



**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA DA AERONÁUTICA**

**ANEXO XII DO TR- SERVIÇOS PADRÃO DE MANUTENÇÃO NÍVEL 4 EM CCI**

**1 CABINE**

**1.1 MODIFICAÇÕES NA CABINE**

1.1.1 Desmontagem, pintura e limpeza de painel. Além disso, é necessário realizar a limpeza e higienização de toda forração interna da cabine.

1.1.2 Recuperação total dos bancos, englobando a forração deles e o funcionamento da suspensão pneumática.

1.1.3 Substituição da iluminação interna da cabine por uma régua de LED para proporcionar uma iluminação mais eficiente.

1.1.4 Substituição do sistema analógico de acionamento da superestrutura por sistema digital utilizando rede CAN para proporcionar a troca de informações entre unidades de comando, inserindo monitor com tela sensível ao toque e com botões, que seja compacta, resistente à penetração de água e outras intempéries, que registre digitalmente os seguintes dados: níveis de água e LGE presentes em seus respectivos tanques e pressão na bomba de incêndio.

1.1.5 Inserir suporte para a tela sensível ao toque, referida no item acima, com ajuste de altura e profundidade de forma que não atrapalhe a visibilidade do condutor do CCI.

1.1.6 Após modificações descritas acima, a cabine do CCI deve atender as seguintes especificações:

- a) Ocupação da Cabina: 3 (três) pessoas;
- b) A cabine deve ser à prova d'água e totalmente isolada termicamente e acusticamente;
- c) O nível de ruído interno na cabine em qualquer posição sentada, não deve ultrapassar 85 dB, enquanto o veículo estiver em movimento a 80 km/h em uma superfície nivelada e rígida e sem dispositivos de aviso funcionando;
- d) Enquanto o veículo estiver parado, a água ou espuma de descarga dos canhões monitores de alto volume com os indicadores externos funcionando, o limite máximo do nível de ruído não deve ultrapassar 90 dB;
- e) A cabine poderá ser do tipo de corpo rígido unitário e estrutura de chassi ou poderá ser uma unidade independente montada de forma articulada no chassi principal do veículo;

- f) A cabine deve ser construída de materiais com resistência adequada para assegurar um alto grau de segurança para a tripulação em todas as condições operacionais, incluindo a exposição ao calor excessivo e os acidentes envolvendo tombamento do veículo;
- g) A Cabine deverá ter 02 (duas) portas, uma de cada lado, com assentos para 03 (três) pessoas no sentido da ordem de marcha do veículo, com o operador sendo posicionado à esquerda da cabine;
- h) Todos os cintos de segurança devem ter, no mínimo, 03 (três) pontos, com recolhimento automático;
- i) Dotado de pára-brisas, limpadores e lavadores de pára-brisas com acionamento elétrico de 02 (duas) ou mais velocidades e intermitente.
- j) O assento do motorista deve ser totalmente ajustável e posicionado de forma que permita excelente visibilidade frontal e lateral;
- k) O espaço interno da cabina deverá ser suficiente para a montagem de dois equipamentos de respiração com cilindros de ar comprimido e outros equipamentos de segurança que possam ser montados em função do projeto, sem que haja interferências operacionais dos três bombeiros da equipagem, ao se movimentarem no interior da cabina.
- l) O CCI deverá ser dotado de registrador instantâneo inalterável de velocidade e tempo (tacógrafo digital). O equipamento em questão deverá ser dotado de diagrama de substituição mensal e dimensionado para velocidade de até 130 km/h;
- m) As dobradiças das portas da cabine devem ser de material resistente à corrosão e devem suportar o peso total das portas, produzindo excelente fixação e alinhamento perfeito das mesmas;
- n) Cada lateral do veículo deve ser dotada de espelhos traseiros articulados, com uma área de vidro de pelo menos 387,1 cm<sup>2</sup>. Cada lateral deve ter um espelho convexo de no mínimo 45,2 cm<sup>2</sup>.
- o) Uma passarela antiderrapante é montada no teto da cabina;
- p) Os instrumentos seguintes ou as luzes de alarme, ou ambos, devem ser fornecidos como exigência mínima:
  - (i) Velocímetro / Odômetro.
  - (ii) Tacômetro(s) do motor.
  - (iii) Medidor do nível de combustível.
  - (iv) Medidor da pressão de ar.
  - (v) Medidor da temperatura do motor.
  - (vi) Medidor da pressão do óleo do motor (es).
  - (vii) Horímetro do Motor.

- (viii) Medidor da temperatura do óleo da transmissão.
- (ix) Medidor da pressão do sistema de combate a incêndio.
- (x) Medidor do nível do reservatório de água.
- (xi) Medidor do nível do reservatório de LGE.
- (xii) Indicador de alarme de baixa pressão do ar.
- (xiii) Indicador de feixe do farol traseiro.
- (xiv) Voltímetro (s).
- (xv) A cabina dever estar dotada de todos os comandos necessários, incluindo fácil acesso do condutor à operação completa do veículo e do sistema de bombeamento. Os comandos da cabine devem ser os seguintes:
  - (i) Pedal do acelerador.
  - (ii) Pedal de frenagem.
  - (iii) Comando do freio de estacionamento.
  - (iv) Seletor de faixa de transmissão.
  - (v) Controle e seletor de bomba.
  - (vi) Controle de espuma.
  - (vii) Interruptor(es) da sirene.
  - (viii) Interruptores de luz.
  - (ix) Limpadores de para-brisa com capacidade de múltipla velocidade e controle de agentes limpadores.
  - (x) Chave elétrica principal.
  - (xi) Mecanismos de arranque e parada do motor.
  - (xii) Comando de pressurização de agente extintor complementar.

## 2 CHASSI

- a) Mesmo após desmontagem e realização de qualquer serviço nessa parte da viatura, devem ser mantidas as características do chassi original da SCANIA P420.
- b) Deverá ser realizada pintura do chassi do CCI.
- c) Deverão ser realizados manutenção e reparo do sistema elétrico do chassi.
- d) Qualquer alteração na revitalização que altere o peso incidente em cada eixo, deve ser considerado que este não deve ser superior ao especificado pelo fabricante do chassi, estando o CCI com seu peso bruto total admissível.

## 3 DIREÇÃO

- a) As características do sistema de direção devem ser mantidas.
- b) A caixa de direção deve ser removida, revisada e, se necessária, ser substituída.
- c) Substituir, se necessário, o reparo da caixa de direção.
- d) Revisar bomba de direção.

#### 4 EIXOS

- a) As características dos eixos do CCI devem ser mantidas.
- b) A variação na bitola dos eixos não deve exceder a 20% da seção da largura do pneu, estando o mesmo com sua carga nominal; e
- c) A variação do peso permitida entre duas rodas de um mesmo eixo, não deve exceder 5% do peso incidente no referido eixo.

#### 5 PARA-LAMAS

- a) Em cada para-lama, tanto das rodas dianteiras como das rodas traseiras, deve ser montado um para-barro, com comprimento e largura satisfatórios para permitir uma proteção adequada ao chassi e à superestrutura contra o barro lançado pelos pneus, devendo ser adequadamente fixado para evitar que o veículo arranque os para barros, durante operações em fora de estrada; e
- b) Nos para-lamas do CCI devem ser fixadas placas metálicas de alumínio, com gravação indelével da calibragem dos pneus em "psi".

#### 6 FREIOS

6.1 Revisar o sistema de freio, com substituição dos componentes, quando for necessário, tais como: cubos dianteiro, traseiro (lado esquerdo e direito), cuícas e lonas de freio.

- a) Mesmo após as revisões e trocas, as características do sistema de freio do CCI devem ser mantidas.
- b) O sistema de freios de serviço deverá possuir sistema de gerenciamento eletrônico (ABS), hidráulico-pneumático com atuação mecânica em todas as rodas, sendo capaz de reter o veículo totalmente carregado sobre uma rampa de 50%, em ambos os sentidos; conforme subitens 4.9.1 e 4.9.2.1 da NFPA 414/2007;
- c) Deve ser montado um sistema antitravamento (ABS) das rodas durante as frenagens do veículo, evitando capotagens ou derrapagens e desgaste excessivo dos pneus;
- d) O veículo deve dispor de um sistema de freio de emergência que é aplicado e liberado pelo condutor a partir da cabine e que seja passível de modulação por meio do comando do freio de serviço. Quando ocorrer uma pequena falha no sistema de freio de serviço em uma parte projetada para conter ar comprimido ou fluido de freio, que seja diferente de falha em uma válvula comum, em manifolde (bloco de válvulas), no alojamento do fluido de freio ou no alojamento da câmara de freio;

- e) O freio de estacionamento deve ser capaz de reter o veículo totalmente carregado em uma inclinação de 20%, sem assistência pneumática ou hidráulica, em ambos os sentidos e sem ar comprimido, em conformidade com o item 4.9.4 da NFPA 414/2007; e
- f) Os conectores de alimentação auxiliar externa de ar comprimido e energia elétrica devem estar próximos.

## 7 ESTABILIDADE

7.1 Qualquer modificação realizada na revitalização deverá atender as seguintes especificações:

- a) O centro de gravidade deve ser o mais baixo possível;
- b) O veículo não deverá proporcionar desconforto direcional ou outras irregularidades, devido a sua superestrutura;
- c) O peso bruto real do veículo com seu efetivo completo, totalmente carregado, equipado e pronto para operação, não deve exceder o peso nominal testado pelo fabricante, conforme registrado na placa de dados das informações do veículo;
- d) O peso deve ser distribuído o mais equivalentemente possível sobre os eixos e pneus do veículo totalmente carregado;
- e) A diferença em peso entre os pneus em cada eixo não deve ultrapassar a 5% do peso médio por pneu para o eixo em referência;
- f) A diferença de peso entre os dois eixos não deve ultrapassar 10% do peso do eixo mais pesado, se o eixo pesado for o eixo traseiro;
- g) Se o eixo mais pesado for o eixo dianteiro, a diferença de peso entre aquele eixo e o eixo traseiro não deve exceder 5% do peso do eixo mais pesado, em conformidade com os subitens de 4.2.1.2 a 4.2.1.2.3 da NFPA 414/2007; e
- h) A altura, o comprimento e a largura geral do veículo devem ser mantidos em um mínimo compatível com o melhor desempenho operacional do veículo e com os conceitos de projeto necessários para se atingir este desempenho, e prover uma ótima característica de manobra e facilitar o tráfego em rodovias públicas, conforme item 4.2.2.2 da NFPA 414/2007.

## 8 PINTURA

- a) A pintura de acabamento dos aros das rodas, da cabine (externa e internamente) e da superestrutura (externa e internamente) de resgate será em esmalte poliuretano catalisado, amarelo cromo, Código Munsse110YR7114;
- b) O veículo deve ter, em todas as peças aparentes ou não, no mínimo, uma pintura de acabamento em 03 (três) demãos de tinta, até atingir uma espessura de tinta de 100 a 200 um (micra), ou outro sistema que ofereça melhores condições
- c) Todas as cores devem estar em conformidade com a tabela da NBR 8919/2008;
- d) Em volta de todo o perímetro do veículo, na parte central, deverá ser colada uma película adesiva refletiva vermelha com 250 mm de largura;

- e) A estrutura do chassi, seus equipamentos e os pára-choques devem ser pintados em esmalte sintético preto, brilhante, Código Munssel N-1;
- f) Todas as partes metálicas do CCI receberão tratamento anticorrosivo;
- g) Pintura na cor branca na casa de bombas, proporcionando maior visibilidade com pouca iluminação.
- h) Pintura com referência à área de pressão ou produto, em que cor vermelha represente alta pressão, cor azul represente baixa pressão e cor verde represente LGE.
- i) Não serão aceitas pinturas com escorrimentos, descascamentos, asperezas, bolhas e outras imperfeições.

## 9 SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO DO MOTOR

9.1 Revisão com substituição, quando necessário, do sistema de lubrificação do motor para que atenda as seguintes condições:

- a) Deve manter o motor em condições normais de funcionamento em temperaturas ambientes, variando de no mínimo -5°C a + 43°C e alturas até 600m acima do nível do mar; e
- b) Deve ser apropriado para manter a temperatura de refrigeração condizente com as recomendações do fabricante do motor, quando operando em temperaturas ambientes variando de no mínimo -5°C a +43°C e alturas de 600 m acima do nível do mar.

## 10 SISTEMAS DE RESFRIAMENTO DE MOTOR

10.1 Revisão com substituição, quando necessário, do sistema de resfriamento do motor para que atenda as seguintes condições:

- a) Deve manter o motor em condições normais de funcionamento em temperaturas ambientes variando de no mínimo -5°C a + 43°C e alturas até 600 m acima do nível do mar.

## 11 MOTOR

11.1 Desmontagem e revisão do motor, com substituição de qualquer componente, quando necessário, mantendo suas características originais:

- a) Combustível: Diesel;
- b) O sistema de admissão de ar do motor deve ser posicionado de forma a evitar que os gases queimados pela combustão sejam aspirados; e
- c) A saída de gases de combustão do motor deverá ser posicionada de modo a evitar que os mesmos sejam inalados pelo operador posicionado próximo aos painéis externos ou na cabine do CCI e ainda atender aos requisitos estabelecidos no item 4.3.4 da NFPA 414/2007.

## 12 SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DO MOTOR

12.1 Revisão e manutenção do tanque de combustível, bicos injetores e bomba injetora, com substituição de componentes quando necessário, para que mantenha as seguintes características:

- a) capacidade suficiente para permitir um alcance de um mínimo de 50 km de percurso em rodovia a 90 km/h, mais 2 horas de bombeamento com descarga em carga total;
- b) Será provida uma capacidade adicional de combustível para um mínimo de 4 horas de operação de cada item acessório (como, por exemplo, um gerador ou aquecedores à combustível) que usar o tanque de combustível comum como fonte de alimentação;
- c) No fundo do tanque de óleo diesel deve existir um dreno de fácil acesso. O bocal de enchimento do tanque de óleo diesel deve ser também de fácil acesso, localizado no lado externo da cabina e terá um diâmetro mínimo de 100 mm;
- d) A localização e o material do tanque de óleo diesel devem possibilitar evitar avarias provenientes das torções do chassi e também devem evitar que o tanque de combustível seja afetado pelo calor radiante proveniente da temperatura ambiente do local, do motor veicular ou dos gases de escapamento do motor;
- e) O tanque de óleo diesel deve ser fabricado com material anticorrosivo e deve ter proteção contra objetos do piso, que possam ser arremessados pelos pneus do veículo; e
- f) Não deve permitir, que em função de sua localização, que o óleo diesel flua por gravidade para o motor veicular.

## 13 SISTEMA ELÉTRICO

13.1 Revisão do Sistema Elétrico, substituindo lanternas e faróis, quando necessário.

13.2 Verificar sensores, mostradores e interruptores do CCI e substituí-los quando necessário.

13.3 Refazer chicote elétrico.

13.4 Manutenção no motor de partida e alternador com substituição se necessário.

13.5 Substituição das baterias e seus terminais.

13.6 Substituição de buzina e sensor de ré.

13.7 Aplicar uma barra de copolímero, resistente ao risco, ao fogo, ao impacto e à fadiga, para adicionar luzes de emergência nas laterais com 3 luminárias de LED em cada lateral, sendo 2 da cor branca e 1 vermelha.

13.8 Todas as revisões e substituições de componentes do sistema elétrico deverão manter as características do sistema elétrico do veículo, tais como:

- a) Deve ser totalmente isolado, à prova d'água e protegido contra o calor proveniente de várias fontes, contra o óleo e contra aos danos físicos. A fiação, portanto, terá caminhos mecânicos adequados;
- b) A fiação do circuito de freio, principalmente, será protegida contra sobrecargas;

- c) Não deve permitir quedas de voltagem e/ou amperagem estando o veículo com todos os seus componentes elétricos acionados e com o motor veicular a rotação máxima ou a 50% da rotação máxima;
- d) Deverá existir iluminação de todos os compartimentos internos e externos da superestrutura;
- e) Serão aceitas 02 (duas) opções para o sistema elétrico, através de 02 (duas) baterias  
conectadas em série ou em paralelo (NFPA 414/2007, ANEXO 8.3);
- f) Tensão 12 Volts para iluminação e partida ou Tensão 24 Volts para iluminação e partida;
- g) Os cabos instalados no sistema elétrico devem estar identificados (anilhas de identificação) em toda a sua extensão, de forma a favorecer sua localização durante as intervenções de manutenção pelas legendas de aplicação;
- h) O sistema elétrico alimentará também, no mínimo, além dos componentes de iluminação do chassi, os seguintes componentes:
  - (i) 02 (dois) holofotes articulados, tensão bivolt 12-24V, no mínimo 8 superLEDs, Potência 20 W, cor da luz 6000k, localizados na região frontal.
  - (ii) 04 (dois) holofotes articulados, tensão bivolt 12-24V, no mínimo 8 superLEDs, Potência 20 W, cor da luz 6000k. 02 localizados na região superior frontal e 02 localizados na parte superior traseira.
  - (iii) 02 (dois) sinalizadores luminosos em LEDs de 1Watts, com cúpula de policarbonato na cor vermelha, montados sobre suportes de alumínio ou aço inoxidável, fixados nas extremidades do veículo. A fabricação deve atender às especificações normalizadas.
  - (iv) 02 (duas) lanternas em LEDs de 1Watts de alerta dianteiras montadas na parte frontal do veículo e 02 (duas) na parte traseira da superestrutura na cor branca.
  - (v) 01 (um) alarme de marcha a ré elétrico ou eletrônico, que emita alarme sonoro superior a 87 dB.
  - (vi) 01 (uma) sirene com alcance mínimo de 30 m, com nível de ruído de 95 dB à frente do veículo, 90 dB a 30 m à frente e protegida contra sujeira e umidade.
- i) Os CCI deverão ser dotados de sistema elétrico com uma tomada de energia elétrica para alimentação externa automática na tensão de 90 a 240 VCA, 60HZ e um cabo elétrico PP de no mínimo 30 metros com tomada para alimentação;
- j) O sistema de alimentação deverá possuir carregador e flutuador de tensão interno capaz de prover a partida do veículo mesmo com a bateria sem carga, apresentando alarme para o caso de defeito ou falha da bateria ou do sistema; e



- a) O compressor acionado pelo motor veicular ou o compressor auxiliar alimentará os sistemas pneumáticos do chassi e da superestrutura de combate a incêndio, sendo necessário uma vazão que supra os reservatórios de serviço, produzindo um aumento mínimo de pressão interna nos reservatórios de 586 kpa (6 kg/cm<sup>2</sup>) a 690 kpa (7 kg/cm<sup>2</sup>) em um tempo máximo de 25 segundos, estando o motor na rotação máxima;
- b) O compressor deve ter capacidade suficiente para elevar a pressão do ar para a pressão de atuação dos freios em um tempo máximo de 15 segundos;
- c) Os reservatórios pneumáticos de cada CCI devem possuir conector/plug com engate rápido antes do secador de ar, preparados para ser ligado ao compressor externo com capacidade compatível e semelhante ao sistema pneumático do CCI, para suprir os reservatórios de ar comprimido do sistema, quando o veículo estiver disponível e estacionado;
- d) As mangueiras do sistema pneumático devem ser de material de alta qualidade e seus terminais devem ser de fácil conexão e desconexão (a mangueira, de alimentação externa, deve ter mais de 30 metros);
- e) Na saída do compressor deve existir um filtro e um desumidificador ou outro dispositivo que assegure ar seco e limpo para o sistema pneumático; e
- f) Os reservatórios de ar devem ser providos de válvulas de dreno e de segurança.

## 15 TRAÇÃO

- a) Deve ser inteiramente comandada do interior da cabina pelo operador;
- b) Deve ser provida de dispositivo localizado no interior da cabine que realize a comutação das trações do veículo;
- c) O sistema deverá ter também bloqueio tipo TRANS e FULL;
- d) A tração será em todas as rodas e incorporará uma transmissão nos eixos dianteiro e traseiro, que deverá estar engatada todo o tempo. O sistema de tração deve ser total e permanente, em conformidade com o subitens 3.3.5 e 4.5 da NFPA 414;
- e) Um diferencial intereixos (diferencial das rodas) deve ser instalado com os meios automáticos ou com os meios de travamento do diferencial selecionados pelo operador, em conformidade com 4.5.5.2 da NFPA 414;
- f) Deverá possuir um comando de emergência com dispositivo de trava, de forma que impeça comandos involuntários e que, por meio de acionamento pneumático direto, efetue os bloqueios nos dois eixos traseiros e que não tenha ação no diferencial dianteiro ou sistema equivalente; e
- g) Tração: 4 x 4 integral

## 16 RODAS, PNEUS, AROS E BANDA DE RODAGEM

### 16.1 Verificar as condições dos pneus e se necessário substituí-los;

16.2 Realizar alinhamento da suspensão dianteira do veículo (Geometria), balanceamento das rodas e cambagem.

16.3 Após todas as revisões e substituições é necessário manter as seguintes especificações do CCI:

- a) Pneus: ALL- TERRAIN: adaptado tanto para estrada como para fora de estrada (Banda de rodagem agressiva, eficaz em todos os tipos de superfícies, incluindo de areia, lama, neve, gelo e superfícies rígidas, molhadas ou secas, operação nos dois sentidos de rotação e construção do pneu do tipo radial, montagem sem câmaras de ar, devendo evitar vibrações no sistema de direção do veículo nos limites de velocidades máximas alcançadas pelo CCI, em conformidade com o item 3.3.63.1 NFPA 414);
- b) Rodado: SIMPLES, ou seja, todas as rodas instaladas no veículo serão do tipo roda simples, com todos os aros, pneus e rodas de um tamanho idêntico e com o mesmo desenho de banda de rodagem, possibilitando serem colocados em operação em qualquer um dos eixos, em conformidade com o item 4.7.5 NFPA 414; e

## 17 TRANSMISSÃO

17.1 Realizar revisão do sistema de transmissão com troca de óleos e filtros do câmbio, troca de óleo dos dois diferenciais e troca do óleo da caixa de transferência.

- a) A transmissão de força do motor para as rodas do veículo deve ocorrer através de uma caixa de câmbio automática, em conformidade com o Item 4.5 da NFPA 414;
- b) A capacidade do veículo totalmente carregado de ascender a uma inclinação de 50% deve ser demonstrada seja por meio de uma inclinação real ou mediante teste equivalente de tração da barra de tração. Se não for possível uma inclinação real de 50%, então o veículo deve ser acoplado a uma carga de barra de tração equivalente a 50%, determinada em conformidade com o item 6.3.8.4 da NFPA 414);
- c) A transmissão deverá ser dotada de sistema que permita engate de marchas para possível deslocamento do veículo, mesmo quando a bomba de incêndio estiver operando em carga máxima, isso sem que haja queda, mesmo que momentânea, de pressão e volume de jato da água/espuma, tudo isso sem provocar danos ao conjunto motopropulsor, em conformidade com o item 4.14.2.1 da NFPA 414;
- d) Os equipamentos da transmissão, tais como a caixa de marchas, a tomada de força, a caixa de transferência, etc. devem permitir que, em termos de manutenção, sejam removidos independentemente um do outro de seus alojamentos. As juntas articuladas serão totalmente vedadas contra poeira, detritos e umidade, mesmo com o veículo tracionando em um lamaçal;
- e) A transmissão do chassi deve permitir que se engate ou se desengate a bomba de incêndio com o veículo a uma velocidade de 60 km/h, sem que ocorram avarias na transmissão ou na bomba de incêndio;
- f) A caixa de marchas deverá ser automática, em conformidade com o item 4.5 da NFPA 414;
- g) O sistema hidráulico da caixa de marchas deverá possibilitar facilidade de manutenção nos seus componentes e o sistema de refrigeração do óleo deverá ser capaz de limitar a temperatura do óleo da caixa de marchas para a recomendada pelo Fabricante

da mesma, estando o CCI operando dentro das condições de serviço exigidas na presente especificação sob temperaturas ambientes variando de -50 °C a +430 °C, em alturas até 600 m acima do nível do mar; e

h) O divisor de potência ou a tomada de força deve permitir o acionamento da bomba de incêndio com o veículo em movimento, assegurando um funcionamento uniforme e sem perdas dos desempenhos da tração, da transmissão e da bomba de incêndio, bem como deve assegurar uma alta dissipação do calor.

## 18 OLHAIS DE ANCORAGEM

a) Devem ser mantidos os olhais de ancoragem originais do veículo, posicionados nas extremidades da estrutura do CHASSI, 04 (quatro) olhais de ancoragem, sendo 02 (dois) na dianteira e 02 (dois) na traseira, com capacidade para içar o veículo no nível do solo, sem causar danos;

## 19 SUSPENSÃO

a) Revisar o sistema de suspensão, quanto a desgastes de buchas, pinos e efetuar lubrificação necessária. Deve ser mantido sistema de suspensão original, com as seguintes características:

b) O sistema de suspensão projetado para permitir que o veículo, totalmente carregado, trafegue em velocidade alta sobre estradas pavimentadas, trafegar em velocidade moderada em fora de estrada ("off Road"), minimizar a transferência de peso durante as frenagens e propiciar excelente estabilidade nas curvas, a fim de permitir o máximo contato das rodas com o solo em qualquer tipo de terreno (QT), além de cumprir aos demais requisitos estabelecidos no item 4.6 da NFPA 414;

c) O levantamento mínimo de duas rodas diagonalmente opostas deve ser de 360 mm sem que as outras duas saiam do solo;

d) Não deverá ocorrer interferências entre os componentes do veículo e todos os outros sistemas do veículo devem funcionar normalmente;

e) Devem ser montados amortecedores para todas as rodas; e

f) Devem ser montados batentes para prevenir avarias nos eixos motrizes e cardans, cárter do motor veicular e outras partes do chassi que podem sofrer avarias pela parte inferior, decorrentes da atuação da suspensão, principalmente, com o veículo trafegando fora de estrada.

## 20 VIDRO

Realizar troca do pára-brisas e os vidros da janela, se necessário.

a) Os pára-brisas e os vidros da janela serão, no mínimo, laminados à prova de estilhaçamento.

## 21 DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS DA SUPERESTRUTURA DE COMBATE A INCÊNDIO E SALVAMENTO A SER EMPREGADA NO CCI.

### 21.1 CAPACIDADE UTILIZÁVEL DE ÁGUA

A revitalização manterá a capacidade utilizável de água, do tanque de água, para geração de espuma que deve ser de no mínimo de 5.700 litros, estando o veículo em solo nivelado.

## 21.2 TANQUE DE ÁGUA

21.2.1 Realizar limpeza do tanque de água, retirar o empenamento das chapas ou substituir as chapas, se necessário. Além de executar tratamento para evitar corrosão, além de substituição do metal de sacrifício.

21.2.2 Revisar a tampa do tanque de água e a sua vedação. Além de revisar o bocal de enchimento por gravidade, o vertedouro para sangrar a água em excesso e um suspiro.

21.2.3 Revisar bocal, com engate rápido, para enchimento por pressão em cada lateral do tanque.

21.2.4 Após a revitalização as seguintes características do tanque devem ser mantidas:

a) Deve ter nervuras para aumento da resistência mecânica, não deve apresentar empenos nos chapeamentos, deve oferecer a resistência mecânica necessária para suportar os efeitos torcionais e de fadiga, quando o CCI estiver operando fora de estrada e deve resistir a todas as formas de deterioração que possam ser causadas por água ou por LGE;

b) Deve ter quebra-ondas longitudinais e transversais, formando compartimentos com volumes de, no máximo, 500 litros, preservando a estabilidade do veículo;

c) Os quebra-ondas devem ser fabricados juntos com a superestrutura, não podendo, assim, serem colocados posteriormente. e deverão atender às normas internacionais de compartimentação;

d) Deve ser provido de Antirremoinho;

e) Na parte superior do tanque deve ser montada uma porta de visita que permita o acesso de uma pessoa aos compartimentos formados pelos quebra-ondas;

f) A porta de visita deve ser de fácil montagem e desmontagem;

g) Deve existir também um bocal de no mínimo 2 1/2 de diâmetro, com engate rápido, para enchimento por pressão em cada lateral do tanque;

h) Em cada lateral do veículo e na parte traseira do mesmo devem existir tomadas de sucção de manancial com engate rápido tipo storz de 4";

i) O chapeamento superior do tanque deve ser revestido com material antiderrapante, facilitando a circulação do usuário ou ter uma passarela antiderrapante montada no topo do tanque;

j) A geometria do tanque deve permitir que o centro de gravidade seja o mais baixo possível, a fim de melhorar tempo de aceleração e a estabilidade do veículo;

k) Deve ser montado sobre coxins para, absorver a torção proveniente do chassi;

l) Deve ter dreno com válvula, montado na parte inferior do tanque, para permitir o esvaziamento rápido e a uma limpeza parcial do tanque;

m) Deve ter indicadores eletroeletrônicos de nível de água do tanque, de baixa manutenção, com informações confiáveis e localizados no interior da cabina e no painel exterior; e

n) Deve ter olhal que permita ser alçado por guindaste.

### 21.3 CAPACIDADE UTILIZÁVEL DE LÍQUIDO GERADOR DE ESPUMA (LGE) TIPO AQUEOUS FILM FORMING FOAM (AFFF)

a) A revitalização deverá manter a capacidade utilizável do tanque de LGE, tipo AFFF, que deve ser no mínimo duas vezes a capacidade utilizável do tanque de água para geração de espuma, na dosagem de 6%;

b) A capacidade do tanque deverá ser de no mínimo 780 litros, estando o veículo em solo nivelado;

c) Um tanque de abastecimento de topo deve ser provido e equipado com uma tela de malha construída de materiais não corrosivos e com abertura de contêiner, que permita o esvaziamento de 18,9 litros (05 gal) de contêineres de concentrado de espuma-líquido no reservatório(s) de armazenagem, a uma taxa rápida, independente do nível do tanque de água;

d) O tanque deve estar conectado ao(s) reservatório(s) de armazenagem de espuma-líquido, por meio de uma linha de abastecimento projetada para introduzir concentrado de espuma-líquido próximo da parte inferior do reservatório(s) e minimizar a espumação dentro do reservatório de armazenagem, em conformidade com o item 4.16.1.6 da NFPA 414.

### 21.4 TANQUE DE LGE

a) Realizar limpeza do tanque de LGE, retirar o empenamento das chapas ou substituir as chapas, se necessário. Além de executar tratamento para evitar corrosão.

b) A revitalização deverá manter as características originais do tanque, ou seja, ser construído em aço inoxidável, polipropileno, não devendo apresentar empenos nos chapeamentos.

c) Deve oferecer a resistência mecânica necessária para suportar as cargas torcionais e de fadiga, quando o CCI estiver operando fora de estrada;

d) Deve resistir a todas as formas de deterioração que possam ser causadas pela água ou pelo LGE;

e) Na parte superior, deve ser montada uma porta de visita e um suspiro com as mesmas características do tanque de água. O bocal de enchimento, também montado na parte superior do tanque, deve ter um diâmetro mínimo de 2,5" com tampa de travamento para evitar espumação;

f) O tanque de LGE deve ser montado sobre coxins;

g) Na parte inferior do tanque deve ser montado um dreno com válvula de esfera que permita um rápido esvaziamento do tanque;

### 21.5 CAPACIDADE UTILIZÁVEL DE PÓ QUÍMICO SECO (PQ)

A revitalização deverá manter a capacidade utilizável do reservatório de PQ que deve ser de 200 kg.

## 21.6 CANHÕES MONITORES

21.6.1 A revitalização deverá manter as características dos canhões monitores:

- a) Equipamentos do Sistema de Combate a Incêndio que têm por finalidade expelir a espuma/água no regime de descarga ideal para o controle e a extinção do incêndio.
- b) O Canhão Monitor deve ser instalado um sobre a cabina (teto) do veículo, devendo ser operado do interior da cabina;
- c) O Canhão Monitor deverá ter dispositivo para operar em vazão alta e baixa, em conformidade com o item 4.18.2 da NFPA;
- d) O canhão montado sobre a cabina deve ter comando de articulação suave e contínuo, operado por joystick e manualmente, permitindo movimentos rápidos com correspondência precisa, bem como, permanecer imóvel na posição anteriormente selecionada;
- e) O Canhão Monitor Inferior deve ser instalado sobre o para-choque dianteiro, devendo ser operado do interior da cabine;
- f) A força aplicada para movimentar o canhão, tanto no plano horizontal como no plano vertical, não deve ser superior a 13,5 kgf, mesmo estando o veículo em movimento a uma velocidade de até 20 km/h;
- g) O canhão montado sobre a cabine deve ser articulado, permitindo movimentos horizontais e verticais. Horizontalmente terá uma rotação de 100° para cada lado do eixo de deslocamento do veículo. Verticalmente terá uma elevação de 60° e uma depressão máxima de -15° em relação ao plano horizontal;
- h) Os canhões devem ser controlados por sistema elétrico do tipo joystick. Devem ser construídos com materiais resistentes a corrosão, inclusive os componentes da articulação;
- i) Deve permitir a expedição individual de espuma ou água em jato sólido ou neblina;
- j) Devem ser montadas, no interior da cabina, escalas com ângulos de inclinação vertical e de movimentação no plano horizontal, tanto para a direita quanto para a esquerda;
- k) O alcance útil do canhão monitor é a menor distância em solo nivelado, com o ar parado, entre a projeção do para choque dianteiro do CCI e o bordo posterior do leque de espuma/água do jato sólido ou neblina;

## 21.7 MANGOTES DE EXPEDIÇÃO DE ESPUMA E PQ

Realizar a troca dos mangotes de expedição de espuma e PQ, se necessário.

21.7.1 A revitalização deverá manter as características das expedições de espuma e PQ:

- a) Os mangotes de expedição de espuma/água e de expedição de PQ devem ser dimensionados para suportarem uma pressão de trabalho superior a 1.378 kPa (14 kg/cm<sup>2</sup>), com pressão de ruptura superior a 6.897 kPa (70 kg/cm<sup>2</sup>);
- b) Cada mangote de expedição deve ser instalado em carretel de material leve e resistente, montado sobre mancais de rolamento, com dispositivos que permitam o seu desenrolar suave, com autotravamento e recolhimento rápido.
- c) O carretel deve ser articulado, com duas posições fixas, onde seu eixo formará ângulos de 45° e 90° em relação ao eixo de deslocamento do veículo;
- d) O carretel que aloja o mangote de expedição de espuma/água e de PQ devem ser montados o mais próximo da cabine do veículo, a fim de minimizar o tempo, desde que não hajam interferências operacionais dos mesmos, tanto no desenrolar como no enrolar dos mangotes. A altura do carretel não deve exceder a 1,5 m do solo; e
- e) Os mangotes devem ser conectados aos carretéis, esguichos de expedição de espuma/água (com posições para jato sólido, neblina e fechamento total) ou pistolas de expedição de PQ, por meio de engates rápidos tipo storz ou similar.

## 21.8 SISTEMA DE PQ

21.8.1 Realizar uma revisão completa no sistema de PQ, com substituição do Pó Químico, teste hidrostático dos cilindros de PQ e de Nitrogênio, além de recarga dos cilindros de Nitrogênio.

21.8.2 Substituir os cilindros de PQ de 100 Kg(cada um) por um cilindro de 200 kg de PQ.

21.8.3 Substituir os 04 cilindros de Nitrogênio originais do veículo por apenas um cilindro com capacidade igual ou superior aos 04 cilindros originais do veículo.

21.8.4 Com exceção da quantidade de cilindros de PQ e Nitrogênio, deve ser mantido as características originais do sistema de PQ, tais como:

- a) O sistema de PQ deve ser montado de forma que o mangote de expedição forneça vazão de 2,3 kg/seg, o cilindro de nitrogênio ainda deve ter nitrogênio suficiente para a limpeza interna total do mangote de expedição de PQ;
- b) os cilindros de nitrogênio devem ser disponíveis no comércio da CONTRATANTE;
- c) O sistema de PQ deve possuir dois manômetros. Um marcará a pressão interna do cilindro de nitrogênio e o outro marcará a pressão interna do reservatório de PQ; e
- d) Devem ainda ser previstas alavancas de acionamento manual das válvulas de pressurização, despressurização, de limpeza de linha e de expedição de PQ.

## 21.9 BOMBA DE INCÊNDIO

21.9.1 Desmontar a bomba de incêndio e revisar toda a sua estrutura e funcionamento, substituindo peças quando necessário.

21.9.2 A revitalização deverá manter as características originais da Bomba de Incêndio:

- a) Deve ser uma bomba centrífuga, construída em material resistente à corrosão, tendo suas partes vitais em bronze ou aço inoxidável ou outro material resistente à corrosão e aos esforços de trabalho;
- b) A vedação da bomba de incêndio será assegurada por meio de selo mecânico;
- c) O(s) rotor(es), o eixo de transmissão da bomba de incêndio e o eixo da bomba de incêndio devem ter balanceamentos estático e dinâmico;
- d) Deve ter dispositivo de sucção a seco que permita eliminar, automaticamente, o ar retido no interior da bomba e na tubulação de sucção;
- e) O dispositivo de sucção a seco deve permitir a formação de coluna d'água no mangote de sucção, quando a bomba de incêndio for succionar a partir de manancial.
- f) O dispositivo de sucção a seco visa a formar uma depressão no mangote de sucção, criando uma coluna d'água até a inundação da bomba de incêndio;
- g) A superestrutura de combate a incêndio e salvamento deve ter mangotes de sucção;
- h) Os mangotes devem ser de construção enrolada, com reforço de arame de aço, dimensionados para uma pressão de trabalho superior 515 kPa (5,2 kg/cm<sup>2</sup>) e pressão de ruptura superior a 2067 kPa (21 kg/cm<sup>2</sup>);
- i) Engates rápido devem ser montados nas extremidades dos mangotes de sucção;
- j) A bomba de incêndio deve ser acionada pelo motor veicular, por meio do divisor de potência ou da tomada de força, em conformidade com a operação estabelecida no item 4.4 da NFPA 414 (Descrição dos Requisitos Técnicos Mínimos do Chassi a ser Empregado no CCI).
- k) A vazão da bomba de incêndio, estando à pressão de trabalho, máxima de 10 bar, onde se atinge a vazão máxima, deve ser igual ou superior a soma das vazões simultâneas do canhão monitor, linhas de expedição e dispersadores especificadas nos subitens 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3 e 5.3.4 da NFPA 414;
- l) Deve ser montado na parte inferior da bomba de incêndio um dreno com válvula que permita um esvaziamento rápido da mesma;
- m) O eixo da bomba deve ser de aço inoxidável e deve ser montado sobre rolamentos resistentes às cargas radiais e axiais impostas;
- n) A bomba de incêndio deve ser montada de forma a evitar a transmissão de vibração excessiva ao chassi do CCI;
- o) A localização da bomba e a disposição de seu sistema hidráulico devem permitir o livre acesso às atividades de manutenção dos mesmos;
- p) Em caso de descarga de solução de espuma, o sistema de bombeamento deve ser capaz de assegurar a vazão total e a pressão iguais ou superiores às especificadas nos requisitos do canhão monitor, dos bocais das linhas, dos bocais embaixo do veículo, quando for especificado, descarregando simultaneamente a pressões projetadas, em conformidade com o item 4.14.1.3 da NFPA 414;



- q) O acionamento da bomba de incêndio não deve permitir, sob todas as condições de atendimento aos requisitos da presente especificação, que o motor veicular pare ou cause mais do que uma ligeira ou momentânea redução na rotação do motor, com consequente queda de pressão na bomba de incêndio;
- r) A transmissão da Bomba deve permitir a operação da bomba e a operação simultânea do veículo;
- s) Enquanto estiver ocorrendo o bombeamento dentro da capacidade nominal, a transmissão deve permitir o deslocamento controlado do veículo em marcha avante, de 0 km/h a no mínimo de 16 km/h e em marcha a ré, de 0 km/h a no mínimo de 8 km/h;
- t) Durante a mudança entre marcha avante e marcha à ré, o sistema de bombeamento deve manter a pressão de descarga pré-fixada;
- u) A transmissão da bomba deve ter o nível de potência suficiente para atender aos critérios de descarga da bomba, em conformidade com o item 4.14.1.3 da NFPA 414, enquanto o veículo estiver sendo impulsionado em todas as condições operacionais onde o poder de combate a incêndio for solicitado, em conformidade com o item 4.14.2.2 da NFPA 414;
- v) Para a proteção de sobreaquecimento, deve ser provida uma linha de sistema a partir da descarga da bomba de água, com o objetivo de impedir o superaquecimento da bomba, enquanto estiverem ligadas e operando em descarga;
- x) O sistema de proteção de sobreaquecimento deve ser automático e operar um alarme visual em caso de ocorrer uma situação de superaquecimento, em conformidade com o item 4.14.6 da NFPA 414; e
- w) A vazão da bomba contraincêndio, operando no mínimo na pressão de trabalho, deve ser igual ou superior ao somatório das vazões do canhão monitor de teto, do canhão monitor de pára-choque, linhas de expedição, mangueiras e dispersores.

## 21.10 SISTEMA DE ESCORVA

Revisão no sistema de escorva com substituição de componentes, se necessário. A revitalização deverá manter o sistema de escorva original do veículo.

- a) Deve possuir um sistema de escorva para operações de sucção de água a partir de mananciais ou cisternas;
- b) O mecanismo de escorvamento deve ser de sucção a seco, permitindo eliminar qualquer ar retido na bomba contraincêndio e na tubulação de sucção;
- c) Este dispositivo permitirá a formação de coluna d'água no mangote de sucção, seu acionamento deverá ser manual;

## 21.11 TUBULAÇÕES, CONEXÕES E VÁLVULAS

21.11.1 Revisar todas as tubulações, conexões e válvulas, testando seu funcionamento e, se necessário, trocar os componentes.

21.11.2 Após a revitalização as características das tubulações, conexões e válvulas devem ser mantidas:

- a) As tubulações do sistema hidráulico da bomba de incêndio devem ser de aço inoxidável e devem permitir que sejam lavadas internamente com água limpa, após o uso de espuma, sem que ocorra retomo de água para os tanques;
- b) As tubulações e conexões do sistema hidráulico da bomba de incêndio devem ser altamente resistentes à corrosão e devem suportar os esforços mecânicos submetidos pelo veículo, principalmente quando trafegando em terreno acidentado à velocidade máxima admissível. As partes soldadas também devem ser altamente resistentes a corrosão e aos esforços mecânicos;
- c) É permitida a montagem de juntas flexíveis nas tubulações, para reduzir os esforços estruturais;
- d) Todas as tubulações, juntas, conexões e válvulas devem ser dimensionadas para se obter as vazões requeridas, com o mínimo de restrições e perdas de carga;
- e) As válvulas, em sua maioria, devem ser do tipo esfera, em aço inoxidável, bronze ou latão, ou qualquer outro material resistente à corrosão e aos esforços estruturais de trabalho;
- f) Todas as válvulas devem ser do tipo de 1/4 de volta e de fácil operação e deve estar livres de vazamentos, em conformidade com o item 4.14.5.3 da NFPA 414;
- g) Todas as tubulações, conexões, válvulas e juntas localizadas no lado de descarga da bomba de incêndio devem ser testadas hidrosticamente a 50% acima da pressão máxima de trabalho, durante 15 (quinze) minutos, sem a ocorrência de queda de pressão ou vazamentos;
- h) O projeto do sistema hidráulico da bomba de incêndio não deve permitir que haja retorno de espuma para o tanque de água após a operação de combate a incêndio, mesmo que o bombeiro motorista não feche as válvulas;
- i) As válvulas devem ter um caminho mecânico adequado para permitir a menor perda de carga possível e ser posicionadas para facilitar as atividades de manutenção;
- j) As tubulações de sucção de manancial devem derivar da tubulação de sucção (tanque/bomba);
- k) Deve existir uma tubulação com válvula denominada bomba/tanque, derivante da tubulação de descarga da bomba de incêndio, para o enchimento do tanque de água, quando a bomba de incêndio estiver succionando de manancial;
- l) As válvulas do sistema hidráulico da bomba de incêndio devem ser acionadas eletro- pneumaticamente;
- m) Devem existir dispositivos de fácil acesso, para cada válvula, a fim de que possam ser acionadas manualmente a qualquer momento que for conveniente;
- n) Todas as válvulas e seus comandos deverão possuir marcas e placas de identificação em Português; e
- o) A tubulação tanque/bomba deve ter o menor comprimento possível.

21.12.1 Revisar o sistema proporcionador e dosador de LGE, com substituição de peça, se necessário.

21.12.2 As características originais desse sistema devem ser mantidas, tais como:

- a) A presença de LGE nas tubulações do sistema hidráulico da bomba de incêndio pode ser assegurada por um proporcionador tipo "around-the-pump", fabricado em material resistente à corrosão;
- b) O dosador também deve ser fabricado com material resistente à corrosão tendo regulagens fixas, no mínimo para 3 e 6 partes de LGE para 100 partes da solução (água + LGE);
- c) Quando regulado para 6%, será admitida a dosagem de LGE na espuma na faixa de 5,5% a 7% para toda vazão individual, bem como para a vazão total simultânea do canhão, linhas e dispersadores; e
- d) Quando regulado para 3%, será admitida a dosagem de LGE na espuma na faixa de 2,8% a 3,5% para as mesmas vazões acima mencionadas.

### 21.13 LINHAS DE EXPEDIÇÃO DE ÁGUA/ESPUMA

21.13.1 Revisar as linhas de expedição de água/espuma, com substituição de peça, se necessário.

21.13.2 As características originais desse sistema devem ser mantidas, tais como:

- a) Além do mangote de expedição de espuma, deverão existir 2 (duas) expedições de 2,5 pol, uma de cada lado do veículo, providas de engate rápido e redução de 2,5 pol para 1,5 pol;
- b) A caixa de mangueira deve ter furos no chapeamento inferior para a drenagem da água; e
- c) A altura da caixa ao solo não deve ser superior a 1,5 m.

### 21.14 DISPERSADORES INFERIORES

Devem ser montados dois ou mais dispersadores inferiores, que se destinam a proteger toda a parte inferior interna do veículo e lados internos das rodas e pneus, lançando jatos de espuma/água em forma de leque.

### 21.15 PAINEL DE INSTRUMENTOS DO VEÍCULO

21.15.1 Realizar limpeza e pintura do painel de instrumentos, testando todos os botões e acionamento e, se necessário trocar componentes.

21.15.2 Substituição do sistema analógico de acionamento da superestrutura por sistema digital utilizando rede CAN para proporcionar a troca de informações entre unidades de comando, inserindo monitor com tela sensível ao toque e com botões, que seja compacta, resistente à penetração de água e outras intempéries, que registre digitalmente os seguintes dados: níveis de água e LGE presentes em seus respectivos tanques e pressão na bomba de incêndio.

21.15.3 Excluindo o item acima, a revitalização deverá manter as características originais do painel de instrumentos do veículo.

- a) Deve ser localizado na cabine, de fácil acesso e formado com instrumentos de interpretação imediata da variação do funcionamento dos equipamentos do veículo;
- b) O manômetro e o vacuômetro do sistema hidráulico da bomba de incêndio devem ser banhados em glicerina, devendo ser pintados, nos aros, as faixas de pressão e de vácuo, respectivamente, para se obter os valores de vazão e alcance especificados dos dispositivos lançadores de espuma/água;
- c) A iluminação e posicionamento dos instrumentos não devem prejudicar a visibilidade em operações diurnas e noturnas; e
- d) Todos os instrumentos e comandos devem ser identificados em português.

#### 21.16 ESTRUTURA DA SUPERESTRUTURA DE COMBATE A INCÊNDIO E SALVAMENTO

21.16.1 A revitalização deverá manter as características originais da estrutura da superestrutura, tais como:

- a) A estrutura da superestrutura de combate a incêndio e salvamento deve ter alta resistência mecânica aos esforços submetidos ao CCI, quando estiver operando, principalmente, fora de estrada e deve ser de material anticorrosivo; e
- b) Devem ser evitados componentes que sejam cravados, estampados ou outra forma de deformação permanente, bem como devem ser evitados cantos vivos.

#### 21.17 PORTAS TIPO PERSIANA (P/COMPARTIMENTOS)

21.17.1 Revisar todas as portas da cabine e dos compartimentos do CCI, com substituição, se necessário.

21.17.2 A revitalização deverá substituir as portas originais por portas do tipo persianas.

21.17.3 Os compartimentos destinados a equipamentos e/ou guarda de materiais terão acesso por meio de portas tipo persiana, denominadas de cortinas, confeccionada em perfis de alumínio com cursor de deslizamento disposto verticalmente na estrutura do veículo;

21.17.4 Cortinas deverão possuir pega mão de abertura na parte inferior, possuir batentes na parte superior das portas persianas, evitando o choque e danos durante a abertura dos compartimentos.

21.17.5 As cortinas deverão possuir vedação contra pó e intempéries através de perfis nas guias verticais, bem como sistema adicional contra ruídos;

\_\_\_\_\_ assinado digitalmente \_\_\_\_\_

**João Luiz Timbó Gomes Cap QOEng MEC**

Presidente da Equipe de Planejamento da Contratação

\_\_\_\_\_ assinado digitalmente \_\_\_\_\_

**Rafael Castro Neves Firmino 1S QSS SGS**

Membro da Equipe de Planejamento da Contratação

\_\_\_\_\_ assinado digitalmente \_\_\_\_\_

**Robert Brun Kluppel Ten Cel Int**

Agente de Controle Interno da DIRINFRA

\_\_\_\_\_ assinado digitalmente \_\_\_\_\_

**Maj Brig Ar Marcelo Batista**

Diretor da DIRINFRA



MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA

CONTROLE DE ASSINATURAS ELETRÔNICAS DO DOCUMENTO

Documento:	27-ANEXO XII - SERVICOS DA MANUTENCAO NIVEL 4.
Data/Hora de Criação:	06/02/2026 01:45:48
Páginas do Documento:	21
Páginas Totais (Doc. + Ass.)	22
Hash MD5:	97afe67f5703dbd60afdbb7af195104c
Verificação de Autenticidade:	<a href="https://autenticidade-documento.sti.fab.mil.br/assinatura">https://autenticidade-documento.sti.fab.mil.br/assinatura</a>

Este documento foi assinado e conferido eletronicamente com fundamento no artigo 6º, do Decreto nº 8.539 de 08/10/2015 da Presidência da República pelos assinantes abaixo:

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Cap JOÃO LUIZ TIMBÓ GOMES no dia 12/02/2026 às 08:01:35 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Primeiro Sargento RAFAEL CASTRO NEVES FIRMINO no dia 12/02/2026 às 09:35:58 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Ten Cel Int ROBERT BRUN KLÜPPEL no dia 19/02/2026 às 07:27:08 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Maj Brig MARCELO BATISTA no dia 20/02/2026 às 08:56:55 no horário oficial de Brasília.

## CONTROLE DE ASSINATURAS ELETRÔNICAS DO DOCUMENTO