neblina.

### 3.8 - Sistema de Escorva



Fabricado pela firma Gascom. É composto de ejeter venturi confeccionado em alumínio , que permite a formação de vácuo de 57cm/Hg até 300m acima do nível do mar, conjunto de 02 mangotes de sucção com 3m de comprimento por 2 ½" de diâmetro e válvula de retenção fundo de poço com 3" de diâmetro em duralumínio.

### 4 - OPERAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DA SUPERESTRUTURA





#### 4.1 - Acionamento da bomba de incêndio



- Funcionar o veículo.
- Verificar se há água no tanque.
- Abrir a válvula tanque bomba.(1)
- Pisar na embreagem.
- Posicionar a alavanca de bloqueio de diferencial na posição neutro.(5)
- Acionar a 4<sup>a</sup> marcha.
- Ligar a bomba de incêndio, acionando a alavanca da tomada de força, localizada sob o banco do motorista.(4)
- Soltar a embreagem lentamente mantendo a alavanca da tomada de força pressionada.
- Certificar se a bomba de incêndio está em funcionamento. Caso positivo, a luz indicativa de bomba ligada deve estar acesa.(6)

##### 4.1.1 - Funcionamento da Bomba de incêndio

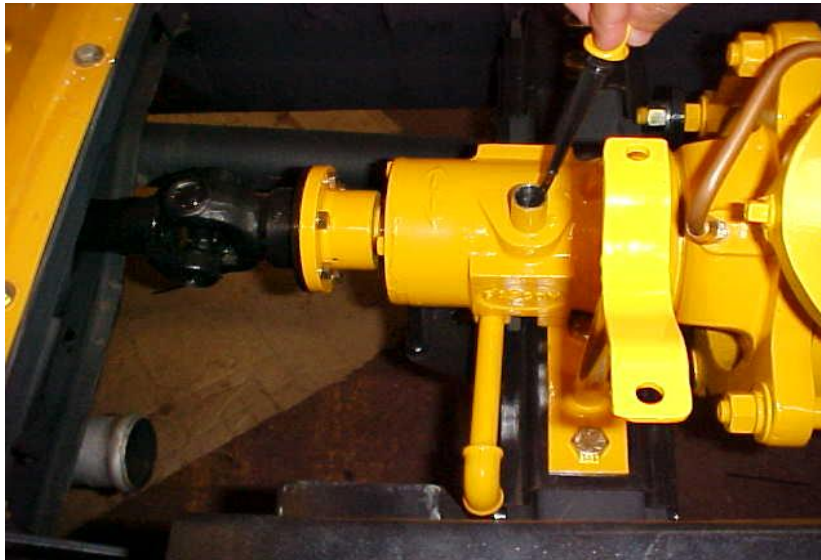


- Ao acionar a Tomada de Força e tirar o pé da embreagem a Bomba de incêndio entrará em funcionamento.

- Seguir as rotações indicadas na placa indicativa do painel externo do CCI , para operar a viatura.

- Ao acionar a tomada de força a luz bomba ligada estará sempre acesa.

#### **4.1.2 - Cuidados Gerais**



- Não funcionar o equipamento sem água no tanque de água.

- Verificar o nível de óleo da bomba de incêndio diariamente.

- Lubrificar as cruzetas do eixo cardan semanalmente.

- Verificar quinzenalmente se os parafusos de fixação do eixo cardan de acionamento da Bomba de Incêndio estão apertados e colados.

#### **4.1.3 - Desacoplamento da Tomada de Força**



- Pisar na embreagem.
- Voltar o câmbio para a posição neutro.
- Voltar a alavanca da tomada de força para a posição desligada.
- Retirar o pé da embreagem lentamente.

#### **4.2 - Expedição de água pelo canhão monitor ou pelo mangotinho**

- Funcionar o veículo.
- Acionar a Bomba de Incêndio.
- Abrir a válvula do canhão (2) ou a válvula do mangotinho.
- Acelerar até a rotação desejada, não devendo ultrapassar a faixa de pressão ideal de trabalho da bomba de incêndio,  $10,5\text{kgf/cm}^2$ , assinalada no manômetro deste equipamento.

#### **4.3 - Expedição de água pelo canhão monitor e pelo mangotinho**

- Funcionar o veículo.
- Acionar a bomba de incêndio.
- Abrir a válvula do canhão (2) e a válvula do mangotinho.
- Acelerar até a rotação desejada, não devendo ultrapassar a faixa de pressão ideal de trabalho da bomba de incêndio,  $10,5\text{kgf/cm}^2$ , assinalada no manômetro deste equipamento.

#### **4.4 - Expedição de Espuma**

- Regular a dosagem do LGE desejado (0,5%, 1%, 3% e 6%).
- Funcionar o veículo.
- Acionar a bomba de incêndio.
- Abrir a válvula do canhão (2) e ou a válvula do mangotinho.
- Abrir a válvula de LGE (7), puxando o cabo uniformemente até o final de curso. Girar o cabo no sentido horário para travá-lo.
- Acelerar até a rotação desejada, não devendo ultrapassar a faixa de pressão ideal de trabalho da bomba de incêndio,  $10,5\text{kgf/cm}^2$ , assinalada no manômetro deste equipamento.



Obs.: Manter sempre a válvula bomba tanque fechada para evitar contaminação no tanque de água.

#### **4.5 - Limpeza das tubulações após o uso com LGE**

- Encher o tanque de água.
- Fechar as válvulas bomba tanque e a de LGE.
- Abrir as válvulas tanque bomba, do canhão e a do mangotinho.
- Acionar a bomba de incêndio.
- Acelerar o motor até 3000 rpm.

Obs.: Ao fechar a válvula de LGE, automaticamente a válvula de limpeza da tubulação estará aberta.

#### **4.6 - Expedição de pó químico**

- Abrir totalmente a válvula do cilindro de N<sub>2</sub>.
- Abrir a válvula de pressurização e aguarde a pressão do manômetro do reservatório de pó atingir 15Kgf/cm<sup>2</sup>, faixa verde.
- Abrir a válvula de saída de pó químico.
- Acionar a pistola de pó químico.

#### **4.7 - Limpeza da linha de expedição após o uso do pó químico**

- A limpeza do sistema de pó químico ( mangueira , pistola e etc.) é executada utilizando o nitrogênio (N<sub>2</sub>) remanescente do cilindro de nitrogênio.
- Manter a válvula do cilindro de N<sub>2</sub> aberta.
- Fechar a válvula de saída de pó químico.
- Fechar a válvula de pressurização.
- Abrir a válvula de limpeza.
- Acionar a pistola de expedição de pó químico até que saia somente N<sub>2</sub>.

#### **4.8 - Despressurização do reservatório de pó químico**

- Fechar totalmente a válvula do cilindro de N<sub>2</sub>.

- Fechar a válvula de pressurização.
- Abrir lentamente a válvula de despressurização.

## **5 – SISTEMAS DE ABASTECIMENTO**

### **5.1 – Por gravidade**



- Abrir a tampa do bocal de enchimento localizada na parte superior do tanque de água.
- Introduzir a mangueira de abastecimento no bocal de enchimento.
- Proceder a operação de enchimento até que a água saia pelo ladrão extravasor.

### **5.2 – Por hidrante**

- Acoplar a mangueira de abastecimento na conexão Storz localizada na parte superior (lateral esquerda) do tanque de água.
- Abrir a tampa do bocal de enchimento localizada na parte superior do tanque.
- Proceder a operação de enchimento até que a água saia pelo ladrão extravasor.

### 5.3 - Por sucção de manancial



**ESCORVA**

**BLOQUEIO  
VENTURI**

**ACELERADOR  
MANUAL**

- Drenar a água existente na bomba e nos encanamentos.
- Fechar todas as válvulas.
- Acoplar na tomada de sucção os mangotes com o ralo e, em seguida, colocá-los no manancial.
- Funcionar o veículo e acelerar manualmente, no painel externo, até 3000 rpm.
- Abrir, no painel externo, a válvula escorva.
- Acionar a válvula bloqueio venturi e mantê-la puxada até eliminar o ar existente na bomba.
- Fechar a válvula bloqueio venturi.
- Fechar a válvula de escorva.
- Desacelerar o motor até 800 rpm e acionar a bomba.
- Abrir a válvula bomba tanque.

- Acelerar o motor até 2200 rpm.
- Fechar a válvula bomba tanque imediatamente assim que o tanque estiver cheio.

**- INFORMAÇÕES SOBRE O CHASSI  
LAND ROVER**

**E**

**II - MANUTENÇÃO PREVENTIVA**



## **I - CHASSI**

O CHASSI do CCI AC-1 é fabricado pela LAND ROVER, empresa do grupo FORD, sendo sua carroceria de alumínio leve. A suspensão é feita através de molas helicoidais, onde todo o esforço tais como: amortecimento, vibrações e etc., são exercidos do CHASSI para baixo.

### **1.1 - MOTOR**

O motor do CCI AC-1 é composto de quatro cilindros, a deizes, com potência de 115 CV. Seu consumo médio é entre 6 a 7 km por litro, possuindo ainda, uma turbina TDI (TURBO DIESEL INTERCOOLER). As rotações máximas e mínimas são respectivamente de 4.300 RPM e 3.800 RPM.

### **1.2 - TRANSMISSÃO**

A transmissão (caixa de mudança) do CCI AC-1, é responsável pelo deslocamento da viatura, e também pela rotação da bomba. É composta de cinco marchas à frente e uma marcha à ré.

Para movimentar (deslocar) o CCI, deve-se acionar a alavanca da transmissão e a alavanca da caixa de transferência. Pelo fato do motor possuir muito torque, deve-se soltar a embreagem devagar, pois a mesma poderá patinar e, com isso, poderá ocasionar o desgaste prematuro do disco de embreagem.

### **1.3 - CAIXA DE TRANSFERÊNCIA**

A caixa de transferência do CCI AC-1 possui três posições:

**Reduzida Curta** - o é utilizada em terrenos de condições ruins de tráfego.

**Neutro** - é utilizada para neutralizar as rodas.

**Reduzida longa** - é utilizada em condições normais de tráfego.

#### **1.4 - DIFERENCIAL CENTRAL**

O CCI AC-1 possui tração 4X4 permanente, em função do diferencial a mais que ele possui no centro do chassi. Este diferencial permite que um eixo rode mais que o outro. Assim sendo, em uma curva as rodas traseiras não arrastam, isto é, elas também fazem a curva.

O CCI AC-1 não possui bloqueio no eixo das rodas e sim, no diferencial central. Quando este é acionado, permite que o cardan dianteiro gire igual ao traseiro. Não podemos fazer curvas com o CCI com o bloqueio do diferencial acionado. Para bloquear, devemos acionar a alavanca para à esquerda na mesma direção de condução do CCI. Se o CCI estiver atolado, devemos tirar o pé do acelerador e acionar o bloqueio, senão ele não irá encaixar em virtude da roda atolada estar patinando. Quando acionamos o bloqueio do diferencial, a força será transmitida para os dois eixos e acenderá uma luz de advertência no painel do CCI.

#### **1.5 - OBSERVAÇÕES:**

a) Podemos passar direto da 1ª para a 3ª marcha em situação de atoleiro ou com o piso lamacento.

b) Em subidas ou descidas íngremes (acentuadas), devemos colocar a viatura em marcha reduzida. Se o terreno estiver lamacento, devemos também, acionar o bloqueio do diferencial.

## II – MANUTENÇÃO PREVENTIVA

### 2.1 – ÓLEO DO FREIO

Verificar o nível do óleo do freio **semanalmente**, deverá estar na marca máximo.

### 2.2 – DIREÇÃO HIDRÁULICA

Verificar o nível do fluído da direção hidráulica **semanalmente**, com o motor parado e o sistema frio. O nível do fluído deverá estar entre a marca superior e a extremidade da vareta de verificação.

### 2.3 – FILTRO DE COMBUSTÍVEL

Verificar o filtro de combustível **semanalmente**. Para isso, devemos desapertar o bujão e drenar toda a água existente no filtro. Reapertar o filtro assim que começar a sair somente o óleo diesel.

### 2.4 – BATERIA

Verificar o nível do eletrólito da bateria **mensalmente**. A bateria do CCI está localizada embaixo do banco do motorista. Se a mesma for do tipo selada, deverá ser observado o visor existente na parte superior, o qual indicará o estado da carga. Se não for do tipo selada deverão ser retiradas as tampas e verificado o nível do eletrólito de cada elemento. o nível ideal é de 1 cm acima do nível das placas.

## 2.5 – FILTRO DE AR

Verificar o estado do filtro de ar **mensalmente**. Para a sua verificação devemos proceder da seguinte maneira:

- Soltar os cliques de fixação;
- Desatarraxar a borboleta da tampa e retirá-la;
- Desatarraxar a borboleta do elemento do filtro e retirá-la;
- Limpar o alojamento do filtro e a tampa;
- Colocar um novo elemento filtrante;
- Montar o filtro.

### 2.5.1 – VÁLVULA DE DESCARGA DO FILTRO DE AR

A válvula de descarga do filtro de ar deverá ser verificada **mensalmente**. Ela encontra-se instalada na superfície inferior do alojamento do elemento filtrante. Para a sua manutenção deve-se apertar a válvula de descarga (abrindo-a) e, em seguida, verificar se o seu interior está limpo. Se a válvula estiver gasta deverá ser substituída.