

# Manual do Implementador





|                                           |          |
|-------------------------------------------|----------|
| <b>01 - APRESENTAÇÃO .....</b>            | <b>1</b> |
| Garantia .....                            | 2        |
| Contatos .....                            | 2        |
| <b>02 - TERMOS TÉCNICOS .....</b>         | <b>1</b> |
| <b>03 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....</b> | <b>1</b> |
| F-350 .....                               | 1        |
| F-350 CD .....                            | 5        |
| F-4000 4x4 .....                          | 12       |
| C-815e .....                              | 16       |
| C-1317e .....                             | 20       |
| C-1517e .....                             | 24       |
| C-1717e .....                             | 28       |
| C-1722e .....                             | 32       |
| C-1832e .....                             | 36       |
| C-2422e - 6x2 .....                       | 40       |
| C-2428e - 6x2 .....                       | 44       |
| C-2622e - 6x4 .....                       | 48       |
| C-2628e - 6x4 .....                       | 52       |
| C-6332e - 6x4 .....                       | 56       |
| C-4532e .....                             | 60       |
| <b>04 - APLICAÇÕES .....</b>              | <b>1</b> |
| Aplicação por Veículo .....               | 1        |
| <b>05 - LEGISLAÇÃO .....</b>              | <b>1</b> |
| Órgãos Regulamentadores .....             | 1        |
| Resoluções do CONTRAN .....               | 2        |
| Normalizações do INMETRO .....            | 3        |
| Normas ABNT .....                         | 3        |
| Normas para 3º Eixo Auxiliar .....        | 4        |
| Normas para Porta Container .....         | 4        |
| Lei da balança .....                      | 5        |
| Pára-choque traseiro .....                | 16       |





|                                                                                |          |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>06 - PREVENÇÃO DE ACIDENTES E NORMAS DE SEGURANÇA .....</b>                 | <b>1</b> |
| Aspectos legais .....                                                          | 1        |
| Choques elétricos .....                                                        | 2        |
| Primeiros Socorros .....                                                       | 2        |
| Produtos Químicos .....                                                        | 2        |
| Equipamentos de Alta Pressão (ar comprimido, lubrificação, injeção) .....      | 6        |
| Equipamentos e Ferramentas .....                                               | 7        |
| Esmeris .....                                                                  | 7        |
| Cargas Suspensas .....                                                         | 7        |
| Operações Abrasivas .....                                                      | 8        |
| Solda e corte à maçarico .....                                                 | 8        |
| Solda Elétrica .....                                                           | 8        |
| Solda a Estanho .....                                                          | 9        |
| Ruídos .....                                                                   | 9        |
| <b>07 - IDENTIFICAÇÃO .....</b>                                                | <b>1</b> |
| Plaqueta de Identificação .....                                                | 1        |
| Localização da Plaqueta de Identificação .....                                 | 2        |
| Número de Identificação do Veículo - VIN (Vehicle Identification Number) ..... | 2        |
| Localização do Número de Identificação do Veículo - VIN .....                  | 5        |
| <b>08 - INFORMAÇÕES DO PRODUTO .....</b>                                       | <b>1</b> |
| Pesos .....                                                                    | 1        |
| Dimensões .....                                                                | 2        |
| Classificação dos caminhões .....                                              | 3        |
| Segmentação .....                                                              | 3        |
| Peso bruto por eixo .....                                                      | 4        |
| Motor Eletrônico .....                                                         | 5        |
| <b>09 - INSTALAÇÃO DE IMPLEMENTO E EQUIPAMENTO .....</b>                       | <b>1</b> |
| Especificações de Carga e Cálculos .....                                       | 1        |
| <i>Cálculo para veículo rígido (toco, trucado e traçado)</i> .....             | 3        |
| <i>Cálculo para veículo Trator</i> .....                                       | 5        |
| <i>Balanço Traseiro</i> .....                                                  | 5        |
| Instalação da carroceria ao chassi .....                                       | 6        |
| <i>Fixação de carroceria flexível</i> .....                                    | 6        |
| <i>Fixação de carroceria rígida</i> .....                                      | 9        |
| Cuidados Adicionais .....                                                      | 11       |



|                                                                                                            |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Tomada de Força Traseira do Motor (C2622e / C2628e) .....                                                  | 13       |
| Tomada de Força Traseira do Motor (C1722e) .....                                                           | 14       |
| Tomada de Força Traseira do Motor (C1722e / C2622e / C2628e) -<br>Posicionamento Relativo no Veículo ..... | 15       |
| Instalação do Controle Externo da Tomada de Força Remota (PTO remota) .....                                | 16       |
| Instalação de rádio e alto-falante .....                                                                   | 24       |
| Instalação Buzina Pneumática .....                                                                         | 26       |
| Instalação do Climatizador .....                                                                           | 28       |
| Instalação do Protetor Inferior do Radiador .....                                                          | 35       |
| <b>10 - ALTERAÇÕES / INSTALAÇÕES NO QUADRO DO CHASSI .....</b>                                             | <b>1</b> |
| Chassi .....                                                                                               | 1        |
| Características dos chassi .....                                                                           | 1        |
| Longarina dos chassi .....                                                                                 | 2        |
| Alteração da distância entre-eixos .....                                                                   | 6        |
| Aalongamento .....                                                                                         | 7        |
| Encurtamento .....                                                                                         | 16       |
| Instalação de Terceiro Eixo .....                                                                          | 22       |
| Quinta roda .....                                                                                          | 29       |
| Dimensões de intercambiabilidade .....                                                                     | 29       |
| Dimensões operacionais .....                                                                               | 32       |
| <b>11 - CARROCERIAS .....</b>                                                                              | <b>1</b> |
| Carga Seca .....                                                                                           | 1        |
| Furgão .....                                                                                               | 2        |
| Basculantes .....                                                                                          | 3        |
| Tanque .....                                                                                               | 4        |
| <b>12 - SISTEMA ELÉTRICO .....</b>                                                                         | <b>1</b> |
| Normas de segurança e proteção - Medidas de prevenção .....                                                | 1        |
| Fusíveis e Relés .....                                                                                     | 1        |
| Partida do motor com bateria auxiliar .....                                                                | 8        |
| Bateria .....                                                                                              | 10       |
| Alternador .....                                                                                           | 17       |
| Tomada Elétrica .....                                                                                      | 17       |
| Tomada Elétrica para carreta e reboque .....                                                               | 18       |
| Substituição das lâmpadas .....                                                                            | 19       |
| Conector para instalação de iluminação adicional .....                                                     | 22       |



|                                                                            |          |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| Instalação de Chave Geral .....                                            | 23       |
| Extensão / Redução de chicotes .....                                       | 26       |
| Instalação de acessórios elétricos internos à cabine .....                 | 28       |
| <b>13 - SISTEMA DE FREIOS .....</b>                                        | <b>1</b> |
| Alteração da distância entre-eixos .....                                   | 1        |
| Válvula Sensível a Carga (LSV) .....                                       | 2        |
| Tabelas de Regulagem .....                                                 | 3        |
| Instalação da Válvula Sensível a Carga (LSV) .....                         | 6        |
| Instalação de 3º eixo .....                                                | 11       |
| Ligações adicionais ao sistema de ar comprimido .....                      | 12       |
| Regulagem da Válvula Sensível a Carga (LSV) .....                          | 13       |
| <b>14 - DESENHOS TÉCNICOS .....</b>                                        | <b>1</b> |
| Linha Série F .....                                                        | 1        |
| F-350 .....                                                                | 1        |
| F-350 CD .....                                                             | 3        |
| F-4000 / F-4000 4x4 .....                                                  | 5        |
| F-4000 - Entre-eixos longos .....                                          | 7        |
| Linha Cargo .....                                                          | 9        |
| C-712 .....                                                                | 9        |
| C-815e .....                                                               | 12       |
| C-1317e .....                                                              | 16       |
| C-1517e .....                                                              | 18       |
| C-1717e .....                                                              | 20       |
| C-1722e .....                                                              | 23       |
| C-2422e / C-2428e .....                                                    | 26       |
| C-2622e / C-2628e .....                                                    | 29       |
| C-2632e .....                                                              | 32       |
| C-2932e / 5032e / 6332e .....                                              | 35       |
| C-4532e .....                                                              | 38       |
| <b>15 - TABELAS .....</b>                                                  | <b>1</b> |
| Composições Homologada para Transportes de Carga .....                     | 1        |
| Composições que necessitam de Autorização Especial de Transito - AET ..... | 3        |
| Peso Específico .....                                                      | 4        |



|                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>16 - CIRCUITOS .....</b>                                     | <b>1</b>   |
| <b>Circuitos Pneumático de Freios .....</b>                     | <b>1</b>   |
| <b>Circuitos de Combustível .....</b>                           | <b>5</b>   |
| <b>17 - DIAGRAMAS ELÉTRICOS - CARGO ELETRÔNICO .....</b>        | <b>1</b>   |
| <b>Informações Gerais .....</b>                                 | <b>1</b>   |
| <i>Visão Geral dos Sistemas .....</i>                           | <i>1</i>   |
| <i>Introdução .....</i>                                         | <i>2</i>   |
| <i>Simbolos .....</i>                                           | <i>8</i>   |
| <i>Chicotes Elétricos .....</i>                                 | <i>15</i>  |
| <b>Chassi .....</b>                                             | <b>17</b>  |
| <i>Eixo Traseiro de Dupla Velocidade .....</i>                  | <i>17</i>  |
| <i>Bloqueio do Diferencial Entre Eixos .....</i>                | <i>18</i>  |
| <i>Controle Automático de Velocidade .....</i>                  | <i>20</i>  |
| <i>Freio-motor .....</i>                                        | <i>22</i>  |
| <b>Trem de Força .....</b>                                      | <b>25</b>  |
| <i>Sistema de Alimentação de Combustível .....</i>              | <i>25</i>  |
| <i>(Veículos Equipados com Motor ISB-4) .....</i>               | <i>25</i>  |
| <i>Sistema de partida .....</i>                                 | <i>28</i>  |
| <i>Controle Eletrônico do Motor .....</i>                       | <i>30</i>  |
| <i>Controle Eletrônico do Motor .....</i>                       | <i>35</i>  |
| <b>Sistema Elétrico .....</b>                                   | <b>43</b>  |
| <i>Ar-condicionado .....</i>                                    | <i>43</i>  |
| <i>Ventilação Interna .....</i>                                 | <i>49</i>  |
| <i>Iluminação do Grupo e Painel de Instrumentos .....</i>       | <i>50</i>  |
| <i>Grupo de Instrumentos .....</i>                              | <i>57</i>  |
| <i>Buzina .....</i>                                             | <i>72</i>  |
| <i>Alternador e Regulador de Tensão .....</i>                   | <i>74</i>  |
| <i>Unidade de Áudio .....</i>                                   | <i>76</i>  |
| <i>Alto-falante .....</i>                                       | <i>78</i>  |
| <i>Iluminação Externa .....</i>                                 | <i>79</i>  |
| <i>Iluminação Interna .....</i>                                 | <i>104</i> |
| <i>Redes de Comunicação do Módulo .....</i>                     | <i>106</i> |
| <b>Cabine .....</b>                                             | <b>108</b> |
| <i>Grupo de Instrumentos e Console .....</i>                    | <i>108</i> |
| <i>Limpador e Lavador do Pára-brisa .....</i>                   | <i>110</i> |
| <b>Chicotes Elétricos - Informações Gerais .....</b>            | <b>112</b> |
| <i>Informações sobre Fusíveis e Relés (ISC-6) .....</i>         | <i>112</i> |
| <i>Informações sobre Fusíveis e Relés (ISB-4 e ISB-6) .....</i> | <i>115</i> |
| <i>Distribuição Elétrica .....</i>                              | <i>118</i> |
| <i>Fusíveis - Detalhes (ISC-6) .....</i>                        | <i>126</i> |
| <i>Fusíveis - Detalhes (ISB-4 e ISB-6) .....</i>                | <i>141</i> |
| <i>Distribuição do Aterramento .....</i>                        | <i>155</i> |
| <i>Localização de Componentes – Vistas .....</i>                | <i>174</i> |
| <i>Vista dos Conectores .....</i>                               | <i>202</i> |
| <i>Pinagem dos Conectores .....</i>                             | <i>239</i> |



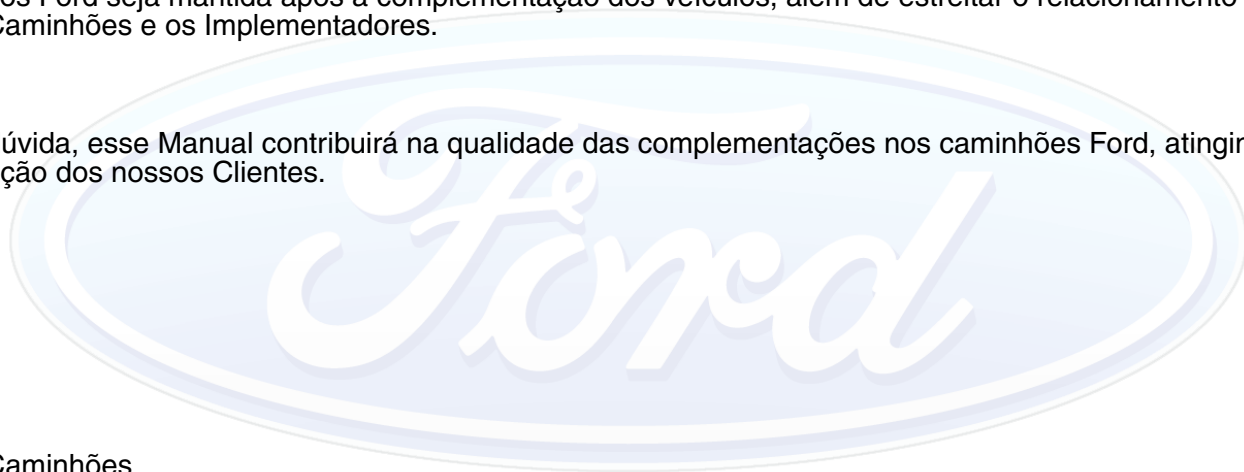
Os caminhões Ford, vendidos na configuração chassi-cabine, têm necessidade de complementação com a instalação de carrocerias, modificações estruturais ou adaptação de mecanismos operacionais antes de serem utilizados pelo Cliente. Portanto, cada caminhão exige o trabalho de um ou mais Implementadores.

Como a Ford se aperfeiçoa na fabricação dos caminhões, esperamos que os Implementadores também o façam com seus produtos, para criarem esta mesma imagem de confiança e que possamos, em conjunto, proporcionar plena satisfação ao cliente.

Para isso, a Ford Caminhões desenvolveu o Manual do Implementador.

Esse Manual fornece subsídios técnicos e detalhes construtivos para a correta execução das complementações e eventuais modificações nos caminhões Ford, contribuindo para que a qualidade dos produtos Ford seja mantida após a complementação dos veículos, além de estreitar o relacionamento entre a Ford Caminhões e os Implementadores.

Sem dúvida, esse Manual contribuirá na qualidade das complementações nos caminhões Ford, atingindo a satisfação dos nossos Clientes.



Ford Caminhões





## Garantia

O Manual do Implementador contém as instruções para a instalação de carrocerias, modificações estruturais ou adaptação de mecanismo operacionais feitos pelos Implementadores.

Lembramos que a inobservância dessas instruções invalidará a Garantia do caminhão, conforme instruções do Manual do Proprietário, Garantia e Manutenção.

A garantia Ford refere-se ao conjunto chassi-cabine, ficando a garantia da complementação por conta do Implementador.

Além da garantia regulamentar que o Implementador deve oferecer ao Cliente quanto ao uso do seu produto, ele é também totalmente responsável por eventuais danos que pode causar ao caminhão Ford, durante a construção e instalação da carroceria ou posteriormente, por esta submeter o caminhão a trabalhos fora das características de uso previsto.

No caso de alterações no caminhão Ford, os componentes e conjuntos modificados, bem como outros que passam a ficar submetidos às condições de uso diferentes dos originalmente previstos, deixarão de ser cobertos pela Garantia Ford e ficarão sob a responsabilidade da Garantia do Implementador.

A fim de manter a segurança de funcionamento e de preservar os direitos decorrentes da garantia, sugerimos que as instruções contidas neste Manual sejam estritamente observadas.

## Contatos

Outras informações podem ser obtidas através:

### **Disk Ford Caminhões**

Atendentes especialmente treinados e disponíveis 24 horas por dia, 7 dias por semana.

Tel.: 0800 703 3673

### **Site Ford Caminhões**

[www.fordcaminhoes.com.br](http://www.fordcaminhoes.com.br)



**Área efetiva de frenagem:** É a somatória de todas as áreas de contato das lonas e/ou pastilhas com os tambores de freio e/ou discos.

**Aro de roda drop:** Aro de roda com o fundo do seu perfil rebaixado e não possui anel desmontável. Semelhante aos aros das rodas dos automóveis. É utilizado obrigatoriamente para pneus sem câmara.

**Aro de roda flat:** Aro de roda com o fundo do perfil plano e provido de anel desmontável. É utilizado somente para pneus com câmara.

**Arrefecimento:** Esfriamento, ou seja, redução de uma temperatura elevada em direção à temperatura ambiente. Efeito típico dos radiadores dos motores.

**Árvore:** Elemento mecânico com predominância da dimensão comprimento destinado a transmitir torque. Pode ter qualquer formato de seção, porém o mais comum é seção circular. Exemplo: semi-árvore do eixo traseiro de um caminhão.

**Árvore de Manivelas:** Elemento principal do motor constituído por uma seqüência de manivelas, que transformam o movimento alternativo do êmbolo em movimento circular. Coleta o conjugado de cada um dos pistões para transmiti-lo ao volante do motor. Conhecido também como: Girabrequim, virabrequim e vara de cambalhotas.

**Árvore de Transmissão:** Conjunto de tubos e juntas normalmente tipo cardã que transmite o torque da saída da caixa de transmissão ao pinhão do eixo trativo. Ao invés de tubos podem ser também perfis maciços como nas tomadas de força.

**Aspiração natural:** Motor cujo enchimento dos cilindros, conseqüente da descida dos êmbolos. É feito pelo ar sob pressão atmosférica do local.

**Barra Estabilizadora:** Evita que o veículo tenha inclinações laterais excessivas, principalmente em curvas ou em manobras um pouco mais bruscas.

**Bi-trem:** É um cavalo mecânico trucado ou traçado que atrela um semi-reboque de dois eixos, equipado com quinta roda, que por sua vez atrela outro semi-reboque de dois eixos.

**Bomba Injetora em Linha:** Bomba injetora de diesel provida de um conjunto cilindro-êmbolo para cada cilindro do motor.

**Bomba Injetora Rotativa:** Bomba injetora de diesel provida de um único conjunto de cilindro-êmbolo que se encarrega de todos os cilindros do motor através de um distribuidor que envia a injeção para cada cilindro específico no momento correto.

**Caixa de Transmissão Não-Sincronizada:** Engates feitos através de anéis sincronizadores.

**Caixa de Transmissão Sincronizada:** Engates feitos através de luvas de engate.

**Caminhão Toco:** Conhecido também como caminhão 4x2, isto é, sem 3º eixo.

**Caminhão Traçado:** Conhecido também como caminhão 6x4, isto é, com 3º eixo tracionado.

**Caminhão Trucado:** Conhecido também como caminhão 6x2, isto é, com 3º eixo morto.

**Caminhão Trator:** Conhecido também como cavalo mecânico. Caminhão constituído de chassi-cabine e 5ª roda. O seu único uso é tracionar semi-reboque.



**Capacidade Total de Carga:** É a carga útil que o veículo pode transportar, acrescido do peso da carroceria. Pode ser calculado pela subtração do Peso Bruto Total Homologado pelo Peso em Ordem de Marcha.

**Capacidade Máxima de Tração (CMT):** É o máximo peso que a unidade de tração é capaz de tracionar, indicado pelo fabricante, baseado em condições sobre suas limitações de geração e multiplicação de momento de força e resistência dos elementos que compõem a transmissão.

**Cardã:** Junta com permissibilidade angular para árvore de transmissão, também chamada de junta universal. Constituída de uma cruzeta e dois garfos forjados nos tubos das árvores.

**Chassi:** É o elemento mecânico responsável por toda estruturação do veículo e suas capacidades. É composto por duas longarinas paralelas, interligadas por travessas; em algumas situações o chassi possui suportes ou reforços para o aumento da sua resistência.

**Cavalo Mecânico:** Conhecido também como Caminhão Trator.

**Centro de Gravidade:** É o centro de um corpo para onde convergem todas as forças que atuam sobre ele, e onde elas se anulam.

**Chassi Plano de Perfil Constante:** Chassi cujas longarinas são totalmente retas tanto na face superior como na inferior. Enquanto as outras longarinas só podem ser estampadas, estas podem ser fabricadas por roletes, a partir de tiras de chapa plana de comprimento ilimitado.

**Chassi Plano:** Chassi cujas longarinas possuem a face superior plana no total da sua extensão. Admite viga da carroceria sem recortes. Porém, pode ter estreitamento da altura do perfil das longarinas na parte traseira.

**Chassi Tipo Escada:** Chassi cujas longarinas vistas lateralmente não são planas. Possuem degraus para cima para promover espaço livre para a movimentação dos eixos e degraus para baixo, a fim de propiciar cabine mais baixa.

**Cilindrada:** É o volume disponível para o ar ou mistura ar / combustível quando o pistão se desloca do ponto morto até o ponto morto inferior.

**Circuito de Alimentação:** É formado pelos componentes responsáveis em fornecer o combustível ao circuito de pressurização de combustível, no caso, o de baixa pressão.

**Círculo de Viragem:** É o diâmetro necessário para manobra do veículo. Também é conhecido como raio de giro.

**Common Rail:** Sistema de injeção de combustível que utiliza um duto único onde o combustível é armazenado sob pressão para ser distribuído as unidades injetoras.

**Compressão:** É a relação entre volume do cilindro e o volume da câmara de combustão. O volume do cilindro é gerado pela área da cabeça do pistão vezes o curso do pistão.

**Conjunto coroa-pinhão:** Atua na variação de torque e velocidade, na mudança de direção e sentido de rotação para as rodas traseiras (longitudinal para transversal).

**Diferencial (planetárias e satélites):** Atua na variação da velocidade de rotação entre as rodas trativas nas curvas e manobras trafegando em retas, com pneus de diâmetros diferentes em cada lado do eixo.

**Eixo:** São estruturas mecânicas de ligação entre as rodas projetadas para uma determinada capacidade máxima de carga, definida por cada fabricante.

**Eixo Dianteiro:** O eixo em geral é uma viga de aço forjado projetada em função da capacidade de carga do veículo, onde se fixam: as rodas, os componentes da suspensão e componentes de freio.



**Eixo Traseiro:** Podem ser motrizes ou simplesmente um terceiro eixo. Quando motriz é composto de uma carcaça de aço estampado e projetado em função da sua capacidade de carga e de tração. Nele encontramos os elementos de tração e outros como: diferencial, par coroa / pinhão, semi-eixos e rolamentos. Neles são fixadas as rodas, componentes da suspensão e componentes de freio. É o único componente do veículo que além de suportar a carga em um caminhão, participa da sua movimentação, possibilitando a variação de torque, velocidade e direção de rotação nas rodas traseiras (trativas).

**Eixo Traseiro de Dupla Redução:** Eixo traseiro que possui além da coroa e pinhão mais uma redução por engrenagens.

**Eixo Traseiro de Simples Redução:** Eixo traseiro com a transmissão angular constituída apenas de coroa e pinhão.

**Eixo Traseiro Flutuante:** Tipo de eixo traseiro no qual as ponteiras das carcaças servem de eixo para as rodas quanto a descarga do peso e a tração do veículo é realizada pelas semi-árvores, parafusadas nos cubos de roda.

**Entalhado:** Junta extensível no sentido longitudinal, utilizado obrigatoriamente em todo conjunto de árvore de transmissão e apenas um por veículo para ajustar o comprimento de acordo com a movimentação do eixo traseiro em relação a caixa de transmissão.

**Filtro Secador de Ar do Sistema de Freios:** Elimina de forma constante a água condensada e traços de óleo do sistema de ar comprimido.

**Fixação Budd de rodas:** Sistema americano de fixação das rodas do caminhão ao cubo, no qual nas rodas traseiras a roda interna é apertada por tuchos intermediários e a externa por porcas rosqueadas sobre o corpo destes tuchos. Neste sistema a centralização das rodas é feita pelas pontas cônicas dos tuchos e das porcas introduzidas nos furos também cônicos nas rodas.

**Fixação DIN ou ISO das rodas:** Sistema europeu onde a fixação das rodas é realizada por porcas de superfície plana, fixando ambas as rodas duplas traseiras em conjunto. A centralização das rodas é garantida pelo furo grande central da roda encaixando-se com precisão em superfície usinada do cubo de roda.

**Freio a Ar Comprimido (Pneumático):** Sistema de freio operado totalmente a ar comprimido.

**Freio de Emergência:** Utilizado em veículos com sistema pneumático de freios. É acionado em situações de emergência quando ocorrem falhas no fornecimento de ar para o sistema de freio de serviço. A válvula moduladora do freio de estacionamento e emergência permite a modulação do freio de estacionamento em situações de emergência, impedindo assim o travamento abrupto das rodas e possibilitando manobras necessárias e seguras até a parada total do veículo.

**Freio de Serviço a Disco:** É composto de um conjunto denominado "pinça" que acomoda as pastilhas e o pistão hidráulico que as comprime contra o disco de freio que pode ser sólido ou ventilado.

**Freio de Serviço a Tambor:** É composto por sapatas (lonas) que são comprimidas contra o tambor.

**Freio Hidráulico Servo Assistido:** Sistema de freio auxiliado por um dispositivo denominado "hydro-booster" (servo) que minimiza o esforço no pedal de freio.

**Freio-Motor:** É uma restrição a saída dos gases de escapamento que provoca uma desaceleração do veículo. Auxilia o freio de serviço quando em condições de utilização muito severa (principalmente declives), poupando as lonas de freio.

**Força de Tração:** O torque do motor de um caminhão passa pela embreagem, pela caixa de transmissão e pelo cardã, chega ao eixo traseiro até chegar as rodas. Esse esforço de torção na roda provoca uma força de atrito entre o pneu e o solo. A força que move o caminhão recebe o nome de Força de Tração e é contrária ao movimento do caminhão.



**Lei da Balança:** Conjunto de artigos extraídos do Código de Trânsito Brasileiro e de Resoluções do CONTRAN que influem diretamente nos limites de peso e dimensões para os veículos de carga, objetivando segurança no tráfego de veículos e preservação de estradas e vias públicas.

**Lotação:** É a carga útil máxima incluindo o condutor e os passageiros que o veículo pode transportar. Portanto é o Peso Bruto Total menos a tara do caminhão. É uma exigência legal que deve aparecer escrita na lateral do caminhão, no lado do motorista.

**Mancal de Apoio:** Cada conjunto de árvore de transmissão exige mancais de apoio em cada um dos tubos exceto o último que é fixado no pinhão do eixo traseiro. Portanto, o número de mancais de apoio será sempre  $n-1$  (número de árvore menos 1). É constituído de um rolamento preso ao tubo da árvore com a pista externa engastada em borracha e esta presa a um suporte fixado numa travessa do chassi.

**Manga de Eixo:** As extremidades móveis do eixo dianteiro que recebem os rolamentos das rodas dianteiras. Nos veículos sem tração no eixo dianteiro são fixados a viga do eixo dianteiro através dos pinos mestres.

**Módulo de Controle Eletrônico (ECM):** O processo de injeção é gerenciado pelo ECM do motor que recebe sinais eletrônicos de vários sensores do motor, como sensor de temperatura, rotação, posição do acelerador e, após processar essas informações recebidas, envia sinais às unidades injetoras.

**Motor Eletrônico:** É um motor a diesel que tem como principais características o gerenciamento eletrônico de injeção de combustível e o monitoramento da interação entre o motor e o veículo. Nos motores eletrônicos o volume de combustível injetado nos cilindros é determinado por um módulo eletrônico, que leva em conta fatores como o curso de pedal do acelerador (eletrônico), a pressão atmosférica e a temperatura do líquido de arrefecimento, entre outros. A injeção de combustível ocorre através do Common Rail.

**Overdrive:** É o engrenamento que possui a relação de transmissão menor que 1,0:1. Overdrive é a marcha de maior velocidade.

**Peso Bruto Total (PBT):** É o peso máximo que o veículo pode transmitir ao pavimento, constituído da soma da tara mais a lotação.

**Peso Bruto Total com 3º Eixo:** É o peso bruto total com 3º eixo instalado de fábrica ou por Beneficiador.

**Peso Bruto Total Combinado (PBTC):** É o peso máximo que pode ser transmitido ao pavimento pela combinação de um caminhão-trator, mais seu semi-reboque, ou do caminhão mais seu reboque.

**Peso Bruto Total Homologado (PBT Homologado):** Capacidade máxima homologada pelo fabricante. É a soma das capacidades de carga total dos eixos dianteiro e traseiros(s).

**Peso em Ordem de Marcha (PVOM):** É o peso próprio do veículo acrescido dos pesos do combustível, das ferramentas e dos acessórios, da roda sobressalente, do extintor de incêndio e do líquido de arrefecimento.

**Pino-rei:** Pino de aço localizado na dianteira inferior do semi-reboque para ser acoplado na quinta-rodas, suportando todo esforço de tração.

**Pneu Diagonal (Convencional):** Possui lonas dispostas no sentido diagonal que resultam em alta resistência à flexão da lateral do pneu.

**Pneu Radial:** Possui lonas dispostas no sentido radial resultando em menor resistência à flexão da lateral do pneu, gerando mais conforto e estabilidade devido a maior área de contato entre a banda de rodagem e o solo.

**Pós-arrefecido:** conhecido também como pós-esfriado. Motor provido de radiador a ar localizado entre a grade frontal e o radiador d'água destinado a baixar a temperatura do ar de admissão entre a turbina e o coletor de admissão do motor. Também chamado de Intercooler e cooler.





**Potência:** É o resultado da multiplicação do torque pela rotação do motor, ou seja, quantas vezes o torque é aplicado numa unidade de tempo. O seu valor é comumente expresso por CV (cavalo vapor) ou KW (quilowatt). Os seus valores são continuamente crescentes até a rotação de potência máxima do motor.

**Quinta Roda:** Plataforma circular ou elíptica normalmente de ferro fundido, instalado sobre o chassi do caminhão trator, sobre a qual é apoiada a acoplada a parte dianteira do semi-reboque.

**Reboque:** Conhecido também como Julieta. Chassi-carroceria totalmente individual quanto ao peso próprio e o da carga transportada, apenas tracionada por outro veículo com o auxílio de uma lança e "V" móvel na vertical, instalada na sua parte frontal.

**Reforço na Longarina:** O mais comum é em formato "L" invertido. Reforço da aba superior da longarina, zona de compressão no entre-eixos, para evitar flambagem da aba.

**Refrigeração:** Resfriamento, ou seja, redução de temperatura da temperatura ambiente para outra mais baixa.

**Relação de Transmissão Total:** É obtida da multiplicação entre as relações da caixa de transmissão e a (s) relação (ões) do eixo traseiro, e representa o número de rotações resultantes no semi-eixo para 1 volta no motor. Quanto maior for a relação de redução final, maior será o torque, e menor será a velocidade.

**Rodas Estampadas:** Rodas cuja parte central, estampada em chapa de aço é soldada ao aro. São fixadas por parafusos ao cubo da roda por sistema Budd ou DIN.

**Rodas Raiadas:** Rodas integradas ao cubo central normalmente fundido, possuindo raios onde se fixam os aros.

**Rodotrem:** É um cavalo mecânico traçado (6x4) que atrela um semi-reboque de 2 eixos, que por sua vez atrela uma mesa com quinta-roda também com 2 eixos (Dolly), que também recebe outro semi-reboque com 2 eixos.

**Romeu e Julieta:** É o conjunto de um caminhão toco, trucado ou traçado e um reboque.

**Semi-Espaçamento de Rodas:** Também chamado de off-set. É a distância do centro do perfil do aro até a face da parte central da roda que fica em contato com a outra roda dupla. No caso de rodas duplas raiadas é mais fácil compreendê-lo como metade da distância entre os centros dos perfis dos aros com as rodas montadas no eixo.

**Semi-reboque:** Conhecido também como carreta. É um chassi-carroceria que só se locomove apoiado e acoplado a um caminhão trator.

**Suspensão tipo Balancim:** Oferece maior conforto ao rodar. Possui 3 pontos de apoio, 2 feixes de molas semi-elípticas convencionais em cada lado do chassi, intercalados por uma balança. As extremidades dos referidos feixes são articuladas em suportes dianteiro e traseiro.

**Suspensão tipo Tandem:** Articulação central fixada no chassi com as extremidades das molas apoiadas nos eixos anterior e posterior. Flexionado por meio de 2 feixes de molas semi-elípticas (um em cada lado do chassi).

**Tara:** É o peso próprio do veículo, acrescido dos pesos da carroçaria e equipamento, do combustível, das ferramentas e dos acessórios, da roda sobressalente, do extintor de incêndio e do líquido de arrefecimento.

**Taxa de Compressão:** É a relação entre volume do cilindro e o volume da câmara de combustão. O volume do cilindro é gerado pela área da cabeça do pistão vezes o curso do pistão.

**Tomada de Força:** Conhecida como PTO (do inglês Power Take Off), complemento com engrenagens instalado em aberturas das caixas de transmissão (estas aberturas são fechadas com tampas de chapa



quando sem tomada de força). As tomadas de força são destinadas ao fornecimento de potência, limitada a valores relativamente baixos para funcionamento de equipamentos, principalmente bombas hidráulicas.

**Tomada de Força Dianteira:** Conhecida como FPTO (do inglês Front Power Take Off), acoplamento de árvore de transmissão na extremidade dianteira da árvore de manivelas do motor e redutor de engrenagens entre longarinas, atrás do pára-choque.

**Tomada de Força Traseira do Motor:** Conhecida como RPTO (do inglês Rear Power Take Off), acoplado ao centro da embreagem ou diretamente ao volante do motor através de uma "cremalheira" especial.

**Torque:** Ação de uma força através de um braço agindo num ponto podendo promover rotação ao redor deste ponto ou não. Num motor o seu valor varia conforme a rotação considerada devido as variações da eficiência de combustão, aspiração, exaustão e atritos internos do motor com a rotação.

**Transmissão Angular:** Conjunto coroa e pinhão cuja relação do número de dentes caracteriza a relação de redução do eixo traseiro. Também altera em 90° a direção da transmissão de tração pela árvore de transmissão são longitudinal no caminhão, transformando-a em transversal pelas semi-árvores.

**Trem de Força:** Os principais componentes do trem de força são motor, transmissão e eixo motriz.

**Treminhão:** É o conjunto de caminhão traçado (6x4) e dois ou mais reboques.

**Turbinado:** Motor provido de turbina ou turbocompressor, ou seja, bomba inercial centrífuga que preenche os cilindros com ar pressurizado acima da pressão atmosférica. Se a pressão foi baixa, pode também ser chamado de turbo compensado e destina-se a compensar a perda de potência do motor quando funcionando em locais de grande altitude.

**Unidades Injetoras:** O motor possui uma unidade injetora para cada cilindro e estas unidades, com posição centralizada e vertical, possuem oito orifícios de 140 micron (0,140 mm) de diâmetro, por onde o combustível é pulverizado à câmara de combustão.

**Válvula Sensível a Carga (LSV):** Localiza-se entre a longarina e o eixo traseiro e atua variando a pressão do sistema de freio sobre as rodas traseiras, conforme a carga no caminhão durante as frenagens, evitando os travamentos das rodas traseiras.

**Veículo Articulado:** Conjunto de caminhão trator e semi-reboque. Conhecido como cavalo mecânico e carreta.

**Veículo Conjugado:** Conjunto de caminhão com carroceria tracionando reboque.





## F-350

### Motor

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Marca / Modelo                      | Cummins / B3.9 120 P5-0                        |
| Tipo                                | Diesel Turbo Aftercooler, 4 cilindros em linha |
| Potência máxima - cv (kw) / rpm (*) | 120 (88) / 2.800                               |
| Torque máximo - kgfm (Nm) / rpm (*) | 46,4 (455) / 1.500                             |
| Cilindrada total (cm <sup>3</sup> ) | 3.920                                          |
| Sistema de Injeção                  | Bomba Injetora Rotativa                        |

(\*) Norma de ensaio NBR ISO 1585

### Transmissão

|                        |                                                                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marca                  | ZF                                                                                                                                               |
| Modelo                 | S5-420                                                                                                                                           |
| Acionamento            | Manual, por alavanca no assoalho                                                                                                                 |
| Relação de transmissão | 1 <sup>a</sup> . 5,08:1<br>2 <sup>a</sup> . 2,60:1<br>3 <sup>a</sup> . 1,53:1<br>4 <sup>a</sup> . 1,00:1<br>5 <sup>a</sup> . 0,77:1<br>ré 4,66:1 |

### Embreagem

|               |                                           |
|---------------|-------------------------------------------|
| Marca         | Luk                                       |
| Acionamento   | Hidráulico                                |
| Tipo          | Auto-ajustável, monodisco orgânico (push) |
| Diâmetro (mm) | 303                                       |

### Eixo Traseiro Motriz

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| Marca / Modelo               | Dana 70 |
| Redução (simples velocidade) | 4,10:1  |



## Suspensão

|           |                                                                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dianteira | Dupla viga "I" em aço forjado (Twin-I-Beam), barras tensoras e barra estabilizadora, molas helicoidais, amortecedores hidráulicos de dupla ação |
| Traseira  | Eixo rígido, aço estampado com barra estabilizadora, feixe de molas semi-elípticas, amortecedores de dupla ação                                 |

## Sistema Elétrico

|                                     |                   |
|-------------------------------------|-------------------|
| Alternador (V/A)                    | 14 / 90           |
| Bateria (quantidade / V / CCA / Ah) | 1 / 12 / 750 / 78 |

## Rodas e Pneus

|                        |                 |
|------------------------|-----------------|
| Rodas                  | Aço Estampado   |
| Medidas (em polegadas) | 7,00 x 16,00    |
| Pneus                  | LT 265 / 75R 16 |

## Freios

|                   |                                                                                                                                              |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| De serviço        | Duplo circuito hidráulico, assistido pela bomba da direção. Dianteira: disco ventilado. Traseira: tambor, com válvula sensível à carga (LSV) |
| De estacionamento | Mecânico, atuando nas rodas traseiras                                                                                                        |

## Direção

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| Tipo    | Hidráulica, com esferas recirculantes |
| Redução | 14,5 / 17,0:1                         |



## Desempenho do Veículo

|                                                                 |          |
|-----------------------------------------------------------------|----------|
| Relação de redução do eixo traseiro                             | 4,10:1   |
| Velocidade máxima em PBT (km/h) no plano                        | 108      |
| Capacidade máxima de subida<br><b>com PBT</b><br><b>com CMT</b> | 55<br>41 |
| Capacidade máxima de rampa<br><b>com PBT</b><br><b>com CMT</b>  | 32<br>24 |

Obs.: Dados projetados por simulação de performance

## Pesos (kgf)

|                                           |              |
|-------------------------------------------|--------------|
| <b>Pesos em ordem de Marcha</b>           |              |
| Eixo Dianteiro                            | 1.453        |
| Eixo Traseiro                             | 937          |
| <b>Total</b>                              | <b>2.390</b> |
| <b>Pesos - Limite máximo especificado</b> |              |
| Eixo Dianteiro                            | 1.660        |
| Eixo Traseiro                             | 3.100        |
| Peso Bruto Total (PBT) - Homologado       | 4.500        |
| Carga Útil + Carroceria                   | 2.100        |
| Capacidade Máxima de Tração (CMT)         | 5.700        |

Obs.: Os pesos do veículos podem sofrer alterações devido à inclusão de opcionais.

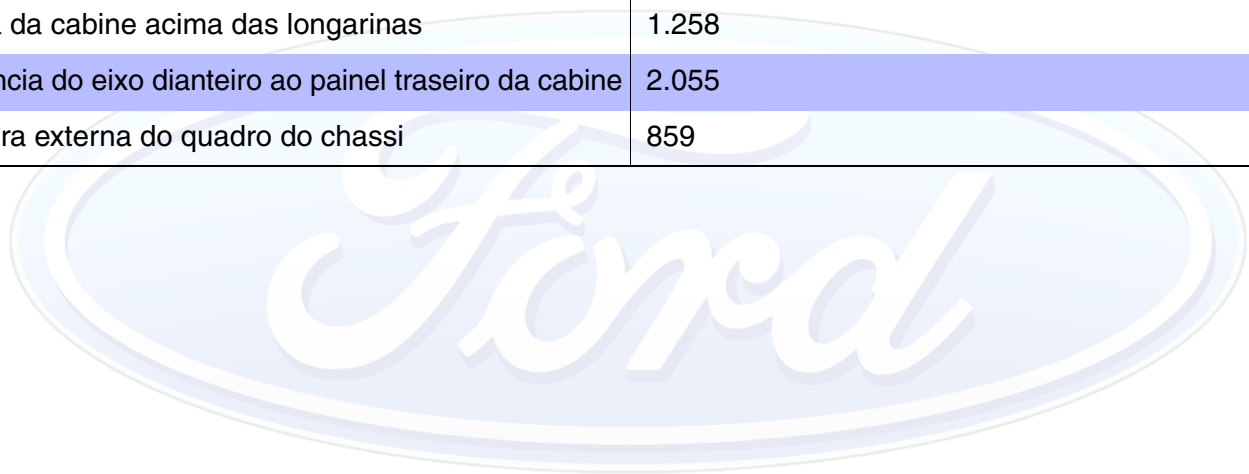
## Volume de Abastecimento

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Tanque de Combustível ( l ) | 110 |
|-----------------------------|-----|



## Dimensões Principais

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| Distância entre eixos                                    | 3.582     |
| Comprimento total                                        | 5.730     |
| Balanço traseiro                                         | 1.203     |
| Balanço dianteiro                                        | 945       |
| Largura                                                  | 2.023     |
| Bitola traseira                                          | 1.755     |
| Bitola dianteira                                         | 1.738     |
| Diâmetro de giro do veículo parede a parede (m)          | 15,8      |
| Vão livre nos eixos dianteiro / traseiro                 | 330 / 208 |
| Altura da cabine acima das longarinas                    | 1.258     |
| Distância do eixo dianteiro ao painel traseiro da cabine | 2.055     |
| Largura externa do quadro do chassi                      | 859       |





## F-350 CD

### Motor

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Marca / Modelo                      | Cummins / B3.9 120 P5-0                        |
| Tipo                                | Diesel Turbo Aftercooler, 4 cilindros em linha |
| Potência máxima - cv (kw) / rpm (*) | 120 (88) / 2.800                               |
| Torque máximo - kgfm (Nm) / rpm (*) | 46,4 (450) / 1.500                             |
| Cilindrada total (cm <sup>3</sup> ) | 3.920                                          |
| Sistema de Injeção                  | Bomba Injetora Rotativa                        |

(\*) Norma de ensaio NBR ISO 1585

### Transmissão

|                        |                                                                                 |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Marca                  | ZF                                                                              |
| Modelo                 | S5-420                                                                          |
| Acionamento            | Manual, por alavanca no assoalho                                                |
| Relação de transmissão | 1ª. 5,08:1<br>2ª. 2,60:1<br>3ª. 1,53:1<br>4ª. 1,00:1<br>5ª. 0,77:1<br>ré 4,66:1 |

### Embreagem

|               |                                           |
|---------------|-------------------------------------------|
| Marca         | Luk                                       |
| Acionamento   | Hidráulico                                |
| Tipo          | Auto-ajustável, monodisco orgânico (push) |
| Diâmetro (mm) | 303                                       |

### Eixo Traseiro Motriz

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| Marca / Modelo               | Dana 70 |
| Redução (simples velocidade) | 4,10:1  |



## Suspensão

|           |                                                                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dianteira | Dupla viga “I” em aço forjado (Twin-I-Beam), barras tensoras e barra estabilizadora, molas helicoidais, amortecedores hidráulicos de dupla ação |
| Traseira  | Eixo rígido, aço estampado com barra estabilizadora, feixe de molas semi-elípticas, amortecedores de dupla ação                                 |

## Sistema Elétrico

|                                     |                   |
|-------------------------------------|-------------------|
| Alternador (V/A)                    | 14 / 90           |
| Bateria (quantidade / V / CCA / Ah) | 1 / 12 / 750 / 78 |

## Rodas e Pneus

|                        |                 |
|------------------------|-----------------|
| Rodas                  | Aço Estampado   |
| Medidas (em polegadas) | 7,00 x 16,00    |
| Pneus                  | LT 265 / 75R 16 |

## Freios

|                   |                                                                                                                                              |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| De serviço        | Duplo circuito hidráulico, assistido pela bomba da direção. Dianteira: Disco ventilado. Traseira: tambor, com válvula sensível à carga (LSV) |
| De estacionamento | Mecânico, atuando nas rodas traseiras                                                                                                        |

## Direção

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| Tipo    | Hidráulica, com esferas recirculantes |
| Redução | 14,5 / 17,0:1                         |





## Desempenho do Veículo

|                                                       |          |
|-------------------------------------------------------|----------|
| Relação de redução do eixo traseiro                   | 4,10:1   |
| Velocidade máxima em PBT (km/h) no plano              | 108      |
| Capacidade máxima de subida (%)<br>com PBT<br>com CMT | 55<br>41 |
| Partida em rampa (%)<br>com PBT<br>com CMT            | 32<br>24 |

Obs.: Dados projetados por simulação de performance

## Pesos (kgf)

|                                           |              |
|-------------------------------------------|--------------|
| <b>Pesos em ordem de Marcha</b>           |              |
| Eixo Dianteiro                            | 1.640        |
| Eixo Traseiro                             | 1.040        |
| <b>Total</b>                              | <b>2.680</b> |
| <b>Pesos - Limite máximo especificado</b> |              |
| Eixo Dianteiro                            | 1.860        |
| Eixo Traseiro                             | 3.100        |
| Peso Bruto Total (PBT) - Homologado       | 4.500        |
| Carga Útil + Carroceria                   | 1.820        |
| Capacidade Máxima de Tração (CMT)         | 5.700        |

Obs.: Os pesos do veículos podem sofrer alterações devido à inclusão de opcionais.

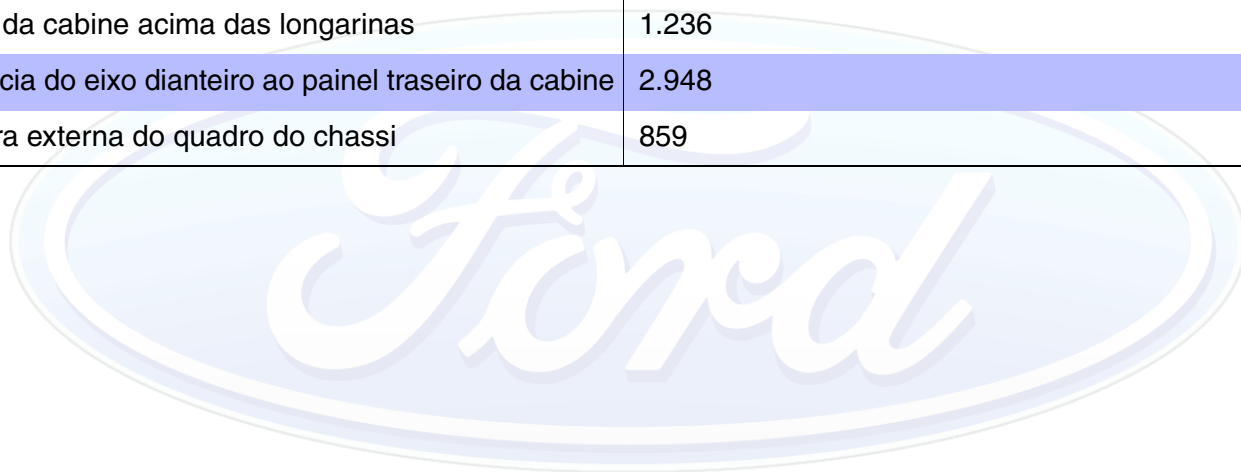
## Volume de Abastecimento

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Tanque de Combustível ( l ) | 110 |
|-----------------------------|-----|



### Dimensões Principais

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| Distância entre eixos                                    | 4.476     |
| Comprimento total                                        | 6.623     |
| Balanço traseiro                                         | 1.203     |
| Balanço dianteiro                                        | 945       |
| Largura                                                  | 2.023     |
| Bitola traseira                                          | 1.755     |
| Bitola dianteira                                         | 1.738     |
| Diâmetro de giro do veículo parede a parede (m)          | 18,6      |
| Vão livre nos eixos dianteiro / traseiro                 | 240 / 198 |
| Altura da cabine acima das longarinas                    | 1.236     |
| Distância do eixo dianteiro ao painel traseiro da cabine | 2.948     |
| Largura externa do quadro do chassi                      | 859       |





## Suspensão

|           |                                                                                                                                                              |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dianteira | Eixo rígido tubular com barra estabilizadora, feixe de molas parabólicas e amortecedores hidráulicos de dupla ação                                           |
| Traseira  | Eixo rígido, aço estampado com barra estabilizadora, feixe de molas principal semi-elípticas e auxiliar parabólicas, amortecedores hidráulicos de dupla ação |

## Sistema Elétrico

|                                     |                   |
|-------------------------------------|-------------------|
| Alternador (V/A)                    | 14 / 90           |
| Bateria (quantidade / V / CCA / Ah) | 1 / 12 / 750 / 78 |

## Rodas e Pneus

|                        |                  |
|------------------------|------------------|
| Rodas                  | Aço Estampado    |
| Medidas (em polegadas) | 5,55 x 16,00     |
| Pneus                  | 7,50 x 16 - PR12 |

## Freios

|                   |                                                                                                                                              |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| De serviço        | Duplo circuito hidráulico, assistido pela bomba da direção. Dianteira: disco ventilado. Traseira: tambor, com válvula sensível à carga (LSV) |
| De estacionamento | Mecânico, atuando nas rodas traseiras por meio de cabos                                                                                      |

## Direção

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| Tipo    | Hidráulica, com esferas recirculantes |
| Redução | 14,5 / 17,0:1                         |



## Desempenho do Veículo

|                                                                     |                        |                                         |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|
| Relação de redução do eixo traseiro                                 | 4,10:1                 |                                         |
| Velocidade máxima em PBT (km/h) no plano                            | 115                    |                                         |
| Capacidade máxima de subida (%)<br><b>com PBT</b><br><b>com CMT</b> | 4x4 ou 4x2<br>38<br>20 | 4x4 Low<br>maior que 70<br>maior que 60 |
| Partida em rampa (%)<br><b>com PBT</b><br><b>com CMT</b>            | 19%<br>10%             | maior que 70<br>maior que 40            |

Obs.: Dados projetados por simulação de performance

## Pesos (kgf)

| Pesos em ordem de Marcha            |              |
|-------------------------------------|--------------|
| Eixo Dianteiro                      | 1.845        |
| Eixo Traseiro                       | 1.180        |
| <b>Total</b>                        | <b>3.025</b> |
| Pesos - Limite máximo especificado  |              |
| Eixo Dianteiro                      | 2.450        |
| Eixo Traseiro                       | 4.720        |
| Peso Bruto Total (PBT) - Homologado | 6.800        |
| Carga Útil + Carroceria             | 3.750        |
| Capacidade Máxima de Tração (CMT)   | 10.400       |

Obs.: Os pesos do veículos podem sofrer alterações devido à inclusão de opcionais.

## Volume de Abastecimento

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Tanque de Combustível ( l ) | 150 |
|-----------------------------|-----|



## Dimensões Principais

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| Distância entre eixos                                    | 4.181     |
| Comprimento total                                        | 6.318     |
| Balanço traseiro                                         | 1.190     |
| Balanço dianteiro                                        | 947       |
| Largura                                                  | 2.023     |
| Bitola traseira                                          | 1.739     |
| Bitola dianteira                                         | 1.738     |
| Diâmetro de giro do veículo parede a parede (m)          | 18,9      |
| Vão livre nos eixos dianteiro / traseiro                 | 263 / 195 |
| Altura da cabine acima das longarinas                    | 1.264     |
| Distância do eixo dianteiro ao painel traseiro da cabine | 2.055     |
| Largura externa do quadro do chassi                      | 868       |



## F-4000 4x4

### Motor

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Marca / Modelo                      | Cummins / B3.9 120 P5-0                        |
| Tipo                                | Diesel Turbo Aftercooler, 4 cilindros em linha |
| Potência máxima - cv (kw) / rpm (*) | 120 (88) / 2.800                               |
| Torque máximo - kgfm (Nm) / rpm (*) | 46,4 (450) / 1.500                             |
| Cilindrada total (cm <sup>3</sup> ) | 3.920                                          |
| Sistema de Injeção                  | Bomba Injetora Rotativa                        |

(\*) Norma de ensaio NBR ISO 1585

### Transmissão

|                        |                                                                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marca                  | ZF                                                                                                                                               |
| Modelo                 | S5-420                                                                                                                                           |
| Acionamento            | Manual, por alavanca no assoalho                                                                                                                 |
| Relação de transmissão | 1 <sup>a</sup> . 5,72:1<br>2 <sup>a</sup> . 2,73:1<br>3 <sup>a</sup> . 1,61:1<br>4 <sup>a</sup> . 1,00:1<br>5 <sup>a</sup> . 0,87:1<br>ré 5,24:1 |

### Embreagem

|               |                                           |
|---------------|-------------------------------------------|
| Marca         | Luk                                       |
| Acionamento   | Hidráulico                                |
| Tipo          | Auto-ajustável, monodisco orgânico (push) |
| Diâmetro (mm) | 303                                       |

### Eixo Traseiro Motriz

|                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| Marca / Modelo               | Dana 60/80                     |
| Redução (simples velocidade) | 4,10:1 (com blocante Trac-lok) |



## Suspensão

|           |                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dianteira | Molas parabólicas com amortecedores de dupla ação e barra estabilizadora                                          |
| Traseira  | Molas semi-elípticas (principal) e parabólicas (auxiliar) com amortecedores de dupla ação e barra estabilizadora. |

## Sistema Elétrico

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| Alternador (V/A)                    | 14 / 90            |
| Bateria (quantidade / V / CCA / Ah) | 1 / 12 / 750 / 100 |

## Rodas e Pneus

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Rodas                  | Aço Estampado            |
| Medidas (em polegadas) | 6,00 x 17,50             |
| Pneus                  | 215 / 75R - 17,5" - 12PR |

## Freios

|                          |                                                                                                       |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| De serviço               | Duplo circuito de ar, tipo "S-CAM". A tambor nas rodas dianteiras e traseiras                         |
| De estacionamento        | A ar, câmara de mola acumuladora, atuando nas rodas traseiras e acionamento no painel de instrumentos |
| Freio-motor              | Válvula tipo borboleta no tubo do escapamento com acionamento eletropneumático                        |
| Área efetiva de frenagem | 2.188                                                                                                 |

## Direção

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| Tipo    | Hidráulica, com esferas recirculantes |
| Redução | 16,5:1                                |



**Desempenho do Veículo** (Cálculo Teórico)

|                                                                     |          |
|---------------------------------------------------------------------|----------|
| Relação de redução do eixo traseiro                                 | 4,53:1   |
| Velocidade máxima em PBT (km/h) no plano                            | 85       |
| Capacidade máxima de subida (%)<br><b>com PBT</b><br><b>com CMT</b> | 39<br>28 |
| Partida em rampa (%)<br><b>com PBT</b><br><b>com CMT</b>            | 21<br>14 |

Obs.: Dados projetados por simulação de performance

**Pesos (kgf)**

|                                           |                      |
|-------------------------------------------|----------------------|
| <b>Pesos em ordem de Marcha</b>           |                      |
| Eixo Dianteiro                            | 2.060 / 2.010        |
| Eixo Traseiro                             | 930 / 1.020          |
| <b>Total</b>                              | <b>2.990 / 3.030</b> |
| <b>Pesos - Limite máximo especificado</b> |                      |
| Eixo Dianteiro                            | 2.600                |
| Eixo Traseiro                             | 5.100                |
| Peso Bruto Total (PBT) - Homologado       | 7.700                |
| Carga Útil + Carroceria                   | 4.710 / 4.670        |
| Capacidade Máxima de Tração (CMT)         | 10.500               |

Obs.: Os pesos do veículos podem sofrer alterações devido à inclusão de opcionais.

**Volume de Abastecimento**

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Tanque de Combustível ( l ) | 150 |
|-----------------------------|-----|



## Dimensões Principais

|                                                 |               |
|-------------------------------------------------|---------------|
| Distância entre eixos                           | 2.800 / 3.900 |
| Comprimento total                               | 5.490 / 7.010 |
| Balanço traseiro                                | 1.423 / 1.840 |
| Balanço dianteiro                               | 1.267         |
| Largura                                         | 2.109         |
| Bitola traseira                                 | 1.670         |
| Bitola dianteira                                | 1.880         |
| Diâmetro de giro do veículo parede a parede (m) | 11,58 / 15,58 |
| Vão livre nos eixos dianteiro / traseiro        | 250 / 215     |
| Altura da cabine acima das longarinas           | 1.785         |
| Largura externa do quadro do chassi             | 865           |
| Mínima distância do eixo dianteiro à carroceria | 665           |



## C-815e

### Motor

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Marca / Modelo                      | Cummins / Interact 4 150 P5                    |
| Tipo                                | Diesel Turbo Aftercooler, 4 cilindros em linha |
| Potência máxima - cv (kw) / rpm (*) | 150 (110) / 2.500                              |
| Torque máximo - kgfm (Nm) / rpm (*) | 56 (500) / 1.500                               |
| Cilindrada total (cm <sup>3</sup> ) | 3.920                                          |
| Sistema de Injeção                  | Injeção Eletrônica - Common Rail               |

(\*) Norma de ensaio NBR ISO 1585

### Transmissão

|                        |                                                                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marca                  | Eaton                                                                                                                                            |
| Modelo                 | FSO-4405-C                                                                                                                                       |
| Acionamento            | Manual, por alavanca no assoalho                                                                                                                 |
| Relação de transmissão | 1 <sup>a</sup> . 5,76:1<br>2 <sup>a</sup> . 2,83:1<br>3 <sup>a</sup> . 1,53:1<br>4 <sup>a</sup> . 1,00:1<br>5 <sup>a</sup> . 0,77:1<br>ré 5,24:1 |

### Embreagem

|               |                                         |
|---------------|-----------------------------------------|
| Marca         | Sachs                                   |
| Acionamento   | Hidráulico                              |
| Tipo          | Monodisco, material orgânico sem chumbo |
| Diâmetro (mm) | 325                                     |

### Eixo Traseiro Motriz

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| Marca / Modelo               | Dana 480 |
| Redução (simples velocidade) | 4,10:1   |



## Suspensão

|           |                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dianteira | Molas parabólicas com amortecedores de dupla ação e barra estabilizadora                                          |
| Traseira  | Molas semi-elípticas (principal) e parabólicas (auxiliar) com amortecedores de dupla ação e barra estabilizadora. |

## Sistema Elétrico

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| Alternador (V/A)                    | 14 / 90            |
| Bateria (quantidade / V / CCA / Ah) | 1 / 12 / 850 / 100 |

## Rodas e Pneus

|                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| Rodas                  | Aço Estampado             |
| Medidas (em polegadas) | 6,00 x 17,50              |
| Pneus                  | 215 / 75R - 17,5" - 12 PR |

## Freios

|                                             |                                                                                                        |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| De serviço                                  | Duplo circuito de ar, tipo "S-CAM". A tambor nas rodas dianteiras e traseiras                          |
| De estacionamento                           | A ar, câmara de mola acumuladora, atuando nas rodas traseiras, e acionamento no painel de instrumentos |
| Freio-motor                                 | Válvula tipo borboleta no tubo do escapamento com acionamento eletropneumático                         |
| Área efetiva de frenagem (cm <sup>2</sup> ) | 2.242,4                                                                                                |

## Direção

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| Tipo    | Hidráulica, com esferas recirculantes |
| Redução | 16,5:1                                |

**Desempenho do Veículo** (Cálculo Teórico)

|                                                                     |          |
|---------------------------------------------------------------------|----------|
| Relação de redução do eixo traseiro                                 | 4,10:1   |
| Velocidade máxima em PBT (km/h) no plano                            | 90       |
| Capacidade máxima de subida (%)<br><b>com PBT</b><br><b>com CMT</b> | 40<br>31 |
| Partida em rampa (%)<br><b>com PBT</b><br><b>com CMT</b>            | 30<br>23 |

Obs.: Dados projetados por simulação de performance

**Pesos (kgf)**

|                                           |                                      |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Pesos em ordem de Marcha</b>           |                                      |
| Eixo Dianteiro                            | 2.140 / 2.110 / 2.130 / 2.080        |
| Eixo Traseiro                             | 910 / 1.010 / 1.020 / 1.090          |
| <b>Total</b>                              | <b>3.050 / 3.120 / 3.150 / 3.170</b> |
| <b>Pesos - Limite máximo especificado</b> |                                      |
| Eixo Dianteiro                            | 3.000                                |
| Eixo Traseiro                             | 5.250                                |
| Peso Bruto Total (PBT) - Homologado       | 8.250                                |
| Carga Útil + Carroceria                   | 5.200 / 5.130 / 5.100 / 5.080        |
| Capacidade Máxima de Tração (CMT)         | 11.000                               |

Obs.: Os pesos do veículos podem sofrer alterações devido à inclusão de opcionais.

**Volume de Abastecimento**

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Tanque de Combustível ( l ) | 150 |
|-----------------------------|-----|



## Dimensões Principais

|                                                 |                               |
|-------------------------------------------------|-------------------------------|
| Distância entre eixos                           | 2.800 / 3.300 / 3.900 / 4.300 |
| Comprimento total                               | 5.490 / 6.140 / 7.010 / 7.047 |
| Balanço traseiro                                | 1.423 / 1.570 / 1.840 / 1.840 |
| Balanço dianteiro                               | 1.267                         |
| Largura                                         | 2.109                         |
| Bitola traseira                                 | 1.670                         |
| Bitola dianteira                                | 1.880                         |
| Diâmetro de giro do veículo parede a parede (m) | 11,58 / 13,39 / 15,58 / 17,82 |
| Vão livre nos eixos dianteiro / traseiro        | 250 / 215                     |
| Altura da cabine acima das longarinas           | 1.785                         |
| Largura externa do quadro do chassi             | 865                           |



## C-1317e

### Motor

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Marca / Modelo                      | Cummins / Interact 4 170 P5                    |
| Tipo                                | Diesel Turbo Aftercooler, 4 cilindros em linha |
| Potência máxima - cv (kw) / rpm (*) | 170 (125) / 2.500                              |
| Torque máximo - kgfm (Nm) / rpm (*) | 61,3 (600) / 1.500                             |
| Cilindrada total (cm <sup>3</sup> ) | 3.920                                          |
| Sistema de Injeção                  | Injeção Eletrônica - Common Rail               |

(\*) Norma de ensaio NBR ISO 1585

### Transmissão

|                        |                                                                                                                                                                     |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marca                  | Eaton                                                                                                                                                               |
| Modelo                 | FSO-4205-C                                                                                                                                                          |
| Acionamento            | Manual, por alavanca no assoalho                                                                                                                                    |
| Relação de transmissão | 1 <sup>a</sup> . 8,05:1<br>2 <sup>a</sup> . 4,35:1<br>3 <sup>a</sup> . 2,45:1<br>4 <sup>a</sup> . 1,48:1<br>5 <sup>a</sup> . 1,00:1<br>ré 8,05:1 (Não sincronizada) |

### Embreagem

|               |                                         |
|---------------|-----------------------------------------|
| Marca         | Sachs                                   |
| Acionamento   | Hidráulico                              |
| Tipo          | Monodisco, material orgânico sem chumbo |
| Diâmetro (mm) | 350                                     |

### Eixo Traseiro Motriz

|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| Marca / Modelo               | Arvin Méritor             |
| Redução (simples velocidade) | MS 19-145 / 5,29:1        |
| Redução (dupla velocidade)   | MS 19-235 / 4,56 / 6,36:1 |



## Suspensão

|           |                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dianteira | Feixe de molas semi-elípticas progressivas com amortecedores de dupla ação e barra estabilizadora. |
| Traseira  | Molas semi-elípticas (principal) e parabólicas (auxiliar).                                         |

## Sistema Elétrico

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| Alternador (V/A)                    | 14 / 90            |
| Bateria (quantidade / V / CCA / Ah) | 1 / 12 / 850 / 135 |

## Rodas e Pneus

|                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| Rodas                  | Aço Estampado                       |
| Medidas (em polegadas) | 7,00 x 20,00                        |
| Pneus                  | 9,00 20 - 14 PR ou 9,00 R20 - 14 PR |

## Freios

|                                             |                                                                                                        |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| De serviço                                  | Duplo circuito de ar, tipo "S-CAM". A tambor nas rodas dianteiras e traseiras                          |
| De estacionamento                           | A ar, câmara de mola acumuladora, atuando nas rodas traseiras, e acionamento no painel de instrumentos |
| Freio-motor                                 | Válvula tipo borboleta no tubo do escapamento com acionamento eletropneumático                         |
| Área efetiva de frenagem (cm <sup>2</sup> ) | 4.114,0                                                                                                |

## Direção

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| Tipo    | Hidráulica, com esferas recirculantes |
| Redução | 20,42:1                               |



**Desempenho do Veículo** (Cálculo Teórico)

|                                          |        |               |
|------------------------------------------|--------|---------------|
| Relação de redução do eixo traseiro      | 5,29:1 | 4,56 / 6,36:1 |
| Velocidade máxima em PBT (km/h) no plano | 89     | 88            |
| Capacidade máxima de subida (%)          |        |               |
| <b>com PBT</b>                           | 37     | 47            |
| <b>com CMT</b>                           | 20     | 24            |
| Partida em rampa (%)                     |        |               |
| <b>com PBT</b>                           | 30     | 38            |
| <b>com CMT</b>                           | 14     | 18            |

Obs.: Dados projetados por simulação de performance

**Pesos (kgf)**

| Pesos em ordem de Marcha                                   |              |
|------------------------------------------------------------|--------------|
| Eixo Dianteiro                                             | 2.750        |
| Eixo Traseiro                                              | 1.650        |
| <b>Total</b>                                               | <b>4.400</b> |
| Pesos - Limite máximo especificado                         |              |
| Eixo Dianteiro                                             | 4.300        |
| Eixo Traseiro                                              | 8.700        |
| Peso Bruto Total (PBT) - Homologado                        | 13.000       |
| Carga Útil + Carroceria                                    | 8.600        |
| Peso Bruto total (PBT) com 3º eixo instalado por terceiros | 21.000       |
| Capacidade Máxima de Tração (CMT)                          | 23.000       |

Obs.: Os pesos do veículos podem sofrer alterações devido à inclusão de opcionais.

**Volume de Abastecimento**

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Tanque de Combustível ( l ) | 150 |
|-----------------------------|-----|



## Dimensões Principais

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| Distância entre eixos                           | 4.800     |
| Comprimento total                               | 8.454     |
| Balanço traseiro                                | 2.286     |
| Balanço dianteiro                               | 1.368     |
| Largura                                         | 2.415     |
| Bitola traseira                                 | 1.829     |
| Bitola dianteira                                | 2.043     |
| Diâmetro de giro do veículo parede a parede (m) | 18,56     |
| Vão livre nos eixos dianteiro / traseiro        | 238 / 252 |
| Altura da cabine acima das longarinas           | 1.710     |
| Largura externa do quadro do chassi             | 864       |



## C-1517e

### Motor

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Marca / Modelo                      | Cummins / Interact 4 170 P5                    |
| Tipo                                | Diesel Turbo Aftercooler, 4 cilindros em linha |
| Potência máxima - cv (kw) / rpm (*) | 170 (125) / 2.500                              |
| Torque máximo - kgfm (Nm) / rpm (*) | 61,3 (600) / 1.500                             |
| Cilindrada total (cm <sup>3</sup> ) | 3.920                                          |
| Sistema de Injeção                  | Injeção Eletrônica - Common Rail               |

(\*) Norma de ensaio NBR ISO 1585

### Transmissão

|                        |                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marca                  | Eaton                                                                                                                                                                                  |
| Modelo                 | FSO-4205-A                                                                                                                                                                             |
| Acionamento            | Manual, por alavanca no assoalho                                                                                                                                                       |
| Relação de transmissão | 1 <sup>a</sup> . 8,05:1 (Não sincronizada)<br>2 <sup>a</sup> . 4,35:1<br>3 <sup>a</sup> . 2,45:1<br>4 <sup>a</sup> . 1,48:1<br>5 <sup>a</sup> . 1,00:1<br>ré 8,05:1 (Não sincronizada) |

### Embreagem

|               |                                         |
|---------------|-----------------------------------------|
| Marca         | Sachs                                   |
| Acionamento   | Hidráulico                              |
| Tipo          | Monodisco, material orgânico sem chumbo |
| Diâmetro (mm) | 350                                     |

### Eixo Traseiro Motriz

|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| Marca / Modelo               | Arvin Méritor             |
| Redução (simples velocidade) | MS 23-145 / 5,29:1        |
| Redução (dupla velocidade)   | MS 23-235 / 4,88 / 6,80:1 |



## Suspensão

|           |                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dianteira | Feixe de molas semi-elípticas progressivas com amortecedores de dupla ação e barra estabilizadora. |
| Traseira  | Molas semi-elípticas (principal) e parabólicas (auxiliar).                                         |

## Sistema Elétrico

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| Alternador (V/A)                    | 14 / 90            |
| Bateria (quantidade / V / CCA / Ah) | 1 / 12 / 850 / 135 |

## Rodas e Pneus

|                        |                                             |
|------------------------|---------------------------------------------|
| Rodas                  | Aço Estampado                               |
| Medidas (em polegadas) | 7,50 x 20,00 / 7,50 x 22,50                 |
| Pneus                  | 10,00 R20 - 16 PR ou 275/80R x 22,5 - 16 PR |

## Freios

|                                             |                                                                                                        |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| De serviço                                  | Duplo circuito de ar, tipo "S-CAM". A tambor nas rodas dianteiras e traseiras                          |
| De estacionamento                           | A ar, câmara de mola acumuladora, atuando nas rodas traseiras, e acionamento no painel de instrumentos |
| Freio-motor                                 | Válvula tipo borboleta no tubo do escapamento com acionamento eletropneumático                         |
| Área efetiva de frenagem (cm <sup>2</sup> ) | 4.843,0                                                                                                |

## Direção

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| Tipo    | Hidráulica, com esferas recirculantes |
| Redução | 20,42:1                               |

**Desempenho do Veículo** (Cálculo Teórico)

|                                          |        |               |
|------------------------------------------|--------|---------------|
| Relação de redução do eixo traseiro      | 5,29:1 | 4,88 / 6,80:1 |
| Velocidade máxima em PBT (km/h) no plano | 86     | 86            |
| Capacidade máxima de subida (%)          |        |               |
| <b>com PBT</b>                           | 29     | 39            |
| <b>com CMT</b>                           | 15     | 20            |
| Partida em rampa (%)                     |        |               |
| <b>com PBT</b>                           | 24     | 33            |
| <b>com CMT</b>                           | 10     | 15            |

Obs.: Dados projetados por simulação de performance

**Pesos (kgf)**

| <b>Pesos em ordem de Marcha</b>                            |                      |
|------------------------------------------------------------|----------------------|
| Eixo Dianteiro                                             | 2.660 / 2.820        |
| Eixo Traseiro                                              | 1.590 / 1.750        |
| <b>Total</b>                                               | <b>4.250 / 4.570</b> |
| <b>Pesos - Limite máximo especificado</b>                  |                      |
| Eixo Dianteiro                                             | 5.000                |
| Eixo Traseiro                                              | 9.500                |
| Peso Bruto Total (PBT) - Homologado                        | 14.500               |
| Carga Útil + Carroceria                                    | 10.250 / 9.930       |
| Peso Bruto total (PBT) com 3º eixo instalado por terceiros | 22.000               |
| Capacidade Máxima de Tração (CMT)                          | 27.000               |

Obs.: Os pesos do veículos podem sofrer alterações devido à inclusão de opcionais.

**Volume de Abastecimento**

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Tanque de Combustível ( l ) | 275 / 150 |
|-----------------------------|-----------|



## Dimensões Principais

|                                                 |               |
|-------------------------------------------------|---------------|
| Distância entre eixos                           | 3.560 / 4.800 |
| Comprimento total                               | 5.913 / 8.454 |
| Balanço traseiro                                | 985 / 2.286   |
| Balanço dianteiro                               | 1.368         |
| Largura                                         | 2.415         |
| Bitola traseira                                 | 1.835         |
| Bitola dianteira                                | 2.086         |
| Diâmetro de giro do veículo parede a parede (m) | 14,58 / 18,55 |
| Vão livre nos eixos dianteiro / traseiro        | 230 / 222     |
| Altura da cabine acima das longarinas           | 1.710         |
| Largura externa do quadro do chassi             | 864           |



## C-1717e

### Motor

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Marca / Modelo                      | Cummins / Interact 4 170 P5                    |
| Tipo                                | Diesel Turbo Aftercooler, 4 cilindros em linha |
| Potência máxima - cv (kw) / rpm (*) | 170 (125) / 2.500                              |
| Torque máximo - kgfm (Nm) / rpm (*) | 61,3 (600) / 1.500                             |
| Cilindrada total (cm <sup>3</sup> ) | 3.920                                          |
| Sistema de Injeção                  | Injeção Eletrônica - Common Rail               |

(\*) Norma de ensaio NBR ISO 1585

### Transmissão

|                        |                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marca                  | Eaton                                                                                                                                                                                  |
| Modelo                 | FSO-5205-A                                                                                                                                                                             |
| Acionamento            | Manual, por alavanca no assoalho                                                                                                                                                       |
| Relação de transmissão | 1 <sup>a</sup> . 7,52:1 (Não sincronizada)<br>2 <sup>a</sup> . 4,35:1<br>3 <sup>a</sup> . 2,45:1<br>4 <sup>a</sup> . 1,52:1<br>5 <sup>a</sup> . 1,00:1<br>ré 6,27:1 (Não sincronizada) |

### Embreagem

|               |                                         |
|---------------|-----------------------------------------|
| Marca         | Sachs                                   |
| Acionamento   | Hidráulico                              |
| Tipo          | Monodisco, material orgânico sem chumbo |
| Diâmetro (mm) | 350                                     |

### Eixo Traseiro Motriz

|                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| Marca / Modelo             | Arvin Méritor             |
| Redução (dupla velocidade) | MS 23-245 / 4,88 / 6,65:1 |



## Suspensão

|           |                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dianteira | Feixe de molas semi-elípticas progressivas com amortecedores de dupla ação e barra estabilizadora. |
| Traseira  | Molas semi-elípticas (principal) e parabólicas (auxiliar).                                         |

## Sistema Elétrico

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| Alternador (V/A)                    | 14 / 90            |
| Bateria (quantidade / V / CCA / Ah) | 1 / 12 / 850 / 135 |

## Rodas e Pneus

|                        |                                              |
|------------------------|----------------------------------------------|
| Rodas                  | Aço Estampado                                |
| Medidas (em polegadas) | 7,50 x 20,00 / 7,50 x 22,50                  |
| Pneus                  | 10,00 R20 - 16 PR ou 275/80R x 22,5" - 16 PR |

## Freios

|                                             |                                                                                                       |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| De serviço                                  | Duplo circuito de ar, tipo "S-CAM". A tambor nas rodas dianteiras e traseiras                         |
| De estacionamento                           | A ar, câmara de mola acumuladora, atuando nas rodas traseiras e acionamento no painel de instrumentos |
| Freio-motor                                 | Válvula tipo borboleta no tubo do escapamento com acionamento eletropneumático                        |
| Área efetiva de frenagem (cm <sup>2</sup> ) | 4.843,0                                                                                               |

## Direção

|         |                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------|
| Tipo    | Hidráulica, com esferas recirculantes de redução variável |
| Redução | 20,1 a 23,8:1                                             |



**Desempenho do Veículo** (Cálculo Teórico)

|                                            |               |
|--------------------------------------------|---------------|
| Relação de redução do eixo traseiro        | 4,88 / 6,65:1 |
| Velocidade máxima em PBT (km/h) no plano   | 81            |
| Velocidade máxima em PBT (km/h) na descida | 100           |
| Capacidade máxima de subida (%)            |               |
| <b>com PBT</b>                             | 33            |
| <b>com CMT</b>                             | 20            |
| Partida em rampa (%)                       |               |
| <b>com PBT</b>                             | 25            |
| <b>com CMT</b>                             | 13            |

Obs.: Dados projetados por simulação de performance

**Pesos (kgf)****Pesos em ordem de Marcha**

|                |                              |
|----------------|------------------------------|
| Eixo Dianteiro | 2.910 / 2.940 / 2.980        |
| Eixo Traseiro  | 1.760 / 1.920 / 1.930        |
| <b>Total</b>   | <b>4.670 / 4.860 / 4.910</b> |

**Pesos - Limite máximo especificado**

|                                                            |                          |
|------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Eixo Dianteiro                                             | 6.000                    |
| Eixo Traseiro                                              | 10.800                   |
| Peso Bruto Total (PBT) - Homologado                        | 16.000                   |
| Carga Útil + Carroceria                                    | 11.330 / 11.140 / 11.090 |
| Peso Bruto total (PBT) com 3º eixo instalado por terceiros | 23.000                   |
| Capacidade Máxima de Tração (CMT)                          | 27.000                   |

Obs.: Os pesos do veículos podem sofrer alterações devido à inclusão de opcionais.

**Volume de Abastecimento**

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Tanque de Combustível ( l ) | 275 |
|-----------------------------|-----|



## Dimensões Principais

|                                                 |                       |
|-------------------------------------------------|-----------------------|
| Distância entre eixos                           | 3.560 / 4.340 / 4.800 |
| Comprimento total                               | 5.913 / 7.842 / 8.424 |
| Balanço traseiro                                | 985 / 2.134 / 2.286   |
| Balanço dianteiro                               | 1.368                 |
| Largura                                         | 2.455                 |
| Bitola traseira                                 | 1.835                 |
| Bitola dianteira                                | 2.086                 |
| Diâmetro de giro do veículo parede a parede (m) | 14,75 / 18,96         |
| Vão livre nos eixos dianteiro / traseiro        | 230 / 224             |
| Altura da cabine acima das longarinas           | 1.709                 |
| Largura externa do quadro do chassi             | 870                   |

**C-1722e****Motor**

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Marca / Modelo                      | Cummins / Interact 6 220 P5                    |
| Tipo                                | Diesel Turbo Aftercooler, 6 cilindros em linha |
| Potência máxima - cv (kw) / rpm (*) | 220 (162) / 2.500                              |
| Torque máximo - kgfm (Nm) / rpm (*) | 83,6 (820) / 1.500                             |
| Cilindrada total (cm <sup>3</sup> ) | 5.833                                          |
| Sistema de Injeção                  | Injeção Eletrônica - Common Rail               |

(\*) Norma de ensaio NBR ISO 1585

**Transmissão**

|                        |                                                                                                                 |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marca                  | Eaton                                                                                                           |
| Modelo                 | FSO-6306-A                                                                                                      |
| Acionamento            | Manual, por alavanca no assoalho                                                                                |
| Relação de transmissão | 1ª. 9,01:1<br>2ª. 5,27:1<br>3ª. 3,22:1<br>4ª. 2,04:1<br>5ª. 1,36:1<br>6ª. 1,0:1<br>ré 8,63:1 (Não sincronizada) |

**Embreagem**

|               |                                         |
|---------------|-----------------------------------------|
| Marca         | Eaton                                   |
| Acionamento   | Hidráulico, servo assistido             |
| Tipo          | Monodisco, material orgânico sem chumbo |
| Diâmetro (mm) | 365                                     |

**Eixo Traseiro Motriz**

|                            |                                            |
|----------------------------|--------------------------------------------|
| Marca / Modelo             | Arvin Méritor                              |
| Redução (dupla velocidade) | MS 23-245 / 4,56 / 6,21:1 ou 4,10 / 5,59:1 |



## Suspensão

|           |                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dianteira | Feixe de molas semi-elípticas progressivas com amortecedores de dupla ação e barra estabilizadora. |
| Traseira  | Molas semi-elípticas (principal) e parabólicas (auxiliar).                                         |

## Sistema Elétrico

|                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| Alternador (V/A)                    | 14 / 90             |
| Bateria (quantidade / V / CCA / Ah) | 1 / 12 / 1100 / 150 |

## Rodas e Pneus

|                        |                                              |
|------------------------|----------------------------------------------|
| Rodas                  | Aço Estampado                                |
| Medidas (em polegadas) | 7,50 x 20,00 / 7,50 x 22,50                  |
| Pneus                  | 10,00 R20 - 16 PR ou 275/80R x 22,5" - 16 PR |

## Freios

|                                             |                                                                                                        |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| De serviço                                  | Duplo circuito de ar, tipo "S-CAM". A tambor nas rodas dianteiras e traseiras                          |
| De estacionamento                           | A ar, câmara de mola acumuladora, atuando nas rodas traseiras, e acionamento no painel de instrumentos |
| Freio-motor                                 | Válvula tipo borboleta no tubo do escapamento com acionamento eletropneumático                         |
| Área efetiva de frenagem (cm <sup>2</sup> ) | 4.843,0                                                                                                |

## Direção

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| Tipo    | Hidráulica, com esferas recirculantes |
| Redução | 20,1 a 23,8:1                         |

**Desempenho do Veículo** (Cálculo Teórico)

|                                     |               |               |
|-------------------------------------|---------------|---------------|
| Relação de redução do eixo traseiro | 4,10 / 5,59:1 | 4,56 / 6,21:1 |
| Velocidade máxima em PBT (km/h)     | 96            | 95            |
| Capacidade máxima de subida (%)     |               |               |
| <b>com PBT</b>                      | 47            | 55            |
| <b>com CMT</b>                      | 22            | 25            |
| Partida em rampa (%)                |               |               |
| <b>com PBT</b>                      | 36            | 42            |
| <b>com CMT</b>                      | 15            | 18            |

Obs.: Dados projetados por simulação de performance

**Pesos (kgf)**

| <b>Pesos em ordem de Marcha</b>                            |                      |
|------------------------------------------------------------|----------------------|
| Eixo Dianteiro                                             | 3.160 / 3.170        |
| Eixo Traseiro                                              | 2.050 / 2.020        |
| <b>Total</b>                                               | <b>5.210 / 5.190</b> |
| <b>Pesos - Limite máximo especificado</b>                  |                      |
| Eixo Dianteiro                                             | 6.000                |
| Eixo Traseiro                                              | 10.800               |
| Peso Bruto Total (PBT) - Homologado                        | 16.000               |
| Carga Útil + Carroceria                                    | 10.790 / 10.810      |
| Peso Bruto total (PBT) com 3º eixo instalado por terceiros | 23.000               |
| Capacidade Máxima de Tração (CMT)                          | 32.000               |

Obs.: Os pesos do veículos podem sofrer alterações devido à inclusão de opcionais.

**Volume de Abastecimento**

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Tanque de Combustível ( l ) | 275 |
|-----------------------------|-----|



## Dimensões Principais

|                                                 |               |
|-------------------------------------------------|---------------|
| Distância entre eixos                           | 4.340 / 4.800 |
| Comprimento total                               | 7.842 / 8.454 |
| Balanço traseiro                                | 2.134 / 2.286 |
| Balanço dianteiro                               | 1.368         |
| Largura                                         | 2.455         |
| Bitola traseira                                 | 1.835         |
| Bitola dianteira                                | 2.086         |
| Diâmetro de giro do veículo parede a parede (m) | 17,10 / 18,96 |
| Vão livre nos eixos dianteiro / traseiro        | 240 / 220     |
| Altura da cabine acima das longarinas           | 1.709         |
| Largura externa do quadro do chassi             | 870           |

**C-1832e****Motor**

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Marca / Modelo                      | Cummins / ISC 315 P5-1                         |
| Tipo                                | Diesel Turbo Aftercooler, 6 cilindros em linha |
| Potência máxima - cv (kw) / rpm (*) | 320 (235) / 2.000                              |
| Torque máximo - kgfm (Nm) / rpm (*) | 131,3 (1.288) / 1.300                          |
| Cilindrada total (cm <sup>3</sup> ) | 8.270                                          |
| Sistema de Injeção                  | Injeção Eletrônica - Common Rail               |

(\*) Norma de ensaio NBR ISO 1585

**Transmissão**

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marca                  | Eaton                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Modelo                 | RTLO-14918-B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Acionamento            | Manual, por alavanca no assoalho                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Relação de transmissão | 1ª. 14,40:1<br>2ª. 12,29:1<br>3ª. 8,56:1<br>4ª. 7,30:1<br>5ª. 6,05:1<br>6ª. 5,16:1<br>7ª. 4,38:1<br>8ª. 3,74:1<br>9ª. 3,20:1<br>10ª. 2,73:1<br>11ª. 2,29:1<br>12ª. 1,95:1<br>13ª. 1,62:1<br>14ª. 1,38:1<br>15ª. 1,17:1<br>16ª. 1,00:1<br>17ª. 0,86:1<br>18ª. 0,73:1<br>ré 15,06 / 12,85 / 4,03 / 3,43:1 - (não sincronizada) |



## Embreagem

|               |                                         |
|---------------|-----------------------------------------|
| Marca         | Eaton                                   |
| Acionamento   | Hidráulico, servo assistido             |
| Tipo          | Monodisco, material orgânico sem chumbo |
| Diâmetro (mm) | 395                                     |

## Eixo Traseiro Motriz

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| Marca / Modelo             | Arvin Méritor      |
| Redução (dupla velocidade) | MS 23-165 - 4,56:1 |

## Suspensão

|           |                                                                          |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| Dianteira | Molas parabólicas com amortecedores de dupla ação e barra estabilizadora |
| Traseira  | Molas semielíptica (principal) e parabólicas (auxiliar)                  |

## Sistema Elétrico

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| Alternador (V/A)                    | 28 / 80            |
| Bateria (quantidade / V / CCA / Ah) | 2 / 12 / 750 / 100 |

## Rodas e Pneus

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Rodas                  | Aço Estampado         |
| Medidas (em polegadas) | 7,5 x 22,5            |
| Pneus                  | 275/80 x 22,5 - 16 PR |

## Freios

|                                |                                                                               |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| De serviço                     | Duplo circuito de ar, tipo "S-CAM". A tambor nas rodas dianteiras e traseiras |
| De estacionamento              | A ar, câmara baioneta, atuando nas rodas traseiras                            |
| Freio-motor                    | Eletropneumático                                                              |
| Área efetiva de frenagem (cm²) | 4.493,7                                                                       |





## Direção

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| Tipo    | Hidráulica, com esferas recirculantes |
| Redução | 20,1 a 23,8:1                         |

## Desempenho do Veículo (Cálculo Teórico)

|                                                    |        |
|----------------------------------------------------|--------|
| Relação de redução do eixo traseiro                | 4,65:1 |
| Velocidade máxima em PBT (km/h)                    | 87     |
| Capacidade máxima de subida (%)<br><b>com PBTC</b> | 35     |
| Partida em rampa (%)<br><b>com PBTC</b>            | 22     |

Obs.: Dados projetados por simulação de performance

## Pesos (kgf)

| Pesos em ordem de Marcha                              |              |
|-------------------------------------------------------|--------------|
| Eixo Dianteiro                                        | 3.740        |
| Eixo Traseiro                                         | 2.380        |
| <b>Total</b>                                          | <b>6.120</b> |
| Pesos - Limite máximo especificado                    |              |
| Eixo Dianteiro                                        | 6.000        |
| Eixo Traseiro                                         | 10.800       |
| Total admissível                                      | 16.800       |
| Peso Bruto Total (PBT) - Homologado                   | 16.000       |
| Carga Útil + Carroceria                               | 9.880        |
| Peso Bruto Total com 3º Eixo Instalado para Terceiros | 23.000       |
| Capacidade Máxima de Tração (CMT)                     | 45.150       |

Obs.: Os pesos do veículos podem sofrer alterações devido à inclusão de opcionais.

## Volume de Abastecimento

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Tanque de Combustível ( l ) | 275 + 275 |
|-----------------------------|-----------|



## Dimensões Principais

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| Distância entre eixos                           | 4.800     |
| Comprimento total                               | 8.454     |
| Balanço traseiro                                | 2.286     |
| Balanço dianteiro                               | 1.368     |
| Largura                                         | 2.455     |
| Bitola traseira                                 | 1.835     |
| Bitola dianteira                                | 2.086     |
| Diâmetro de giro do veículo parede a parede (m) | 18,55     |
| Vão livre nos eixos dianteiro / traseiro        | 230 / 224 |
| Altura da cabine acima das longarinas           | 1.710     |
| Distância mínima do eixo dianteiro à carroceria | 840       |
| Largura externa do quadro do chassi             | 870       |

**C-2422e - 6x2****Motor**

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Marca / Modelo                      | Cummins / Interact 6 220 P5                    |
| Tipo                                | Diesel Turbo Aftercooler, 6 cilindros em linha |
| Potência máxima - cv (kw) / rpm (*) | 220 (162) / 2.500                              |
| Torque máximo - kgfm (Nm) / rpm (*) | 83,6 (820) / 1.500                             |
| Cilindrada total (cm <sup>3</sup> ) | 5.833                                          |
| Sistema de Injeção                  | Injeção Eletrônica - Common Rail               |

(\*) Norma de ensaio NBR ISO 1585

**Transmissão**

|                        |                                                                                                                  |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marca                  | Eaton                                                                                                            |
| Modelo                 | FSO-6306-A                                                                                                       |
| Acionamento            | Manual, por alavanca no assoalho                                                                                 |
| Relação de transmissão | 1ª. 9,01:1<br>2ª. 5,27:1<br>3ª. 3,22:1<br>4ª. 2,04:1<br>5ª. 1,36:1<br>6ª. 1,00:1<br>ré 8,63:1 (Não sincronizada) |

**Embreagem**

|               |                                         |
|---------------|-----------------------------------------|
| Marca         | Eaton                                   |
| Acionamento   | Hidráulico, servo assistido             |
| Tipo          | Monodisco, material orgânico sem chumbo |
| Diâmetro (mm) | 365                                     |

**Eixo Traseiro Motriz**

|                            |                                            |
|----------------------------|--------------------------------------------|
| Marca / Modelo             | Arvin Méritor                              |
| Redução (dupla velocidade) | MS 23-245 / 4,10 / 5,59:1 ou 4,56 / 6,21:1 |



## Suspensão

|           |                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dianteira | Feixe de molas semi-elípticas progressivas com amortecedores de dupla ação e barra estabilizadora. |
| Traseira  | Molas semi-elípticas (principal) no eixo trativo e no terceiro eixo                                |

## Sistema Elétrico

|                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| Alternador (V/A)                    | 14 / 90             |
| Bateria (quantidade / V / CCA / Ah) | 1 / 12 / 1100 / 150 |

## Rodas e Pneus

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Rodas                  | Aço Estampado           |
| Medidas (em polegadas) | 7,50 x 22,50            |
| Pneus                  | 275/80R x 22,5" - 16 PR |

## Freios

|                                |                                                                                                        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| De serviço                     | Duplo circuito de ar, tipo "S-CAM". A tambor nas rodas dianteiras e traseiras                          |
| De estacionamento              | A ar, câmara de mola acumuladora, atuando nas rodas traseiras, e acionamento no painel de instrumentos |
| Freio-motor                    | Eletropneumático                                                                                       |
| Área efetiva de frenagem (cm²) | 6.915,0                                                                                                |

## Direção

|         |                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------|
| Tipo    | Hidráulica, com esferas recirculantes de redução variável |
| Redução | 17,4 / 20,6:1                                             |

## Desempenho do Veículo (Cálculo Teórico)

|                                     |               |               |
|-------------------------------------|---------------|---------------|
| Relação de redução do eixo traseiro | 4,10 / 5,59:1 | 4,56 / 6,21:1 |
| Velocidade máxima em PBT (km/h)     | 87            | 88            |



### Desempenho do Veículo (Cálculo Teórico)

|                                                   |    |    |
|---------------------------------------------------|----|----|
| Capacidade máxima de subida (%)<br><b>com PBT</b> | 32 | 37 |
| <b>com CMT</b>                                    | 22 | 25 |
| Partida em rampa (%)<br><b>com PBT</b>            | 23 | 26 |
| <b>com CMT</b>                                    | 15 | 18 |

Obs.: Dados projetados por simulação de performance

### Pesos (kgf)

| Pesos em ordem de Marcha            |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| Eixo Dianteiro                      | 3.210 / 3.550          |
| Eixo Traseiro                       | 3.510 / 3.430          |
| <b>Total</b>                        | <b>6.720 / 6.780</b>   |
| Pesos - Limite máximo especificado  |                        |
| Eixo Dianteiro                      | 6.000                  |
| Eixo Traseiro                       | 9.900 + 8.100 = 18.000 |
| Total admissível                    | 24.000                 |
| Peso Bruto Total (PBT) - Homologado | 23.000                 |
| Carga Útil + Carroceria             | 16.280 / 16.220        |
| Peso Bruto Total Combinado (PBTC)   | 32.000                 |
| Capacidade Máxima de Tração (CMT)   | 32.000                 |

Obs.: Os pesos do veículos podem sofrer alterações devido à inclusão de opcionais.

### Volume de Abastecimento

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Tanque de Combustível ( l ) | 275 |
|-----------------------------|-----|

### Dimensões Principais

|                       |                                               |
|-----------------------|-----------------------------------------------|
| Distância entre eixos | 4.800 + 1.224 = 6.024 / 5.307 + 1.224 = 6.531 |
| Comprimento total     | 9.519 / 10.026                                |
| Balanço traseiro      | 2.127                                         |
| Balanço dianteiro     | 1.368                                         |
| Largura               | 2.455                                         |



## Dimensões Principais

|                                                 |                 |
|-------------------------------------------------|-----------------|
| Bitola traseira                                 | 1.835           |
| Bitola dianteira                                | 2.086           |
| Diâmetro de giro do veículo parede a parede (m) | 21,06 / 22,46   |
| Vão livre nos eixos dianteiro / traseiro        | 230 / 255 / 470 |
| Altura da cabine acima das longarinas           | 1.709           |
| Largura externa do quadro do chassi             | 882             |

**C-2428e - 6x2****Motor**

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Marca / Modelo                      | Cummins / Interact 6 275 P5                    |
| Tipo                                | Diesel Turbo Aftercooler, 6 cilindros em linha |
| Potência máxima - cv (kw) / rpm (*) | 275 (202) / 2.500                              |
| Torque máximo - kgfm (Nm) / rpm (*) | 96,9 (950) / 1.500                             |
| Cilindrada total (cm <sup>3</sup> ) | 5.833                                          |
| Sistema de Injeção                  | Injeção Eletrônica - Common Rail               |

(\*) Norma de ensaio NBR ISO 1585

**Transmissão**

|                        |                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marca                  | Eaton                                                                                                                                                                                          |
| Modelo                 | FSO-6306-B                                                                                                                                                                                     |
| Acionamento            | Manual, por alavanca no assoalho                                                                                                                                                               |
| Relação de transmissão | 1 <sup>a</sup> . 8,03:1<br>2 <sup>a</sup> . 5,06:1<br>3 <sup>a</sup> . 3,09:1<br>4 <sup>a</sup> . 1,96:1<br>5 <sup>a</sup> . 1,31:1<br>6 <sup>a</sup> . 1,00:1<br>ré 7,70:1 (Não sincronizada) |

**Embreagem**

|               |                                         |
|---------------|-----------------------------------------|
| Marca         | Sachs                                   |
| Acionamento   | Hidráulico, servo assistido             |
| Tipo          | Monodisco, material orgânico sem chumbo |
| Diâmetro (mm) | 380                                     |

**Eixo Traseiro Motriz**

|                            |                                            |
|----------------------------|--------------------------------------------|
| Marca / Modelo             | Arvin Méritor                              |
| Redução (dupla velocidade) | MS 23-245 / 4,10 / 5,59:1 ou 4,56 / 6,21:1 |



## Suspensão

|           |                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dianteira | Feixe de molas semi-elípticas progressivas com amortecedores de dupla ação e barra estabilizadora. |
| Traseira  | Molas semi-elípticas (principal) no eixo trativo e no terceiro eixo                                |

## Sistema Elétrico

|                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| Alternador (V/A)                    | 14 / 90             |
| Bateria (quantidade / V / CCA / Ah) | 1 / 12 / 1100 / 150 |

## Rodas e Pneus

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Rodas                  | Aço Estampado           |
| Medidas (em polegadas) | 7,50 x 22,50            |
| Pneus                  | 275/80R x 22,5" - 16 PR |

## Freios

|                                |                                                                                                        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| De serviço                     | Duplo circuito de ar, tipo "S-CAM". A tambor nas rodas dianteiras e traseiras                          |
| De estacionamento              | A ar, câmara de mola acumuladora, atuando nas rodas traseiras, e acionamento no painel de instrumentos |
| Freio-motor                    | Eletropneumático                                                                                       |
| Área efetiva de frenagem (cm²) | 6.915,0                                                                                                |

## Direção

|         |                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------|
| Tipo    | Hidráulica, com esferas recirculantes de redução variável |
| Redução | 17,4 / 20,6:1                                             |

## Desempenho do Veículo (Cálculo Teórico)

|                                     |               |               |
|-------------------------------------|---------------|---------------|
| Relação de redução do eixo traseiro | 4,10 / 5,59:1 | 4,56 / 6,21:1 |
| Velocidade máxima em PBT (km/h)     | 92            | 95            |





### Desempenho do Veículo (Cálculo Teórico)

|                                                                     |          |          |
|---------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| Capacidade máxima de subida (%)<br><b>com PBT</b><br><b>com CMT</b> | 34<br>23 | 38<br>26 |
| Partida em rampa (%)<br><b>com PBT</b><br><b>com CMT</b>            | 21<br>14 | 24<br>16 |

Obs.: Dados projetados por simulação de performance

### Pesos (kgf)

| Pesos em ordem de Marcha                                   |                        |
|------------------------------------------------------------|------------------------|
| Eixo Dianteiro                                             | 3.220 / 3.350          |
| Eixo Traseiro                                              | 3.470 / 3.400          |
| <b>Total</b>                                               | <b>6.690 / 6.750</b>   |
| Pesos - Limite máximo especificado                         |                        |
| Eixo Dianteiro                                             | 6.000                  |
| Eixo Traseiro                                              | 9.900 + 8.100 = 18.000 |
| Total admissível                                           | 24.000                 |
| Peso Bruto Total (PBT) - Homologado                        | 23.000                 |
| Carga Útil + Carroceria                                    | 16.310 / 16.250        |
| Peso Bruto total (PBT) com 3º eixo instalado por terceiros | 35.000                 |
| Capacidade Máxima de Tração (CMT)                          | 35.000                 |

Obs.: Os pesos do veículos podem sofrer alterações devido à inclusão de opcionais.

### Volume de Abastecimento

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Tanque de Combustível ( l ) | 275 |
|-----------------------------|-----|

### Dimensões Principais

|                       |                                               |
|-----------------------|-----------------------------------------------|
| Distância entre eixos | 4.800 + 1.224 = 6.024 / 5.307 + 1.224 = 6.531 |
| Comprimento total     | 9.519 / 10.026                                |
| Balanço traseiro      | 2.127                                         |
| Balanço dianteiro     | 1.368                                         |



## Dimensões Principais

|                                                 |                 |
|-------------------------------------------------|-----------------|
| Largura                                         | 2.455           |
| Bitola traseira                                 | 1.835           |
| Bitola dianteira                                | 2.086           |
| Diâmetro de giro do veículo parede a parede (m) | 21,06 / 22,46   |
| Vão livre nos eixos dianteiro / traseiro        | 230 / 255 / 470 |
| Altura da cabine acima das longarinas           | 1.709           |
| Largura externa do quadro do chassi             | 882             |

**C-2622e - 6x4****Motor**

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Marca / Modelo                      | Cummins / Interact 6 220 P5                    |
| Tipo                                | Diesel Turbo Aftercooler, 6 cilindros em linha |
| Potência máxima - cv (kw) / rpm (*) | 220 (162) / 2.500                              |
| Torque máximo - kgfm (Nm) / rpm (*) | 83,6 (820) / 1.500                             |
| Cilindrada total (cm <sup>3</sup> ) | 5.833                                          |
| Sistema de Injeção                  | Injeção Eletrônica - Common Rail               |

(\*) Norma de ensaio NBR ISO 1585

**Transmissão**

|                        |                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marca                  | Eaton                                                                                                                                                                                                     |
| Modelo                 | RT-7608-LL                                                                                                                                                                                                |
| Acionamento            | Manual, por alavanca no assoalho                                                                                                                                                                          |
| Relação de transmissão | Extra-reduzida / Reduzida 18,81 / 12,31:1<br>1ª. 8,24:1<br>2ª. 6,07:1<br>3ª. 4,51:1<br>4ª. 3,32:1<br>5ª. 2,48:1<br>6ª. 1,83:1<br>7ª. 1,36:1<br>8ª. 1,00:1<br>ré 17,81 / 11,69 / 3,52:1 (Não sincronizada) |

**Embreagem**

|               |                                         |
|---------------|-----------------------------------------|
| Marca         | Sachs                                   |
| Acionamento   | Hidráulico, servo assistido             |
| Tipo          | Monodisco, material orgânico sem chumbo |
| Diâmetro (mm) | 380                                     |

**Eixo Traseiro Motriz**

|                |               |
|----------------|---------------|
| Marca / Modelo | Arvin Méritor |
|----------------|---------------|



## Eixo Traseiro Motriz

Redução (dupla velocidade)

MD 23-145 / MR 23-145 - 4,88:1

## Suspensão

|           |                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dianteira | Feixe de molas semi-elípticas progressivas com amortecedores de dupla ação e barra estabilizadora. |
| Traseira  | Feixe de molas semi-elípticas de duplo estágio progressivo                                         |

## Sistema Elétrico

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| Alternador (V/A)                    | 14 / 90            |
| Bateria (quantidade / V / CCA / Ah) | 1 / 12 / 950 / 150 |

## Rodas e Pneus

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| Rodas                  | Aço Estampado                 |
| Medidas (em polegadas) | 7,50 x 20,00                  |
| Pneus                  | 10,00 R20 - 16 PR (uso misto) |

## Freios

|                                |                                                                               |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| De serviço                     | Duplo circuito de ar, tipo "S-CAM". A tambor nas rodas dianteiras e traseiras |
| De estacionamento              | A ar, câmara de mola acumuladora                                              |
| Freio-motor                    | Eletropneumático                                                              |
| Área efetiva de frenagem (cm²) | 6.514                                                                         |
| Do reboque                     | Triplo comando pneumático no painel (Manetím)                                 |

## Direção

|         |                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------|
| Tipo    | Hidráulica, com esferas recirculantes de redução variável |
| Redução | 20,1 a 23,8:1                                             |

## Desempenho do Veículo (Cálculo Teórico)

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Relação de redução do eixo traseiro | 4,88:1 |
|-------------------------------------|--------|

**Desempenho do Veículo** (Cálculo Teórico)

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Velocidade máxima em PBT (km/h) | 85 |
| Capacidade máxima de subida (%) |    |
| <b>com PBT</b>                  | 58 |
| <b>com CMT</b>                  | 45 |
| Partida em rampa (%)            |    |
| <b>com PBT</b>                  | 45 |
| <b>com CMT</b>                  | 35 |

Obs.: Dados projetados por simulação de performance

**Pesos (kgf)**

| Pesos em ordem de Marcha                       |                      |
|------------------------------------------------|----------------------|
| Eixo Dianteiro                                 | 3.250 / 3.310        |
| Eixo Traseiro                                  | 4.000 / 4.330        |
| <b>Total</b>                                   | <b>7.250 / 7.640</b> |
| Pesos - Limite máximo especificado             |                      |
| Eixo Dianteiro                                 | 6.000                |
| Eixo Traseiro                                  | 10.100 + 10.100      |
| Total admissível                               | 26.200               |
| Peso Bruto Total (PBT) - Homologado            | 23.000               |
| Carga Útil + Carroceria                        | 15.750 / 15.360      |
| Capacidade Máxima de Tração (CMT) - Homologada | 32.000               |

Obs.: Os pesos do veículos podem sofrer alterações devido à inclusão de opcionais.

**Volume de Abastecimento**

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Tanque de Combustível ( l ) | 275 |
|-----------------------------|-----|

**Dimensões Principais**

|                       |                                                   |
|-----------------------|---------------------------------------------------|
| Distância entre eixos | $3.440 + 1.360 = 4.800$ / $4.580 + 1.360 = 5.940$ |
| Comprimento total     | 7.318 / 9.676                                     |
| Balanço traseiro      | 1.150 / 2.368                                     |
| Balanço dianteiro     | 1.368                                             |
| Largura               | 2.455                                             |



## Dimensões Principais

|                                                 |               |
|-------------------------------------------------|---------------|
| Bitola traseira                                 | 1.835         |
| Bitola dianteira                                | 2.086         |
| Diâmetro de giro do veículo parede a parede (m) | 18,42 / 20,33 |
| Vão livre nos eixos dianteiro / traseiro        | 308 / 236     |
| Altura da cabine acima das longarinas           | 1.709         |
| Largura externa do quadro do chassi             | 870           |

**C-2628e - 6x4****Motor**

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Marca / Modelo                      | Cummins / Interact 6 275 P5                    |
| Tipo                                | Diesel Turbo Aftercooler, 6 cilindros em linha |
| Potência máxima - cv (kw) / rpm (*) | 275 (202) / 2.500                              |
| Torque máximo - kgfm (Nm) / rpm (*) | 96,9 (950) / 1.500                             |
| Cilindrada total (cm <sup>3</sup> ) | 5.833                                          |
| Sistema de Injeção                  | Injeção Eletrônica - Common Rail               |

(\*) Norma de ensaio NBR ISO 1585

**Transmissão**

|                        |                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marca                  | Eaton                                                                                                                                                                                                     |
| Modelo                 | RT-7608-LL                                                                                                                                                                                                |
| Acionamento            | Manual, por alavanca no assoalho                                                                                                                                                                          |
| Relação de transmissão | Extra-reduzida / Reduzida 18,81 / 12,31:1<br>1ª. 8,24:1<br>2ª. 6,07:1<br>3ª. 4,51:1<br>4ª. 3,32:1<br>5ª. 2,48:1<br>6ª. 1,83:1<br>7ª. 1,36:1<br>8ª. 1,00:1<br>ré 17,87 / 11,69 / 3,52:1 (Não sincronizada) |

**Embreagem**

|               |                                         |
|---------------|-----------------------------------------|
| Marca         | Sachs                                   |
| Acionamento   | Hidráulico, servo assistido             |
| Tipo          | Monodisco, material orgânico sem chumbo |
| Diâmetro (mm) | 380                                     |

**Eixo Traseiro Motriz**

|                |               |
|----------------|---------------|
| Marca / Modelo | Arvin Méritor |
|----------------|---------------|



## Eixo Traseiro Motriz

Redução (dupla velocidade)

MD 23-145 / MR 23-145 - 4,88:1

## Suspensão

|           |                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dianteira | Feixe de molas semi-elípticas progressivas com amortecedores de dupla ação e barra estabilizadora. |
| Traseira  | Feixe de molas semi-elípticas de duplo estágio progressivo                                         |

## Sistema Elétrico

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| Alternador (V/A)                    | 14 / 90            |
| Bateria (quantidade / V / CCA / Ah) | 1 / 12 / 950 / 150 |

## Rodas e Pneus

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| Rodas                  | Aço Estampado                 |
| Medidas (em polegadas) | 7,50 x 20,00                  |
| Pneus                  | 10,00 R20 - 16 PR (uso misto) |

## Freios

|                                             |                                                                               |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| De serviço                                  | Duplo circuito de ar, tipo "S-CAM". A tambor nas rodas dianteiras e traseiras |
| De estacionamento                           | A ar, câmara de mola acumuladora                                              |
| Freio-motor                                 | Eletropneumático                                                              |
| Área efetiva de frenagem (cm <sup>2</sup> ) | 6.514                                                                         |
| Do reboque                                  | Triplo comando pneumático no painel (Manetim)                                 |

## Direção

|         |                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------|
| Tipo    | Hidráulica, com esferas recirculantes de redução variável |
| Redução | 20,1 a 23,8:1                                             |

## Desempenho do Veículo (Cálculo Teórico)

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Relação de redução do eixo traseiro | 4,88:1 |
|-------------------------------------|--------|





### Desempenho do Veículo (Cálculo Teórico)

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Velocidade máxima em PBT (km/h) | 94 |
| Capacidade máxima de subida (%) |    |
| <b>com PBT</b>                  | 72 |
| <b>com CMT</b>                  | 48 |
| Partida em rampa (%)            |    |
| <b>com PBT</b>                  | 47 |
| <b>com CMT</b>                  | 32 |

Obs.: Dados projetados por simulação de performance

### Pesos (kgf)

| Pesos em ordem de Marcha                       |                      |
|------------------------------------------------|----------------------|
| Eixo Dianteiro                                 | 3.270 / 3.330        |
| Eixo Traseiro                                  | 4.050 / 4.380        |
| <b>Total</b>                                   | <b>7.320 / 7.710</b> |
| Pesos - Limite máximo especificado             |                      |
| Eixo Dianteiro                                 | 6.000                |
| Eixo Traseiro                                  | 10.100 + 10.100      |
| Total admissível                               | 26.200               |
| Peso Bruto Total (PBT) - Homologado            | 23.000               |
| Carga Útil + Carroceria                        | 15.680 / 15.290      |
| Capacidade Máxima de Tração (CMT) - Homologada | 42.000               |

Obs.: Os pesos do veículos podem sofrer alterações devido à inclusão de opcionais.

### Volume de Abastecimento

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Tanque de Combustível ( l ) | 275 |
|-----------------------------|-----|

### Dimensões Principais

|                       |                                                   |
|-----------------------|---------------------------------------------------|
| Distância entre eixos | $3.440 + 1.360 = 4.800$ / $4.580 + 1.360 = 5.940$ |
| Comprimento total     | 7.318 / 9.676                                     |
| Balanço traseiro      | 1.150 / 2.368                                     |
| Balanço dianteiro     | 1.368                                             |
| Largura               | 2.455                                             |



## Dimensões Principais

|                                                 |               |
|-------------------------------------------------|---------------|
| Bitola traseira                                 | 1.835         |
| Bitola dianteira                                | 2.086         |
| Diâmetro de giro do veículo parede a parede (m) | 18,42 / 20,33 |
| Vão livre nos eixos dianteiro / traseiro        | 308 / 236     |
| Altura da cabine acima das longarinas           | 1.709         |
| Largura externa do quadro do chassi             | 870           |

**C-6332e - 6x4****Motor**

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Marca / Modelo                      | Cummins / ISC 320 P5                           |
| Tipo                                | Diesel Turbo Aftercooler, 6 cilindros em linha |
| Potência máxima - cv (kw) / rpm (*) | 319 (235) / 2.000                              |
| Torque máximo - kgfm (Nm) / rpm (*) | 131,3 (1.288) / 1.300                          |
| Cilindrada total (cm <sup>3</sup> ) | 8.270                                          |
| Sistema de Injeção                  | Injeção Eletrônica - Common Rail               |

(\*) Norma de ensaio NBR ISO 1585

**Transmissão**

|                        |                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marca                  | Eaton                                                                                                                                                                                                       |
| Modelo                 | RT-8908-LL                                                                                                                                                                                                  |
| Acionamento            | Manual, por alavanca no assoalho                                                                                                                                                                            |
| Relação de transmissão | Extra-reduzida / Reduzida 19,58 / 12,67:1<br>1ª. 8,39:1<br>2ª. 6,23:1<br>3ª. 4,58:1<br>4ª. 3,41:1<br>5ª. 2,46:1<br>6ª. 1,83:1<br>7ª. 1,35:1<br>8ª. 1,00:1<br>ré 20,47 / 13,24 / 3,89:1 - (não sincronizada) |

**Embreagem**

|               |                                         |
|---------------|-----------------------------------------|
| Marca         | Eaton                                   |
| Acionamento   | Hidráulico, servo assistido             |
| Tipo          | Monodisco, material orgânico sem chumbo |
| Diâmetro (mm) | 395                                     |

**Eixo Traseiro Motriz**

|                |               |
|----------------|---------------|
| Marca / Modelo | Arvin Méritor |
|----------------|---------------|



## Eixo Traseiro Motriz

Redução (dupla velocidade)

MT 50-168 - 4,56:1

## Suspensão

|           |                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dianteira | Feixe de molas semi-elípticas progressivas com amortecedores de dupla ação e barra estabilizadora. |
| Traseira  | Molas principais semi-elípticas com amortecedores dupla ação e barra estabilizadora                |

## Sistema Elétrico

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| Alternador (V/A)                    | 28 / 80            |
| Bateria (quantidade / V / CCA / Ah) | 2 / 12 / 750 / 100 |

## Rodas e Pneus

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Rodas                  | Aço Estampado          |
| Medidas (em polegadas) | 8,25 x 22,5            |
| Pneus                  | 295 / 80R 22,5 - 18 PR |

## Freios

|                                             |                                                                               |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| De serviço                                  | Duplo circuito de ar, tipo "S-CAM". A tambor nas rodas dianteiras e traseiras |
| De estacionamento                           | A ar, câmara pistão, atuando nas rodas traseiras                              |
| Freio-motor                                 | Eletropneumático                                                              |
| Área efetiva de frenagem (cm <sup>2</sup> ) | 7.263                                                                         |
| Do reboque                                  | Triplo comando pneumático no painel (Manetim)                                 |

## Direção

|         |                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------|
| Tipo    | Hidráulica, com esferas recirculantes de redução variável |
| Redução | 20,1 a 23,8:1                                             |

## Desempenho do Veículo (Cálculo Teórico)

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Relação de redução do eixo traseiro | 4,56:1 |
|-------------------------------------|--------|



### Desempenho do Veículo (Cálculo Teórico)

|                                                                     |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Velocidade máxima em PBT (km/h)                                     | 98                 |
| Capacidade máxima de subida (%)<br><b>com PBT</b><br><b>com CMT</b> | Maior que 70<br>33 |
| Partida em rampa (%)<br><b>com PBT</b><br><b>com CMT</b>            | 56<br>21           |

Obs.: Dados projetados por simulação de performance

### Pesos (kgf)

| Pesos em ordem de Marcha             |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| Eixo Dianteiro                       | 3.510 / 3.650        |
| Eixo Traseiro                        | 4.520 / 4.710        |
| <b>Total</b>                         | <b>8.030 / 8.360</b> |
| Pesos - Limite máximo especificado   |                      |
| Eixo Dianteiro - Técnico             | 6.500                |
| Eixo Dianteiro - Homologado          | 6.000                |
| Eixo Traseiro - Técnico              | 24.000               |
| Eixo Traseiro - Homologado           | 17.000               |
| Peso Bruto Total (PBT) - Técnico     | 30.500               |
| Peso Bruto Total (PBT) - Homologado  | 23.000               |
| Carga Útil + Carroceria - Técnica    | 22.470 / 22.140      |
| Carga Útil + Carroceria - Homologado | 14.970 / 14.640      |
| Peso Bruto Total Combinado (PBTC)    | 56.000               |
| Capacidade Máxima de Tração (CMT)    | 63.000               |

Obs.: Os pesos dos veículos podem sofrer alterações devido à inclusão de opcionais.

### Volume de Abastecimento

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Tanque de Combustível ( l ) | 275 |
|-----------------------------|-----|



## Volumes de Abastecimento (l)

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Tanque de combustível | 275 |
|-----------------------|-----|

## Dimensões Principais (mm)

Table 1:

|                                                     |               |
|-----------------------------------------------------|---------------|
| A - Distância entre eixos                           | 3.440 / 4.580 |
| B - Comprimento total                               | 7.318 / 9.676 |
| C - Balanço traseiro                                | 1.150 / 2.368 |
| D- Balanço dianteiro                                | 1.368         |
| E - Largura                                         | 2.455         |
| F - Bitola traseira                                 | 1.835         |
| G - Bitola dianteira                                | 2.086         |
| H - Diâmetro de giro do veículo parede a parede (m) | 20,33         |
| Vão livre nos eixos dianteiro / traseiro            | 230 / 224     |
| I - Altura da cabine acima das longarinas           | 1.745         |
| J - Largura externa do quadro do chassi             | 881           |
| L - Mínima distância do eixo dianteiro à carroceria | 840           |

**C-4532e****Motor**

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Marca / Modelo                      | Cummins / ISC 315 P5-1                         |
| Tipo                                | Diesel Turbo Aftercooler, 6 cilindros em linha |
| Potência máxima - cv (kw) / rpm (*) | 320 (235) / 2.000                              |
| Torque máximo - kgfm (Nm) / rpm (*) | 131,3 (1.288) / 1.300                          |
| Cilindrada total (cm <sup>3</sup> ) | 8.270                                          |
| Sistema de Injeção                  | Injeção Eletrônica - Common Rail               |

(\*) Norma de ensaio NBR ISO 1585

**Transmissão**

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marca                  | Eaton                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Modelo                 | RTLO-14918-B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Acionamento            | Manual, por alavanca no assoalho                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Relação de transmissão | 1ª. 14,40:1<br>2ª. 12,29:1<br>3ª. 8,56:1<br>4ª. 7,30:1<br>5ª. 6,05:1<br>6ª. 5,16:1<br>7ª. 4,38:1<br>8ª. 3,74:1<br>9ª. 3,20:1<br>10ª. 2,73:1<br>11ª. 2,29:1<br>12ª. 1,95:1<br>13ª. 1,62:1<br>14ª. 1,38:1<br>15ª. 1,17:1<br>16ª. 1,00:1<br>17ª. 0,86:1<br>18ª. 0,73:1<br>ré 15,06 / 12,85 / 4,03 / 3,43:1 - (não sincronizada) |



## Embreagem

|               |                                         |
|---------------|-----------------------------------------|
| Marca         | Eaton                                   |
| Acionamento   | Hidráulico, servo assistido             |
| Tipo          | Monodisco, material orgânico sem chumbo |
| Diâmetro (mm) | 395                                     |

## Eixo Traseiro Motriz

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| Marca / Modelo             | Arvin Méritor      |
| Redução (dupla velocidade) | MS 23-165 - 4,56:1 |

## Suspensão

|           |                                                                          |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| Dianteira | Molas parabólicas com amortecedores de dupla ação e barra estabilizadora |
| Traseira  | Molas parabólicas (principal e auxiliar) com amortecedores de dupla ação |

## Sistema Elétrico

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| Alternador (V/A)                    | 28 / 80            |
| Bateria (quantidade / V / CCA / Ah) | 2 / 12 / 750 / 100 |

## Rodas e Pneus

|                        |                                                   |
|------------------------|---------------------------------------------------|
| Rodas                  | Aço Estampado                                     |
| Medidas (em polegadas) | 7,50 x 22,50 / 8,25 x 22,50                       |
| Pneus                  | 275/80R x 22,5 - 16 PR ou 295/80R x 22,5" - 18 PR |

## Freios

|                                |                                                                               |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| De serviço                     | Duplo circuito de ar, tipo "S-CAM". A tambor nas rodas dianteiras e traseiras |
| De estacionamento              | A ar, câmara pistão, atuando nas rodas traseiras                              |
| Freio-motor                    | Eletropneumático                                                              |
| Área efetiva de frenagem (cm²) | 4.493,7                                                                       |





## Direção

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| Tipo    | Hidráulica, com esferas recirculantes |
| Redução | 20,1 a 23,8:1                         |

## Desempenho do Veículo (Cálculo Teórico)

|                                             |        |
|---------------------------------------------|--------|
| Relação de redução do eixo traseiro         | 4,10:1 |
| Velocidade máxima em PBT (km/h)             | 87     |
| Capacidade máxima de subida (%)<br>com PBTC | 32     |
| Partida em rampa (%)<br>com PBTC            | 20     |

Obs.: Dados projetados por simulação de performance

## Pesos (kgf)

| Pesos em ordem de Marcha            |              |
|-------------------------------------|--------------|
| Eixo Dianteiro                      | 3.630        |
| Eixo Traseiro                       | 2.510        |
| <b>Total</b>                        | <b>6.140</b> |
| Pesos - Limite máximo especificado  |              |
| Eixo Dianteiro                      | 6.000        |
| Eixo Traseiro                       | 10.800       |
| Total admissível                    | 16.800       |
| Peso Bruto Total (PBT) - Homologado | 16.000       |
| Carga Útil + Carroceria             | 39.010       |
| Peso Bruto Total Combinado (PBTC)   | 45.150       |
| Capacidade Máxima de Tração (CMT)   | 45.150       |

Obs.: Os pesos do veículos podem sofrer alterações devido à inclusão de opcionais.

## Volume de Abastecimento

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Tanque de Combustível ( l ) | 275 + 275 |
|-----------------------------|-----------|

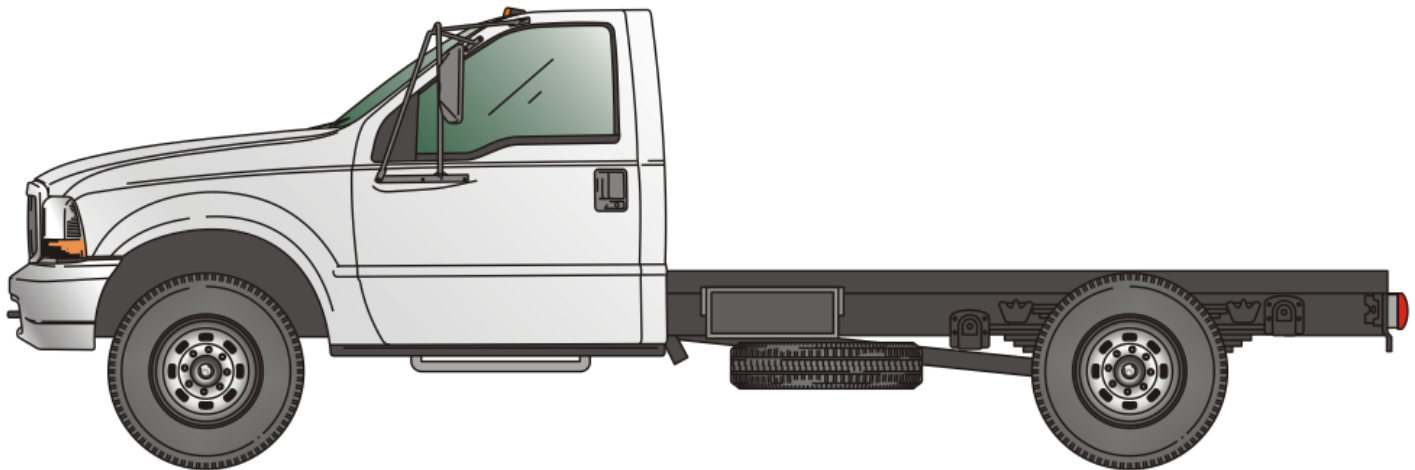


## Dimensões Principais

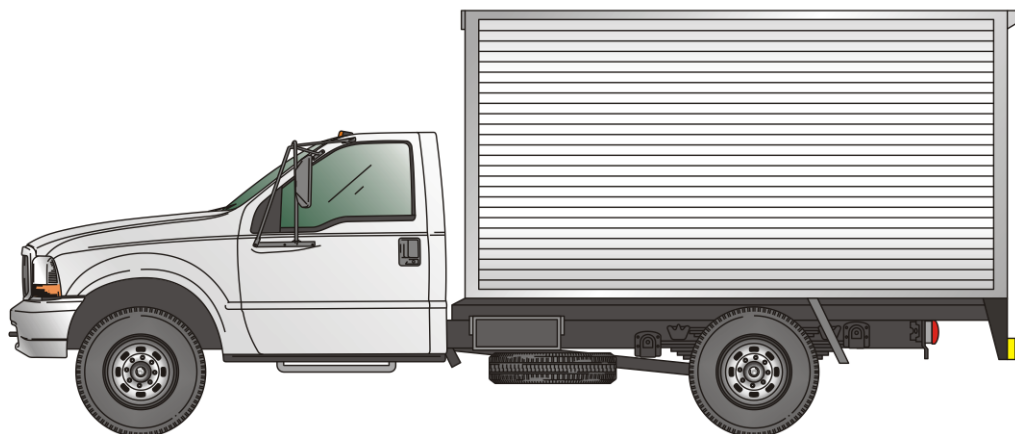
|                                                        |                        |
|--------------------------------------------------------|------------------------|
| Distância entre eixos                                  | 3.760                  |
| Comprimento total                                      | 6.288                  |
| Balanço traseiro                                       | 1.160                  |
| Balanço dianteiro                                      | 1.368                  |
| Largura                                                | 2.455                  |
| Bitola traseira                                        | 1.835                  |
| Bitola dianteira                                       | 2.086                  |
| Diâmetro de giro do veículo parede a parede (m)        | 16,10                  |
| Vão livre nos eixos dianteiro / traseiro               | 230 / 224    245 / 239 |
| Altura da cabine acima das longarinas                  | 1.710                  |
| Posição do centro da 5ª roda à frente do eixo traseiro | 830 / 730              |
| Largura externa do quadro do chassi                    | 870                    |



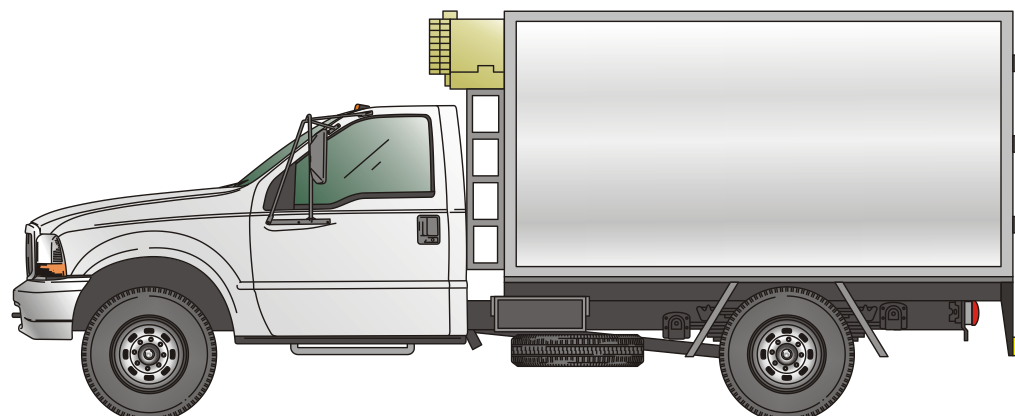
## Aplicação por Veículo



Baú Alumínio

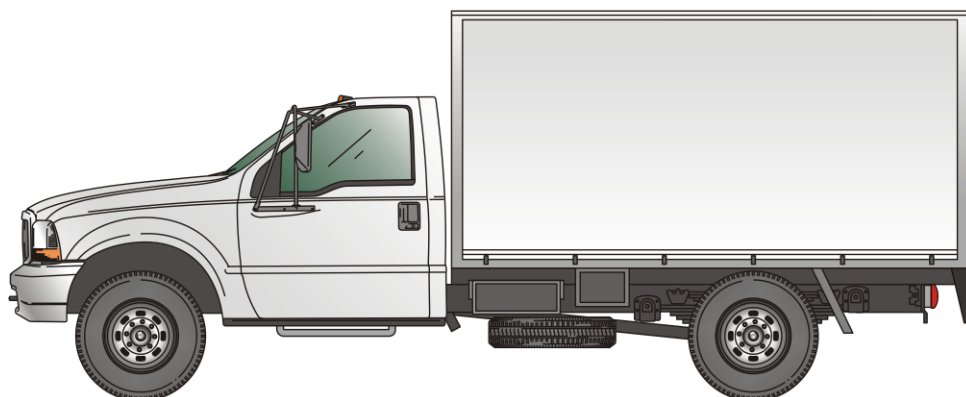


Baú Frigorífico

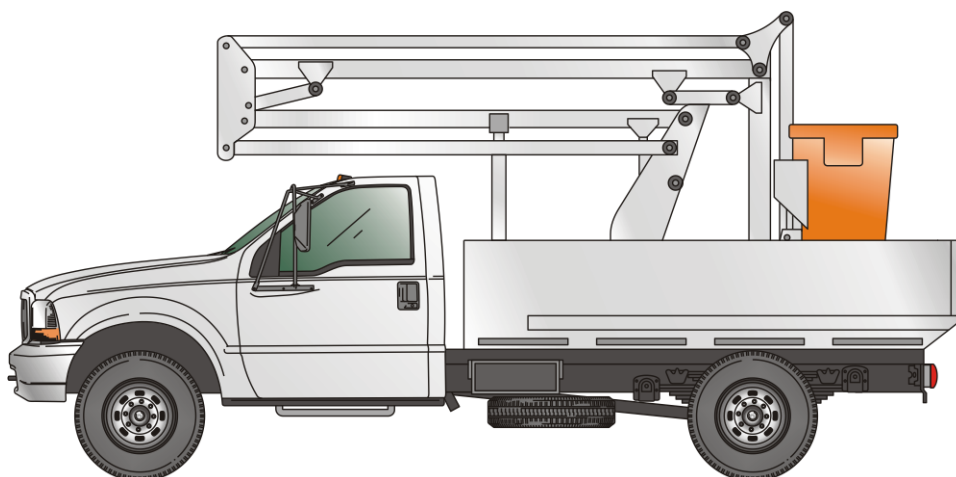




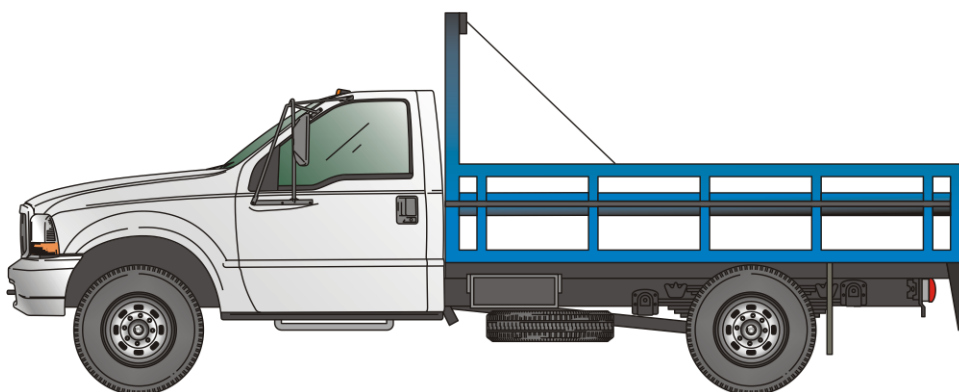
### Baú Isotérmico



### Cesto Aéreo



### Transporte de carga seca



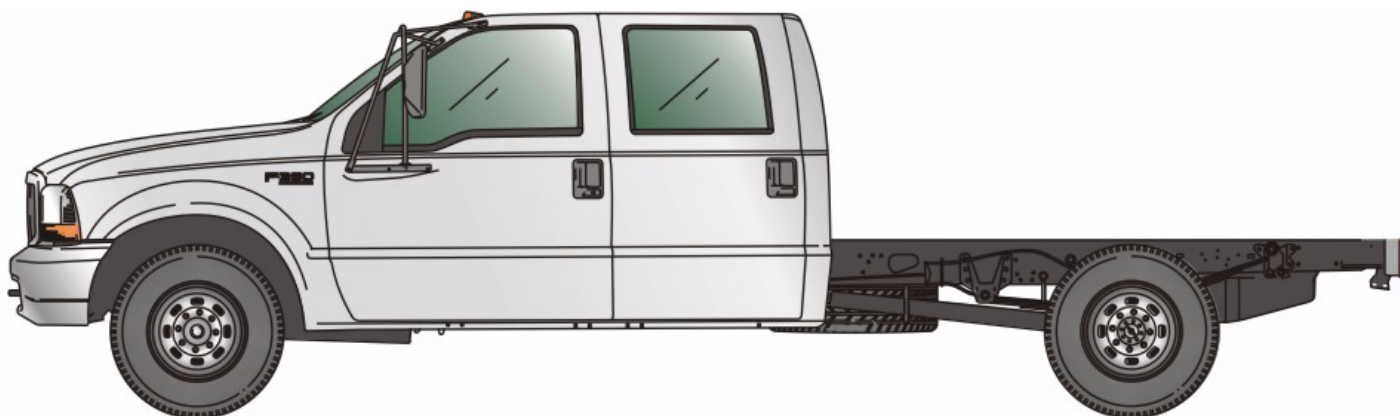


## Transporte de Gás





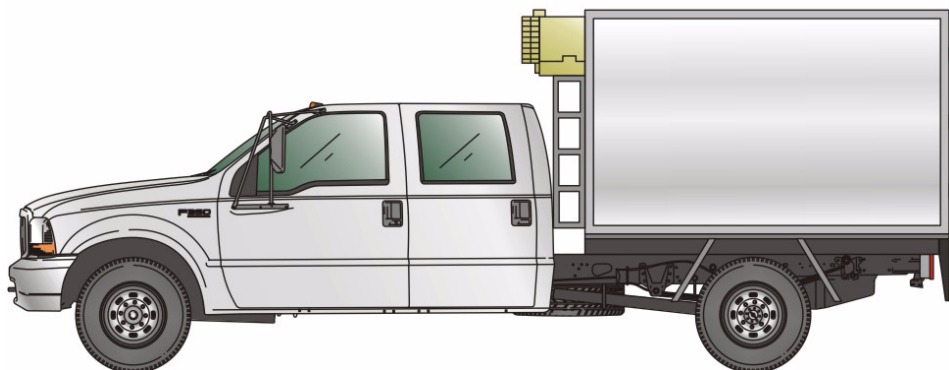
## Cabine Dupla



## Bau Alumínio

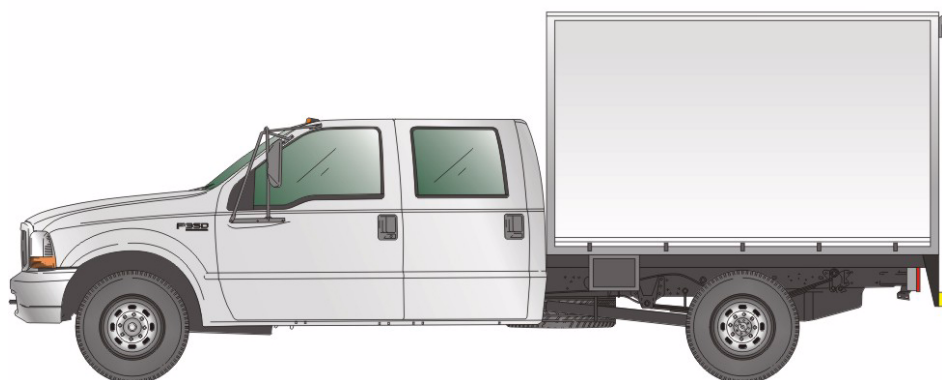


## Bau Frigorífico

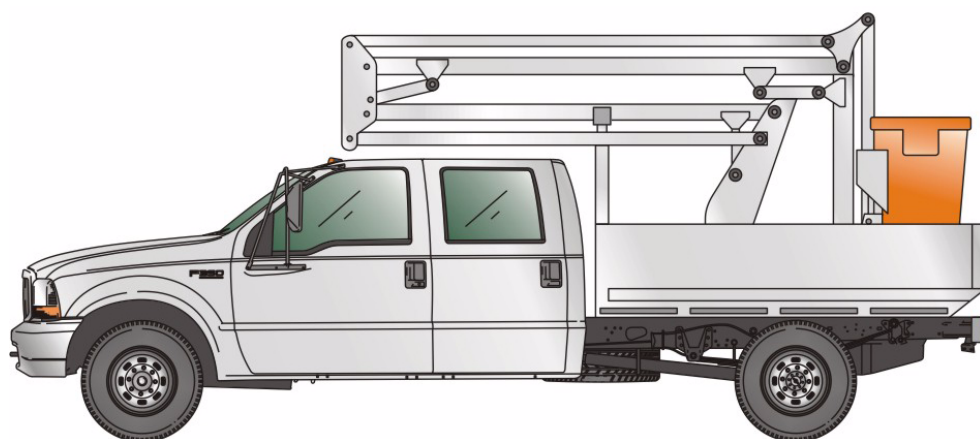




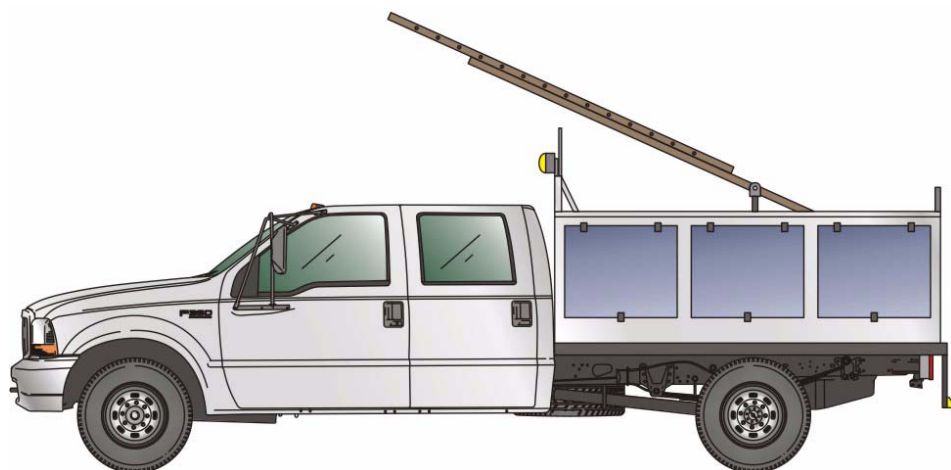
## Baú Isotérmico



## Cesto Aéreo



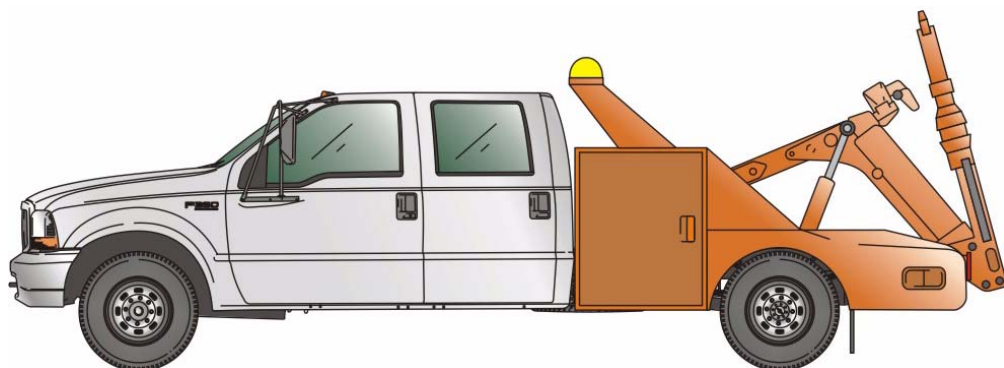
## Eletricitário



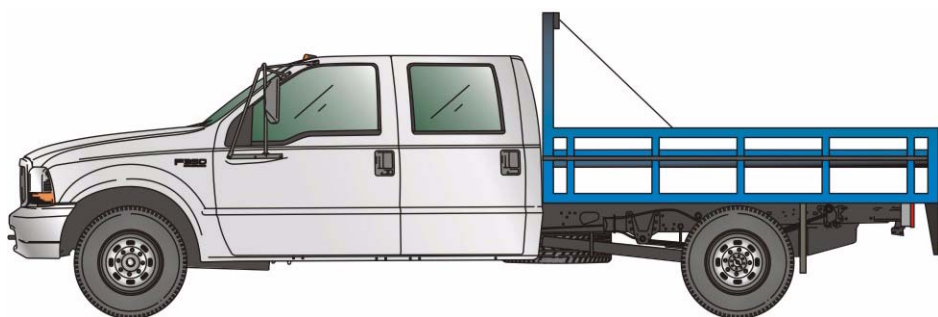




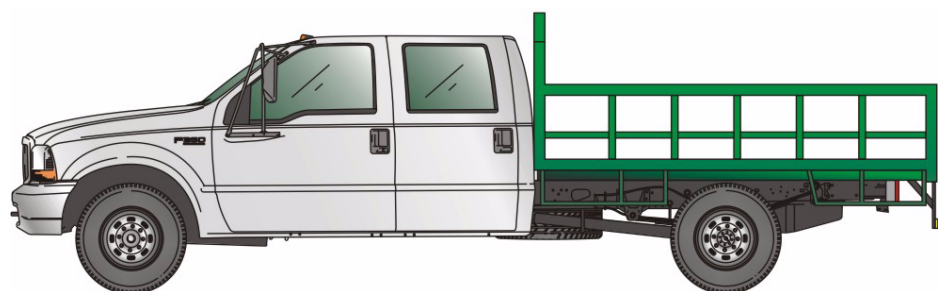
## Rebocador Compacto



## Transporte de Carga Seca



## Transporte de Gás



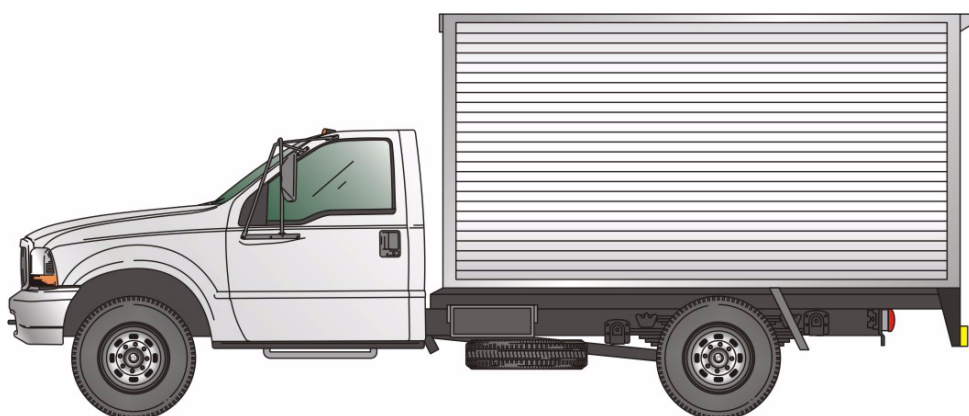




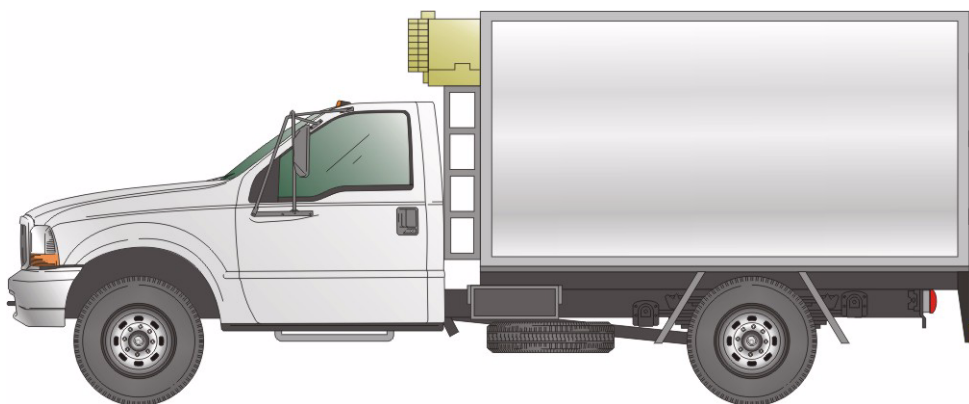
**F-4000**  
EuroMEC III



### Baú Alumínio

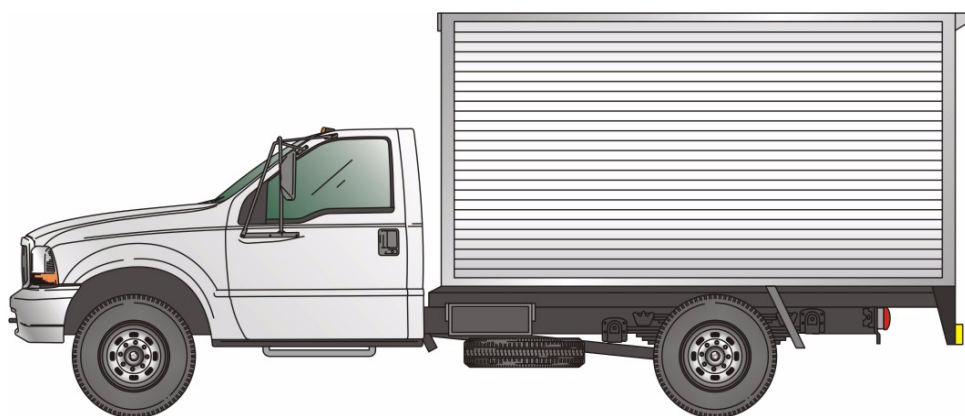


### Baú Frigorífico

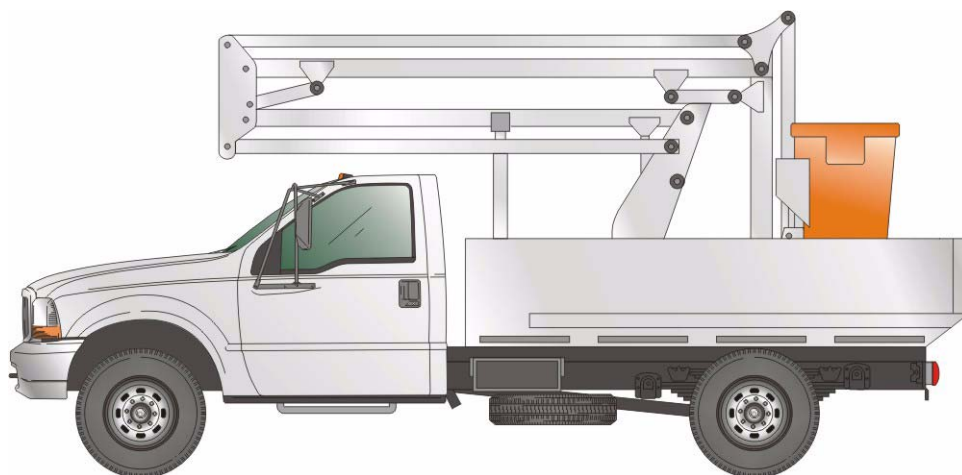




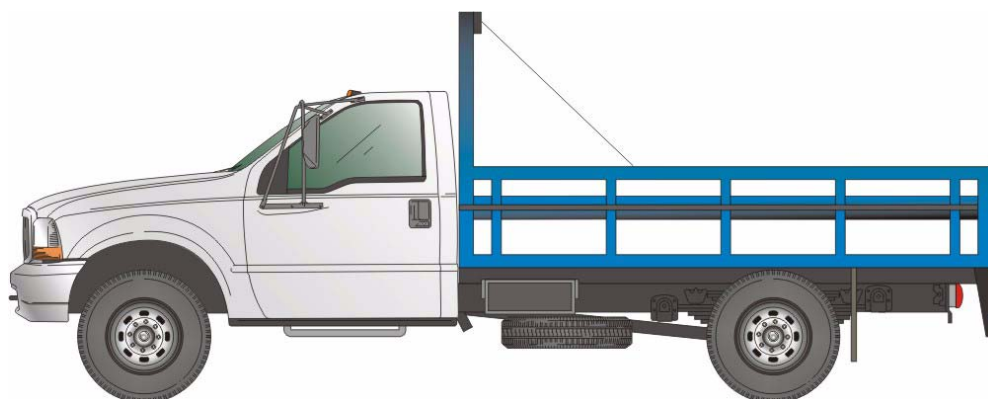
### Baú Alumínio



### Cesto Aéreo

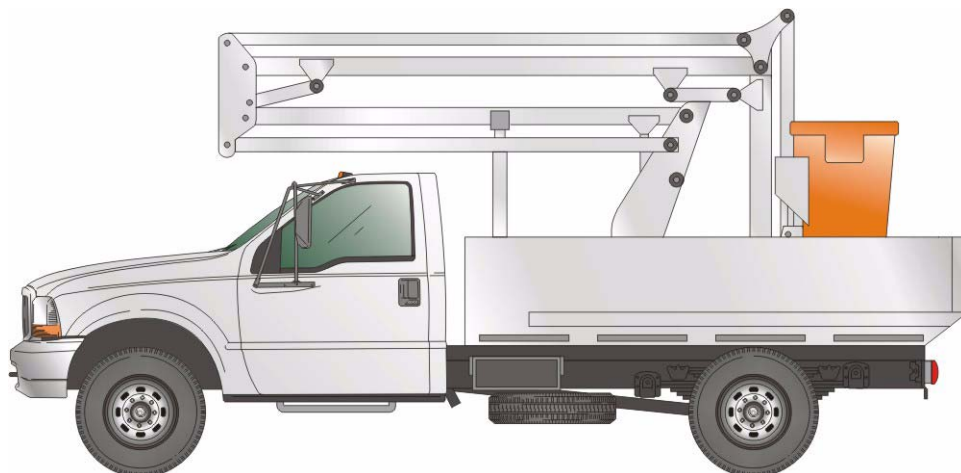


### Transporte de Carga Seca

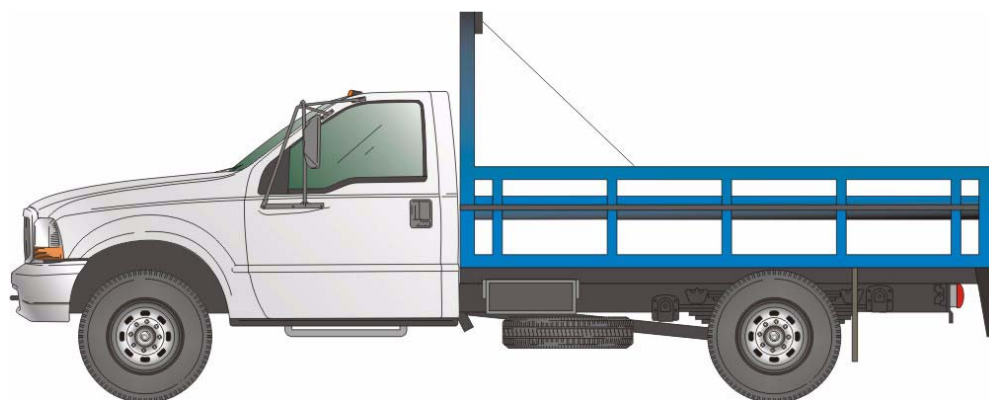




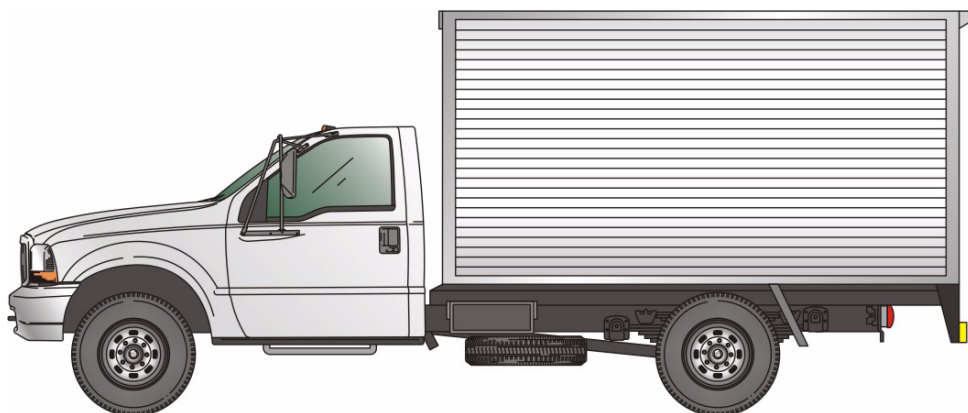
## Cesto Aéreo



## Carga Seca

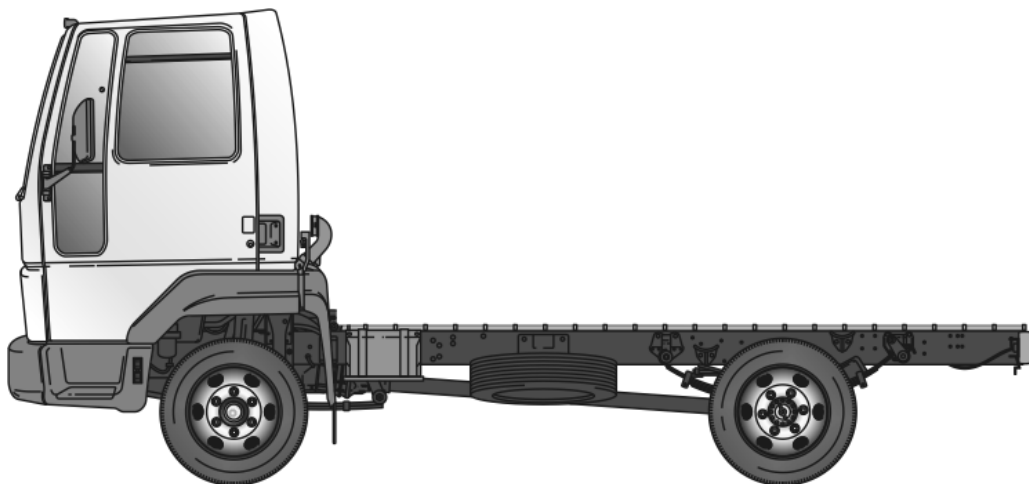


## Baú Alumínio

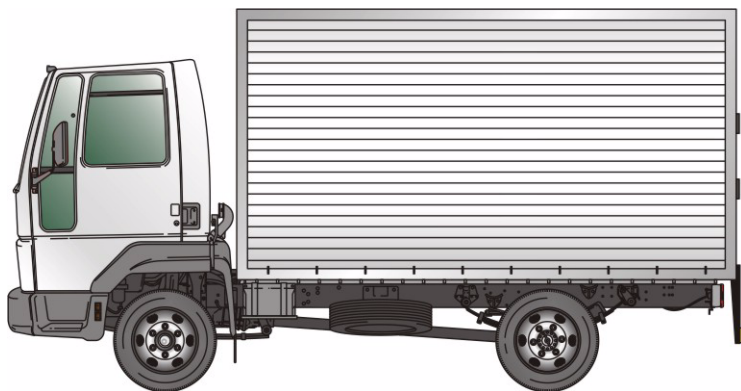




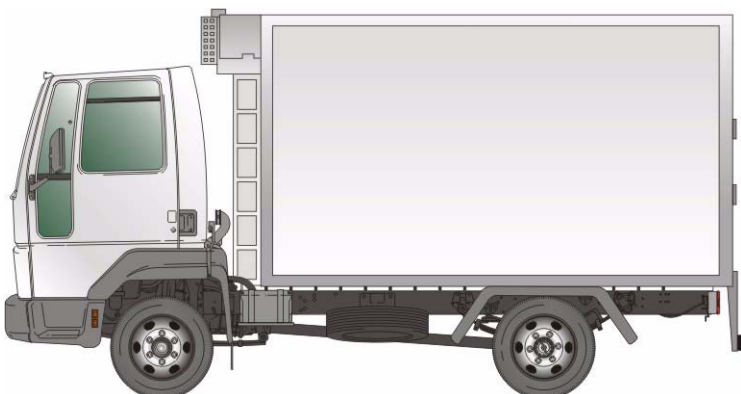
## CARGO 712



### Baú Alumínio

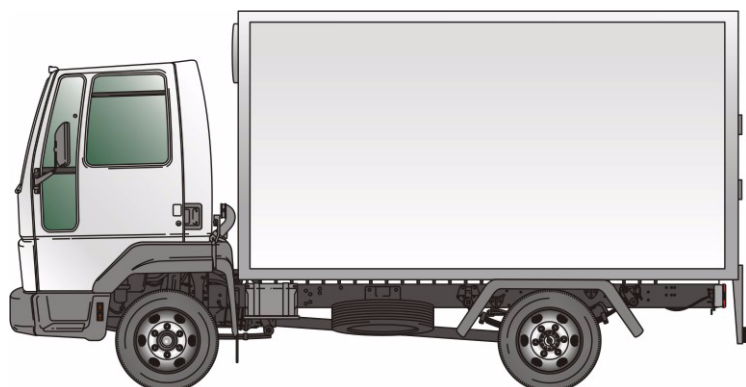


### Baú Refrigerado

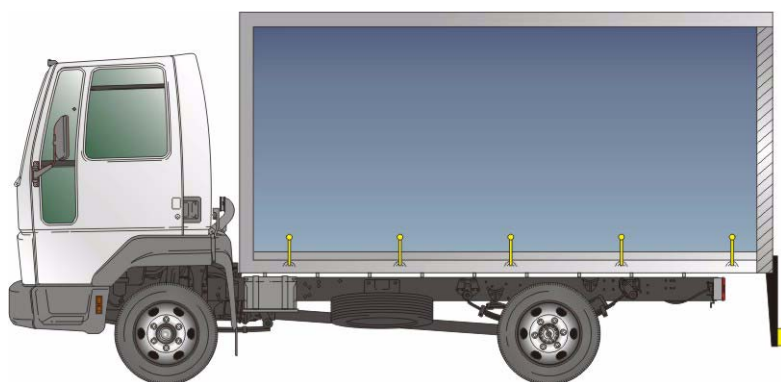




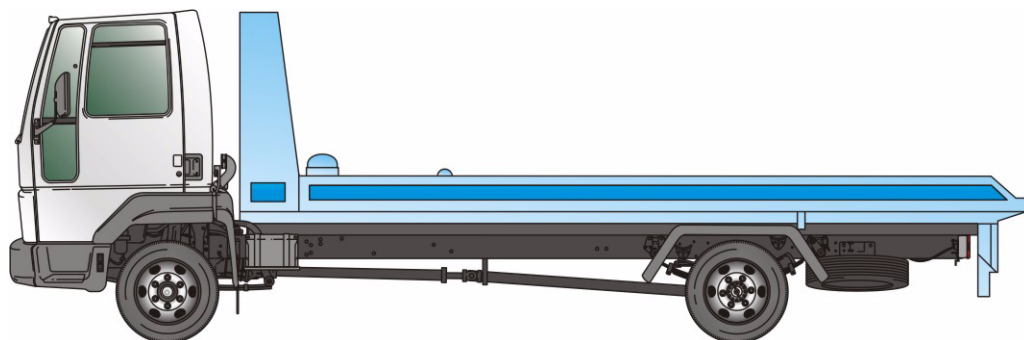
## Baú Isotérmico



## Baú Lonado

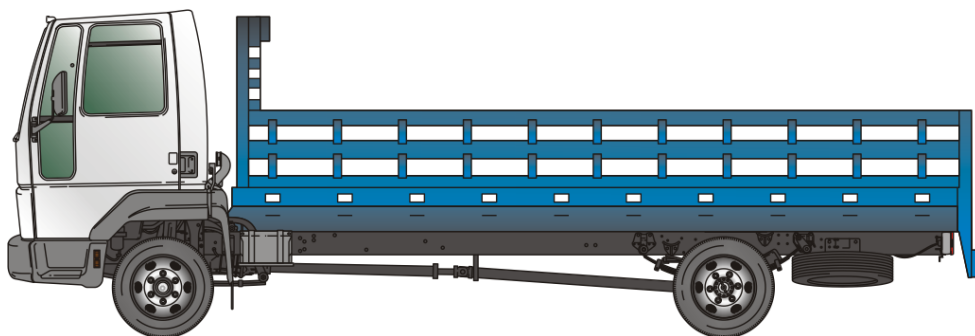


## Plataforma de Guincho





## Transporte de Carga Seca



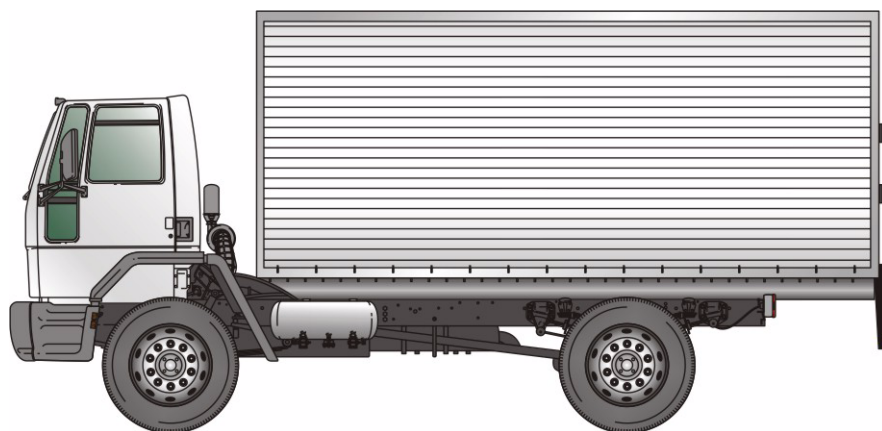




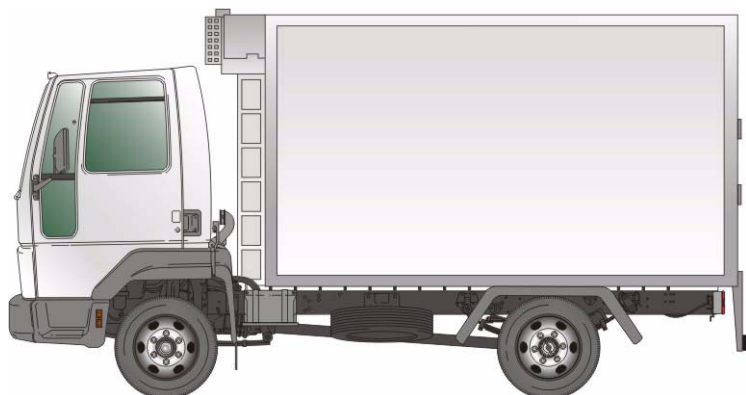
## CARGO 815<sup>e</sup>



### Baú Alumínio

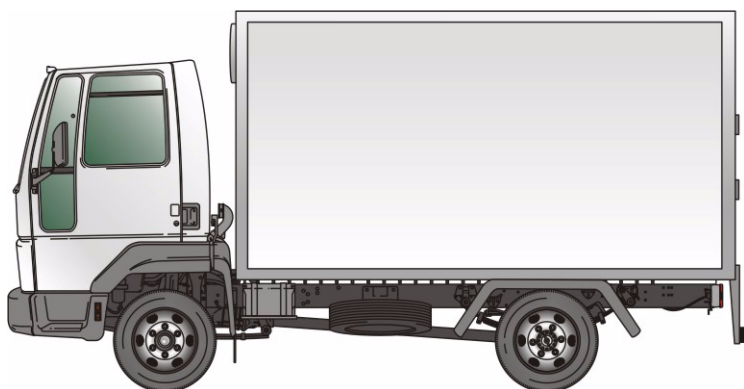


### Baú Frigorífico

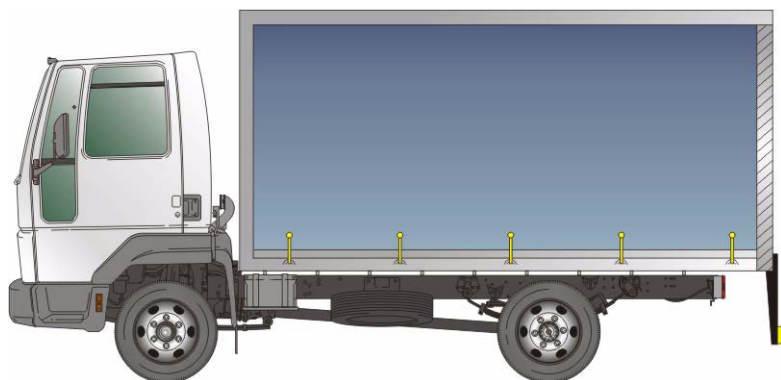




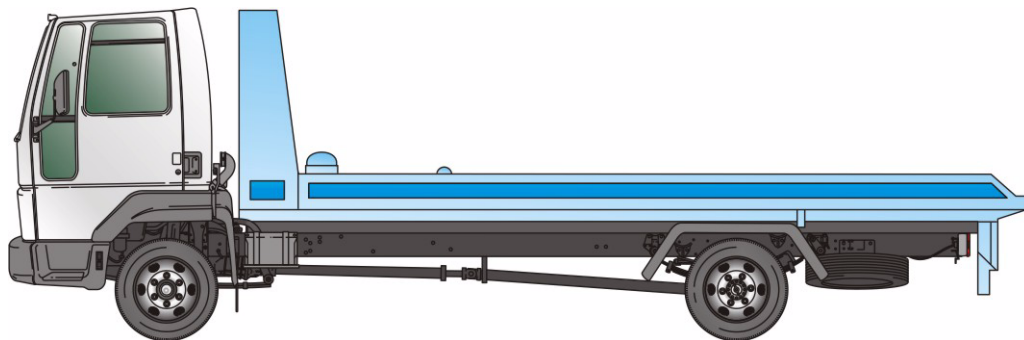
### Baú Isotérmico



### Baú Lonado



### Plataforma de Guincho



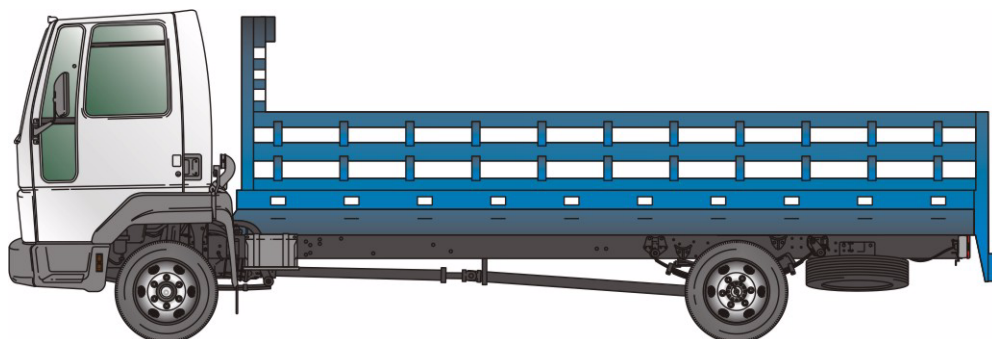




## Transporte de Bebidas



## Transporte de Carga Seca

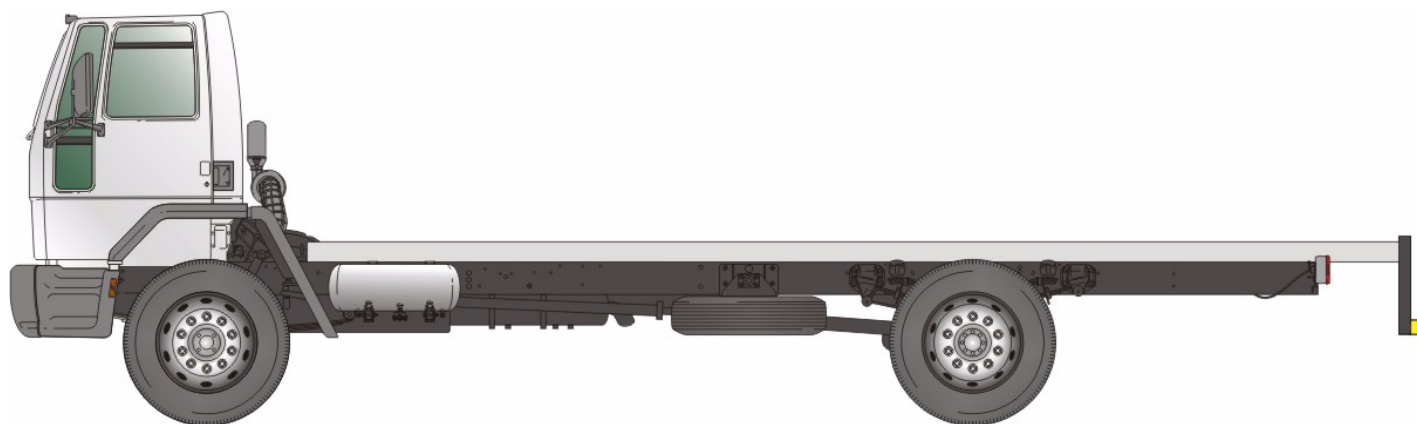


## Transporte de Gás

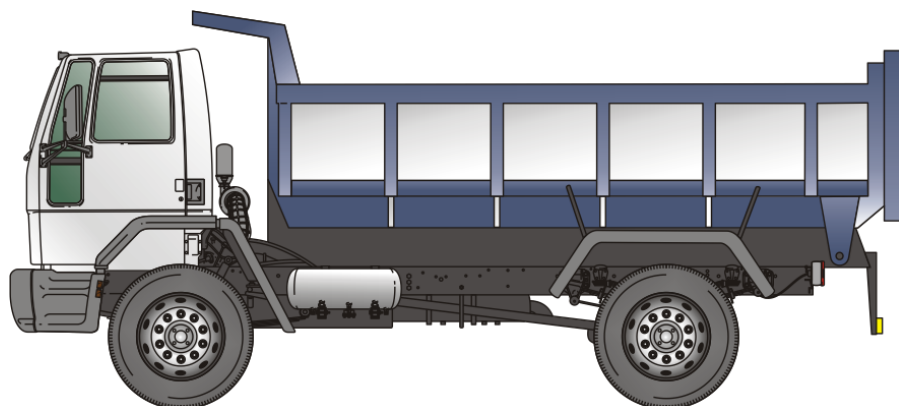




# CARGO 1317<sup>e</sup>



## Basculante

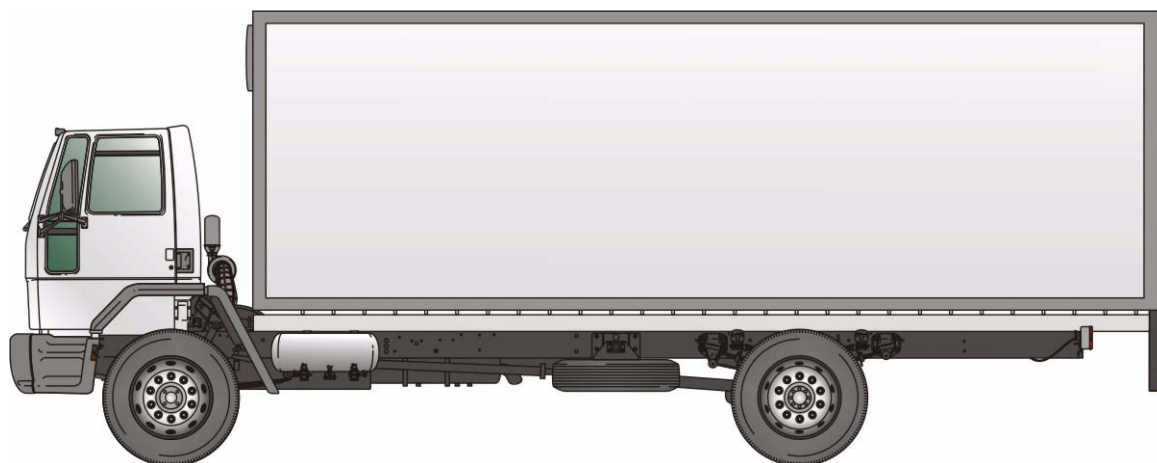


## Baú Alumínio

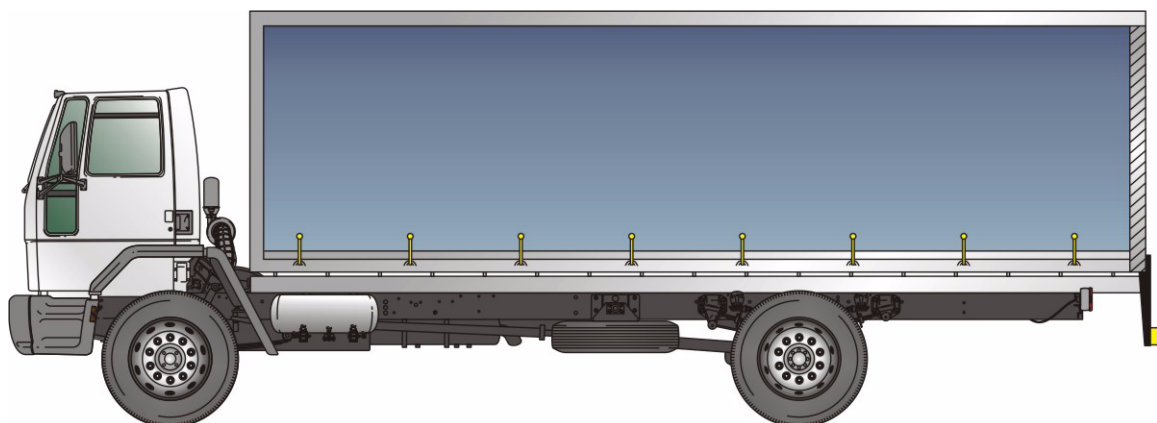




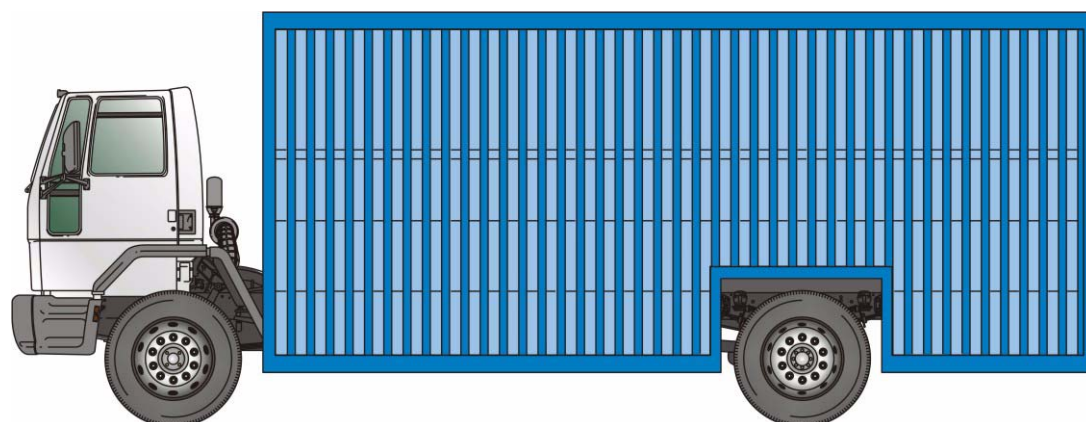
## Baú Isotérmico



## Baú Lonado

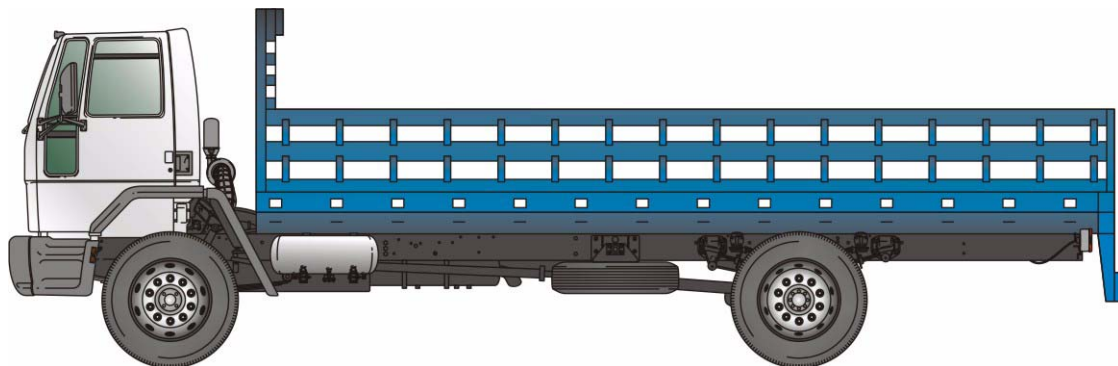


## Transporte de Bebidas





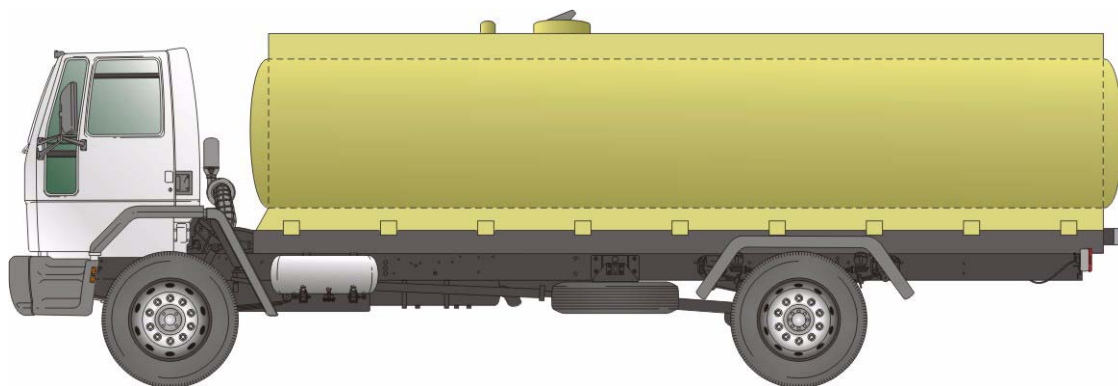
### Transporte de Carga Seca



### Transporte de Gás

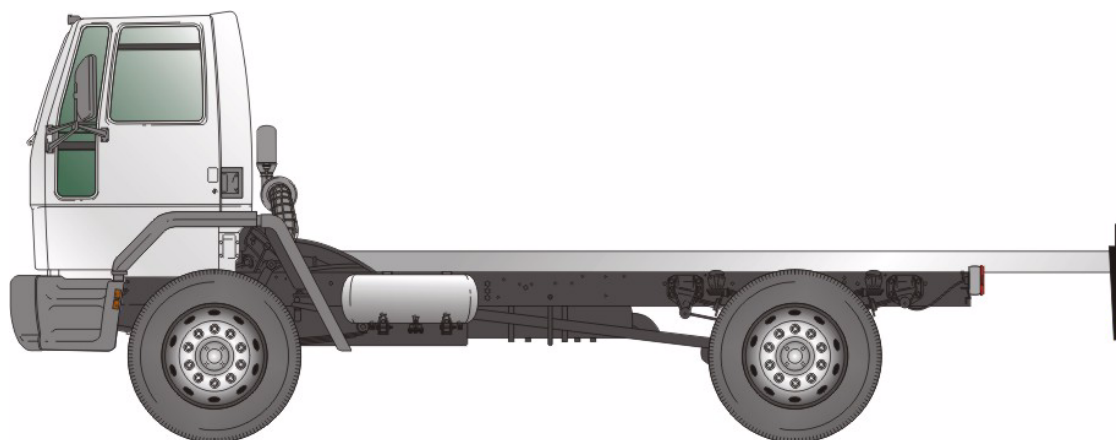


### Tanque

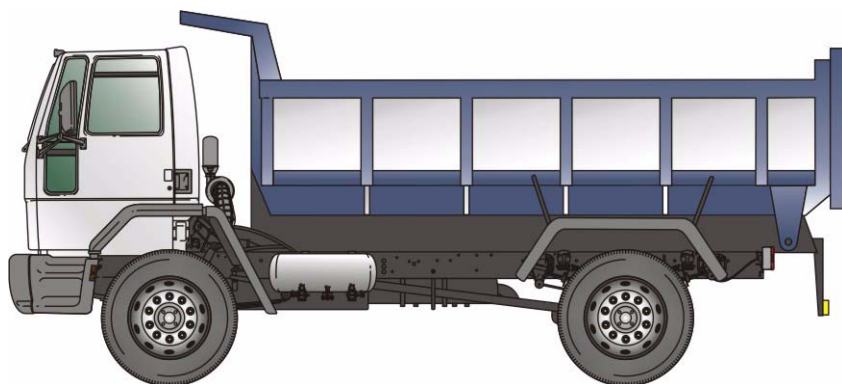




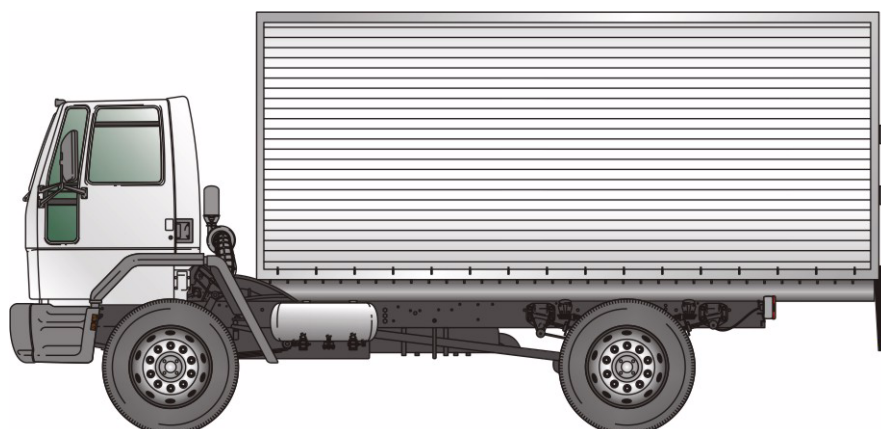
## CARGO 1517<sup>e</sup>



### Basculante



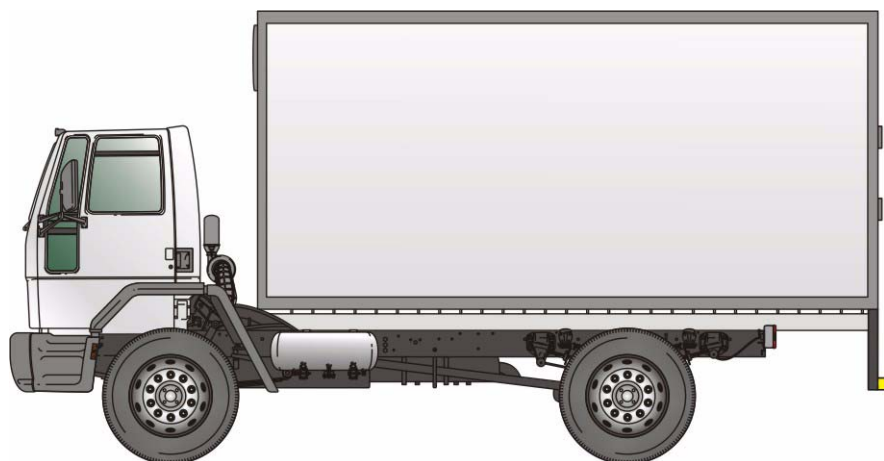
### Baú Alumínio



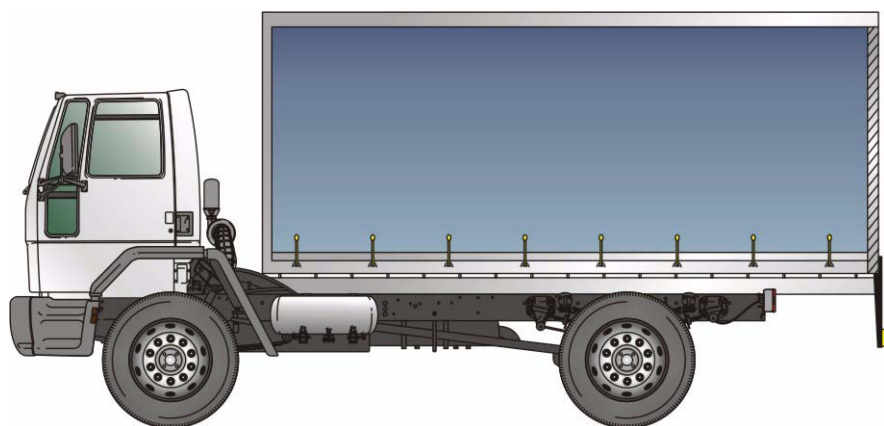




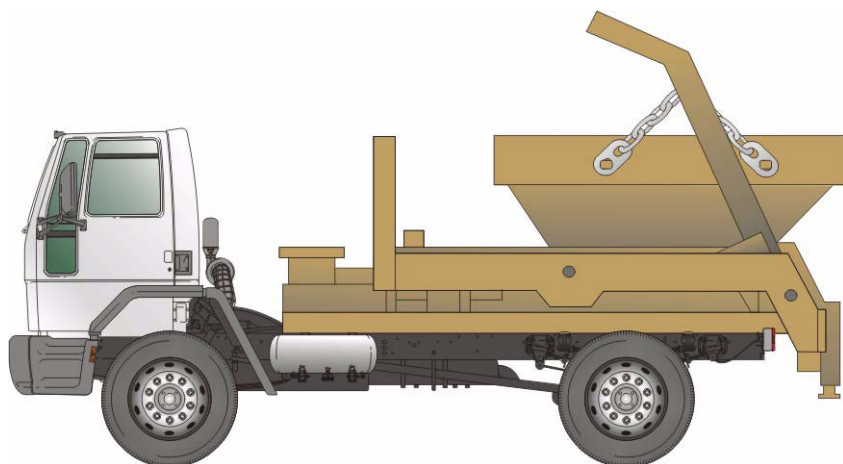
### Baú Isotérmico



### Baú Lonado



### Caçamba Tipo Brooks

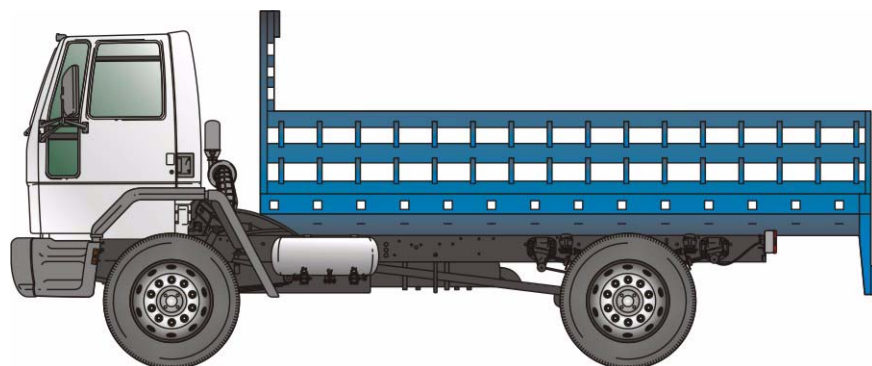




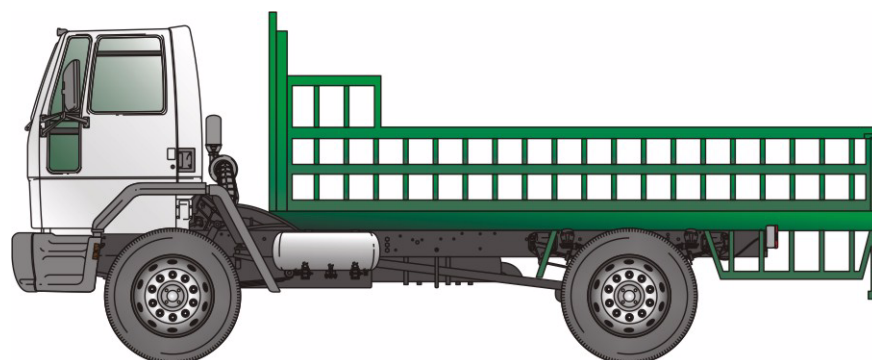
## Transporte de Bebidas



## Transporte de Carga Seca

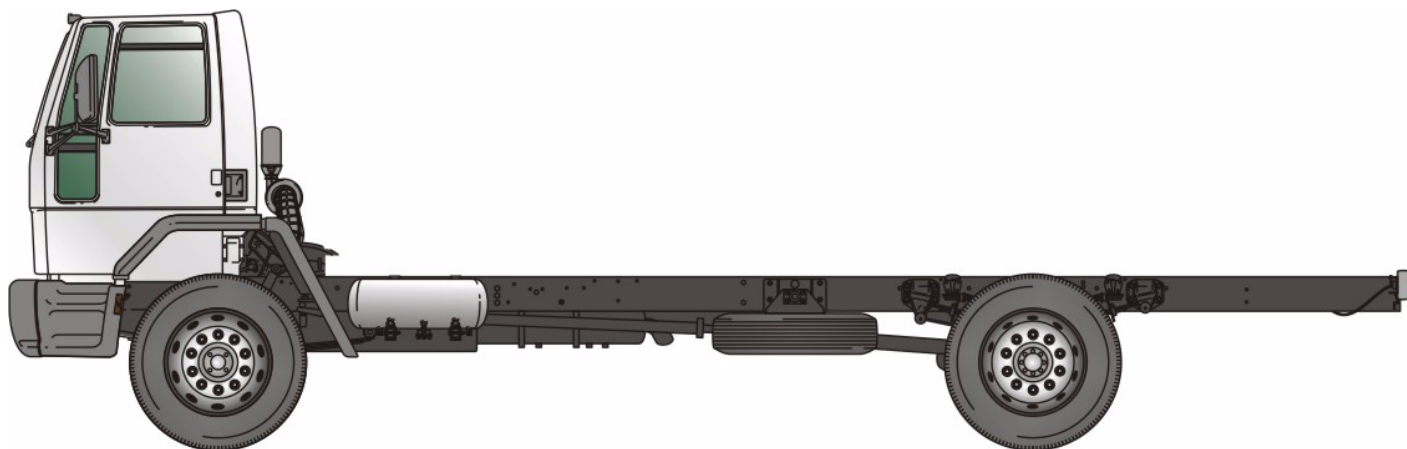


## Transporte de Gás

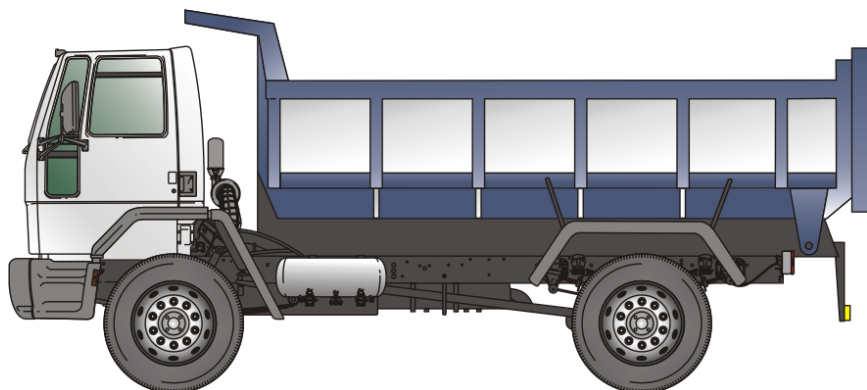




## CARGO 1717<sup>e</sup>



### **Basculante**



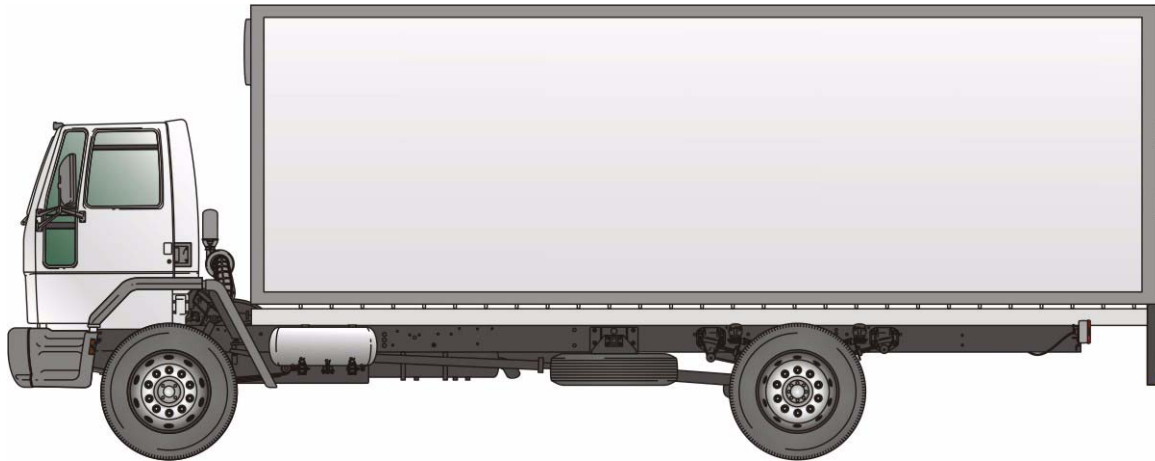
### **Baú Alumínio**



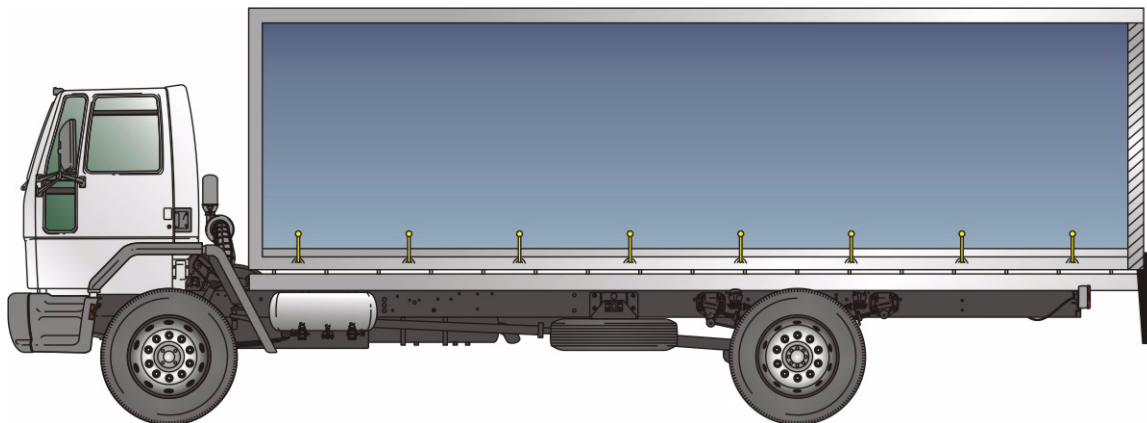




### Baú Isotérmico

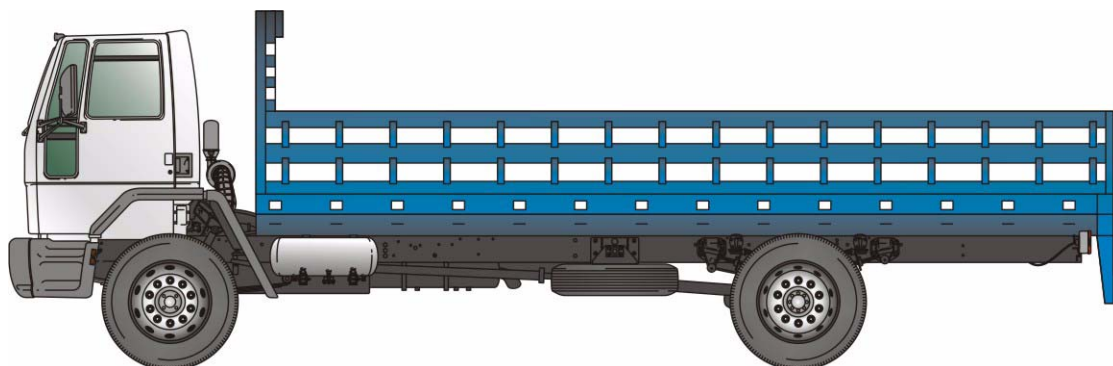
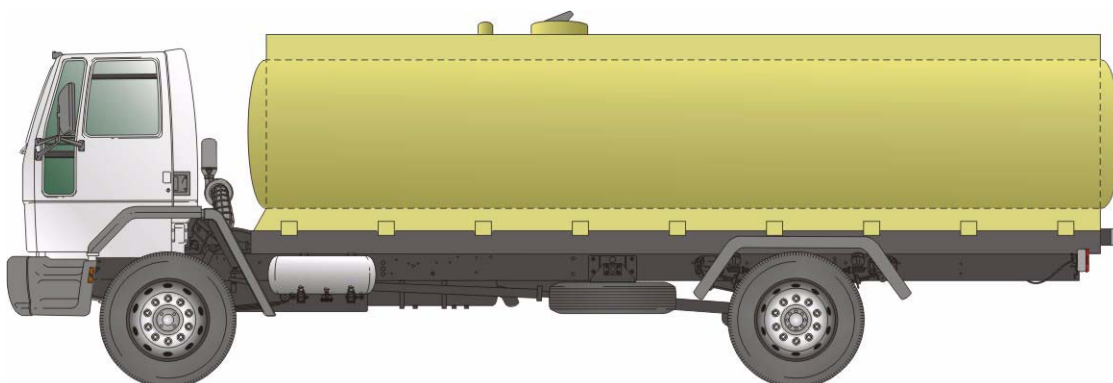


### Baú Lonado



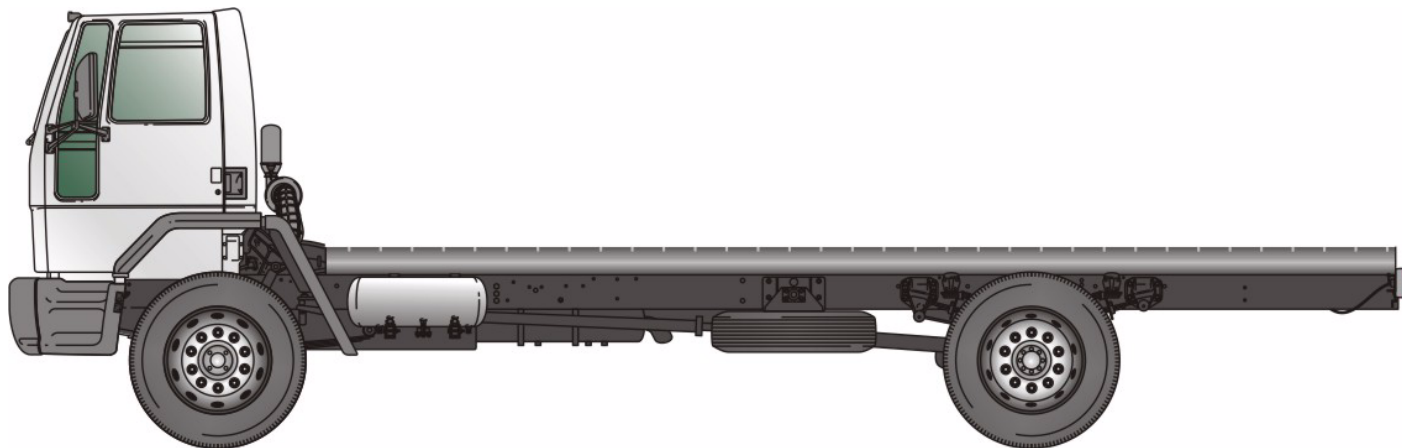
### Transporte de Bebidas



**Transporte de Carga Seca****Transporte de Gás****Tanque**



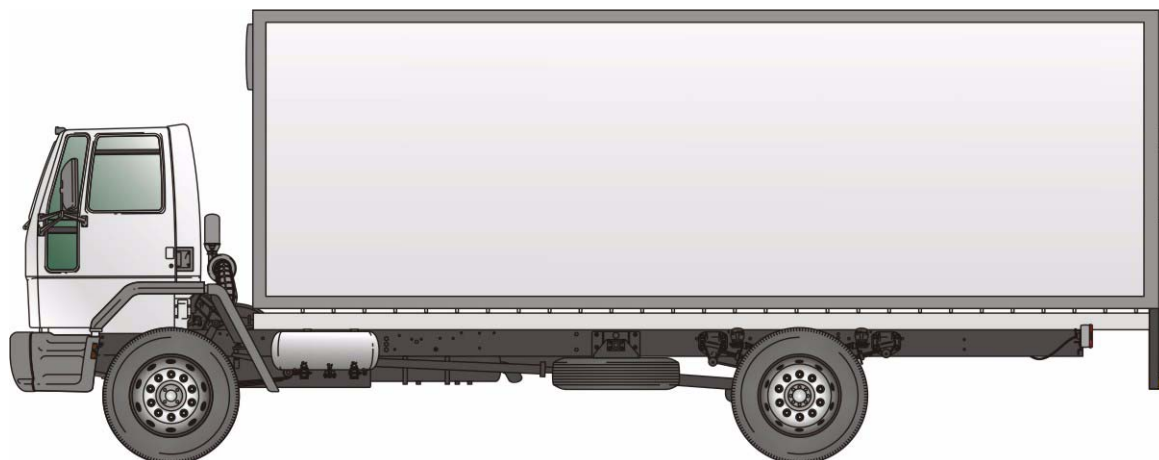
## CARGO 1722<sup>e</sup>

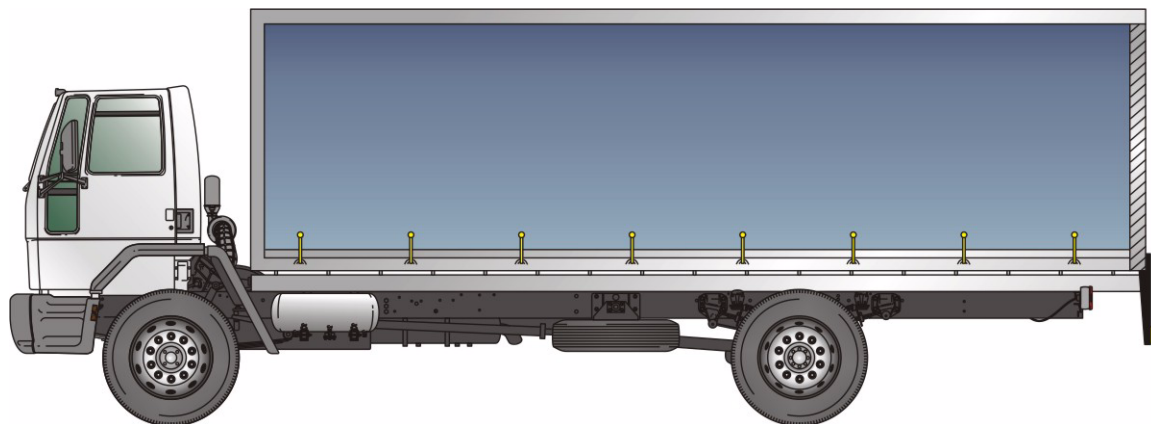
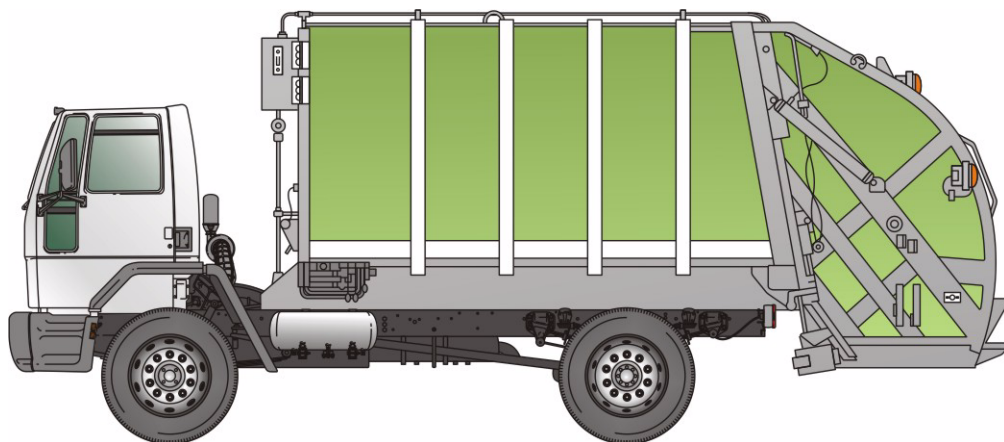
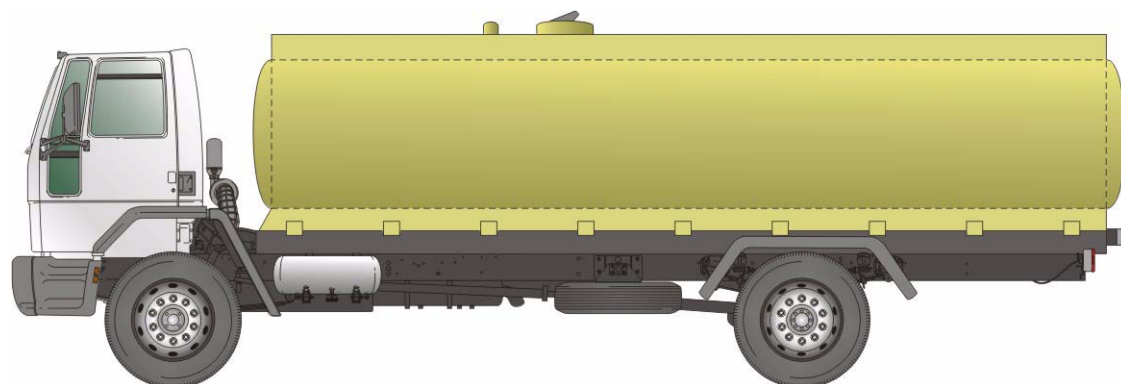


### Baú Alumínio



### Baú Isotérmico



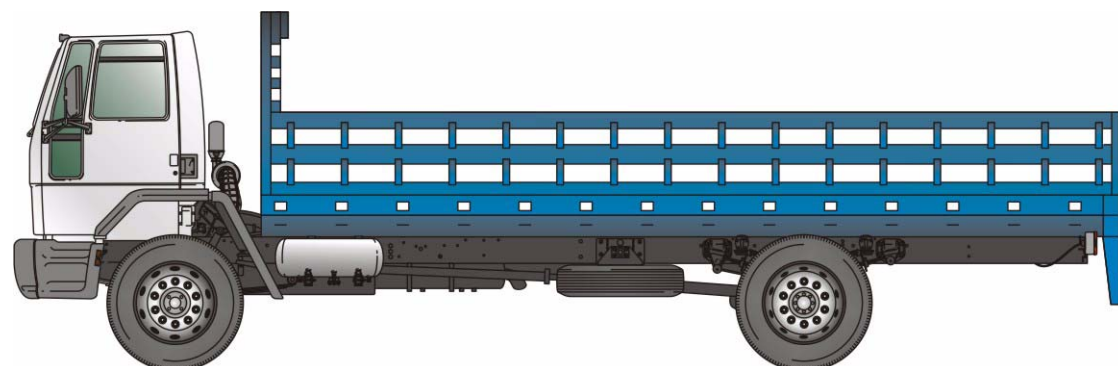
**Baú Lonado****Coletor / Compactador de Resíduos****Tanque**



## Transporte de Bebidas



## Transporte de Carga Seca



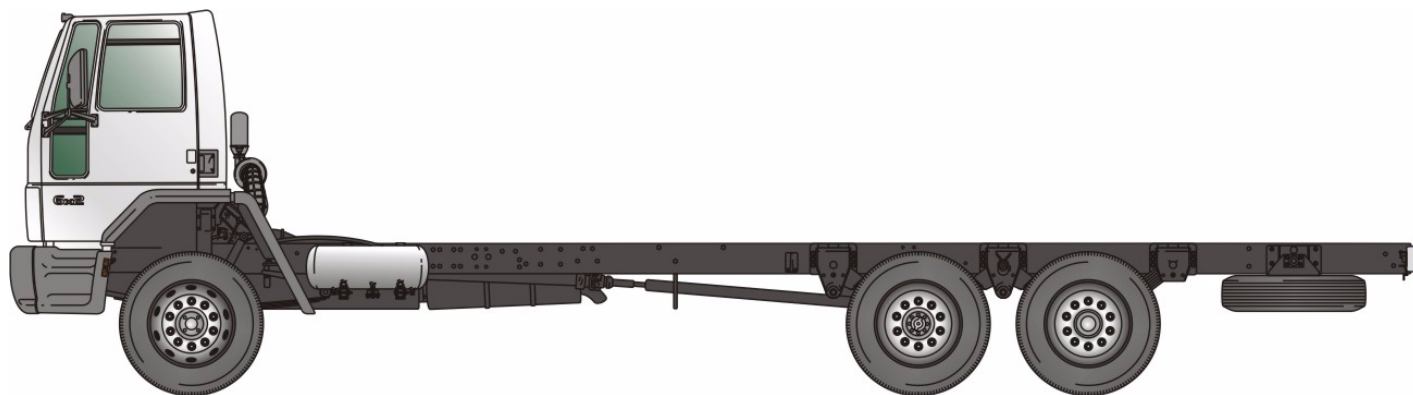
## Transporte de Gás



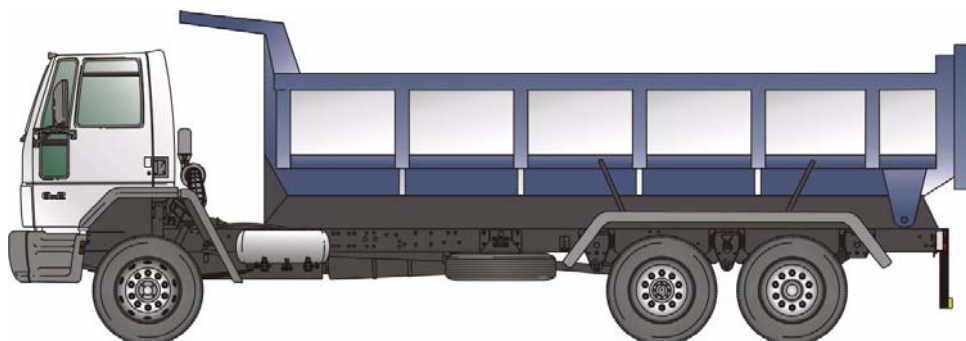




## CARGO 2422<sup>e</sup>



### Basculante

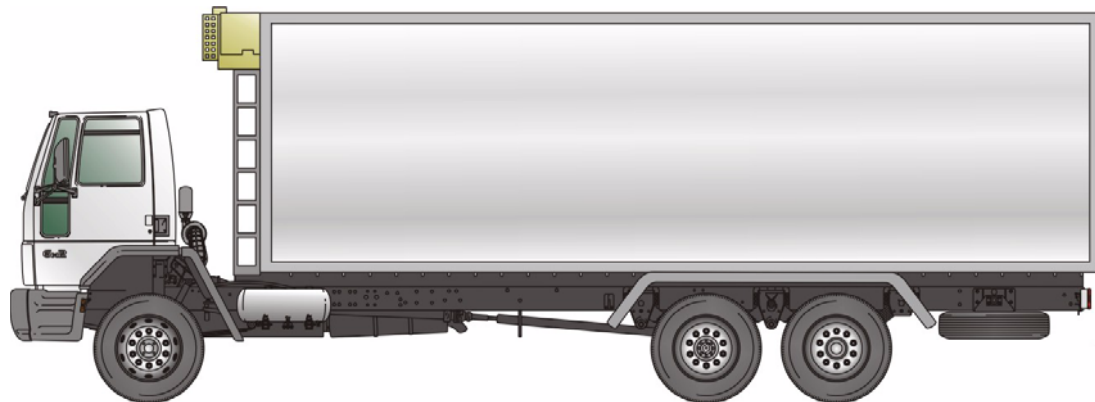


### Baú Alumínio





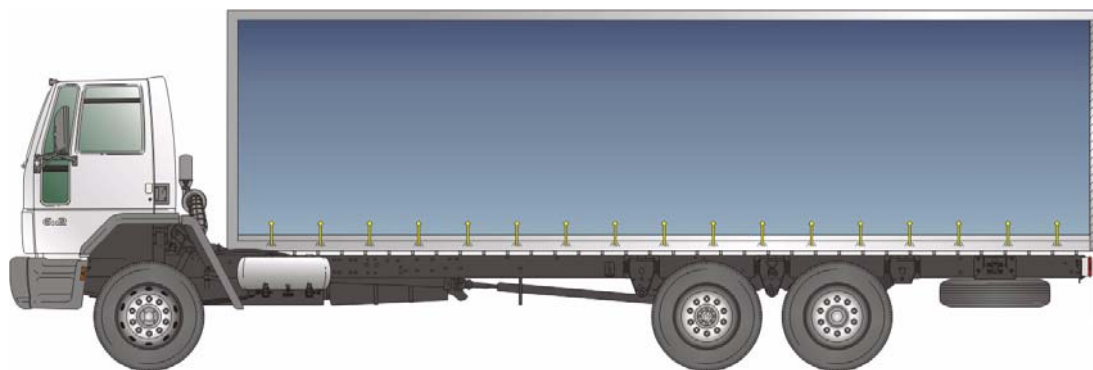
### Baú Frigorífico

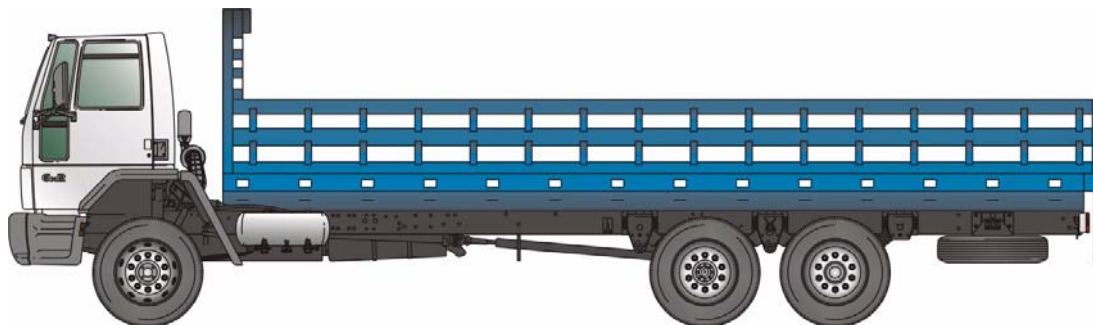
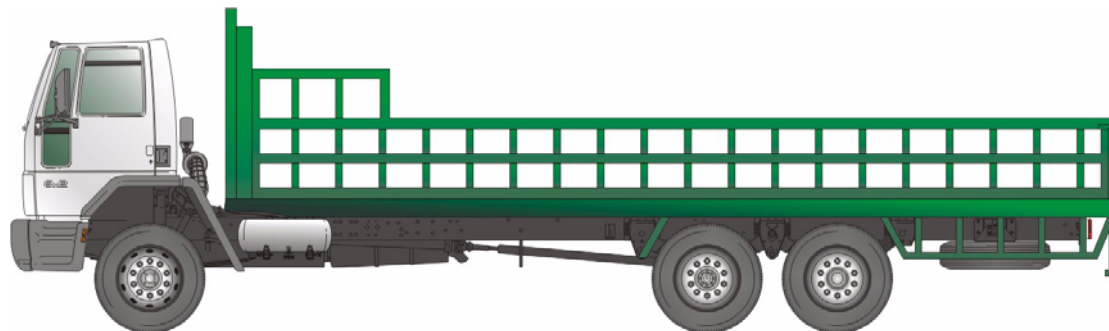


### Baú Isotérmico



### Baú Lonado

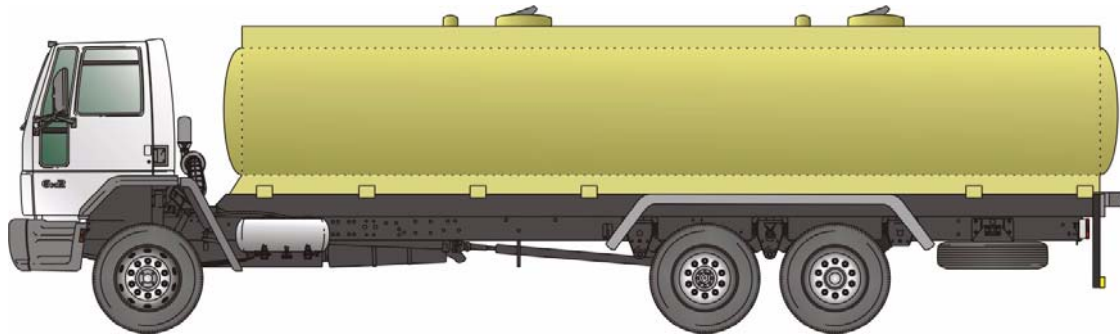


**Transporte de Bebidas****Transporte de Carga Seca****Transporte de Gás**



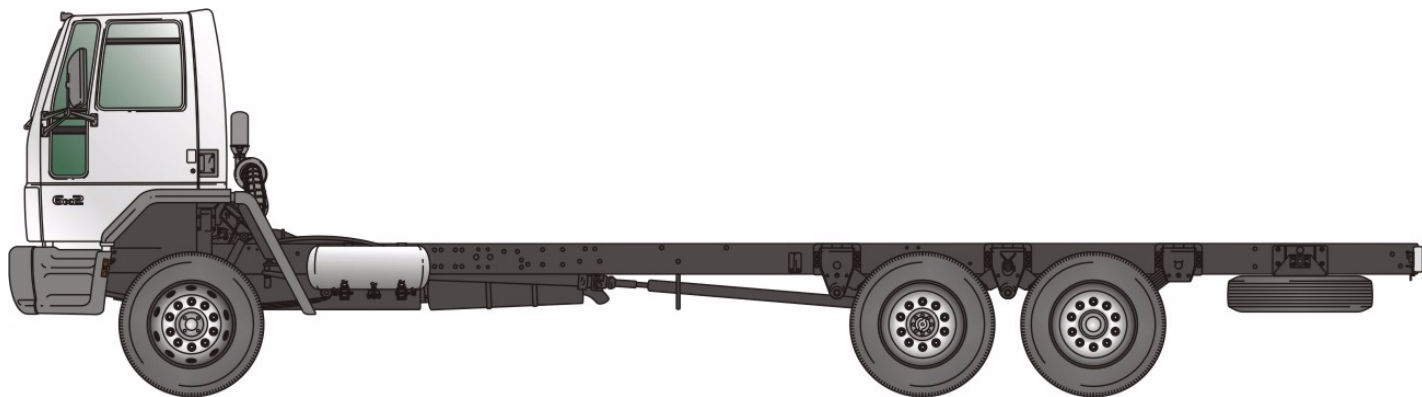


## Tanque

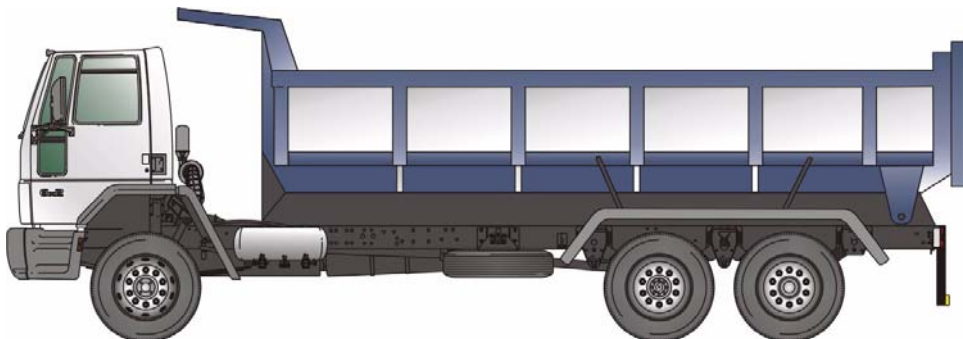




# CARGO 2428<sup>e</sup>



## Basculante

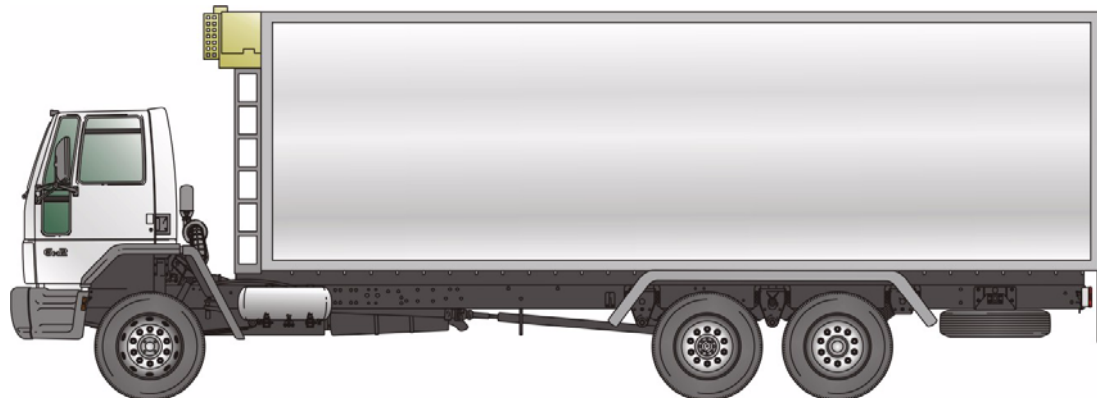


## Baú Alumínio





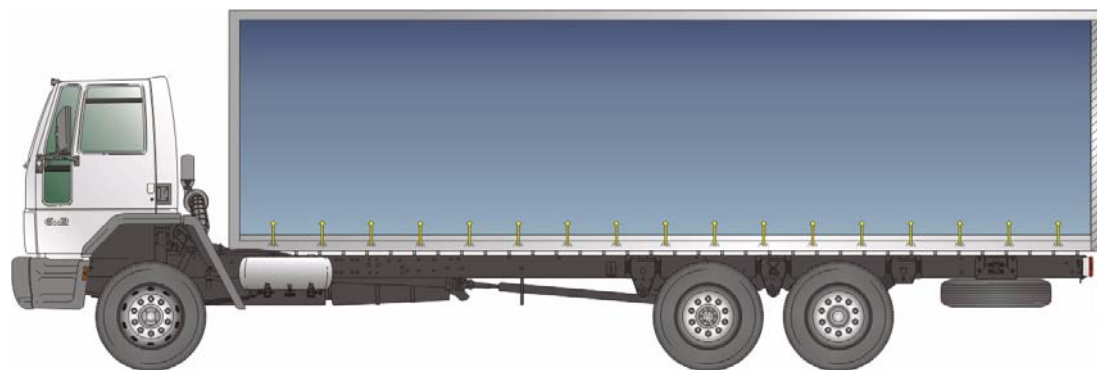
### Baú Frigorífico

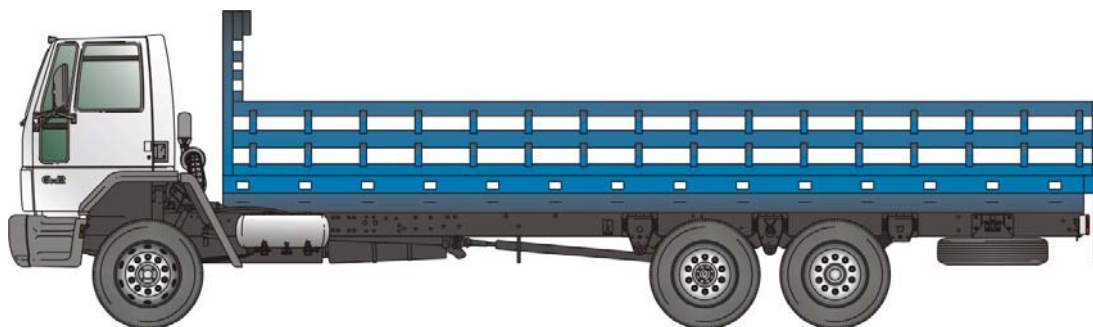
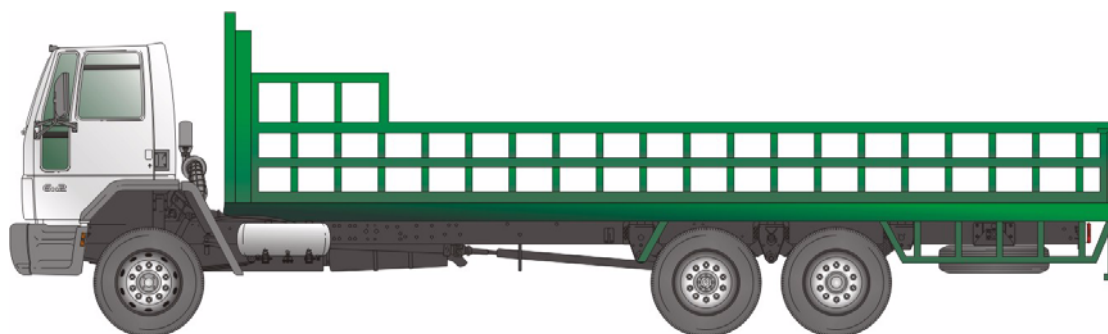


### Baú Isotérmico



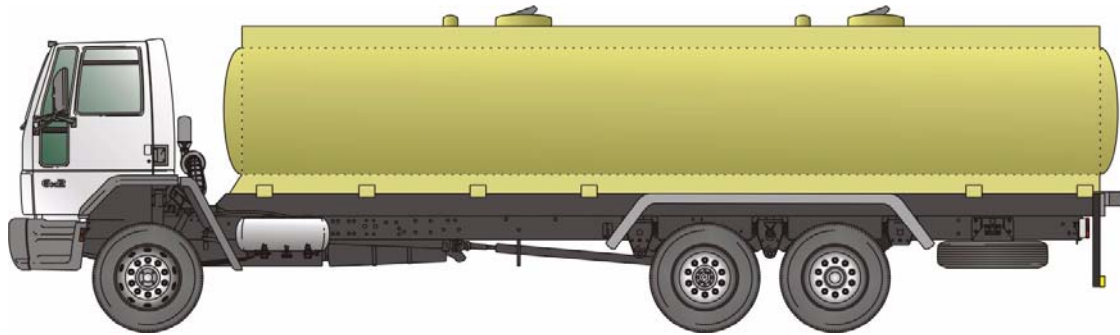
### Baú Lonado



**Transporte de Bebidas****Transporte de Carga Seca****Transporte de Gás**

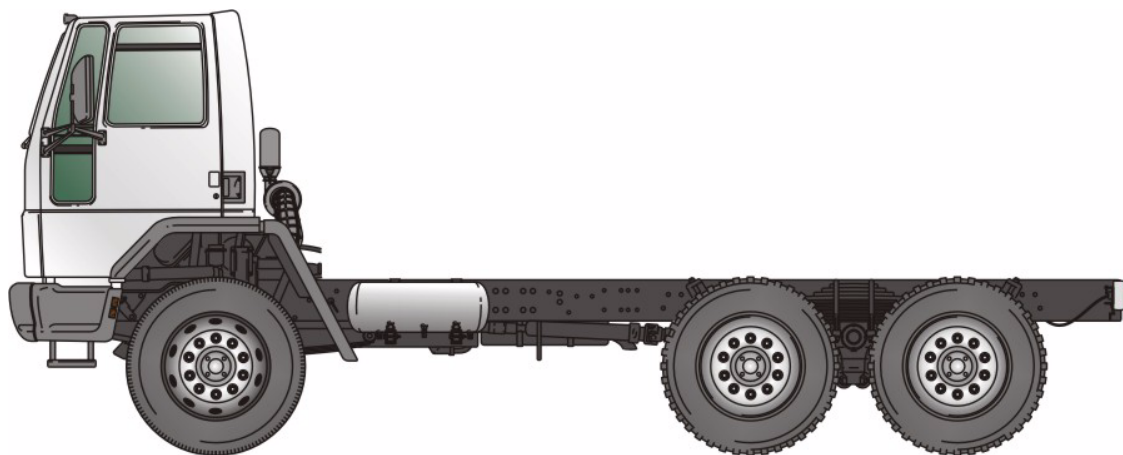


## Tanque

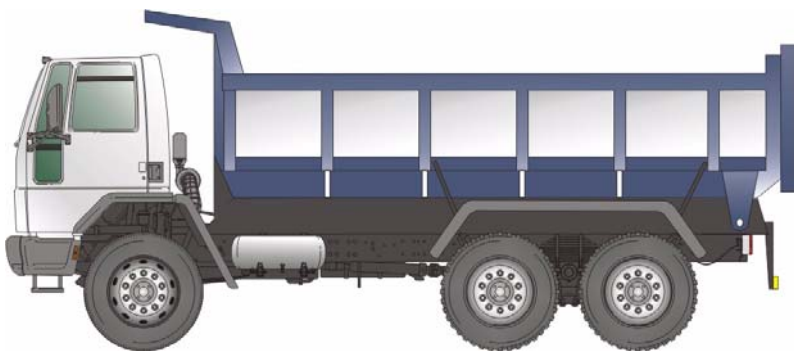




# CARGO 2622<sup>e</sup>



## Basculante

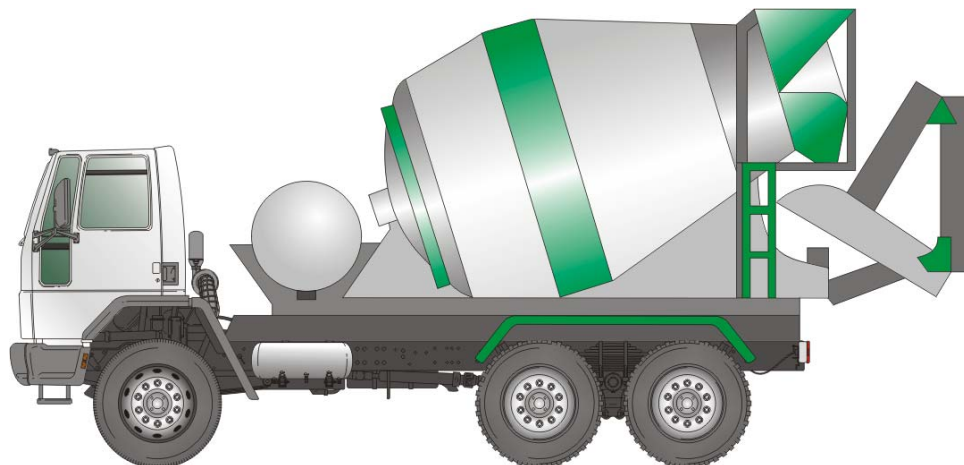


## Canavieiro / Madeireiro





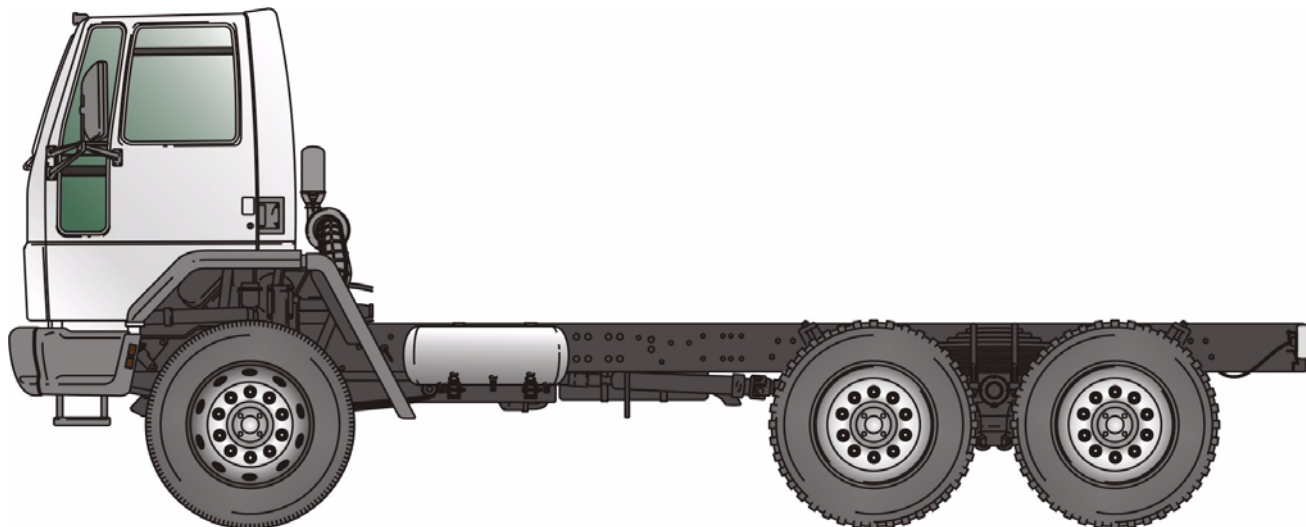
## Mixer



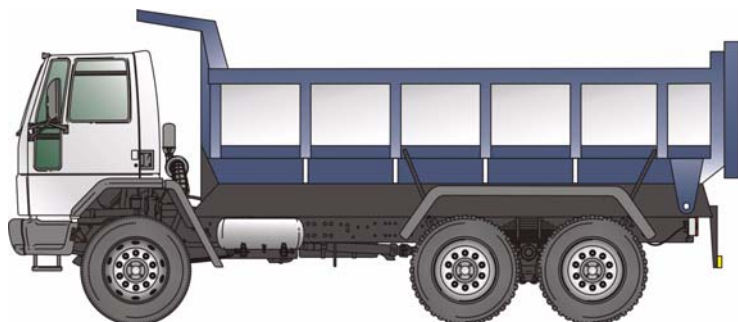




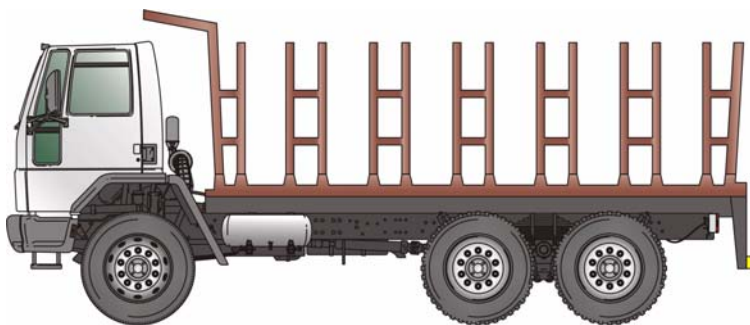
# CARGO 2628e



## Basculante



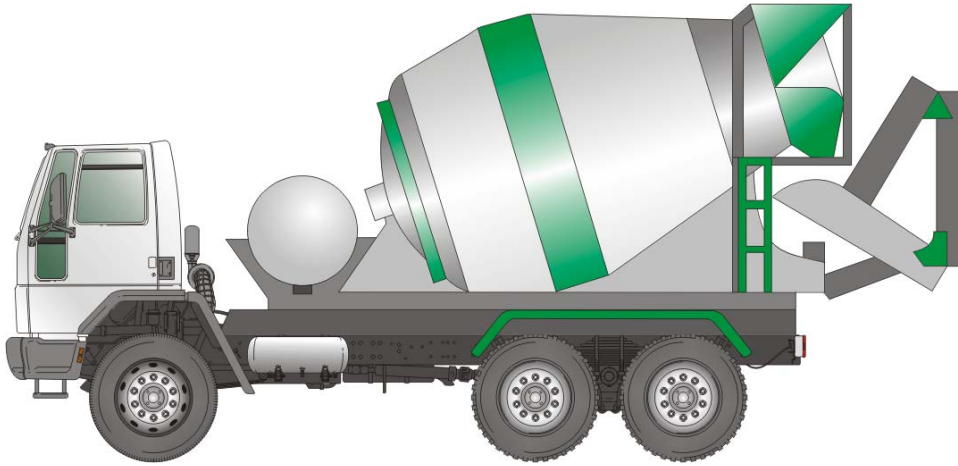
## Canavieiro / Madeireiro





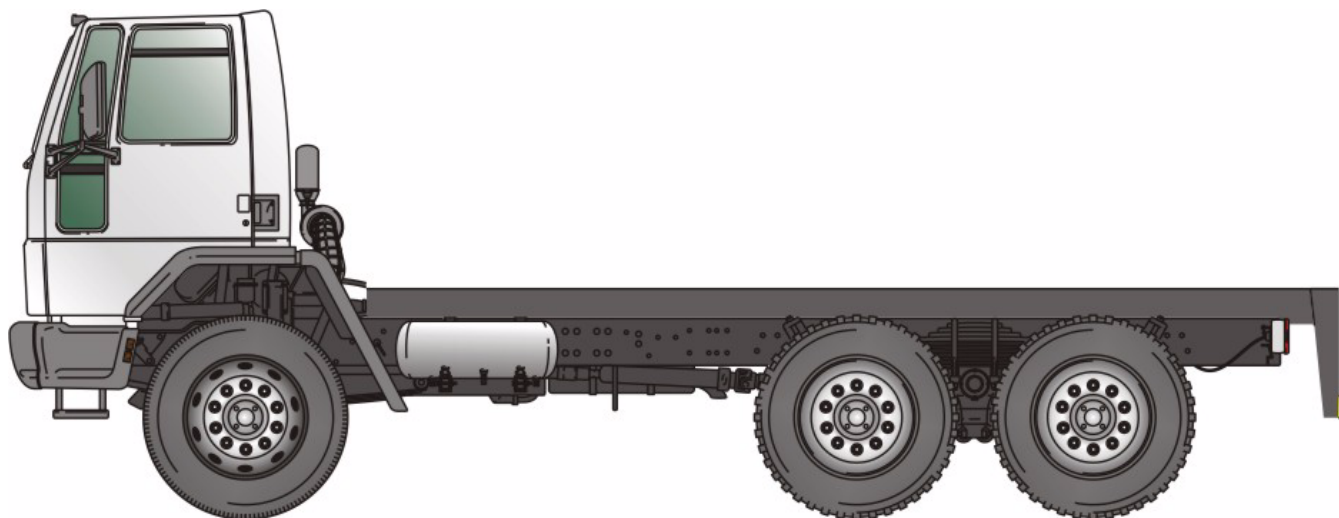


## Mixer

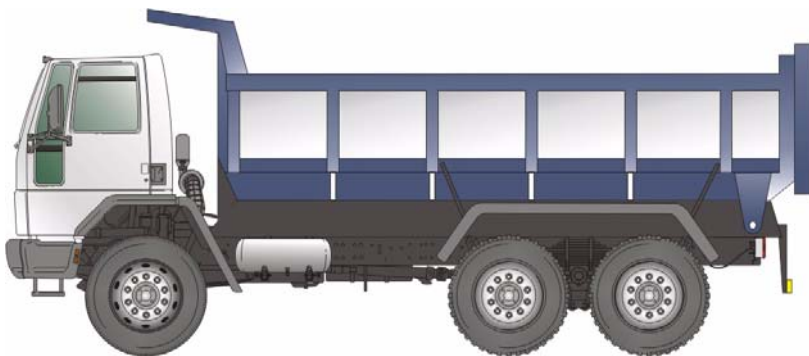




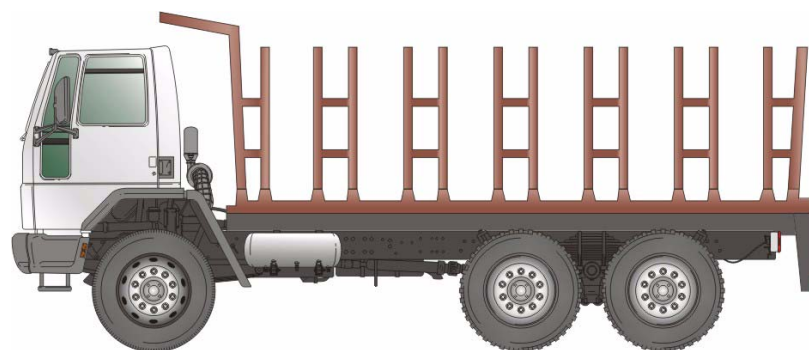
# CARGO 6332e



## Basculante

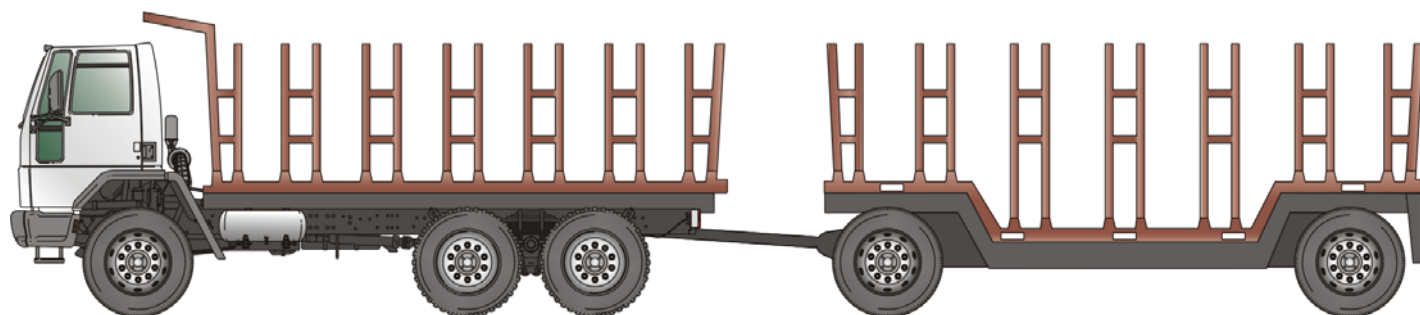


## Canavieiro / Madeireiro

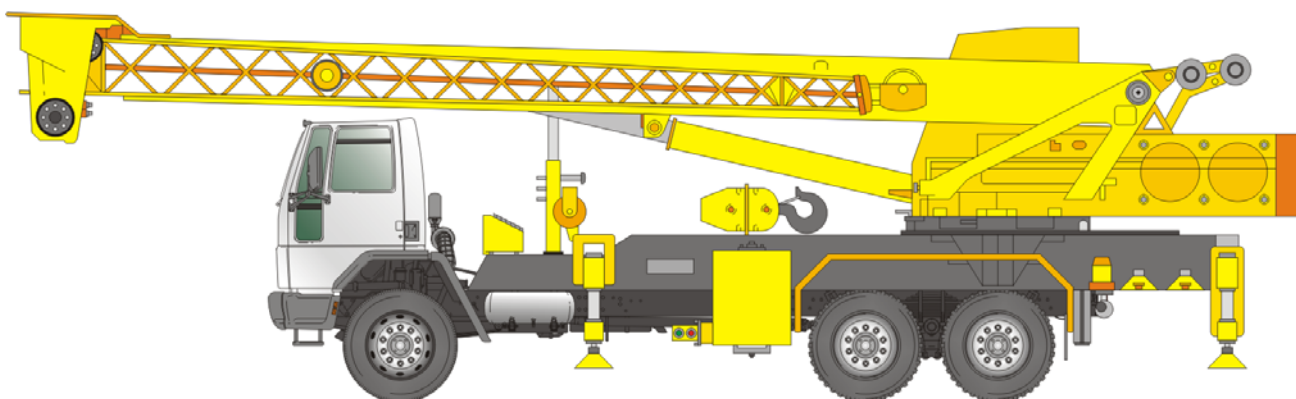




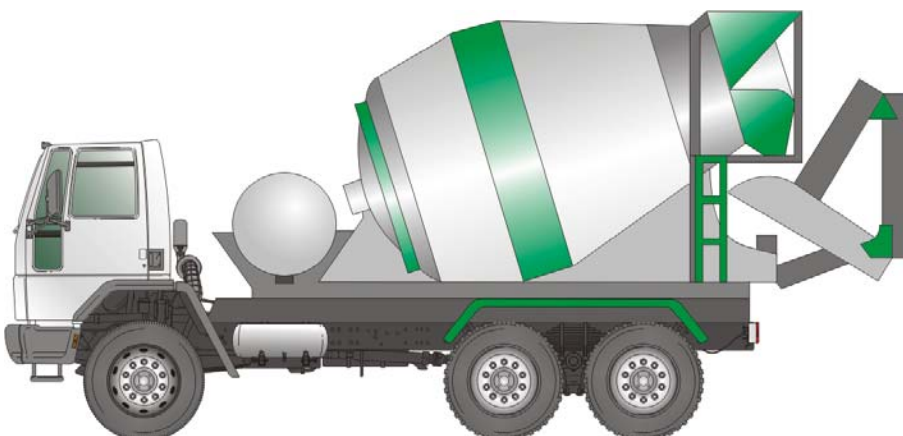
## Canaveiro / Madeireiro



## Guindaste



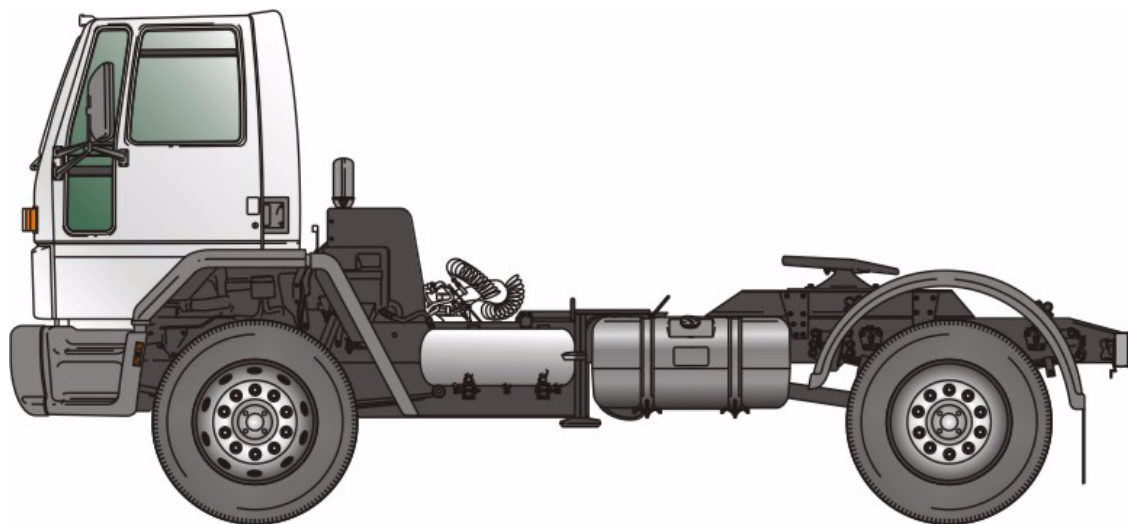
## Mixer



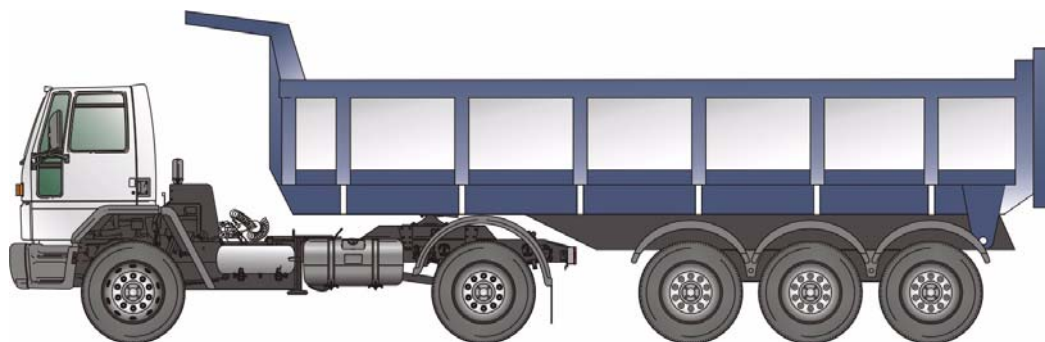
**Caçamba Mineradora**



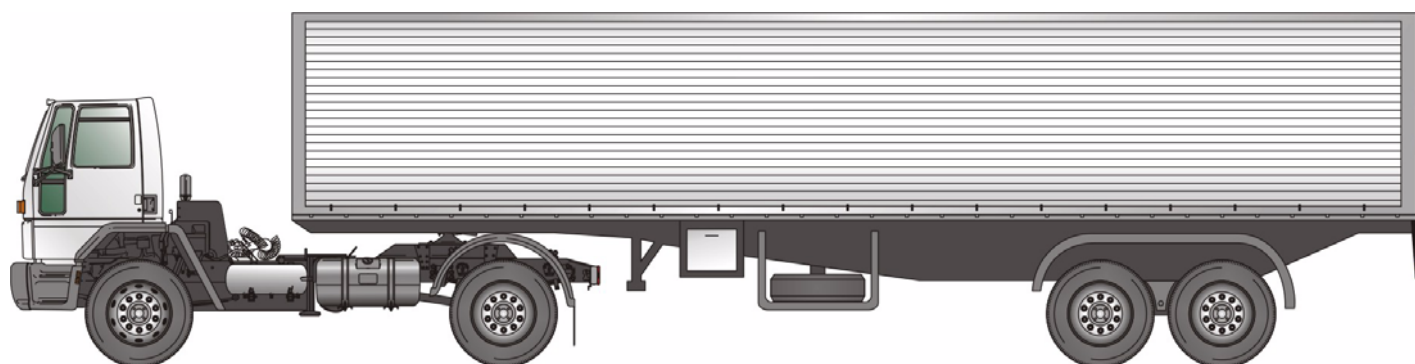
## CARGO 4532<sup>e</sup>



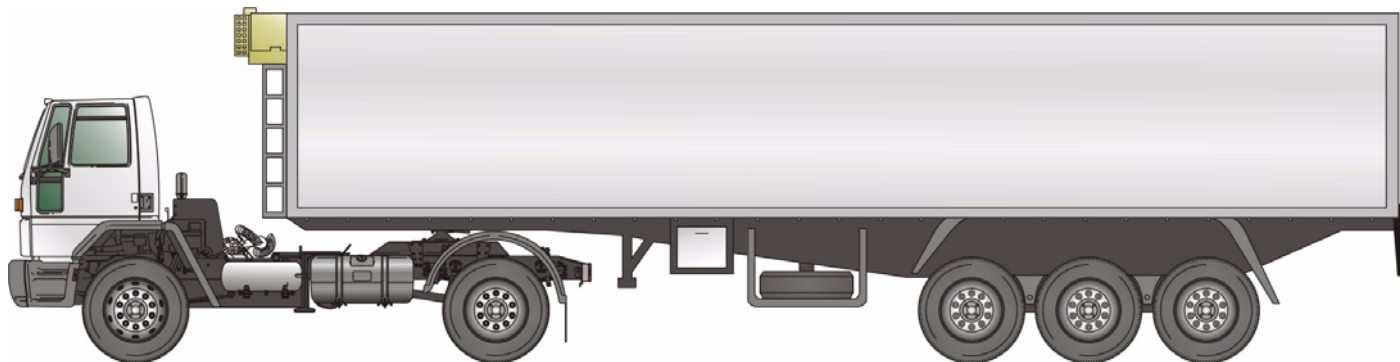
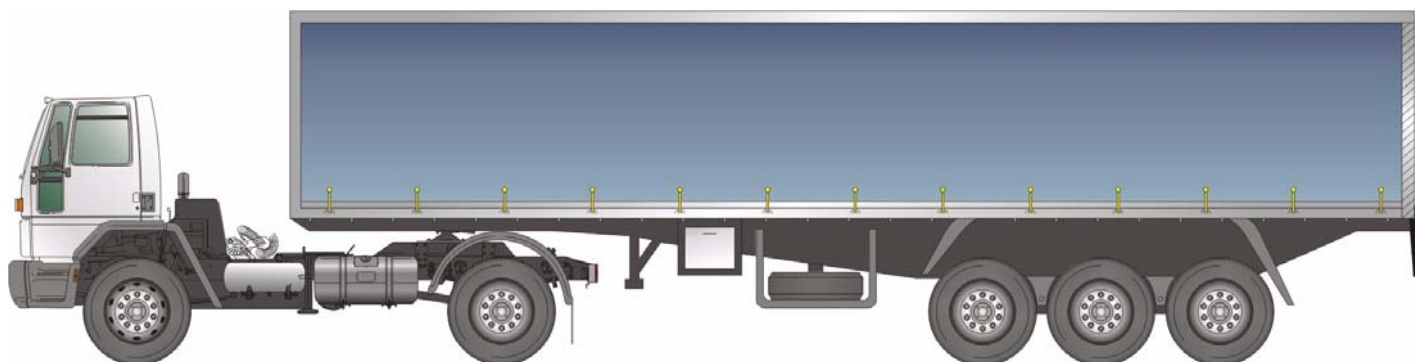
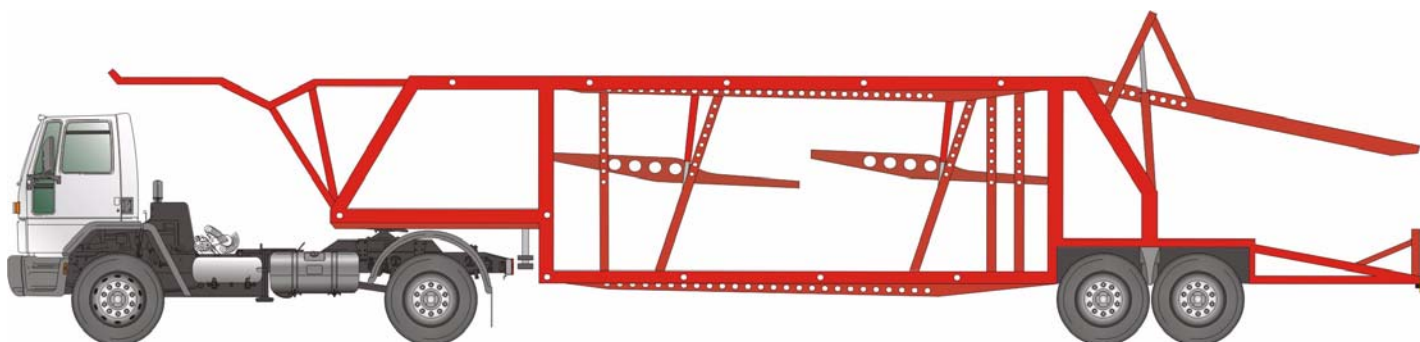
### Basculante



### Baú de Alumínio

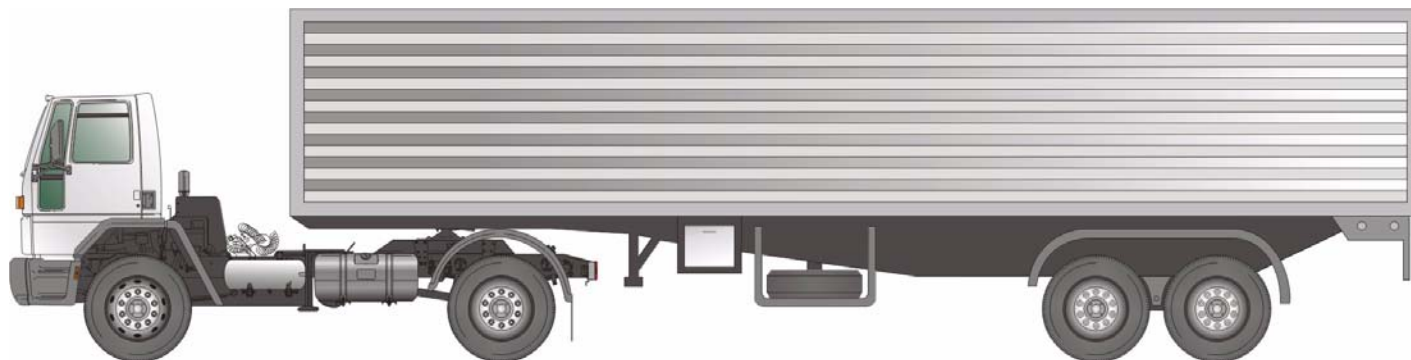




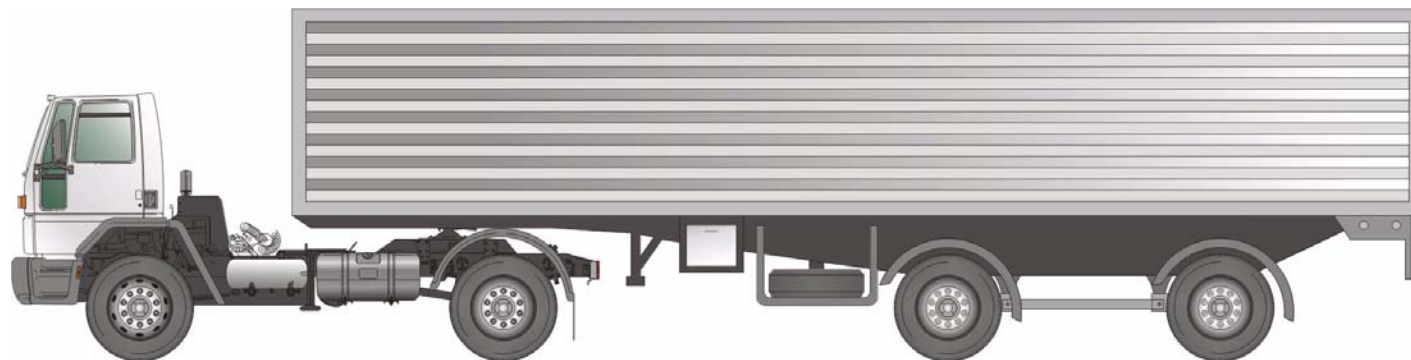
**Baú Frigorífico****Baú Lonado****Cegonheiro**



### Semi-Reboque 2 Eixos

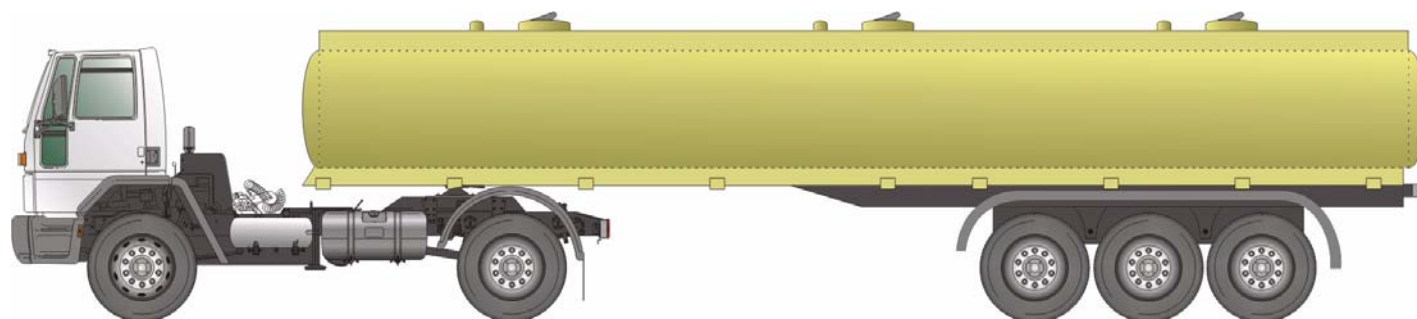
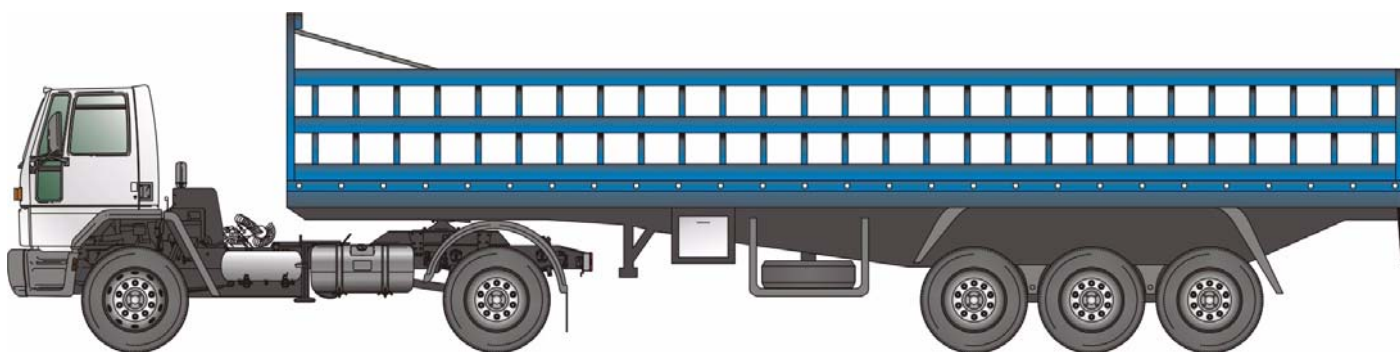


### Semi-Reboque 2 Eixos espaçados



### Semi-Reboque 3 Eixos



**Semi-Reboque 3 Eixos, sendo 1 espaçado****Tanque****Transporte de Carga Seca**





Os caminhões Ford, como vendidos pelos Distribuidores, na configuração chassi-cabine, obedecem rigorosamente a todas as legislações, normas e regulamentações nacionais em vigência na data de sua fabricação.

Cabe aos Beneficiadores, quando da complementação dos caminhões com a instalação de carrocerias, modificações estruturais ou adaptação de mecanismos operacionais, também obedecerem a todos os dispositivos normativos dos órgãos competentes.

Em vista do grande volume de regulamentações e da impossibilidade de mantermos a atualização contínua quanto às suas modificações, cancelamentos, substituições e efetivações, apresentaremos a título de ilustração, as principais e mais divulgadas regulamentações em vigor na data de redação deste Manual, aplicáveis aos caminhões Ford atualmente comercializados no Brasil.

Cada Beneficiador deve sempre manter-se informado de todos os detalhes regulamentadores do seu trabalho de complementação ou alteração dos caminhões Ford. Deve observar o texto original das leis, resoluções e normas referentes ao seu tipo de beneficiamento, para ter certeza da correção de projeto e credibilidade do seu produto.

## Órgãos Regulamentadores

A regulamentação das características dos caminhões e seu uso no Brasil é realizada pelos seguintes órgãos:

- **CONTRAN** - Conselho Nacional de Trânsito  
Estabelece as leis de trânsito, incluindo o Código Brasileiro de Trânsito
- **DENATRAN** - Departamento Nacional de Trânsito  
Tem a função de processar as leis estabelecidas pelo CONTRAN e coordenar o cumprimento pelos DETRAN (estaduais) e CIRETRAN (municipais).
- **INMETRO** - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial  
Além das normas próprias, utiliza freqüentemente as normas ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- **CONMETRO** - Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial  
Reúne-se com fins específicos de legislações e solicita ações operacionais pelo INMETRO.
- **IBAMA** - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
Este órgão, além das legislações das limitações nas características de produto dos caminhões quanto às emissões de poluentes e ruídos, estabelece também normas para as instalações e atividades fabris dos Beneficiadores.
- **CONAMA** - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
Cria legislações destinadas a setores específicos industriais quanto à normalização dos seus produtos para reduzir danos ambientais. O PROCONVE (Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores) é um exemplo da sua atuação.

Temos a citar ainda, eventuais outras legislações específicas federais, como Decretos-leis da Presidência da República e Resoluções do DNER (Departamento Nacional de Estradas de Rodagem), ou ainda estaduais e municipais como por exemplo as restrições à circulação de veículos em centros urbanos.

Listamos a seguir os assuntos e referências numéricas das legislações mais divulgadas destes órgãos.



## Resoluções do CONTRAN

- **Ref. 12/98 e 163/04, revogadas pelas resoluções 210/06** - Estabelece os limites de peso e dimensões para veículos que transitem por vias terrestres.
- **Ref. 14/98, 34/98, 43/98, 44/98, 46/98, 87/99, 103/99, 129/01** - Estabelece os requisitos de segurança e dispensa a obrigatoriedade do uso de capacete para o condutor e passageiros do triciclo automotor com cabine fechada, quando em circulação somente em vias urbanas.
- **Ref. 18/98** - Recomenda o uso, nas rodovias, de farol baixo aceso durante o dia, e dá outras providências.
- **Ref. 24/98** - Estabelece o critério de identificação de veículos.
- **Ref. 25/98** - Dispõe sobre modificações de veículos e dá outras providências.
- **Ref. 49/98** - Disciplina a inscrição de dados técnicos em veículos de carga e de transporte coletivo de passageiros.
- **Ref. 68/98, 76/98, 164/04, 184/05 e 189/05, revogadas pelas resoluções 211/06** - Requisitos de segurança necessários à circulação de Combinações de Veículos de Carga, (CVC).
- **Ref. 75/98** - Estabelece os requisitos de segurança necessários a circulação de Combinações para Transporte de Veículo (CTV).
- **Ref. 102/99** - Dispõe sobre a tolerância máxima de peso bruto de veículos.
- **Ref. 128/01** - Estabelece a obrigatoriedade de utilização de dispositivo de segurança para prover melhores condições de visibilidade diurna e noturna em veículos de transporte de carga.
- **Ref. 152/03** - Estabelece os requisitos técnicos de fabricação e instalação de pára-choque traseiro para veículos de carga.
- **Ref. 603/82, 696/88, 733/89** - Circulação de veículos com dimensões excedentes aos limites fixados no RCNT.
- **Ref. 680/87, 692/88** - Estabelece requisitos referentes aos sistemas de iluminação e de sinalização de veículos.
- **Ref. 699/88, 746/89** - Fixa os requisitos de segurança para circulação de veículos que transportem produtos siderúrgicos.
- **Ref. 725/88** - Fixa os requisitos de segurança para a circulação de veículos transportadores de contêineres.
- **Ref. 776/93** - Regulamenta a circulação de caminhões com adaptação de eixo auxiliar.
- **Ref. 777/93, 808/95** - Dispõe sobre os procedimentos para avaliação dos sistemas de freios de veículos.
- **Ref. 323/09** - Estabelece os requisitos técnicos de fabricação e instalação de protetor lateral para veículos de carga.
- **Ref. 290/08** - Disciplina a inscrição de pesos e capacidades em veículos de tração, de carga e de transporte coletivo de passageiros, de acordo com os artigos 117, 230-XXI, 231-V e X, do Código de Trânsito Brasileiro.



## Normalizações do INMETRO

- **Ref. RQT-02** - Equipamentos para o transporte rodoviário de combustíveis a granel.
- **Ref. RQT-07** - Equipamentos para o transporte rodoviário de produtos perigosos a granel.
- **Ref. RQT-27** - Inspeção de containers tipo tanque para transportes rodoviários de produtos perigosos a granel não incluídos em outros regulamentos.
- **Ref. RQT-32** - Instalação e inspeção de pára-choques traseiros para veículos que transportam produtos perigosos.
- **Ref. RQT-34** - Equipamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos a granel - Geral/Construção.
- **Ref. RQT-36** - Revestimento interno de tanques.
- **Ref. Portaria nº5/2000** - Regulamento técnico da qualidade para pneus novos.
- **Ref. NBR-10966** - Desempenho de sistemas de freio para veículos rodoviários - Procedimento.
- **Ref. NBR-10967** - Sistema de freios - Ensaio de desempenho.
- **Ref. NBR-10968** - Sistema de freio para veículos rodoviários - Medição do tempo de resposta para os veículos equipados com freio pneumático.
- **Ref. NBR-10969** - Desempenho de sistema de freio para veículos rodoviários - Prescrições relativas às fontes e aos reservatórios de energia .
- **Ref. NBR-10970** - Desempenho de sistema de freio para veículos rodoviários - Prescrições relativas às condições específicas para o freio de mola acumuladora (câmara combinada do freio).

## Normas ABNT

- **Ref. NBR-5550** - Pino-rei de 90 mm de diâmetro para semi-reboques - Dimensões básicas e de montagem - Padronização.
- **Ref. NBR-5548** - Pino-rei de 50 mm de diâmetro para semi-reboques - Dimensões básicas e de montagem - Padronização.
- **Ref. NBR-6607** - Dimensões relativas a acoplamentos mecânicos entre caminhões, tratores e semi-reboques para sua intercambiabilidade - Padronização.
- **Ref. NBR-6932** - Conexão elétrica de encaixe entre unidade de tração e veículo rebocado - Dimensões - Padronização.
- **Ref. NBR-7332** - Esquema dos circuitos elétricos para sinalização de reboques e semi-reboques - Padronização
- **Ref. NBR-7333** - Pino-rei em semi-reboque - Verificação das características - Método de ensaio.
- **Ref. NBR-7468** - Proteção contra deslocamentos ou quedas de cargas em veículos rodoviários de carga - Procedimento.
- **Ref. NBR-7469** - Sistemas de fixação de cargas em veículos rodoviários de carga - Procedimento.
- **Ref. NBR-7470** - Bloqueio e escoamento de cargas em veículos rodoviários de carga - Procedimento.
- **Ref. NBR-7818** - Instalação de dispositivo de segurança de arrasto em reboques ou dollies.



- **Ref. NBR-8688** - Instalação de anteparos para evitar deslocamentos da carga em veículos rodoviários de carga - Procedimento.
- **Ref. NBR-8973** - Número de identificação dos veículos rodoviários rebocados (VIN) - Padronização
- **Ref. NBR-9083** - Para-barro em reboques e semi-reboques - Dimensões e localização dos furos para fixação - Padronização.
- **Ref. NBR-9182 e NBR-9186** - Pára-choque traseiro para caminhões e veículos rebocados de carga - Especificação.
- **Ref. NBR-9188** - Suporte vertical em semi-reboque - Dimensões de montagem e instalação - Padronização.
- **Ref. NBR-9762** - Veículo rodoviário de carga - Terminologia.
- **Ref. NBR-9994** - Escadas para veículo rodoviário-tanque - Padronização.
- **Ref. NBR-10812** - Conjunto suporte vertical para semi-reboque - Verificação das características - Método de ensaio.
- **Ref. NBR-11409** - Instalação de pára-barro em reboques e semi-reboques - Procedimento.
- **Ref. NBR-11410** - Engate mecânico com olhal de 50 mm entre unidades de tração e reboques - Dimensões para sua intercambiabilidade - Padronização.
- **Ref. NBR-11411** - Engate mecânico com olhal de 40 mm entre unidades de tração e reboques - Dimensões para sua intercambiabilidade - Padronização.

## Normas para 3º Eixo Auxiliar

- **Ref. NBR-6743** - Eixo veicular auxiliar de caminhões - Especificação.
- **Ref. NBR-6744** - Eixo veicular auxiliar - Verificação de fadiga por flexão vertical - Método de ensaio.
- **Ref. NBR-6745** - Elementos de fixação do freio para eixo veicular auxiliar de caminhões e ônibus - Verificação de fadiga - Método de ensaio.
- **Ref. NBR-6746** - Freio de serviço de caminhões e ônibus equipados com eixo veicular auxiliar - Verificação de desempenho em estrada - Método de ensaio.
- **Ref. NBR-6747** - Freio de emergência de caminhões e ônibus equipados com eixo veicular auxiliar - Verificação do desempenho em estrada - Método de ensaio.
- **Ref. NBR-6748** - Freio de estacionamento de caminhões e ônibus equipados com eixo veicular auxiliar - Verificação do desempenho - Método de ensaio.
- **Ref. NBR-6749** - Cálculo dos reforços nas longarinas do quadro do chassi para caminhões equipados com eixo veicular auxiliar - Procedimento.

## Normas para Porta Container

- **Ref. NBR-8571** - Equipamento de transporte de contêiner - Determinação da resistência da fixação.
- **Ref. NBR-9500** - Veículos rodoviários porta-contêiner - Requisitos de projeto.



## Lei da balança

A Lei da Balança consiste de um conjunto de artigos extraídos do Código de Trânsito Brasileiro e de Resoluções do CONTRAN que influem diretamente nos limites de peso e dimensões para os veículos de carga, objetivando segurança no tráfego de veículos e preservação de estradas e vias públicas.

Os principais pontos da Lei da Balança são:

- **Ref. Artigo 98 do CTB** - Nenhum proprietário ou responsável poderá, sem prévia autorização da autoridade competente, fazer ou ordenar que sejam feitas no veículo modificações de suas características de fábrica.

Parágrafo único: Os veículos e motores novos ou usados que sofrerem alterações ou conversões são obrigados a atender aos mesmos limites e exigências de emissão de poluentes e ruído previstos pelos órgãos ambientais competentes e pelo CONTRAN, cabendo à entidade executora das modificações e ao proprietário do veículo a responsabilidade pelo cumprimento das exigências.

- **Ref. Artigo 100 do CTB** - Nenhum veículo ou combinação de veículos poderá transitar com lotação de passageiros, com peso bruto total, ou com peso bruto total combinado com peso por eixo, superior ao fixado pelo fabricante, nem ultrapassar a capacidade máxima de tração da unidade tratora.
- **Ref. Resolução 75/98 do CONTRAN** - Requisitos de segurança necessários a circulação de Combinações para Transporte de Veículos - CTV

### Artigo 1º:

- As Combinações para Transporte de Veículos - CTV, construídas e destinadas exclusivamente ao transporte de outros veículos, cujas dimensões excedam aos limites previstos na Resolução n o 12/98 - CONTRAN, só poderão circular nas vias portando Autorização Especial de Trânsito - AET.
- Parágrafo único. Entende-se por "combinação para o transporte de veículos" o veículo ou combinação de veículos, construídos ou adaptados especialmente para o transporte de automóveis, vans, ônibus, caminhões e similares.

### Artigo 3º:

- Para a concessão da Autorização Especial de Trânsito - AET, deverão ser observados os seguintes limites:
  - I - altura - 4,70 m (quatro metros e setenta centímetros), quando transportando veículos;
  - II - largura - 2,60 m (dois metros e sessenta centímetros);
  - III - comprimentos - medido do pára-choque dianteiro à extremidade posterior (plano inferior e superior) da carroceria do veículo:
    - a) veículos simples - 14,00 m (quatorze metros);
    - b) veículos articulados até - 22,40 m (vinte e dois metros e quarenta centímetros), desde que a distância entre os eixos extremos não ultrapasse a 17,47m (dezessete metros e quarenta e sete centímetros);
    - c) veículo com reboque - até 22,40m (vinte e dois metros e quarenta centímetros).
- Contar com sinalização especial na traseira do conjunto veicular, para Combinações com comprimento superior a 19,80 m (dezenove metros e oitenta centímetros) e estar provido de lanternas laterais, colocadas em intervalos regulares de no máximo 3,00 m (três metros) entre si, que permitam a sinalização do comprimento total do conjunto.



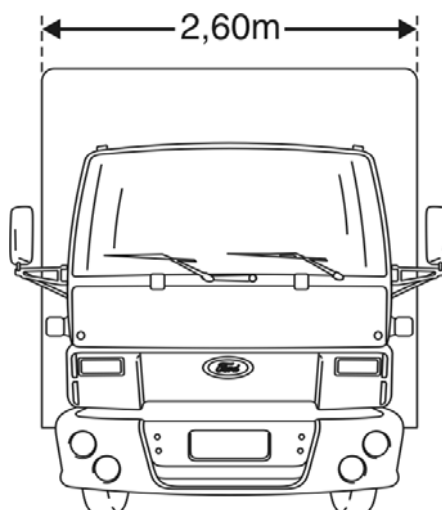
- **Ref. Resolução 104/99 do CONTRAN** - Tolerância máxima de peso bruto de veículos.

**Artigo 3º:**

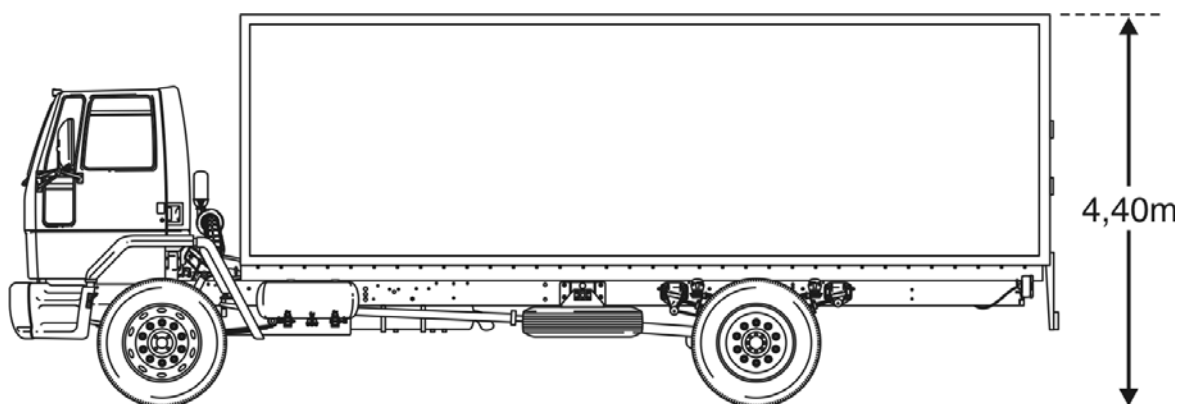
- Permitida a tolerância máxima de 7,5% (sete vírgula cinco por cento) sobre os limites de peso bruto transmitido por eixo de veículos à superfície das vias públicas;
  - Percentual de tolerância de 5% para o peso Bruto Total (PBT) e Peso Bruto Total Combinado (PBTC).
- **Ref. Resolução 210/06 do CONTRAN** - Dimensões autorizadas para veículos, com ou sem carga.

**Artigo 1º:**

- Largura máxima = 2,60 m;

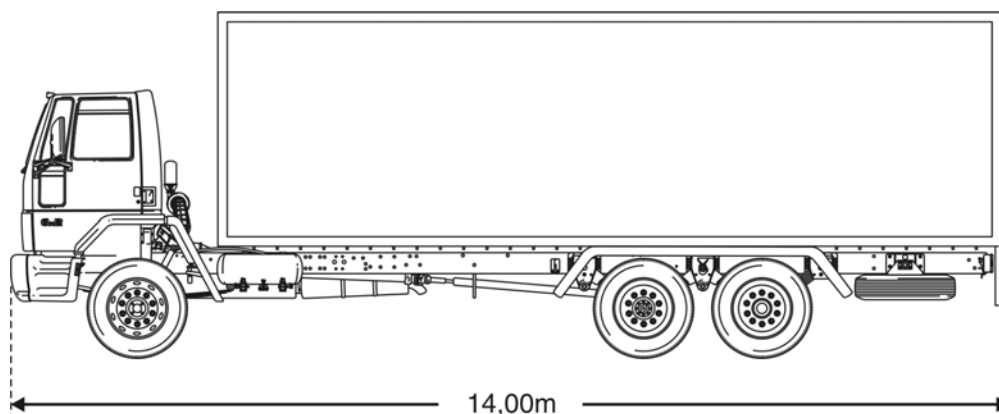
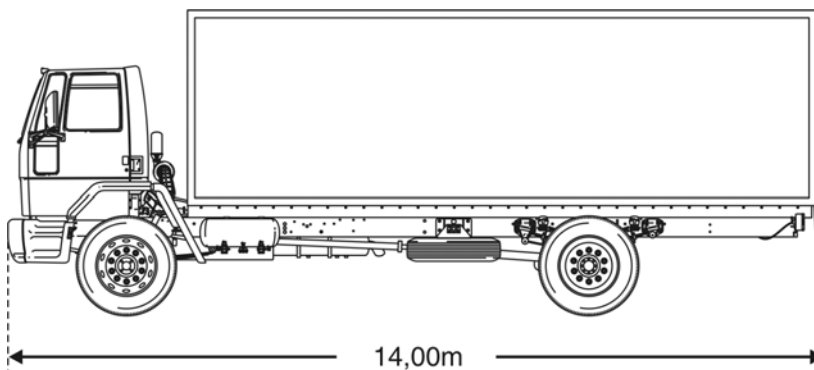


- Altura Máxima = 4,40 m;

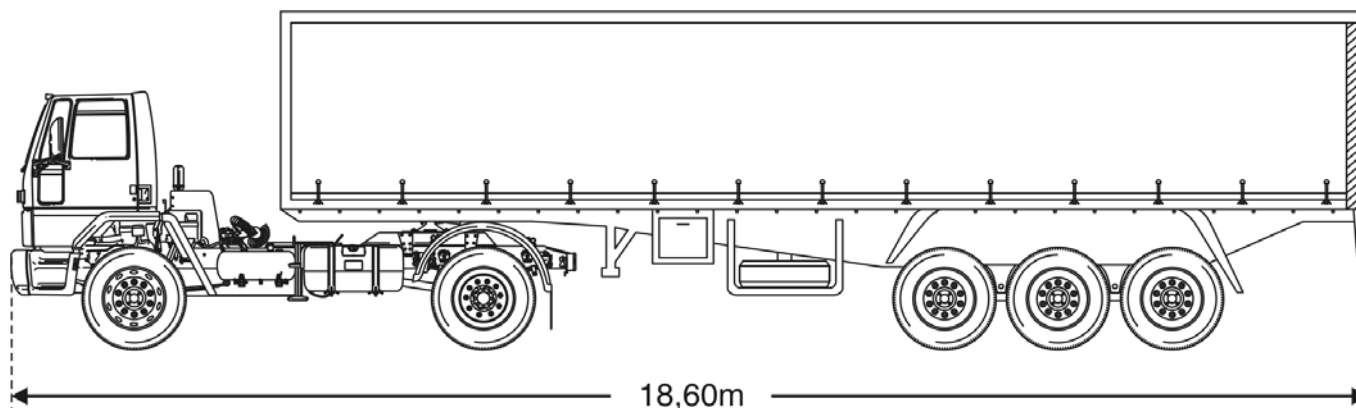




- Comprimento Máximo para veículos não-articulados = 14,00 m;



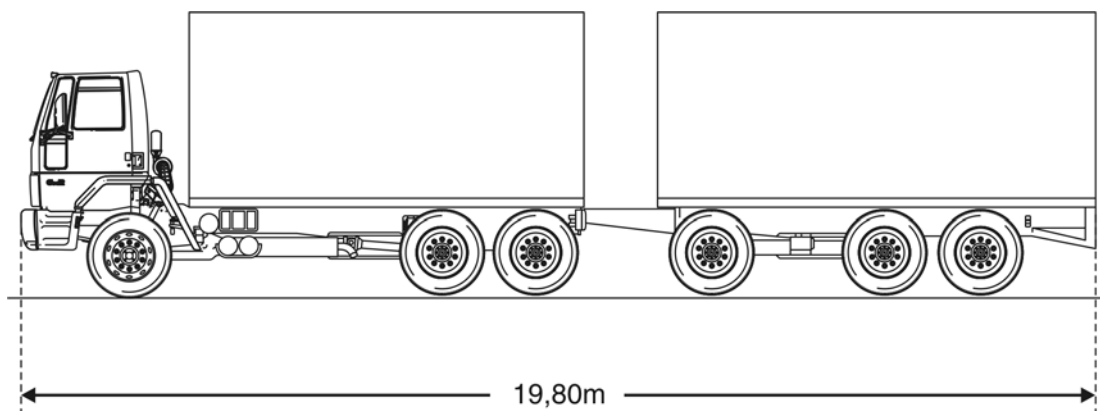
- Comprimento Máximo para veículos articulados com duas unidades, do tipo caminhão-trator e semi-reboque = 18,60 m;





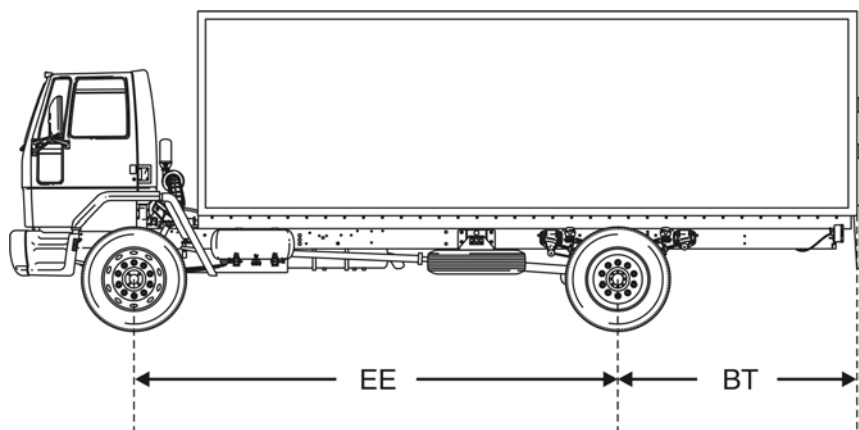


- Comprimento Máximo para veículos articulados com duas ou mais unidades do tipo caminhão e reboque = 19,80 m;

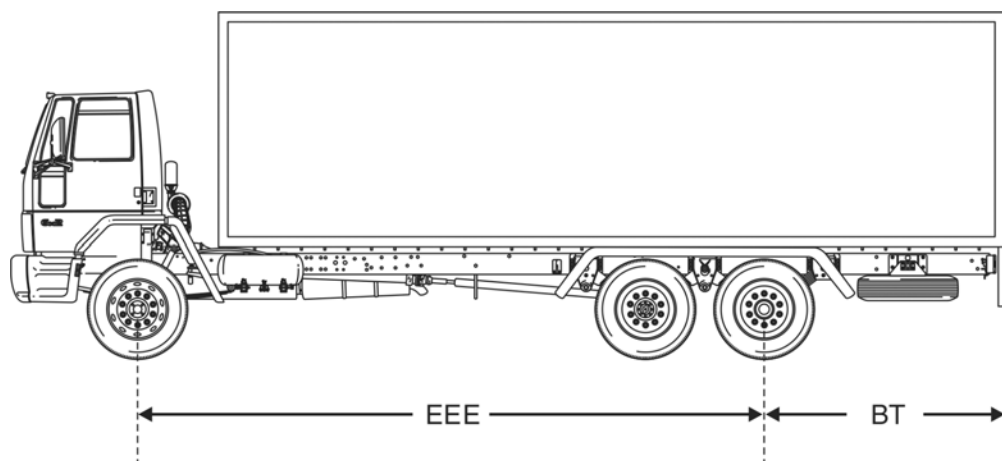


**§ 1º do Artigo 1º:** Limites para o comprimento do balanço traseiro de veículos de transporte de passageiros e de cargas:

Nos veículos não-articulados de transporte de carga, o balanço traseiro deverá ter no máximo 60 % (sessenta por cento) da distância entre-eixos, não podendo exceder a 3,50 m (três metros e cinquenta centímetros);



**No máximo 60% de EE,  
não superior a 3,50 m**



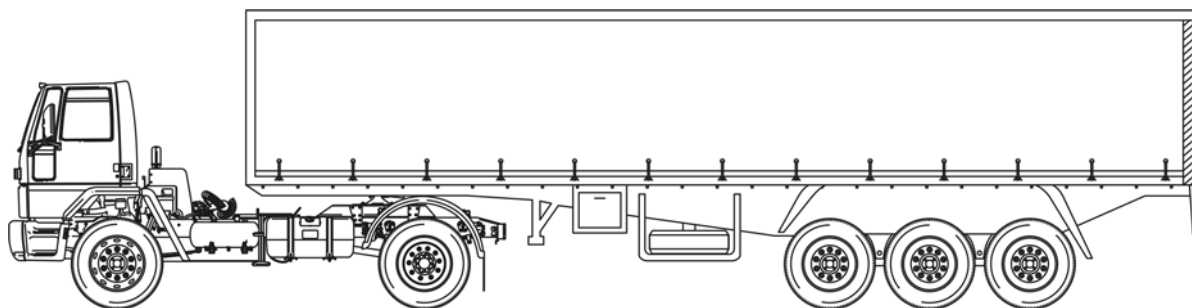
**No máximo 60% de EEE,  
não superior a 3,50 m**



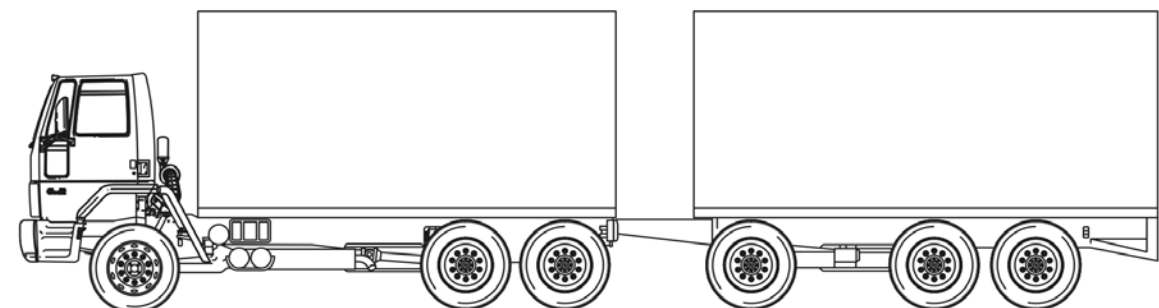


**Artigo 2º:** Limites máximos de peso bruto total e peso bruto transmitido por eixo de veículo, nas superfícies das vias públicas.

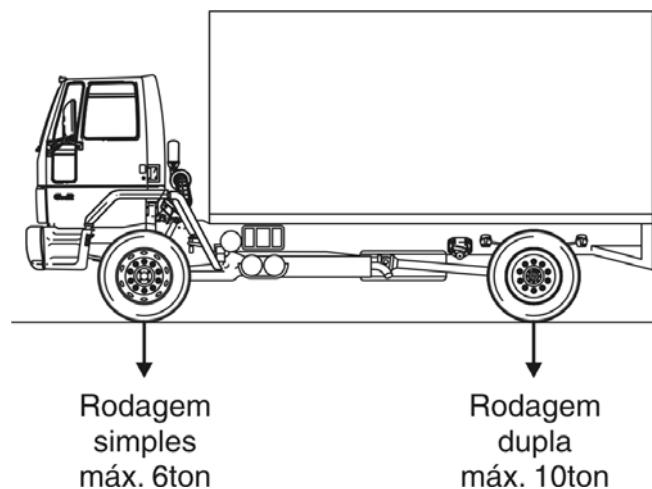
- O Peso Bruto Total combinado para combinações de veículos articulados com duas unidades, do tipo caminhão-trator e semi-reboque, e comprimento total inferior a 16 m é de 45 toneladas;



- O Peso Bruto Total Combinado para combinações de veículos articulados com duas unidades, do tipo caminhão e reboque, e comprimento igual ou superior a 17,50 m é de 57 toneladas;

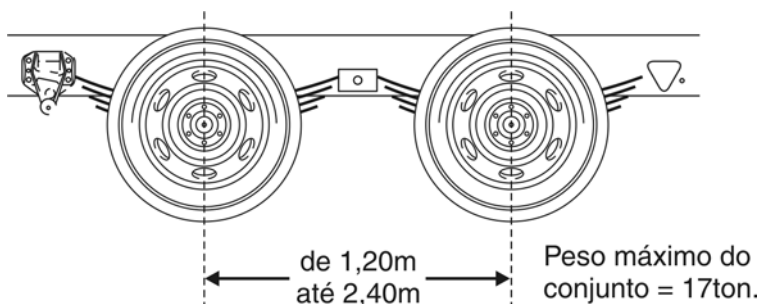


- O Peso bruto por eixo isolado de dois pneumáticos (rodagem simples) é de 6 toneladas e de quatro pneumáticos (rodagem dupla) é de 10 toneladas;

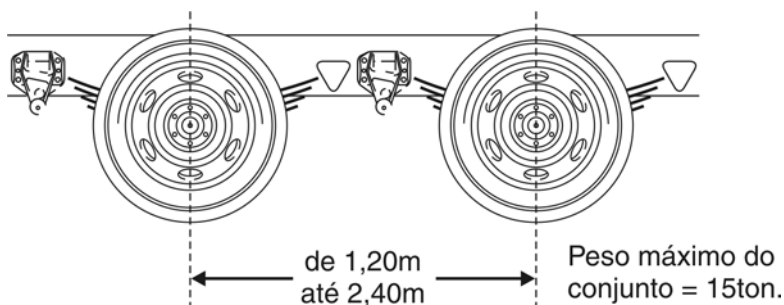




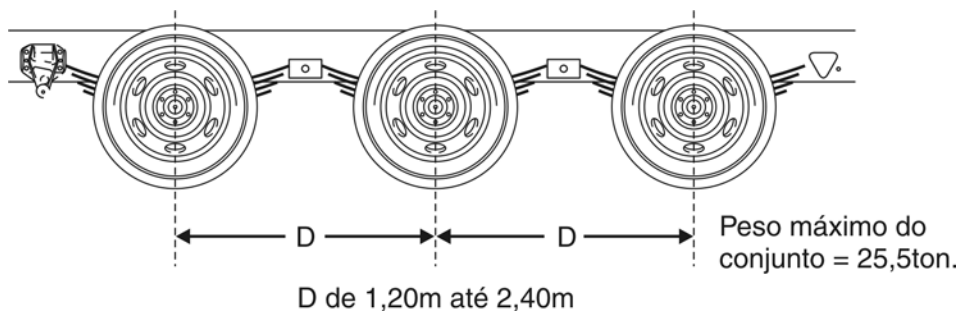
- O Peso Bruto por conjunto de dois eixos em tandem, quando a distância entre os dois planos verticais, que contenham os centros das rodas, for superior a 1,20 m e inferior ou igual a 2,40 m é de 17 toneladas;



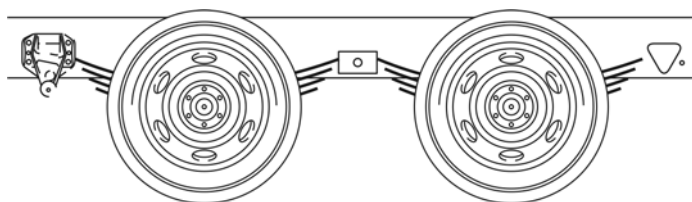
- O Peso Bruto por conjunto de dois eixos não em tandem, quando a distância entre os dois planos verticais, que contenham os centros das rodas, for superior a 1,20 m e inferior ou igual a 2,40 m é de 15 toneladas;



- O Peso Bruto por conjunto de três eixos em tandem, aplicável somente a semi-reboque, quando a distância entre os três planos verticais, que contenham os centros das rodas, for superior a 1,20 m e inferior ou igual a 2,40 m é de 25,5 toneladas;



- Define-se como Eixos em Tandem, os que possuem as suspensões interligadas, de modo que transfira uma carga para a outra a fim de equilibrar a distribuição do peso em terrenos irregulares;





### Artigo 3º:

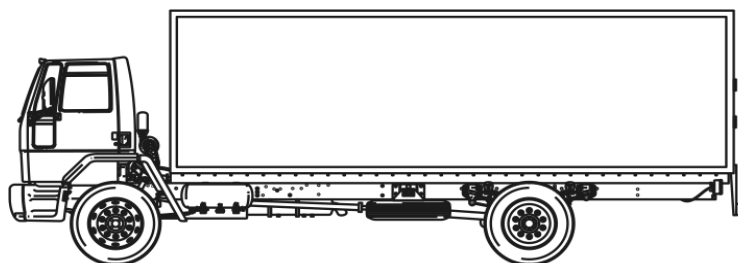
- Os limites de peso bruto por eixo e por conjunto de eixos, estabelecidos no artigo anterior, só prevalecem se todos os pneumáticos, de um mesmo conjunto de eixos, forem da mesma rodagem e calçarem rodas no mesmo diâmetro
- **Ref. Resolução 211/06 do CONTRAN** - Requisitos necessários à circulação de Combinações de Veículos de Carga - CVC.

### Artigo 1º:

- As Combinações de Veículos de Carga - CVC, com mais de duas unidades, incluída a unidade tratora, com peso bruto total acima de 57 t ou com comprimento total acima de 19,80 m, só poderão circular portando Autorização Especial de Trânsito - AET.

### Artigo 2º:

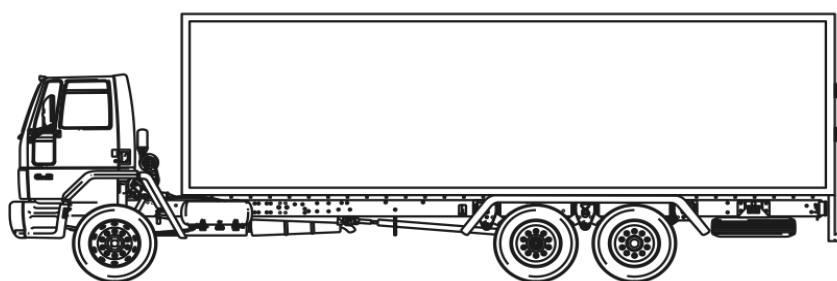
- A Autorização Especial de Trânsito - AET pode ser concedida pelo Órgão Executivo da União, dos Estados, dos Municípios ou do Distrito Federal. Segue alguns requisitos para a CVC:
  - Peso Bruto Total Combinado - PBTC igual ou inferior a 74 toneladas;
  - Comprimento superior a 19,80 m e máximo de 30 metros, quando o PBTC for inferior ou igual a 57 t;
  - Comprimento mínimo de 25 m e máximo de 30 metros, quando o PBTC for superior a 57 t;
  - Possuir sinalização especial, e estar provida de lanternas laterais colocadas a intervalos regulares de no máximo 3 metros entre si, que permitam sinalização do comprimento total do conjunto.

**Resumo das configurações possíveis com caminhões Ford conforme a "Lei da Balança"**

PBT = 16 ton.

6 ton.

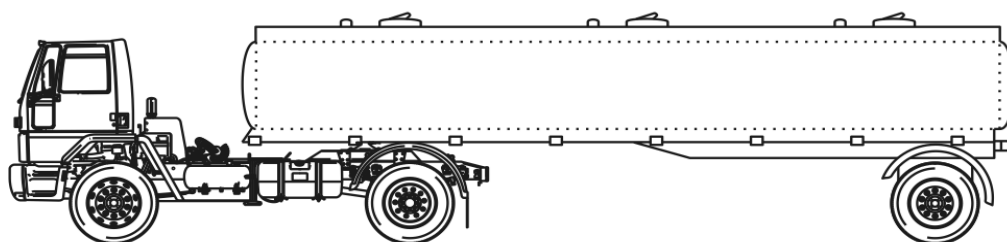
10 ton.



PBT = 23 ton.

6 ton.

17 ton.

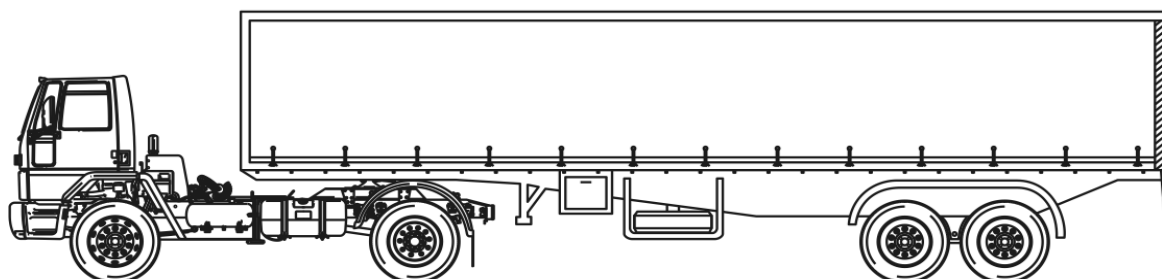


PBTC = 26 ton.

6 ton.

10 ton.

10 ton.

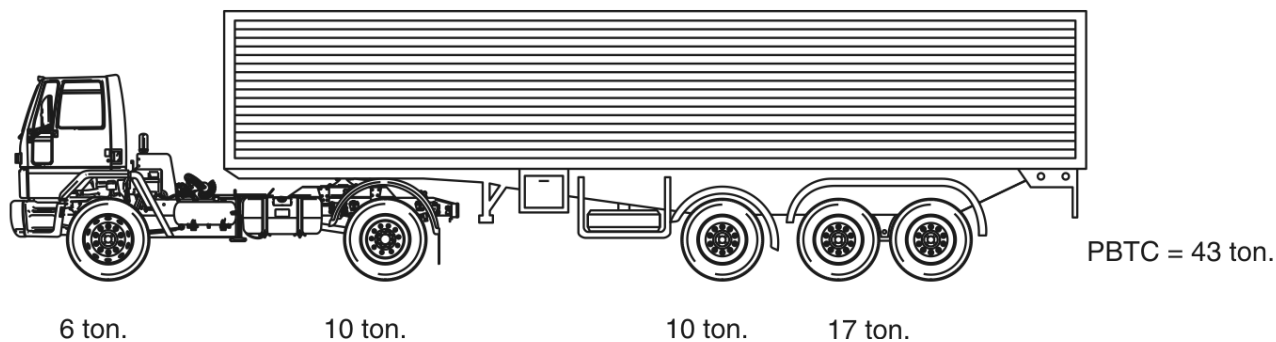
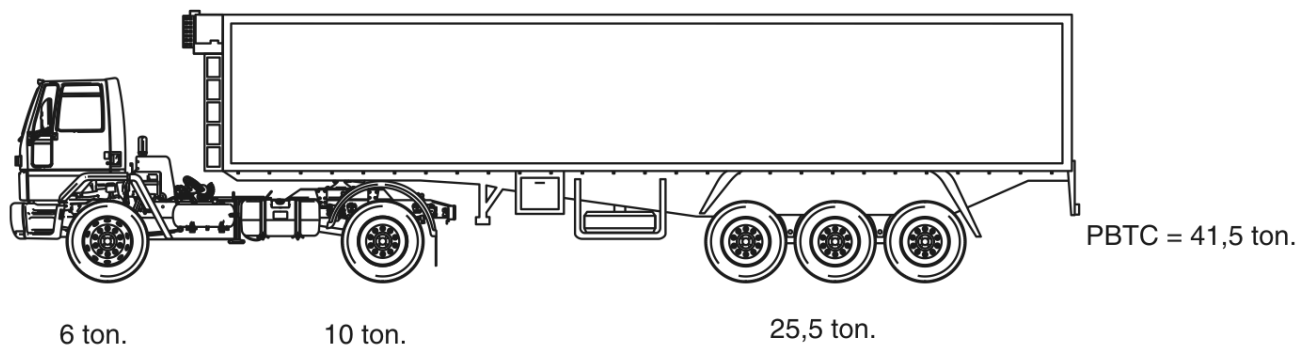
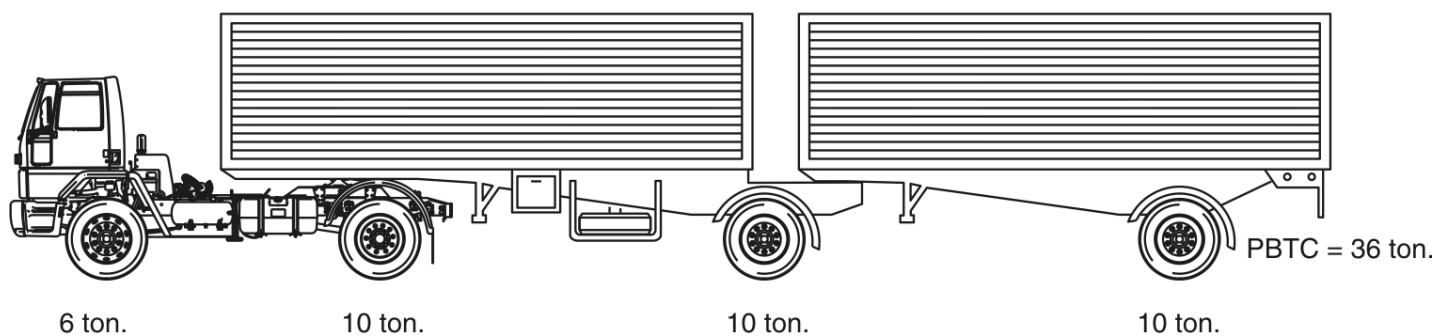
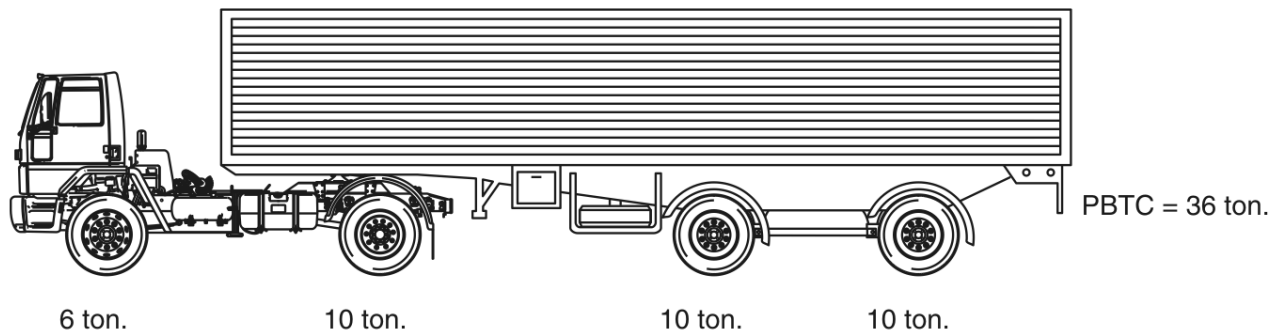


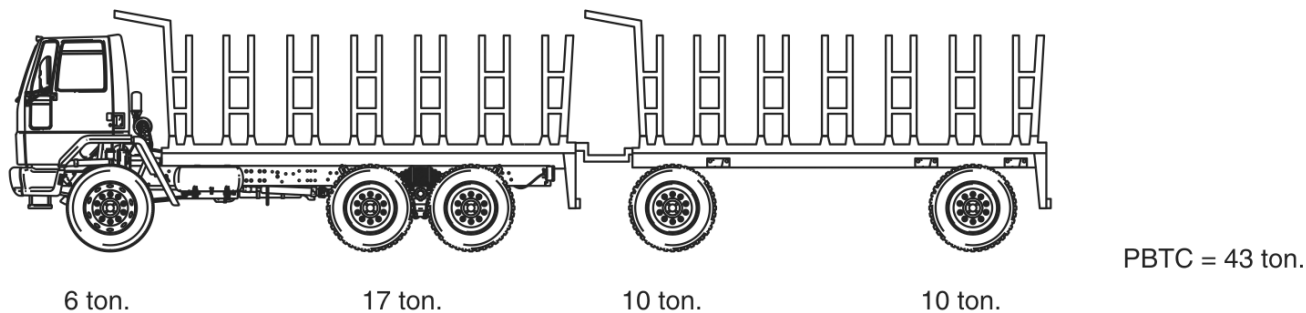
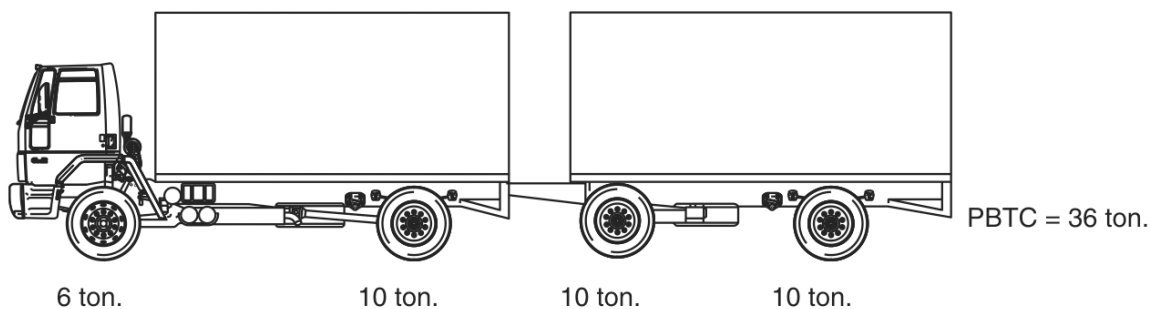
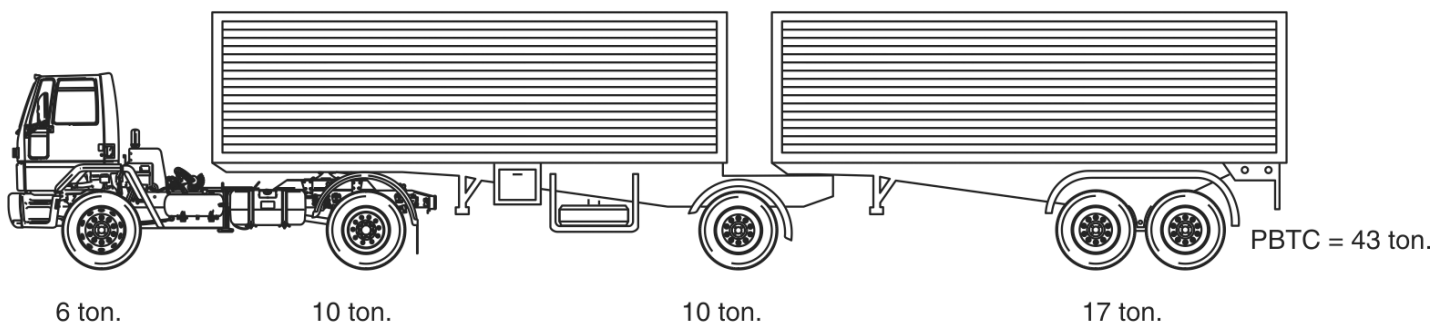
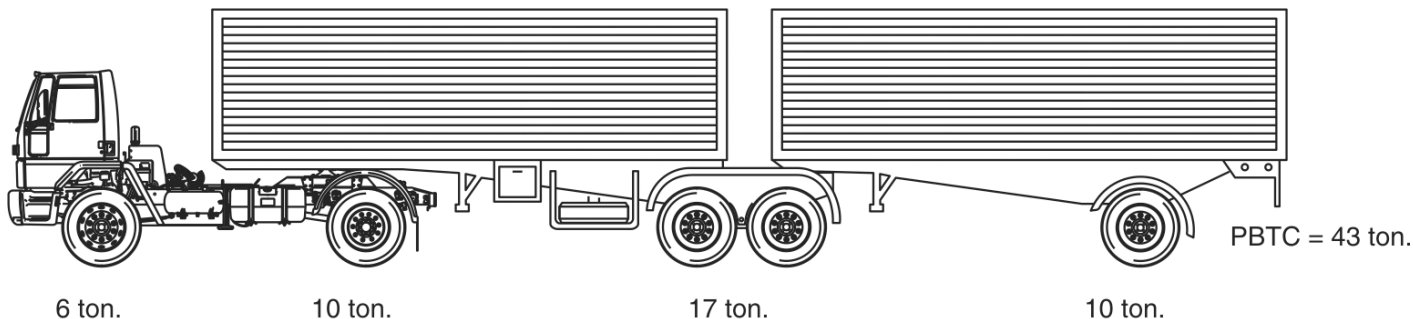
PBTC = 33 ton.

6 ton.

10 ton.

17 ton.







6 ton.

17 ton.

10 ton.

17 ton.

PBTC = 50 ton.



6 ton.

17 ton.

17 ton.

17 ton.

PBTC = 57 ton. (o PBTC homologado pela Ford limita-se a 56 ton.)

**Nota:** A Resolução Nº 211/06 do CONTRAN é complementada pela Portaria Nº 86/06 do DENATRAN.

- Homologação dos veículos e combinações de veículos de transporte de carga, com seus respectivos limites de comprimento, peso bruto total (PBT) e peso bruto total combinado (PBTC).

A relação com as composições homologadas para o transporte de carga e as composições que necessitam de Autorização Especial de Trânsito - AET são encontradas no [Capítulo 15 - Tabelas](#).





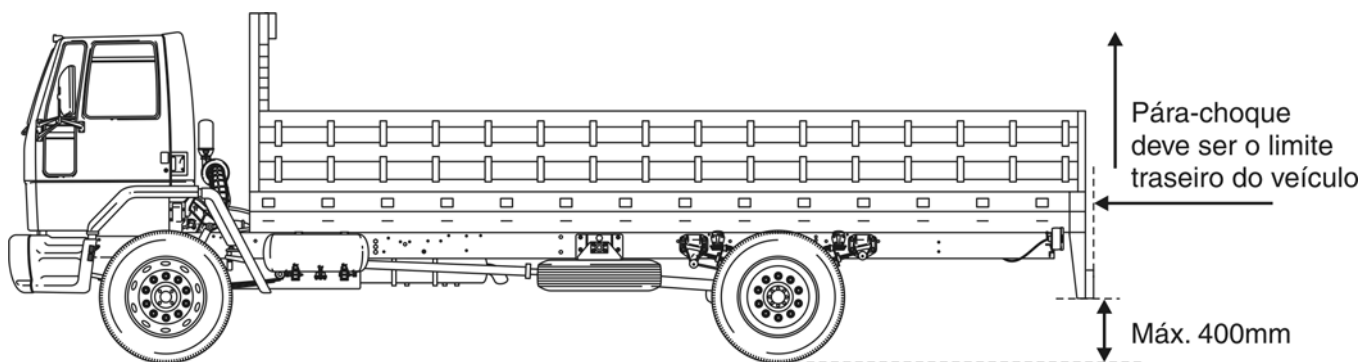
## Pára-choque traseiro

O caminhão rígido quando vendido é considerado incompleto e está dispensado do pára-choque até o momento da instalação da carroceria. No entanto, ao sair do Beneficiamento o caminhão deve estar com o pára-choque traseiro instalado.

A Resolução 152, de 29 de outubro de 2003 do CONTRAN, estabelece os requisitos técnicos de fabricação e instalação de pára-choque traseiro para veículos de carga.

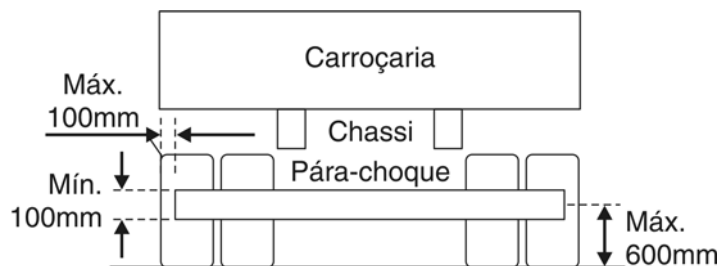
Os principais pontos dessa Resolução são:

- Altura máxima da borda inferior do pára-choque traseiro, em relação ao ponto de apoio das rodas é de 400 mm (Figura 1);
- O elemento horizontal do pára-choque traseiro deve ser localizado de maneira a constituir a extremidade traseira do veículo (Figura 1);



**Figura 1 - Altura da borda inferior**

- O comprimento do elemento horizontal do pára-choque traseiro deve ser no máximo igual à largura da carroçaria ou à distância entre as bordas externas dos aros das rodas, o que for maior, e no máximo cem milímetros menor em cada lado (Figura 2);
- A altura da seção do elemento horizontal do pára-choque traseiro não pode ser inferior 100 milímetros (Figura 2);

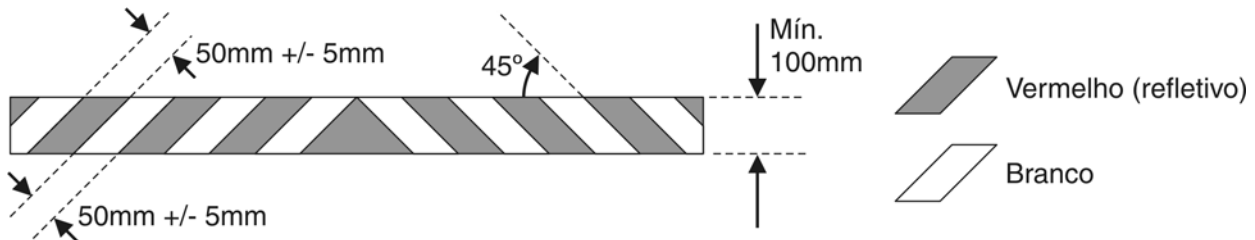


**Figura 2 - Dimensões requeridas**



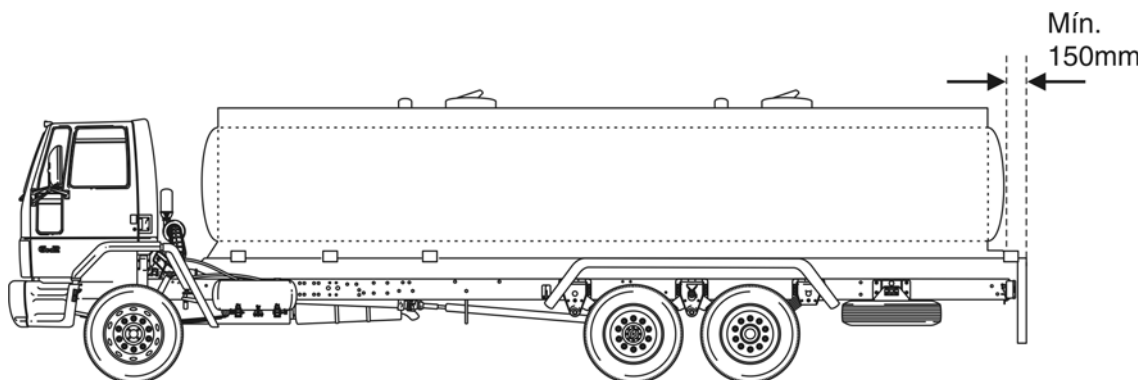


- O pára-choque deverá possuir faixas oblíquas, com uma inclinação de 45 graus em relação ao plano horizontal e 50 +/- 5 mm de largura, nas cores branca e vermelha refletivas (Figura 3).



**Figura 3 - Faixas refletivas**

- Para veículos com tanques para transporte de produtos perigosos, o pára-choque traseiro deve estar afastado, no mínimo, 150 mm do tanque ou do último acessório, devendo ser fixado nas longarinas do chassi do veículo (Figura 4);



**Figura 4 - Veículo tanque**

Para atender a esta legislação, muitos caminhões precisam de prolongamento do balanço traseiro. As instruções para ajuste do balanço traseiro estão no [Capítulo 10 - Alterações / Instalações](#) no Quadro do Chassi.



Esta responsabilidade dos beneficiários é de extrema importância.

Muitos dos Procedimentos associados a complementação dos caminhões envolvem perigos físicos e vários outros riscos à saúde.

Devido ao grande potencial de danos a saúde que este tipo de trabalho apresenta e com preocupação da integridade dos seres humanos, descrevemos a seguir, uma lista de alertas e fatos que eventualmente possam estar passando despercebidos.



**Importante:** Quando realizada solda em um veículo com sistema de combustível controlado eletronicamente, deve-se tomar as seguintes precauções:

- Desconecte os cabos positivo (+) e negativo (-) da bateria antes de realizar qualquer serviço de solda no veículo;
- Conecte o cabo de terra do equipamento de solda a uma distância máxima de 0,61 metros (2 pés) da parte sendo soldada;
- Não conecte o cabo terra do equipamento de solda na placa de arrefecimento do ECM ou no próprio ECM;
- Serviços de solda em um motor ou em componentes montados em um motor não são recomendados e podem causar danos ao motor ou aos componentes.

## Aspectos legais

Determinadas leis e regulamentos especificam normas de segurança e saúde para o uso de equipamentos e materiais de oficina.

Recomenda-se a familiarização, em detalhes, com estas leis e regulamentos.

Os beneficiadores são responsáveis pelo cumprimento das Normas de Saúde e de Segurança do Trabalho com relação à fabricação e montagem de seus produtos.

**Advertência:** Componentes tais como assentos, tapetes, acabamentos, revestimentos de proteção, material de isolamento termoacústico e protetores de cavidades, oferecem um risco potencial de combustão quando exposto a calor intenso. Tais componentes devem ser removidos antes de cortar ou soldar. Maiorias dos materiais anticorrosivos desprenderão fumaça e gases nocivos à saúde quando expostos à chama descoberta ou calor intenso.

Observar rigorosamente as recomendações contra incêndio ao armazenar ou manusear materiais inflamáveis ou solventes, particularmente quando próximos a equipamentos elétricos ou de solda.

Certificar-se, antes de utilizar equipamentos elétricos ou de solda, que não existam riscos de incêndio.

Ter sempre a mão um extintor de incêndio adequado ao fazer uso de equipamentos de solda ou aquecimento.



## Choques elétricos

O uso de equipamentos elétricos com falhas ou o emprego indevido desses equipamentos mesmo em boas condições, pode ocasionar choques elétricos.

Assegurar-se que os equipamentos elétricos estão em boas condições, inspecionando-os freqüentemente; assegurar-se que os fios, cabos e conexões não estejam danificados, torcidos, cortados, trincados ou com outros defeitos.

Certificar-se que o equipamento esteja protegido por fusíveis adequados.

Nunca utilizar equipamentos elétricos com qualquer tipo de defeito e em usos diferentes do especificado. Os resultados poderão ser fatais.

Sempre que possível, utilizar equipamento de voltagem reduzida - 110 volts - ou baterias, para lâmpadas de inspeção e trabalho.

Assegurar-se que os cabos dos equipamentos elétricos portáteis não possam vir a ser presos ou danificados durante as operações, como por exemplo, quando o uso de elevadores de veículos.

Substituir equipamentos elétricos por pneumáticos, sempre que possível.

Em caso de choque elétrico:

- Não tocar na vítima
- Desligar o interruptor elétrico antes de se aproximar da vítima. Se isto não for possível, empurrar ou arrastar a vítima da fonte da corrente, com o auxílio de material isolante seco.
- Providenciar assistência médica imediata.

## Primeiros Socorros

Além da observação das regulamentações em lei, é aconselhável o treinamento de alguns elementos em "primeiros socorros".

Respingos ou ciscos nos olhos devem ser lavados com água limpa, durante pelo menos dez minutos.

A pele atingida deve ser lavada com água e sabão. Pessoas afetadas por inalação devem ser imediatamente removidas para o ar livre. Caso o produto tenha sido ingerido, ou se os efeitos persistirem, procurar cuidados médicos, portanto informações sobre o material causador do efeito e se possível uma embalagem. Não provocar o vômito, exceto quando recomendado pelo fabricante do produto ingerido.

## Produtos Químicos

A seguir, são mencionadas as principais características e cuidados observados com relação a alguns dos produtos comumente aplicados em veículos automotores. Todo contato com produtos químicos deverá ser sempre feito rigorosamente de acordo com as normas gerais de segurança e, principalmente, de acordo com as recomendações específicas normalmente indicadas pelos fabricantes:

### Ácidos de bateria

Os gases liberados durante os períodos de carga são explosivos. Nunca aproximar chamas ou permitir faíscas próximas ao local de recarga ou de baterias recentemente carregadas.



## Ácidos e alcalinos

Soda cáustica e ácido sulfúrico, por exemplo, usados respectivamente na limpeza de materiais e baterias, irritam a pele, olhos, nariz e garganta, causando queimaduras.

Evitar respingos ou contato com a pele, olhos e roupa. Utilizar luvas de proteção e óculos de segurança resistentes a ácidos; equipamentos comuns de segurança podem ser danificados. Ter sempre a mão água e sabão para caso de respingos acidentais. Evitar a inalação de vapores ácidos.

## Adesivos e vedantes

Os que forem combustíveis devem ser armazenados em áreas marcadas com "Proibido Fumar".

Observar a ordem e limpeza durante o seu uso, utilizando, por exemplo, papel descartável para cobrir bancadas. Sempre que possível devem ser aplicadas por acessórios apropriados, e os recipientes utilizados devem estar identificados para esse uso.

Para adesivos e vedantes a base de solventes consultar o item solventes.

### Adesivos anaeróbicos, cianoacrilatos, outros acrílicos (Exemplo: Three Bond)

Muitos desses adesivos são irritantes, sensibilizantes ou nocivos a pele. Alguns podem causar irritações aos olhos.

O contato com a pele e olhos deve ser evitado; observar as instruções do fabricante.

Adesivos a base de cianoacrilato - supercolas - não devem entrar em contato com a pele ou olhos.

Se a pele ou tecido ocular estiverem colados, cobrir a parte afetada com um pano úmido limpo e procurar cuidados médicos; não tentar descolar o tecido. Manuseá-los em áreas bem ventiladas pois os vapores podem causar irritações ao nariz e olhos.

### Adesivos e vedantes a base de polímeros e borracha sintética

Adesivos e vedantes a base de emulsões de polímeros e borracha sintética podem conter pequenas porções de produtos voláteis, tóxicos e substâncias químicas nocivas. Evitar o contato com a pele e os olhos e utilizar ventilação adequada durante o seu uso.

Seguir as instruções do fabricante.

### Adesivos e vedantes a base de resina (Exemplos: Araldite e Durepoxi)

Geralmente fornecidos em forma de adesivo e catalisador, em embalagens separadas, a serem preparadas quando do uso.

A mistura deve ser feita em áreas bem ventiladas, uma vez que podem resultar em irritações, dermatite e absorção de tóxicos ou elementos nocivos; respingos podem causar danos aos olhos.

Assim, evitar contato com a pele e os olhos. Seguir as instruções do fabricante.

### Adesivos vedantes de isocianato (Exemplo: poliuretano)

Pessoas que sofrem de asma ou alergias respiratórias não devem trabalhar com estes materiais e nem próximas aos mesmos: reações alérgicas poderão ocorrer.

Qualquer pulverização deve ser efetuada de preferência em cabinas com exaustores, para remoção dos vapores líquidos pulverizados na zona da respiração. Os profissionais devem utilizar máscaras protetoras para a respiração.



## Anti congelantes

Isopropanol, etileno-glicol e metanol utilizados no sistema de arrefecimento, sistema de pressão de ar do freio e na solução do lavador do pára-brisa, são altamente inflamáveis.

Os vapores provenientes do anti-congelante de arrefecimento, quando aquecidos, são nocivos à saúde.

Os anti-congelantes podem também ser absorvidos através da pele, em quantidades tóxicas e prejudiciais. Se ingerido, procurar imediatamente cuidados médicos.

## Combustível (gasolina, querosene, óleo Diesel e álcool)

São altamente inflamáveis.

Sua ingestão pode resultar em irritações na boca e garganta e a absorção pelo estômago, causar sonolência e inconsciência. Pequenas porções podem ser fatais para crianças.

Aspirar o líquido para o pulmão, é extremamente perigoso. Assim nunca utilizar a boca para iniciar o efeito sifão.

Gasolina resseca a pele, pode causar irritações e dermatites quando há contatos prolongados ou repetidos. O contato com os olhos provoca ardores e não se deve utilizá-la como agente de limpeza. Pode conter significativas quantidades de benzeno, substância tóxica se inalada. A concentração dos gases da gasolina deve ser mantida nos mais baixos níveis. Altas concentrações destes gases causam irritações nos olhos, nariz e garganta, náuseas, dor de cabeça, depressão e sintomas de embriaguez, podendo, até mesmo, resultar em uma rápida perda da consciência. Quando de seu manuseio, certificar-se que a área será convenientemente ventilada, evitando assim, os inconvenientes da inalação de seus gases, no caso de um eventual derramamento.

Cuidados especiais devem ser observados nas operações de limpeza e manutenção de tanques de armazenamento de gasolina.

Apesar dos gases provenientes do álcool serem consideravelmente menos tóxicos do que os da gasolina, as recomendações quanto à ingestão, contatos com a pele e olhos, ventilação, etc., deverão ser as mesmas observadas para a gasolina.

O óleo Diesel possui características de baixa volatilidade, não dando origem a gases perigosos.

Certificar-se, quando de seu manuseio, ser a área convenientemente ventilada. Prolongados contatos com a pele podem causar sérias irritações e dermatites. Cuidados especiais deverão ser observados quanto ao óleo Diesel adicionado de nafta, que o torna volátil à temperatura ambiente, e facilmente inflamável.

## Espumas (Exemplo: poliuretano)

São utilizadas em isoladores acústicos, em assento e encostos de bancos.

Materiais sem tratamento causam irritações e podem ser nocivos à pele e olhos. Ao manuseá-los, utilizar luvas e óculos de segurança. Pessoas com doenças respiratórias crônicas, asma, bronquite, ou alergias, não devem trabalhar com estes materiais não tratados, nem próximas a eles.

Não deve ser permitido fumar, utilizar chamas ou equipamentos elétricos durante operações com espumas; corte a quente de espumas tratadas ou parcialmente tratadas, deve ser efetuado em locais com exaustores de ar.



## Fibras isoladoras

Utilizadas geralmente em isolamento acústica, as fibras aplicadas em superfícies e bordas podem causar irritações na pele. Este efeito é geralmente físico, e não químico.

Evitar um excessivo contato com a pele, organizando cuidadosamente os métodos de trabalho. Recomenda-se o uso de luvas.

## Fluidos de freio e de embreagem de comando hidráulico

À base de glicóis de polialcalinos, possuem características inflamáveis.

Respingos na pele ou nos olhos podem causar leves irritações.

A baixa volatilidade dos fluídos exclui riscos de inalação de vapores e perigos à temperatura ambiente.

## Gases armazenados em cilindros

Gases como oxigênio, acetileno, dióxido de carbono, argônio e propano, são normalmente armazenados em cilindros a uma pressão acima de 13500 kPa (2.000 lb/pol<sup>2</sup>). Portanto, extremos cuidados devem ser tomados no manuseio destes cilindros para evitar danos mecânicos aos mesmos ou às suas válvulas de ligação. O conteúdo de cada cilindro deve ser claramente identificado com rótulos - etiquetas - apropriados.

Devem ser armazenados em locais com boa ventilação e protegidos contra a luz direta do sol. Gases combustíveis - como acetileno e propano - não devem ser armazenados em locais fechados, próximos a cilindros de oxigênio.

Cuidados devem ser observados para prevenir vazamentos dos cilindros e linhas, e para evitar fontes de ignição.

Apenas pessoas treinadas devem executar trabalhos que envolvem cilindros de gases.

## Gases do sistema de escapamento

Fumaça e odor característicos, geralmente são indícios de concentrações perigosas de gases escapamento de motores Diesel no ambiente, ocasionando mal estar e irritação dos olhos, nariz e garganta.

Os motores devem ser postos em funcionamento apenas em adequadas condições de exaustão ou ao ar livre e nunca em áreas fechadas. Devem funcionar o menor tempo possível e nunca devem permanecer em marcha-lenta desnecessariamente.

## Graxas e lubrificantes

Graxas e lubrificantes são levemente irritantes para os olhos.

Contatos com a pele, freqüentes ou prolongados, podem causar irritações e dermatites. Em casos extremos, podem causar efeitos mais sérios, até mesmo câncer de pele.

Óleos usados, contaminados - serviço de troca de óleo do cárter - por exemplo causam ainda maiores irritações à pele, aumentando os riscos de câncer. Proteja-se usando luvas especiais.

Não usar óleo "queimado" como protetor. Não dispor no meio ambiente. Encaminhá-lo a empresas de recuperação.

Cuidados específicos devem ser tomados no manuseio de óleos usados e graxas contaminadas com chumbo.



## **Materiais de proteção contra a corrosão**

Alguns destes materiais são altamente inflamáveis e, quando do seu manuseio, as instruções do fabricante devem ser observadas.

Contatos com a pele e olhos devem ser evitados pelo uso de proteção apropriada.

O efeito de contatos inevitáveis com a pele deve ser minimizado por lavagem regular.

Respingos nos olhos devem ser imediatamente lavados com água fria durante 15 minutos, consultando-se, a seguir, um médico.

Evitar a inalação de vapores ou névoas. As pulverizações não devem ser feitas em ambientes pouco ventilados ou dentro de veículos fechados. Quando não for possível uma ventilação adequada, os operadores deverão usar equipamentos de proteção respiratória.

## **Solventes (Exemplos: acetona, álcool, terebentina, tolueno, xileno e tricloroetano)**

Altamente inflamáveis, são utilizados na limpeza de materiais, remoção de cera, pinturas, plásticos, resinas, etc.

Em contato com a pele, removem a sua gordura, podendo provocar irritações e dermatites, se os contatos forem repetidos ou prolongados. Alguns solventes podem ser absorvidos pela pele em quantidades prejudiciais.

Evitar respingos na pele, olhos e roupas. Usar luvas protetoras e óculos de segurança, quando necessário.

Respingos nos olhos causam irritações, levando até mesmo à perda da visão.

Breve exposição a altas concentrações de seus gases ou névoas causam irritações nos olhos e garganta, sonolência, tonturas, dores de cabeça e em alguns casos, inconsciência. Repetidas ou prolongadas exposições a baixas concentrações de gases ou névoas, podem causar sérias intoxicações ou outros efeitos altamente nocivos.

Aspiração para os pulmões é a mais séria consequência da sua eventual ingestão.

Assegurar boa ventilação durante a sua utilização, evitando respirar gases, vapores ou névoas, mantendo os recipientes convenientemente fechados.

Quando da pulverização de materiais que contenham solventes - tintas, adesivos e vernizes - fazer uso de exaustores ou máscaras de purificação do ar, caso a área não possua ventilação adequada.

## **Equipamentos de Alta Pressão (ar comprimido, lubrificação, injeção)**

Equipamentos de alta pressão devem sempre estar em boas condições de uso e ser submetidos à manutenção regular, particularmente juntas e uniões.

Nunca dirigir um jato de alta pressão para a pele, evitando assim, sérios ferimentos.

Consultar o item graxas e lubrificantes para informações complementares.





## Equipamentos e Ferramentas

É essencial manter equipamentos e ferramentas em perfeitas condições de uso e utilizar equipamentos de segurança adequados sempre que recomendados. Assim:

- Nunca utilizar ferramentas ou equipamentos para fins diferentes dos projetados;
- Nunca sobrecarregar equipamentos para cargas suspensas:
  - elevadores;
  - macacos;
  - cavaletes;
  - talhas;

Os danos causados pela sobrecarga nem sempre são imediatamente percebidos, podendo resultar em falhas em usos posteriores;

- Nunca utilizar ferramentas ou equipamentos defeituosos;
- Usar proteção adequada para os olhos quando da utilização de esmeris, talhadeiras ou jateadores;
- Utilizar máscaras para filtragem do ar quando do uso de jateadores, materiais a base de amianto ou pulverizadores.

## Esmeris

O rebolo é composto por materiais abrasivos conglomerados por um agente de união. Um rebolo acionado eletricamente gira a alta velocidade, sendo, pois, indispensável mantê-lo em boas condições de manutenção e permanentemente balanceado; um rebolo danificado ou desbalanceado pode repentinamente fragmentar-se e causar sérios ferimentos.

É desejável que haja na oficina um responsável treinado em cuidados e manutenção de esmeris. Os esmeris devem ser fixados em seus lugares e devidamente protegidos.

Utilize óculos de segurança sempre que trabalhar com esmeris.

## Cargas Suspensas

- Sempre existe perigo quando um peso é erguido ou suspenso, seja pela própria operação em si, seja durante a execução de trabalhos no elemento suspenso ou nas proximidades. Portanto:
- Nunca trabalhar sob veículos ou pesos elevados que não estejam convenientemente apoiados. Por exemplo: veículos sobre macacos, carroçaria basculante levantada, motores suspensos, etc.
- Assegurar-se que os equipamentos de elevação, tais como: macacos, elevadores, talhas, cavaletes, etc, sejam apropriados para o serviço e estejam em boas condições de manutenção.
- Nunca improvisar equipamentos para elevação de pesos.





## Operações Abrasivas

Poeiras em suspensão podem ser irritantes, nocivas ou tóxicas; evite respirar poeiras provenientes de substâncias químicas ou operações abrasivas secas. Utilizar proteção respiratória se a ventilação não for adequada.

O manuseio normal e instalação das lonas e pastilhas do freio de modo adequado não oferecem nenhum risco. Porém, operações como furar, lixar ou esmerilhar seus componentes de fricção, desprendem substâncias altamente nocivas à saúde, cujo contato com os olhos e pele e, principalmente, a sua inalação, devem ser evitadas a qualquer custo.

Alguns componentes possuem amianto em sua composição. O amianto é um agente altamente prejudicial à saúde, por ser cancerígeno. Assim, todo contato com esse componente e, principalmente, com o pó dele desprendido, deve ser feito com extremo cuidado. Recomenda-se o uso de aspirador de pó ou pano umedecido para a limpeza antes de seu manuseio. Nunca utilizar ar comprimido.

Os materiais de fricção usados pela Ford são isentos de amianto e por isto não apresentam mais este risco a saúde.

## Solda e corte à maçarico

Maçaricos a oxiacetileno são utilizados para soldagens e cortes. Cuidado especial deve ser observado para prevenir vazamentos dos gases, com riscos de incêndio ou explosões.

Este processo produz respingos de metais; proteja a pele e os olhos.

Os olhos devem também ser protegidos da chama brilhante pelo uso de óculos com filtros especiais, que podem, entretanto, ser mais leves que os utilizados para solda elétrica, uma vez que a emissão de claridade e raios ultravioletas, neste caso, é inferior.

Precauções especiais devem ser tomadas antes de operações de solda ou corte em recipientes que tenham sido utilizados para armazenar substâncias combustíveis como, por exemplo, tanques de combustível.

## Solda Elétrica

Um alto nível de radiações ultravioletas é emitido durante o processo, podendo causar queimaduras na pele e olhos, tanto do operador, como das pessoas próximas.

Durante o processo de soldagem, partículas de metal fundido podem ser projetadas a altas velocidades; os olhos e a pele devem ser protegidos.

Respingos de metal também ocorrerão, e proteção aos olhos e a pele devem ser providenciadas.

O calor da solda elétrica produz gases dos metais que estão sendo soldados e também dos revestimentos a ele aplicado.

Remova os materiais anticorrosivos da área a ser soldada antes de começar a soldagem.

No processo de solda, pode se formar gases tóxicos provenientes do material do eletrodo e riscos mais sérios poderão existir se forem utilizados eletrodos contendo cádmio. Neste caso particular, cuidados especiais devem ser observados para evitar a inalação dos gases.

O uso de exaustores de ar para a remoção dos gases provenientes da área de trabalho, pode se fazer necessário, particularmente nos casos onde a ventilação geral for deficiente ou quando um volume considerável de trabalhos de solda vier a ser executado.



Em casos extremos, onde não houver possibilidade de uma ventilação adequada, usar máscara de purificação do ar.

- Deve-se proteger os seguintes componentes das faíscas provenientes da solda:
  - Todos os tubos de plástico do sistema de freios ou de combustível;
  - Componentes plásticos dos sistemas hidráulico e pneumático;
  - Cabos elétricos;
  - Tampas protetoras, abraçadeiras e peças de acabamento de plástico;
  - Pneu e eventuais outras peças de borracha;
  - Desligar o ECM, desconectar.

## Solda a Estanho

O ponto de fusão dos metais que compõem a solda a estanho - normalmente chumbo e estanho - é inferior ao dos outros tipos de solda.

Operações com este tipo de solda não acarretam riscos de gases tóxicos de chumbo, desde que usado um maçarico de ar/gás. Maçaricos de oxiacetileno devem ser evitados pois geram altas temperaturas, ocasionando o surgimento de gases de chumbo.

Algumas fumaças podem ser produzidas durante a aplicação de chama em superfícies impregnadas com óleo, graxas, etc. A inalação destas fumaças deve ser evitada.

A remoção dos excessos de solda deve ser efetuada com cuidado, evitando-se a formação de poeira com partículas de chumbo, de efeito tóxico se inalado; utilizar máscara para purificar o ar quando necessário.

Respingos de soldas e limalhas devem ser recolhidos e removidos prontamente.

## Ruídos

Os ruídos de nível elevado causam danos aos órgãos auditivos. Porém, mesmo de nível baixo, contribuem para o "stress" do ser humano.

Por isso, deve-se manter a observação contínua dos ruídos e introduzir-se alterações dos equipamentos e sistemas de trabalho para removê-las ou reduzir-lhes o nível. Isoladores flexíveis são muito eficientes nessas ações.



**Importante:** Quando realizada solda em um veículo com sistema de combustível controlado eletronicamente, deve-se tomar as seguintes precauções:

- Desconecte os cabos positivo (+) e negativo (-) da bateria antes de realizar qualquer serviço de solda no veículo;
- Conecte o cabo de terra do equipamento de solda a uma distância máxima de 0,61 metros (2 pés) da parte sendo soldada;
- Não conecte o cabo terra do equipamento de solda na placa de arrefecimento do ECM ou no próprio ECM;
- Serviços de solda em um motor ou em componentes montados em um motor não são recomendados e podem causar danos ao motor ou aos componentes.



## Plaqueta de Identificação

O número de série do veículo, o código do motor e outros dados importantes à sua identificação são encontrados em uma plaqueta de alumínio rebitada na coluna dianteira da porta, lado do motorista.

As informações encontradas na plaqueta são:

|                                                                                                                                                 |   |              |    |        |      |   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------|----|--------|------|---|--|
| <i>Ford Motor Company Brasil Ltda</i><br>AV. DO TABOÃO, 899 - S. B. DO CAMPO - SP - BRASIL<br>CNPJ/MF 03.470.727/0001-20 - INDÚSTRIA BRASILEIRA |   |              |    |        |      |   |  |
| <b>A</b>                                                                                                                                        |   |              |    |        |      |   |  |
| COR                                                                                                                                             | H | TARA:        | kg | B1     | B2   | + |  |
|                                                                                                                                                 |   | LOTAÇÃO:     |    | C1     | C2   |   |  |
|                                                                                                                                                 |   | PBT:         |    | D1     | D2   |   |  |
| MOTOR                                                                                                                                           | I | PBT 3º Eixo: |    | E1     | E2   |   |  |
|                                                                                                                                                 |   | PBT COMB:    |    | F1     | F2   |   |  |
| TRANS                                                                                                                                           | J | CMT:         |    | G1     | G2   |   |  |
| EIXO                                                                                                                                            | L |              |    |        |      |   |  |
| M                                                                                                                                               |   | N            |    | O      | P    |   |  |
| ENTRE-EIXOS                                                                                                                                     |   | MODELO       |    | CARROÇ | DATA |   |  |

| Campo     | Descrição                          |
|-----------|------------------------------------|
| <b>A</b>  | Número de Identificação - VIN      |
| <b>B1</b> | Tara Técnica                       |
| <b>B2</b> | Tara Homologada                    |
| <b>C1</b> | Lotação Técnica                    |
| <b>C2</b> | Lotação Homologada                 |
| <b>D1</b> | PBT Técnico                        |
| <b>D2</b> | PBT Homologado                     |
| <b>E1</b> | PBT com 3º eixo Técnico            |
| <b>E2</b> | PBT com 3º eixo Homologado         |
| <b>F1</b> | PBT Combinado Técnico              |
| <b>F2</b> | PBT Combinado Homologado           |
| <b>G1</b> | CMT Técnico                        |
| <b>G2</b> | CMT Homologado                     |
| <b>H</b>  | Código da Cor da pintura externa   |
| <b>I</b>  | Código do Motor                    |
| <b>J</b>  | Código da Transmissão              |
| <b>L</b>  | Código da Relação do Eixo Traseiro |
| <b>M</b>  | Distância Entre-Eixos              |
| <b>N</b>  | Modelo                             |
| <b>O</b>  | Carroceria                         |
| <b>P</b>  | Data de Produção (mês / ano)       |

**Nota:** As informações "Legal" e "Técnico" são feitas somente para veículos destinados ao mercado brasileiro.



## Localização da Plaqueta de Identificação

Para os veículos Cargo, a plaqueta de identificação está situada na coluna "A" esquerda da cabina, entre as dobradiças da porta.

E para os veículos da Serie F, a plaqueta de identificação está situada na coluna "B" esquerda da cabina, acima do batente do trinco.

## Número de Identificação do Veículo - VIN (Vehicle Identification Number)

O VIN é o código de identificação do produto, composto por 17 dígitos que significam:

| Dígito |   | 1   | 2 | 3 | 4   | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10  | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |   |
|--------|---|-----|---|---|-----|---|---|---|---|---|-----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| Código | * | 9   | B | F | Y   | C | E | 1 | Y | 0 | 6   | B  | B  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | * |
|        |   | WMI |   |   | VDS |   |   |   |   |   | VIS |    |    |    |    |    |    |    |   |

### WMI (World Manufacturer Identifier) - Identificação Internacional do Fabricante

- |                      |               |
|----------------------|---------------|
| 1. Área Geográfica   | 9 (Constante) |
| 2. País - Brasil     | B (Constante) |
| 3. Fabricante - Ford | F (Constante) |

### VDS (Vehicle Descriptor Section) - Seção Descritiva do Veículo

4. Tipo de Freio / Classe de Peso Bruto

| Código | Tipo de Freio | Modelo                                          |
|--------|---------------|-------------------------------------------------|
| V      | Pneumático    | C-712 / C-815e                                  |
| X      | Pneumático    | C-1317e / C-1517e                               |
| Y      | Pneumático    | C-1717e / C-1722e / C-2422e / C-2428e / C-4532e |
| Z      | Pneumático    | C-2622e / C-2628e / C-2632e / C-2932e           |
| J      | Hidráulico    | F-350 / F-350CD                                 |
| L      | Hidráulico    | F-4000                                          |



5 / 6 / 7 - Código do Modelo

| Código | Modelo   |
|--------|----------|
| CAC    | C-712    |
| CE1    | C-815e   |
| CE2    | C-1317e  |
| CE5    | C-1517e  |
| CE6    | C-1717e  |
| CE7    | C-1722e  |
| CEH    | C-2422e  |
| CEJ    | C-2428e  |
| CE9    | C-2622e  |
| CEE    | C-2628e  |
| CEF    | C-2632e  |
| CEK    | C-2932e  |
| CEM    | C-5032e  |
| CAW    | C-4532e  |
| F37    | F-350    |
| W34    | F-350 CD |
| F47    | F-4000   |

8. Tipo do motor

| Código | Cilindros | Capacidade cúbica (cm <sup>3</sup> ) / Fabricante |
|--------|-----------|---------------------------------------------------|
| 9      | 04        | 3920 - Turbo - 120cv - Euro III / Cummins         |
| N      | 04        | 3920 - Turbo - 150cv - Euro III / Cummins         |
| U      | 04        | 3920 - Turbo - 170cv - Euro III / Cummins         |
| V      | 06        | 5880 - Turbo - 220cv - Euro III / Cummins         |
| X      | 06        | 5880 - Turbo - 275cv - Euro III / Cummins         |
| Y      | 06        | 8270 - Turbo - 320cv - Euro III / Cummins         |

9. Tipo do Motor

- Identificação gerada por computador "Check-Digit"



## 10. Ano / Modelo

| Código | Ano |
|--------|-----|
| 2007   | 7   |
| 2008   | 8   |
| 2009   | 9   |

## 11. Localização da linha de montagem

| Código | Local                 |
|--------|-----------------------|
| B      | São Bernardo do Campo |

## 12. Identificação do mercado (Somente Cargo)

| Código | Modelo        |
|--------|---------------|
| B      | Cargo (todos) |

## 13 / 14 / 15 / 16 / 17. Sequência de Identificação Numérica (somente para veículos Cargo).

- Consiste em 5 algarismos: inicia-se em 00001 seguindo até 99999. Cada linha de veículo pode ter um grupo próprio na sequência numérica.

## 12 / 13 / 14 / 15 / 16 / 17. Sequência de Identificação numérica (somente para veículos da Serie F).

- Consiste em 6 algarismos: inicia-se em 000001 seguindo até 999999. Cada linha de veículo.

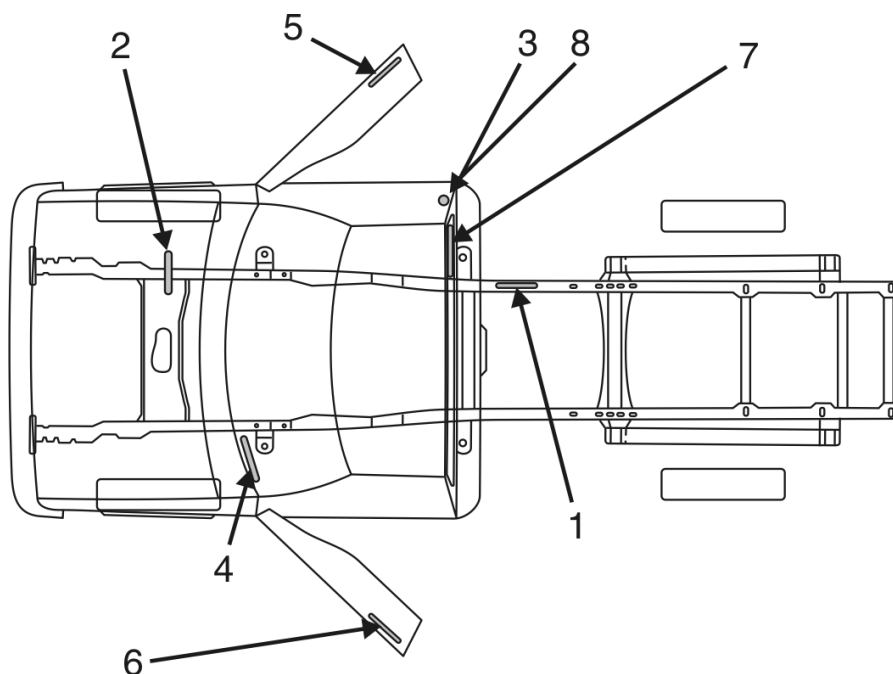


## Localização do Número de Identificação do Veículo - VIN

### Serie F

Nos veículos da Serie F, o número de identificação do veículo é encontrado nos seguintes locais no chassi:

- Gravação principal do número do chassi (VIN) - Na aba inferior da longarina, lado direito, próxima ao suporte dianteiro da mola dianteira (1);
- Etiqueta auto-colante - Compartimento do motor, lado direito do painel frontal do habitáculo (2);
- Etiqueta auto-colante - Coluna "B", lado direito (3);
- Gravação VIS nos vidros - Pára-brisa, vidros das portas e vigia traseiro (4, 5, 6 e 7).

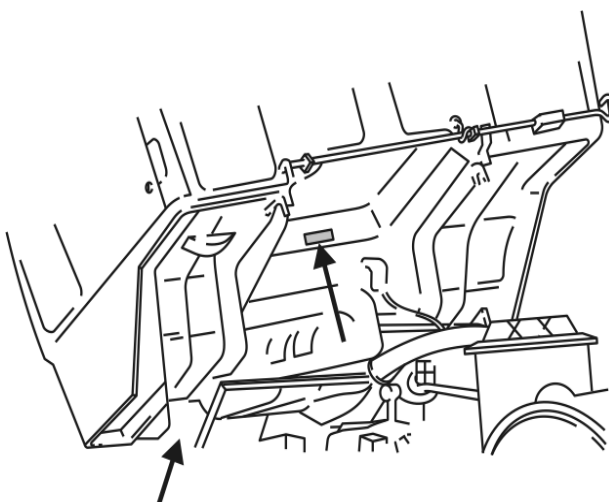




## Cargo

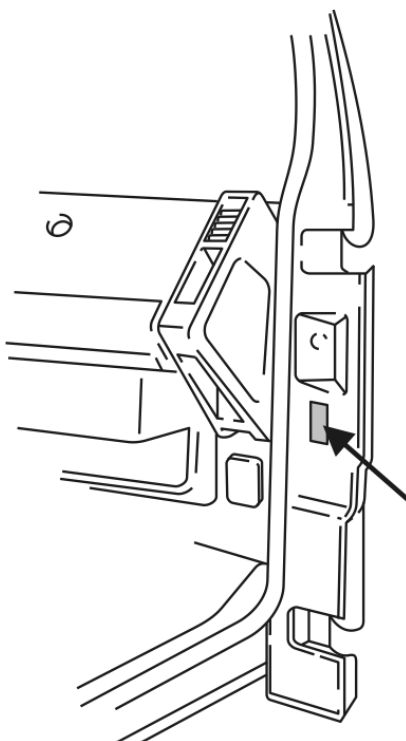
Nos veículos Cargo, o número de identificação do veículo é encontrado nos seguintes locais no chassi:

- Etiqueta adesiva, autodestrutível se removida, fixada no compartimento do motor, na parte inferior esquerda do assoalho;



Vista inferior da carroceria

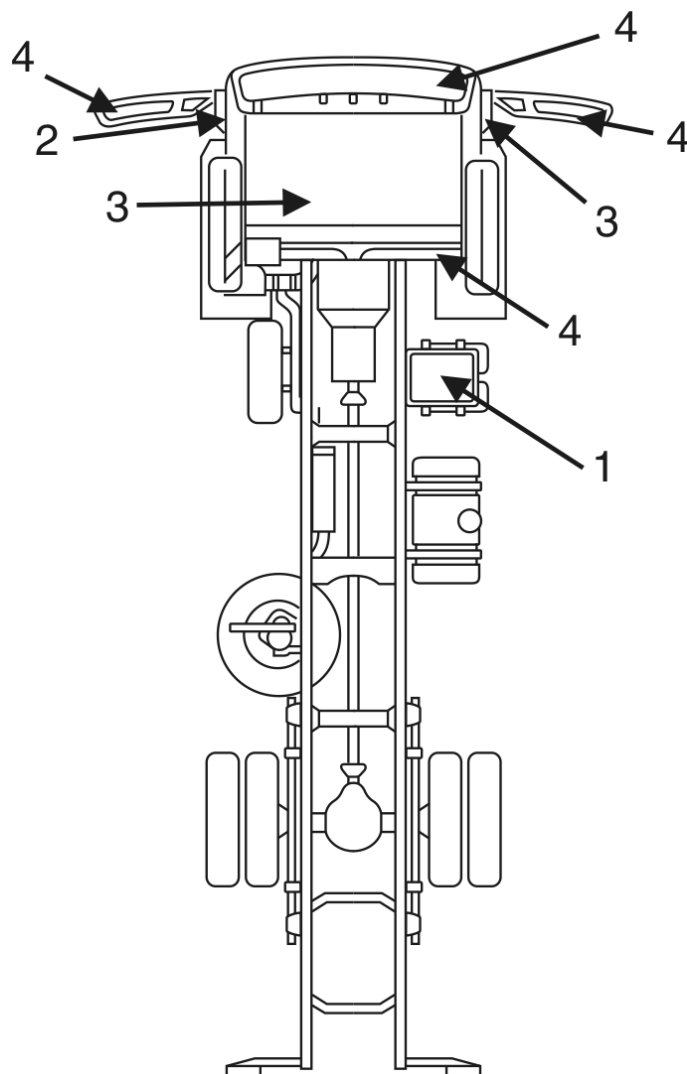
- "Etiqueta adesiva, autodestrutível se removida, fixada na coluna "A", lado direito;







- Gravação principal: Face inferior externa da longarina direita do chassi, próximo ao suporte traseiro do feixe de molas dianteiro (1);
- Placa de alumínio: Coluna "A", lado esquerdo - identificação geral do veículo (2);
- Etiqueta autodestrutível: Compartimento do motor, na parte inferior do assoalho, lado esquerdo (necessário bascular cabina), coluna "A" lado direito (3);
- Gravação por corrosão: Pára-brisa, vidros das portas e vidro traseiro (4).





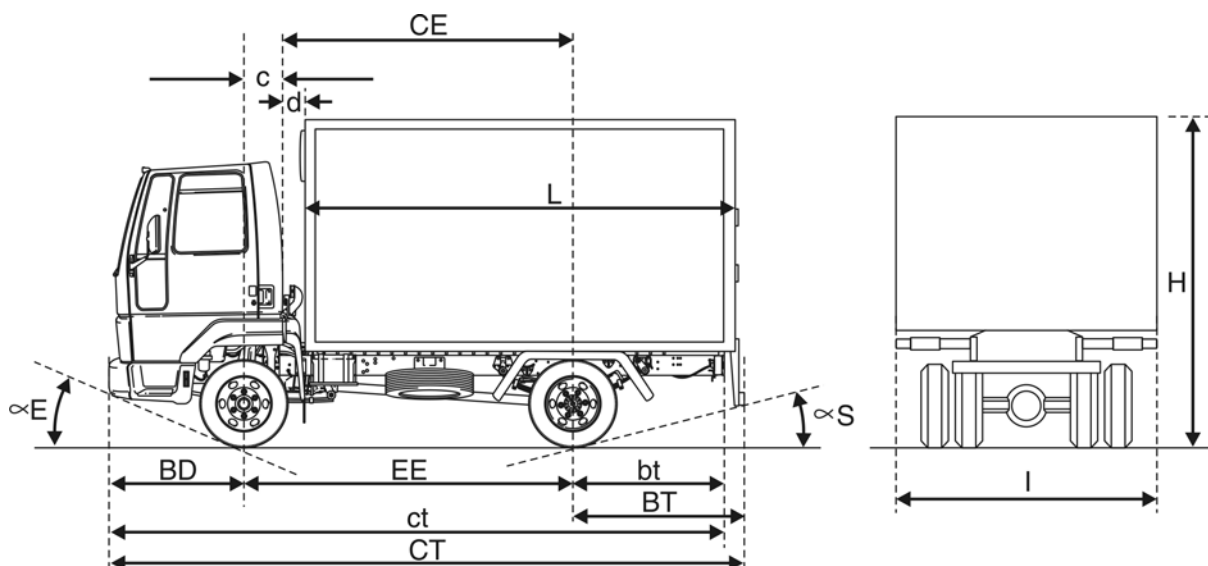
## Pesos

Os pesos definidos para os caminhões, de acordo com a legislação, são:

- **Peso em Ordem de Marcha (PVOM):** É o peso próprio do veículo acrescido dos pesos do combustível, das ferramentas e dos acessórios, da roda sobressalente, do extintor de incêndio e do líquido de arrefecimento.
- **Tara:** É o peso próprio do veículo, acrescido dos pesos da carroçaria e equipamento, do combustível, das ferramentas e dos acessórios, da roda sobressalente, do extintor de incêndio e do líquido de arrefecimento.
- **Lotação:** É a carga útil máxima incluindo o condutor e os passageiros que o veículo pode transportar. Portanto é o Peso Bruto Total menos a tara do caminhão.
- **Peso Bruto Total (PBT):** É o peso máximo que o veículo pode transmitir ao pavimento, constituído da soma da tara mais a lotação.
- **Peso Bruto Total Homologado (PBT Homologado):** Capacidade máxima homologada pelo fabricante. É a soma das capacidades de carga total dos eixos dianteiro e traseiros(s).
- **Capacidade Total de Carga:** É a carga útil que o veículo pode transportar, acrescido do peso da carroceria. Pode ser calculado pela subtração do Peso Bruto Total homologado pelo Peso em Ordem de Marcha.
- **Peso Bruto Total Combinado (PBTC):** É o peso máximo que pode ser transmitido ao pavimento pela combinação de um caminhão-trator, mais seu semi-reboque, ou do caminhão mais seu reboque.
- **Capacidade Máxima de Tração (CMT):** É o máximo peso que a unidade de tração é capaz de tracionar, indicado pelo fabricante, baseado em condições sobre suas limitações de geração e multiplicação de momento de força e resistência dos elementos que compõem a transmissão.



## Dimensões



**EE - Distância entre-eixos:** distância entre o centro do eixo dianteiro e o centro do eixo traseiro. Nos caminhões com mais de dois eixos, considera-se a distância entre o centro do eixo dianteiro e o centro do eixo traseiro extremo.

**BD - Balanço dianteiro:** Distância entre o ponto extremo da dianteira e o centro da roda dianteira.

**BT - Balanço traseiro:** Distância entre o centro da roda do último eixo traseiro e o fim da carroceria ou implemento (60% do EE até 3.500 mm máximo).

**bt - Balanço traseiro do chassi:** Distância do centro da roda do eixo traseiro extremo ao término do chassi.

**ct - Comprimento total do chassi:** Distância do extremo dianteiro ao extremo traseiro do chassi.

**CT - Comprimento total:** Distância do extremo dianteiro ao extremo traseiro do caminhão implementado.

**Nota!** As dimensões autorizadas para veículos, com ou sem carga, estão na resolução 210/06 do Denatran no [Capítulo 5 - Legislação](#).

**CE - Cabine eixo traseiro:** Distância entre a traseira da cabine e o centro do eixo traseiro.

**c - Cabine eixo dianteiro:** Distância entre o centro do eixo dianteiro e a traseira da cabine.

**d - Folga da cabine a carroceria:** Distância entre a traseira da cabine e o início do implemento ou carroceria.

**L - Plataforma de carga:** Espaço útil destinado à carroceria ou implemento. Quanto maior for a plataforma de carga, maior será a capacidade volumétrica.

**I - Largura máxima**

**H - Altura**

**E - Ângulo de entrada**

**S - Ângulo de saída**



## Classificação dos caminhões

Os caminhões são classificados como:

- Simples: que suporta o peso da carroceria e da carga, podendo ser classificado de acordo com o número de pontos de apoio que ele tem como o solo x o número desses pontos que tem tração.
  - 4x2: 4 pontos de apoio, sendo 2 pontos de tração. Conhecido também como Toco.
  - 4x4: 4 pontos de apoio e 4 pontos de tração.
  - 6x2: 6 pontos de apoio, sendo 2 de tração. Conhecido também como Trucado.
  - 6x4: 6 pontos de apoio, sendo 4 de tração. Conhecido também como Traçado.
  - 8x2: 8 pontos de apoio, sendo 2 de tração.
  - 8x4: 8 pontos de apoio, sendo 4 de tração.
- Articulado: composto por dois veículos: um caminhão trator, conhecido do cavalo mecânico, e um semi-reboque.
- Conjugado: combinação de um caminhão e um reboque de dois ou três eixos, conhecido como Romeu e Julieta.
- Combinado (CVC): Combinação de veículo de carga com duas unidades rebocadas do tipo bitrem, rodotrem, etc.

## Segmentação

Existem no mercado duas classificações dos caminhões de acordo com sua capacidade de transportar carga em peso:

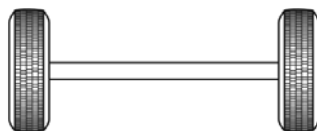
- Classificação pela ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (PBT e PBTC/CMT):
  - Caminhões semi-leves:  $3,5 \text{ ton} \leq \text{PBT} < 6 \text{ ton}$
  - Caminhões leves:  $6 \text{ ton} \leq \text{PBT} < 10 \text{ ton}$
  - Caminhões médios:  $10 \text{ ton} \leq \text{PBT} < 15 \text{ ton}$
  - Caminhões semi-pesados:  $\text{PBT} \geq 15 \text{ ton}$ 
    - *Tocos, trucados e traçados: CMT  $\leq 45 \text{ ton}$*
    - *Cavalo mecânico: CMT  $< 40 \text{ ton}$*
  - Caminhões pesados:  $\text{PBT} \geq 15 \text{ ton}$ 
    - *Tocos, trucados e traçados: CMT  $> 45 \text{ ton}$*
    - *Cavalo mecânico: CMT  $\geq 40 \text{ ton}$*
- Classificação pelo mercado (PBT)
  - Caminhões Leves: de 4 a 10 toneladas
  - Caminhões Médios: de 11 a 16 toneladas
  - Caminhões Pesados: de 20 a 40 toneladas
  - Caminhões Pesados (6x4): de 20 a 30 toneladas
  - Caminhões Extra Pesados: acima de 40 toneladas



## Peso bruto por eixo

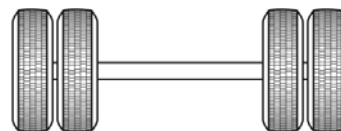
Os limites máximos de peso bruto por eixo isolado do veículo, são:

6 ton.



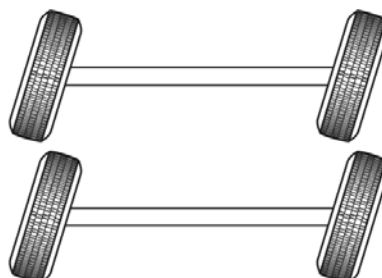
Peso bruto por eixo isolado de dois pneumáticos: 6 t;

10 ton.



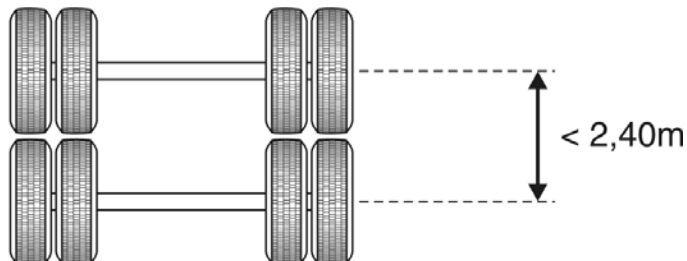
Peso bruto por eixo isolado de quatro pneumáticos: 10 t;

12 ton.



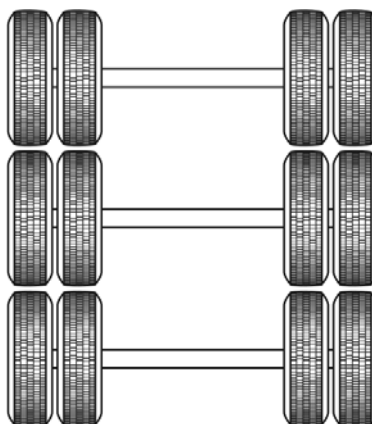
Peso bruto por conjunto de dois eixos direcionais, com distância entre eixos de no mínimo 1,20 metros, dotados de dois pneumáticos cada: 12 t;

17 ton.



Peso bruto por conjunto de dois eixos em tandem, quando a distância entre os dois planos verticais, que contenham os centros das rodas, for superior a 1,20m e inferior ou igual a 2,40m: 17 t;

25,5 ton.



Peso bruto por conjunto de três eixos em tandem, aplicável somente a semi-reboque, quando a distância entre os três planos verticais, que contenham os centros das rodas, for superior a 1,20m e inferior ou igual a 2,40m: 25,5 t;



## Motor Eletrônico

Nos últimos 50 anos os motores de combustão interna, principalmente movidos pelos derivados de petróleo gasolina e diesel, têm sido os principais responsáveis pelo alto índice de emissão de poluentes, o que nesse período vêm ocasionando alterações ambientais, podendo afetar a saúde das pessoas.

As primeiras preocupações com emissão de poluentes e fumaça no Brasil, que estabelece requisitos de controle de emissão de gases do cárter de motores veiculares movidos a gasolina, resultaram em 1976 e em 1977 na Resolução CONTRAN nº 510/77, que dispõe sobre a circulação e fiscalização de veículos automotores diesel.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA criou em 1986, o Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE. Quanto à emissão de poluentes, pela regulamentação brasileira ser baseada na europeia, as etapas ficaram conhecidas como EURO.

Para atingir os níveis desejados pelo CONAMA, foi necessária a adoção de motores com gerenciamento eletrônico e pacote anti-ruído.

## Cronologia da Legislação

### Euro I

Começou a ser exigida em 1 de janeiro de 1996, onde grande parte dos motores passou a ser pós-arrefecido.

### Euro II

Começou a ser exigida a partir de 1 de janeiro de 2000, onde os fabricantes de motores tomaram ações quanto à câmara de combustão e dutos de admissão e escapamento, quanto ao sistema de injeção e, em vários casos, quanto a já mencionada adoção de pós-arrefecimento do ar de admissão do motor para diminuir a temperatura de entrada de ar no motor e reduzir a emissão de Nox.

### Euro III

Começou a ser exigido em 2005, onde 40% dos veículos diesel tiveram que cumprir as limitações de emissões e ruídos e em 1 de janeiro de 2006, esse percentual passou a 100% dos veículos. Para atender a Euro III, os fabricantes de motores e veículos recorreram a sistemas de gerenciamento eletrônico e sistemas "Common Rail", entre outros, para atendimento dos limites máximos de emissões.

## Definição

Entende-se como motor eletrônico, um motor a diesel que tem como principais características o gerenciamento eletrônico de injeção de combustível e o monitoramento da interação entre o motor e o veículo.

Nos motores eletrônicos o volume de combustível injetado nos cilindros é determinado por um módulo eletrônico, que leva em conta fatores como o curso de pedal do acelerador (eletrônico), a pressão atmosférica, e a temperatura do líquido de arrefecimento, entre outros. A injeção de combustível ocorre através do Common Rail.



## Common Rail

Sistema de injeção de combustível que utiliza um duto único onde o combustível é armazenado sob pressão para ser distribuído as unidades injetoras. Sua principal característica é o fato da produção de pressão de combustível e sua injeção serem desacopladas. A pressão de injeção é produzida conforme a rotação do motor e do volume de débito. Com isso, o combustível está sempre pronto no rail (duto único), na pressão para injeção.

A principal vantagem desse sistema em relação aos sistemas convencionais é que a pressão e volume de injeção podem ser determinados de forma independente para cada ponto de operação do motor, oferecendo maior grau de liberdade para a formação da mistura.

## Módulo do Controle Eletrônico

No Ford Cargo Diesel Eletrônico, todo o sistema de injeção e combustível é controlado por um computador denominado ECM (Módulo de Controle Eletrônico do Motor), que tem uma eficiência muito maior no controle da injeção de combustível, pois analisa e determina a melhor condição de injeção (quantidade de combustível e tempo) a partir de diversos sensores que monitoram:

- Condições de funcionamento do motor (rotação, temperatura, etc.);
- Velocidade do veículo;
- Exigências de carga;
- Solicitações do motorista.

Além do sistema de controle eletrônico do motor, e diferentemente dos caminhões convencionais, o Caminhão Ford Cargo Diesel Eletrônico possui também uma bomba de combustível de alta pressão, além da bomba de combustível de baixa pressão.

A bomba está diretamente conectada a um tubo e bicos injetores de combustível do motor; neste tubo, o combustível fica armazenado a uma pressão de até 1400 bar, sendo injetado no motor de acordo com o comando do ECM (Módulo de Controle Eletrônico do Motor).

## Controle Eletrônico do Acelerador

Outra característica do Ford Cargo Diesel Eletrônico é o Controle Eletrônico do Acelerador. Neste sistema, muito mais preciso que o sistema de cabo convencional, o pedal do acelerador é ligado ao Módulo de Controle Eletrônico do Motor por meio de fiação elétrica apenas. A partir da posição do pedal, o Módulo de Controle Eletrônico do Motor determina a melhor quantidade e momento de injeção de combustível, obtendo-se assim:

- Melhor economia de combustível;
- Menor emissão de poluentes na atmosfera;
- Torque mais uniforme em todas as rotações do motor;
- Menor nível de ruído;
- Funcionamento mais suave, exigindo menos trocas de marcha;
- Menos fadiga do motorista.

Deve-se observar que o Controle Eletrônico do Acelerador não apresenta partes móveis, portanto não é possível seu "ajuste". Em caso de funcionamento incorreto, procure um Distribuidor Ford.

Além das vantagens descritas acima, o controle eletrônico do motor apresenta algumas características de dirigibilidade diferentes dos caminhões convencionais, em função do rígido controle de emissão de gases poluentes. Por exemplo, durante acelerações, o usuário poderá perceber algo como ruído momentâneo característico do sistema de injeção do motor. Isto é absolutamente normal e não deve causar preocupação.



**Importante:** O módulo de Controle do motor deverá ter sua configuração original alterada nos seguintes casos:

- Substituição dos pneus originais do veículo por pneus homologados pela Ford, porém de medidas ou fabricantes diferentes dos montados originalmente no veículo;
- Substituição da relação do diferencial originalmente montada no veículo (par coroa/ pinhão), desde que por outra relação liberada para o veículo;
- Qualquer outra modificação realizada pelo Cliente ou implementador que possa alterar a configuração original do Módulo de Controle do Motor.
- Nas condições acima citadas, a nova configuração do Módulo de Controle do Motor deverá ser realizada em um Distribuidor Ford ou em um Posto Autorizado Cummins e paga pelo Cliente.





## Especificações de Carga e Cálculos

O conjunto da carroceria e a carga nela contida sobre o chassi do caminhão é chamada Carga Útil + Carroceria.

Cada modelo de caminhão tem sua capacidade de carga útil + carroceria especificada e legalmente registrada, como característica do projeto.

Para os cálculos da distribuição da carga útil + carroceria entre os eixos dianteiro e traseiro(s) do caminhão, consideramos a carga como homogênea (uniformemente distribuída na carroceria), e assim admitimos que o Centro de Gravidade ou CG acha-se no centro do conjunto carroceria e carga. Nesse ponto todas as forças que atuam no conjunto se convergem e se anulam.

Quando o caminhão é beneficiado, o implementador leva em conta o centro de gravidade de todo o conjunto (caminhão + carroceria), para garantir o equilíbrio, a segurança do veículo ao trabalhar e a distribuição de carga por eixo.

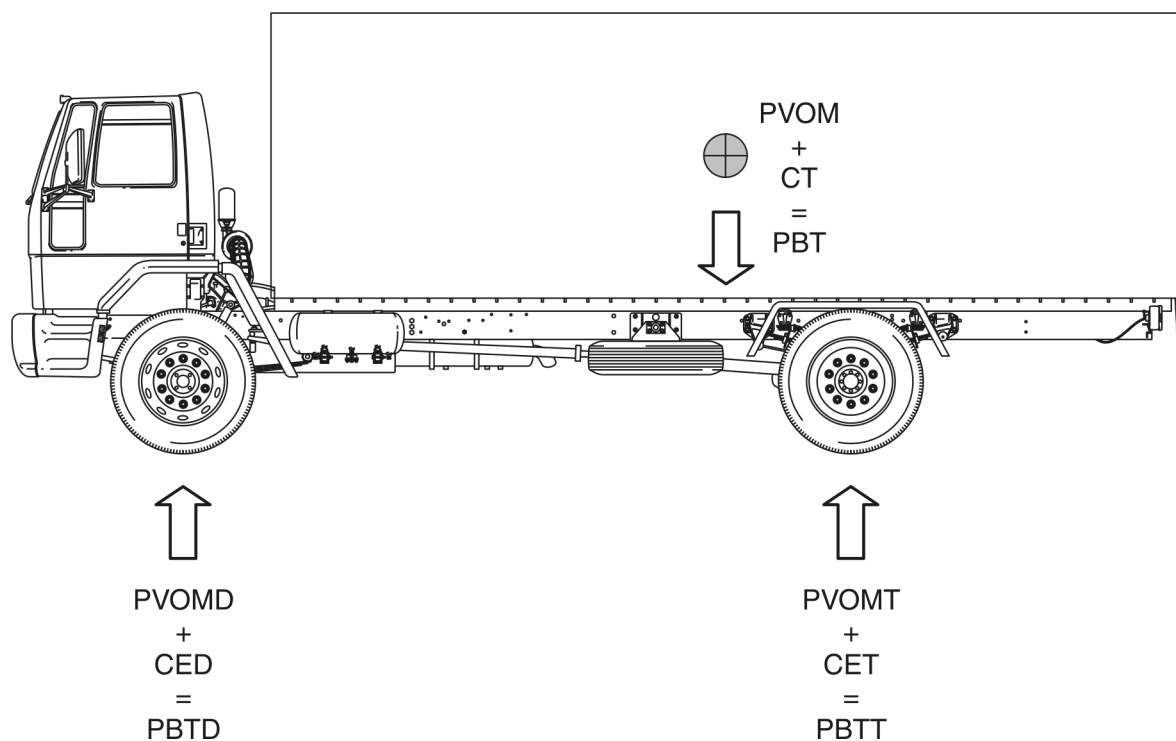
Os implementos e equipamentos operacionais devem obedecer a capacidade de carga e dimensões de cada modelo de veículo, para atender as necessidades dos Clientes, as legislações e garantir um bom desempenho e longevidade dos caminhões Ford.

Os seguintes dados são necessários para os cálculos de cargas:

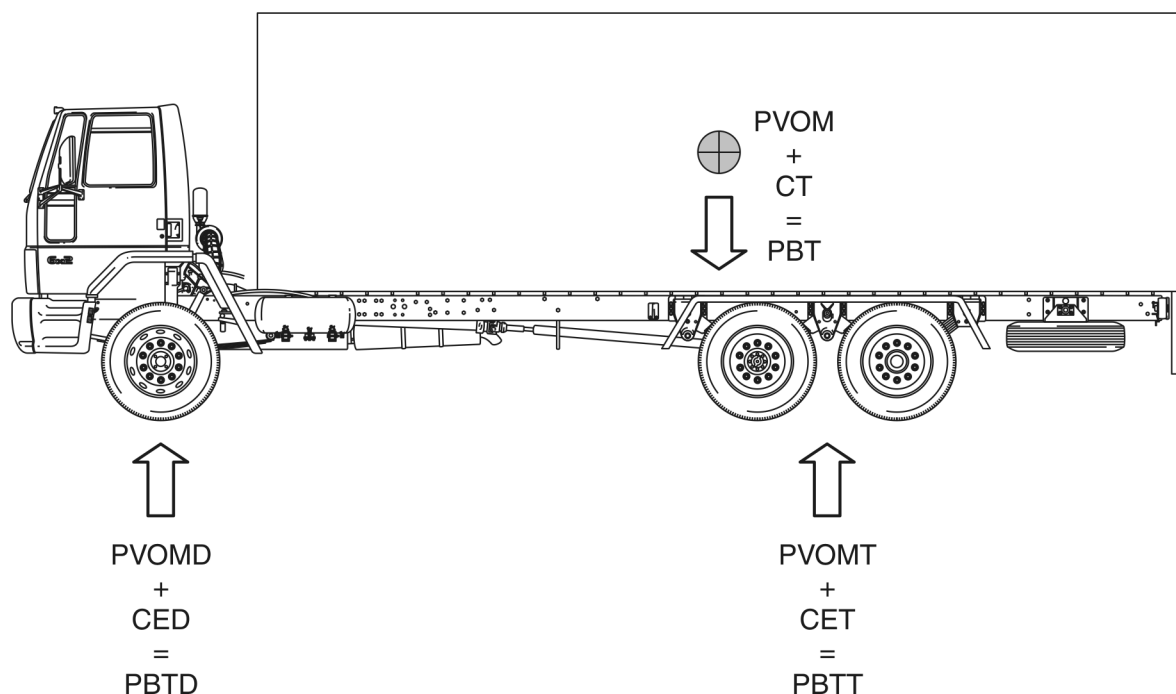
- **CT:** Capacidade Total (carga útil + carroceria)
- **CED:** Carga útil + carroceria no eixo dianteiro
- **CET:** Carga útil + carroceria no eixo traseiro
- **PBT:** Peso Bruto Total
- **PBTD:** Peso Bruto Total no Eixo Dianteiro
- **PBTT:** Peso Bruto Total no Eixo Traseiro
- **PVOM:** Peso do veículo em ordem de marcha
- **PVOMD:** Peso do veículo em ordem de marcha no eixo dianteiro
- **PVOMT:** Peso do veículo em ordem de marcha no eixo traseiro



## Veículos 4x2



## Veículos 6x2 e 6x4:





A carga útil + carroceria permitida sobre os eixos é calculada através da diferença entre o peso bruto total e o peso do veículo em ordem de marcha.

$$CED = PBTD - PVOMD$$

/

$$CET = PBTT - PVOMT$$

/

$$CT = CET + CED$$

As cargas permitidas no eixo dianteiro e traseiro são limitadas pela legislação e pelas cargas técnicas especificadas pela Ford. Sendo assim, para os cálculos utilize o menor valor.

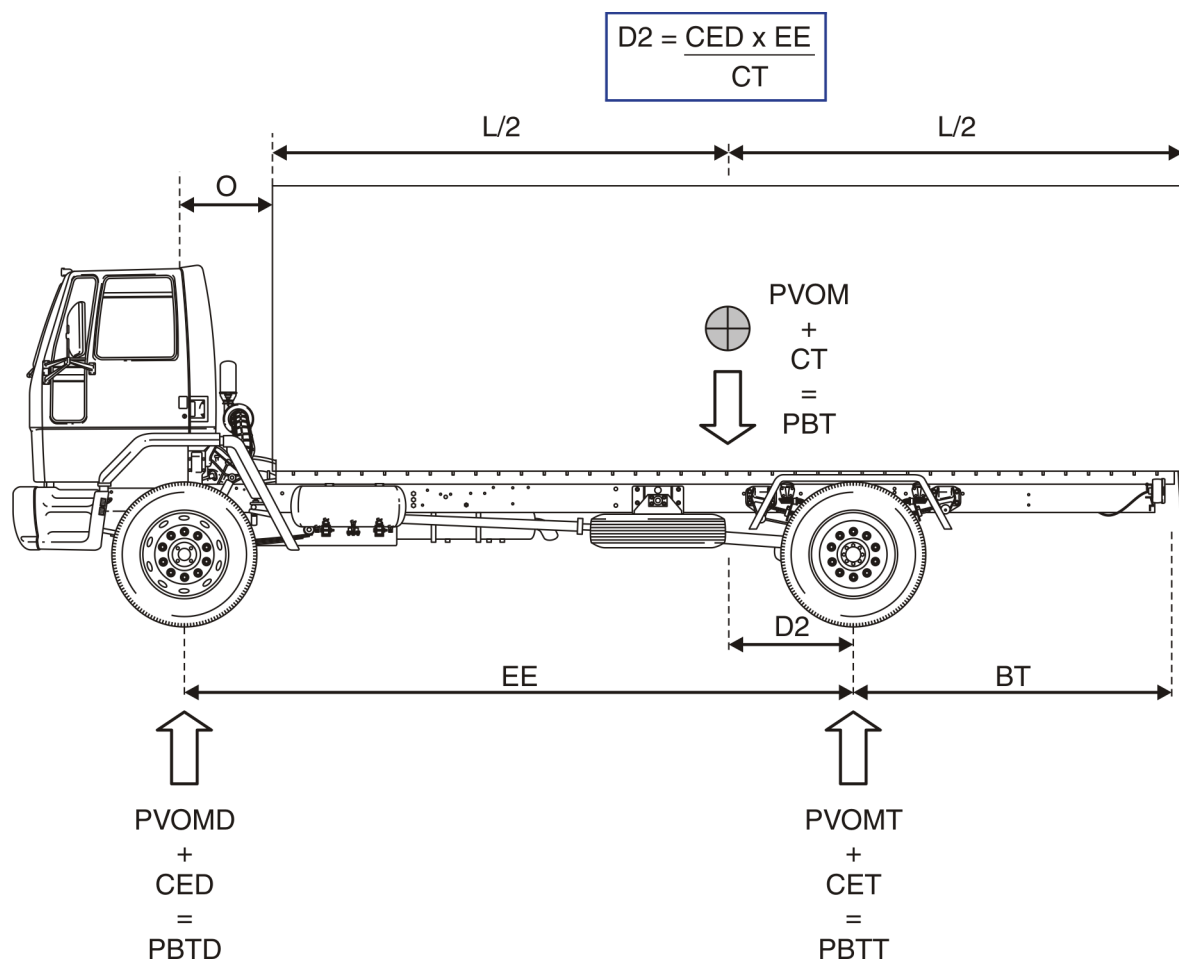
Os valores das cargas permitidas e o peso em ordem de marcha são encontrados no [Capítulo 3 - Especificações Técnicas por Modelo](#). E no [Capítulo 15 - Tabelas](#), temos uma relação com todos os tipos de composições e seus respectivos peso máximo permitido por eixo.

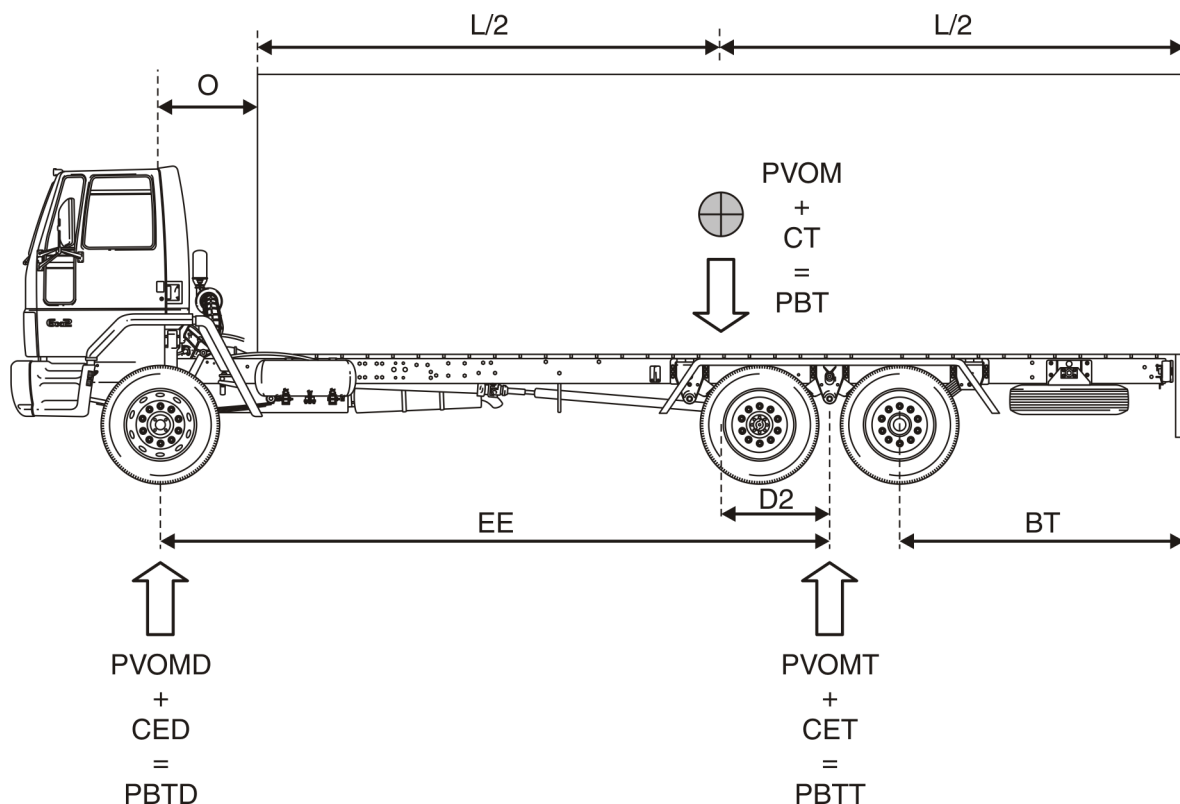
### Cálculo para veículo rígido (toco, trucado e traçado)

Para os veículos toco, trucado e traçado determinamos a distância do Centro de Gravidade ao centro do eixo traseiro, através do seguinte cálculo:

Onde,

- **EE**: Distância entre-eixos
- **O**: Distância mínima do eixo dianteiro ao início da carroceria
- **D2**: Distância entre o eixo traseiro e o centro de gravidade de CT (CG do implemento)





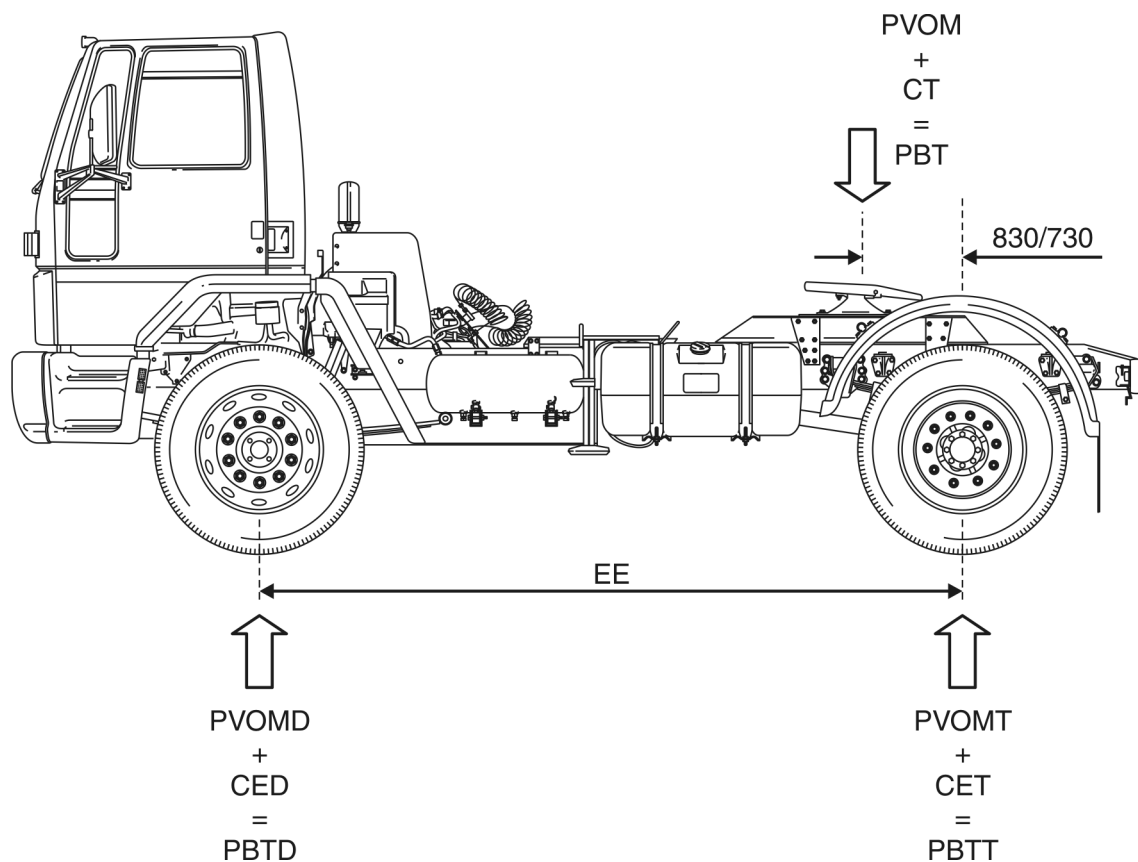
Como consideramos que a carga está uniformemente distribuída e o CG se encontra no centro do conjunto carroceria e carga, então o comprimento do implemento será:

$$L = (EE - O - D2) \times 2$$



## Cálculo para veículo Trator

Para os veículos Trator (Cavalo Mecânico) o Centro de Gravidade do caminhão se encontra na 5ª roda e a distância do centro da 5ª quinta roda até o centro do eixo traseiro é definida de fábrica: 730 e 830 mm.



## Balanço Traseiro

Os valores de comprimentos originais dos balanços traseiros são encontrados no [Capítulo 3 - Especificações Técnicas por Modelo](#).

Como o comprimento do balanço traseiro depende do comprimento do implemento instalado no caminhão, tornam-se necessários ajustes no balanço traseiro.

O Decreto Lei nº 88.686 do Conselho Nacional de Trânsito limita o Balanço Traseiro ao máximo de 60% da distância entre-eixos, limitado ao valor máximo de 3.500 mm.

$$BT = 60\% EE \text{ (limitado a 3.500 mm)}$$

**Nota:** Para os veículos com 3º eixo (6x2 e 6x4), considera-se a distância entre-eixos (para o cálculo do balanço traseiro), como a medida entre o centro do eixo dianteiro ao centro do último eixo.



## Instalação da carroceria ao chassi

As fixações das carrocerias e dos equipamentos operacionais ao quadro do chassi devem ser divididos em dois tipos: Fixação de carroceria flexível e Fixação de carroceria rígida.

### Fixação de carroceria flexível

Referimos a carroceria que, devido as suas características construtivas, apresentam flexibilidade a torção e, portanto, acompanham as movimentações do quadro do chassi original do caminhão.

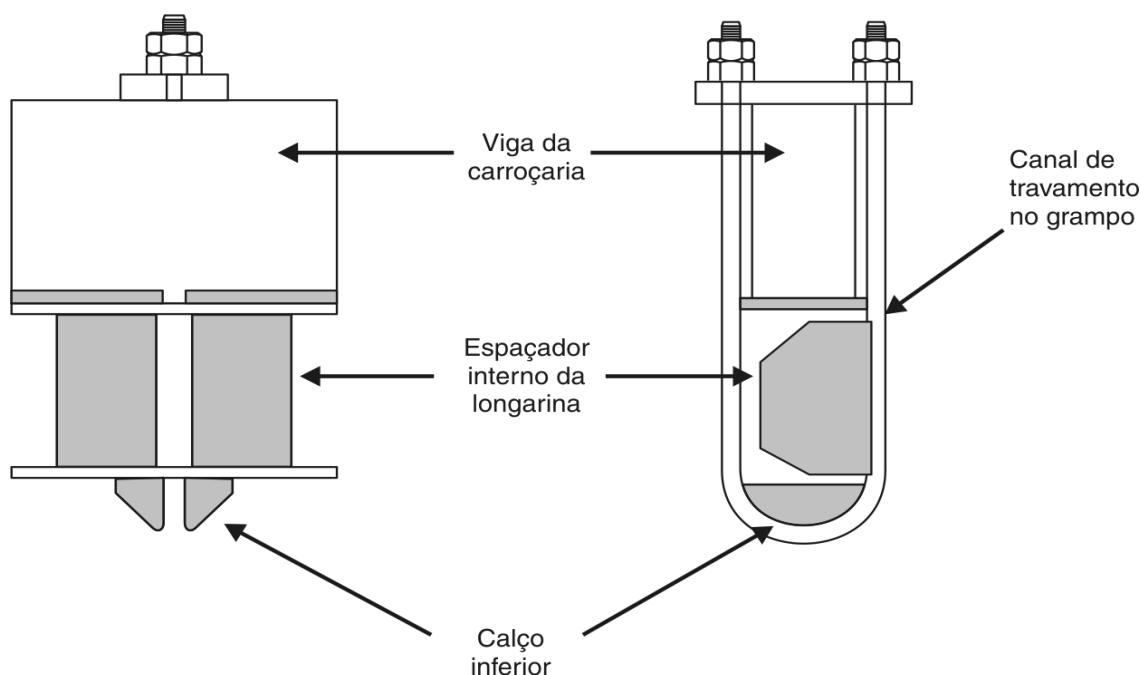
Esta liberdade de torção do conjunto caminhão carroceria é uma necessidade para garantir a distribuição de peso sobre as várias rodas do caminhão, proporcionando adequada capacidade de tração e de direção e também frenagem equilibrada e eficiente.

São exemplos de carrocerias flexíveis: carga seca, furgão e basculante.

Sugerimos dois tipos de fixações para estas carrocerias: Grampos de Aço e Placas de fixação / Talas.

### Grampos de Aço

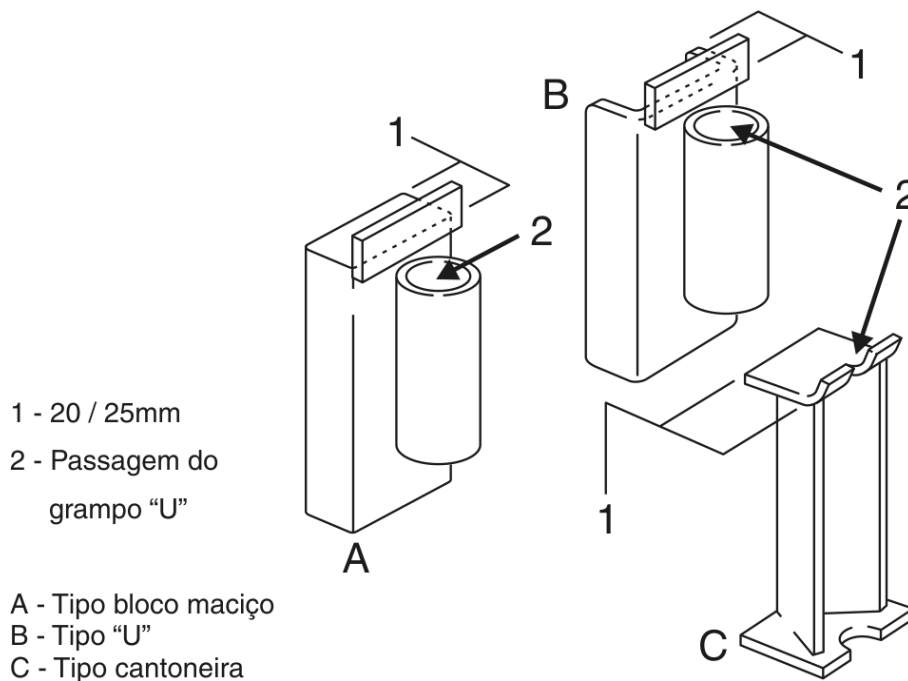
Esta fixação por grampos de aço, cujo diâmetro mínimo deve ser de 16 mm, apresenta o seguinte aspecto:



**Figura 1 - Fixação por grampos de aço**



O espaçador interno da longarina, tradicionalmente de madeira de lei, pode ter as seguintes construções alternativas em aço.



**Figura 2 - Espaçador interno da longarina**

Nas fixações por grampo "U", recomendamos os seguintes cuidados:

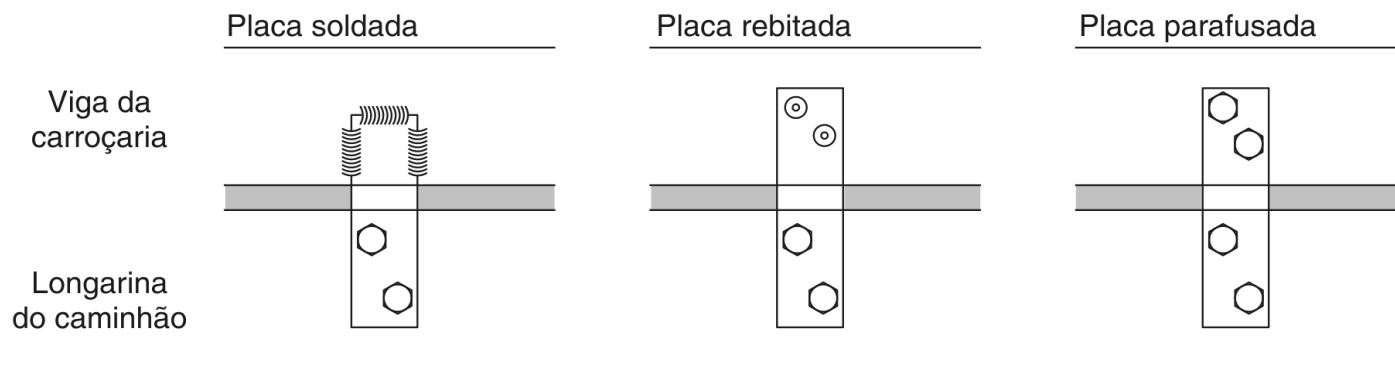
- Os grampos devem ser classe 8.8 (ISO) (equivalente a SAE J 429 grau 5) com diâmetro 16 mm ou acima;
- As porcas devem ser autofrenantes ou providas de contra-porcas;
- Os grampos devem ser montados sempre de baixo para cima, para evitar danos nas roscas, por pedras projetadas pelos pneus;
- Devem ser reapertados periodicamente;
- Os espaçadores internos de madeira ou de aço no perfil "U" das longarinas do caminhão são obrigatórios e devem entrar "justo" (batidos), porém sem deformar as longarinas;
- Os calços inferiores para acomodar a parte curva dos grampos "U" sem danificar a aba da longarina e distribuir melhor o esforço do grampo na longarina, também são obrigatórios;
- Os espaçadores internos das longarinas, quando de madeira, devem ter canal de travamento no grampo e cantos chanfrados para não interferirem com chicotes elétricos e tubulações;
- Se a viga da carroceria for metálica (perfil "U" de aço) sugerimos instalar um isolador de elastômero ou de plástico flexível entre esta viga e a longarina do chassi. Como alternativas, pode-se usar ainda madeira de lei (nunca madeiras moles com pinho), pintura ou adesivo antiderrapante;
- Sugerimos a inclusão de um fixador tipo "tala" parafusada na longarina numa das extremidades da viga, para localizar a carroceria. Isto evita a recolocação da carroceria em posição errada por ocasião da eventual remoção para alguma manutenção.



## Placas de Fixação ou Talas

As talas ou talões são fixações utilizadas para carrocerias com vigas metálicas.

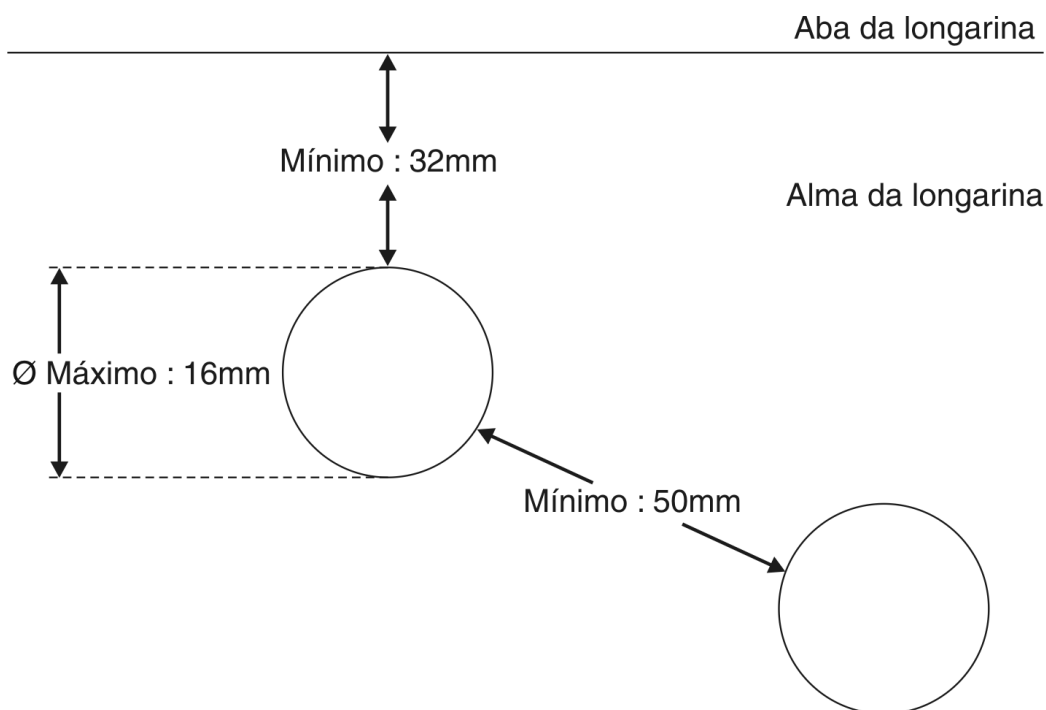
O implementador pode escolher qualquer uma das três opções de fixação na viga (perfil "U") da carroceria:



**Figura 3 - Fixação na viga**

Porém, a fixação da placa na longarina do chassi do caminhão deverá sempre ser parafusada.

As furações nas longarinas do caminhão devem obedecer aos seguintes critérios:



**Figura 4 - Furações na longarina**





**Não se admite furações ou qualquer outro tipo de usinagem nas abas e nas áreas da alma a menos de 32 mm (1 ¼ de polegada) da face externa das abas das longarinas.**

Nas fixações por placas é recomendado apoiar as vigas da carroceria diretamente nas longarinas do chassi sem nenhum tipo de material intermediário (isoladores de madeira, elastômero ou plástico) e garantir uma ligeira pressão das vigas contra as longarinas por grampos por pesos sobre a carroceria, durante a execução das furações e aperto dos parafusos.

Os parafusos devem ter suas porcas autofrenantes apertados de acordo com a sua classe e diâmetro e devem trabalhar apenas a tração, promovendo fixação por atrito entre a placa e a longarina.

Se ficarem com pouco aperto ou soltos, trabalharão a cisalhamento e além de não resistirem, alargarão os furos.

Recomenda-se uma placa próxima a cada uma das extremidades da viga da carroceria e placas intermediárias com espaçamentos de aproximadamente um metro ou menos.

### Fixação de carroceria rígida

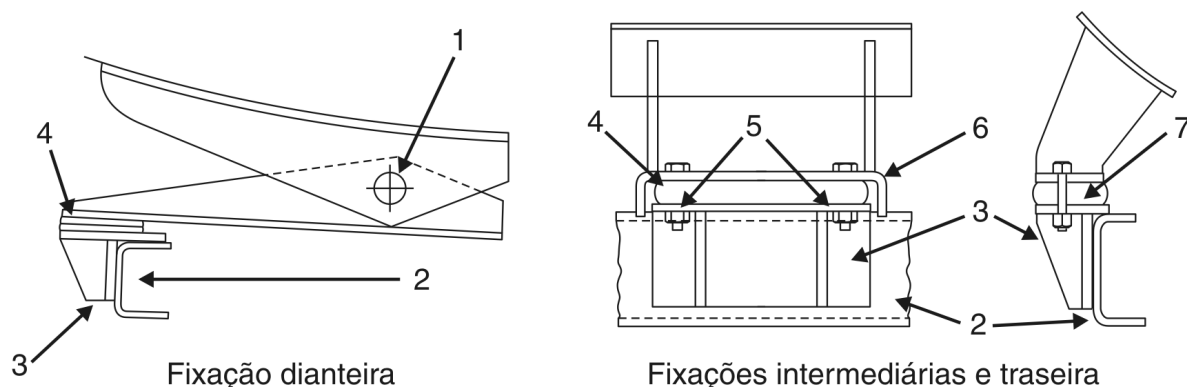
São carrocerias e mecanismos operacionais que apresentam uma estrutura mais rígida, permitindo pouca ou nenhuma flexibilidade a torção.

Como exemplo deste tipo de carroceria temos as carrocerias tanque, betoneiras, porta containers, etc.

O critério seguido nestas fixações é de elementos mais rígidos, como placas ou consoles, sem elemento elástico na região central da carroceria próxima aos suportes das molas traseiras e fixações que permitam maior grau de liberdade entre a viga da carroceria e a longarina nas extremidades da carroceria.

Estas fixações com certo grau de liberdade de movimentação das duas partes são chamadas "consoles" e a parte elástica pode ser constituída por blocos de elastômero, coxins com parafusos de fixação vulcanizados ou molas helicoidais.

Nas carrocerias tanque costumam-se usar também um mancral na fixação dianteira:



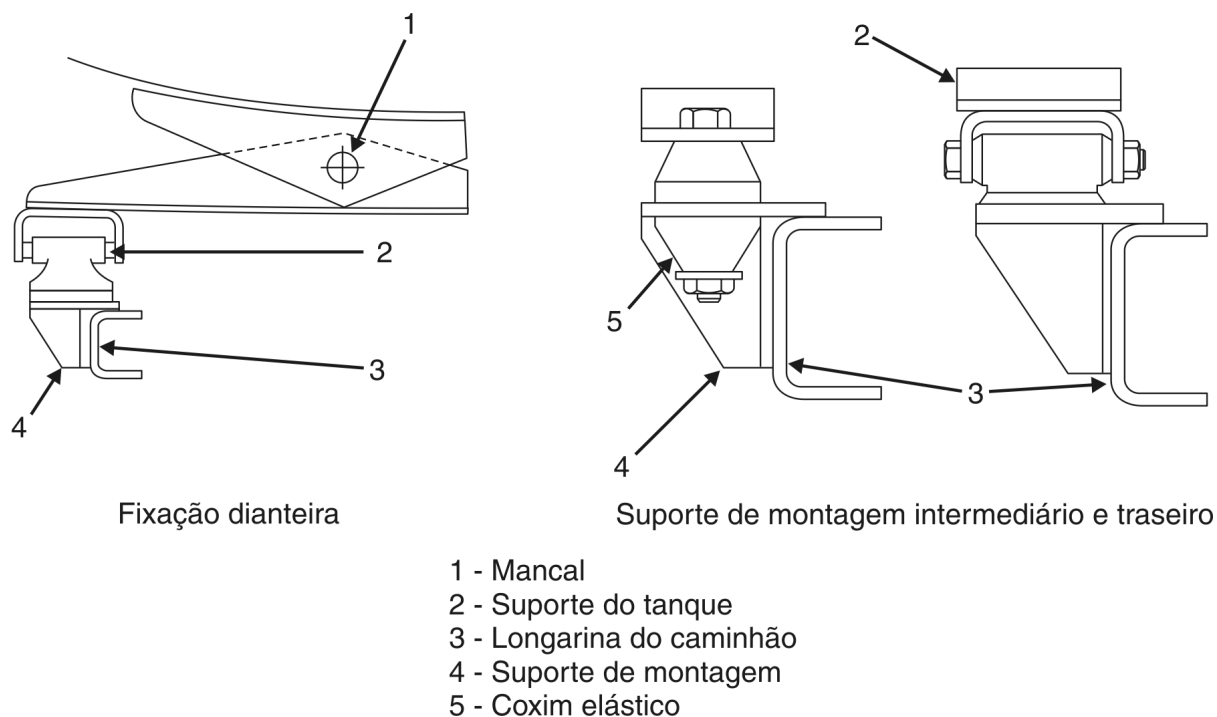
- 1 - Mancral
- 2 - Longarina do caminhão
- 3 - Suporte de montagem
- 4 - Elemento elástico

- 5 - Parafusos limitadores do movimento
- 6 - Suporte limitador de movimentos longitudinais
- 7 - Bucha cilíndrica sólida para limitar o movimento vertical

**Figura 5 - Construção da fixação dianteira, intermediária e traseira com elemento elástico**

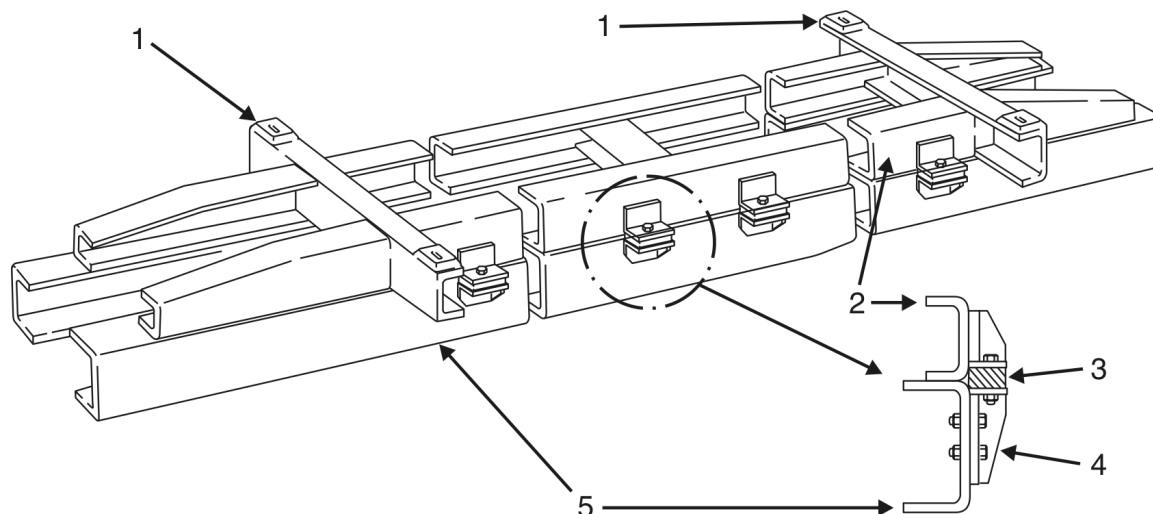


Ao invés de blocos de elastômero podemos usar coxins:



**Figura 6 - Construção da fixação dianteira, intermediária e traseira com elemento coxim**

Nas plataformas porta-container, fixa-se a parte central com consoles providos de blocos de elastômero e as extremidades do sobrequadro ficam apenas apoiadas nas longarinas:



- 1 - Travessa - trava do container
- 2 - Chassi secundário para container
- 3 - Bloco de elastômero
- 4 - Suporte de fixação
- 5 - Quadro do chassi

**Figura 7 - Plataforma porta-container**



## Cuidados Adicionais

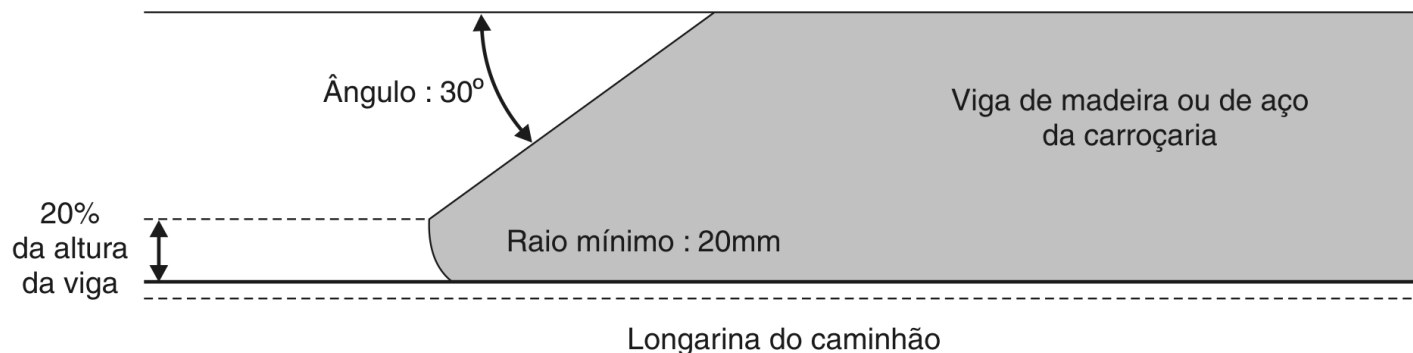
Alguns cuidados adicionais devem ser observados tanto na fabricação como também na instalação de carrocerias / equipamentos:

- Ligações adicionais ao sistema de ar comprimido
  - Quando necessária a instalação de ligações adicionais ao sistema de ar do veículo, por exemplo, instalação de acessórios, esta ligação deve ser feita no pórtico 24 da válvula de 4 vias.

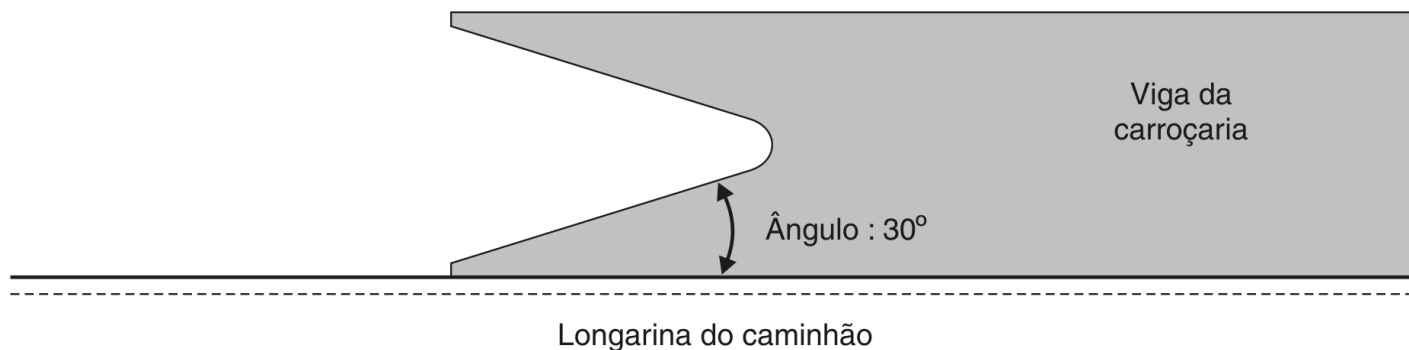


**Importante:** Jamais utilize o sistema de freios para ligações adicionais. A válvula de 4 vias está localizada na longarina do lado esquerdo. Caso não seja possível a ligação direta no pórtico 24 da válvula de 4 vias, consulte um Distribuidor Ford.

- Solicitação gradual das longarinas
  - As pontas dianteiras das vigas das carrocerias nunca devem ser cortadas no esquadro. Isto causaria uma concentração de tensões neste ponto da longarina. Para evitar esta concentração de tensões, recorre-se tanto para vigas de madeira como para as de aço, ao recurso de corte inclinado da viga conforme esquema:



***Se houver algum impedimento para a ponta avançada, pode-se recorrer à construção alternativa:***

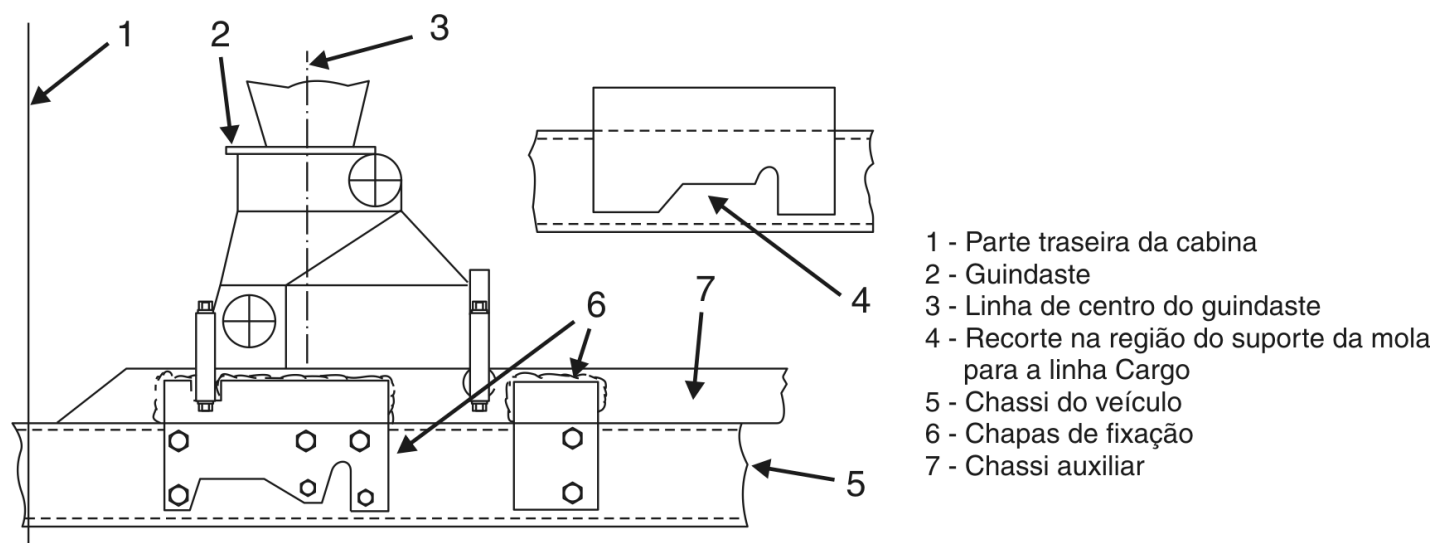


Esta solicitação construtiva das extremidades dianteiras das vigas é extensiva para qualquer tipo de carroceria ou mecanismo operacional e também para qualquer modalidade de fixação da carroceria as longarinas.



- Distância livre entre cabine e carroceria
  - Na linha F deve-se deixar 10 cm de espaço livre entre o painel traseiro da cabine e a parte mais frontal da carroceria. Porém na linha Cargo, temos várias peças e conjuntos mecânicos para trás do painel traseiro da cabine. Como estes componentes tem dimensões diferentes para os vários modelos, resolvemos chamar a parte mais distante para trás do painel da cabine pelo nome genérico de: componente mais distante da cabine. Portanto, na linha Cargo deve-se deixar 10 cm de espaço livre entre este componente mais distante da cabine e a parte frontal da carroceria.
- Auto-guindastes
  - Para o transporte de unidades pesadas, ou ainda para certos serviços executados pelos caminhões, pode ser de grande utilidade a instalação de um auto-guindaste, também conhecido popularmente como "guindauto", entre a cabine e a carroceria.

Conforme a capacidade do guindaste, haverá a necessidade de um espaço de 0,60 a 0,80 m entre a cabine e a carroceria e apresentamos abaixo a sua instalação típica:



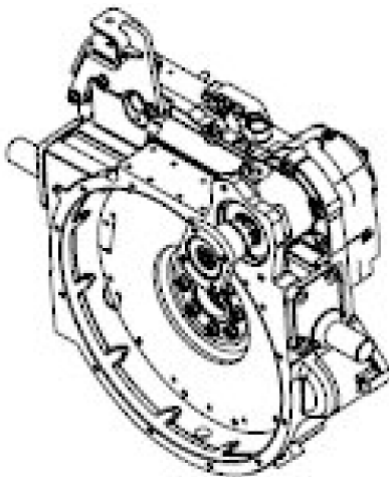
**Figura 8 - Instalação do auto-guindaste**

Para a linha F, as placas de fixação serão retangulares sem o recorte mostrado no detalhe 4.

Caso a fixação seja feita por grampos "U", parafusos longos ou parafusos tipo estojo, haverá a necessidade de espaçadores dentro do perfil "U" das longarinas conforme descrito no item, Grampos de Aço.

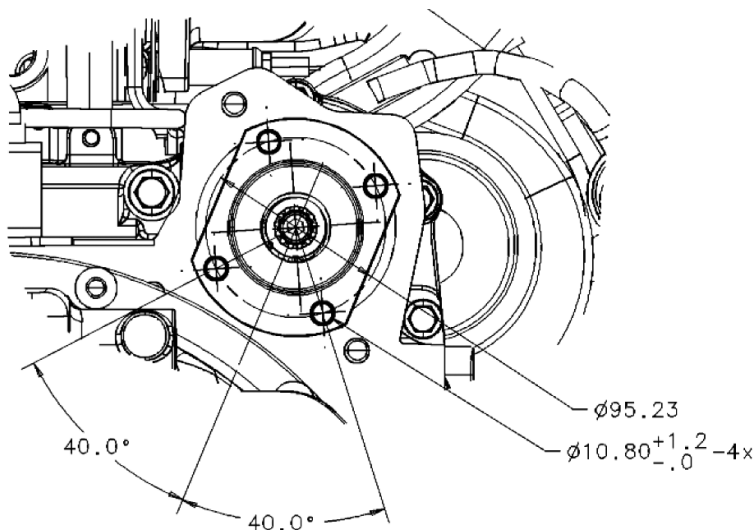


## Tomada de Força Traseira do Motor (C2622e / C2628e)



Versão para betoneira com uso de cardan para montagem da bomba hidráulica, disponível para C2622e / C2628e.

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Relação de transmissão            | 1:1    |
| Torque máximo (uso contínuo)      | 300 Nm |
| Torque máximo (uso intermediário) | 400 Nm |

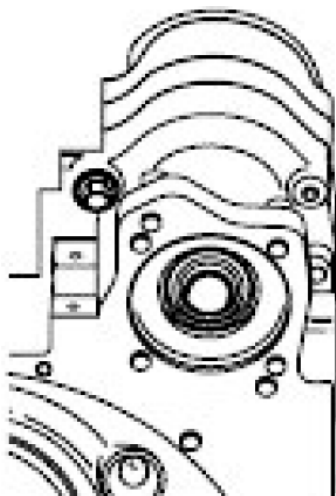


Uma observação importante a ser feita é que uma junta universal, elemento onde é usada a cruzeta, não pode trabalhar alinhada (ângulo da junta universal igual a  $0^{\circ}$ ) porque os roletes dos rolamentos da cruzeta necessitam do ângulo para realizarem o movimento. devem ser mantidos os menores ângulos possíveis permitindo o correto homocinetismo e evitando que as acelerações e desacelerações da cruzeta cheguem as engrenagens do PTO e poderiam provocar desgastes, quebras por fadiga e ruídos por oscilações dos dentes

Recomendamos manter-se ângulos entre  $1^{\circ}$  à  $5^{\circ}$ , da junta universal acoplada a tomada PTO.



## Tomada de Força Traseira do Motor (C1722e)



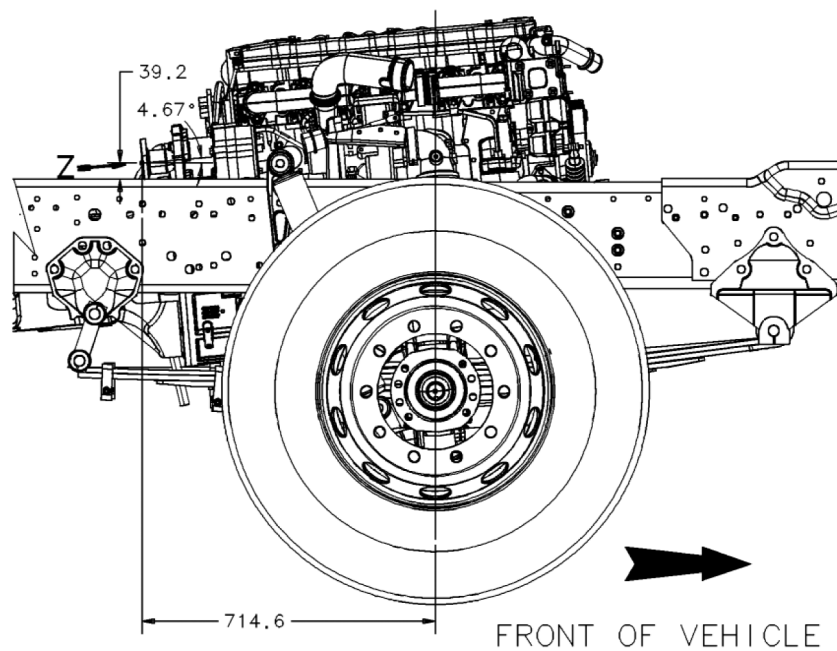
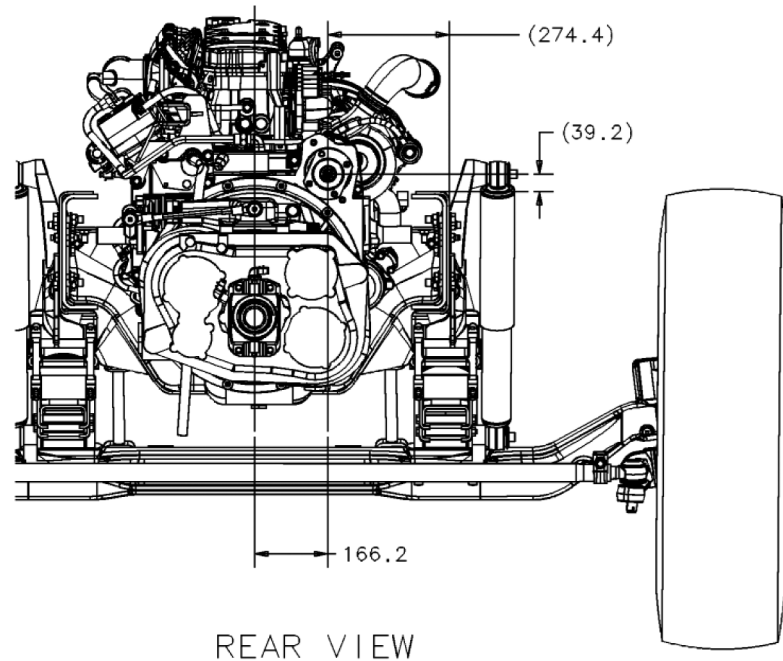
Versão para coleta de lixo com montagem direta da bomba hidráulica, disponível para C1722e.

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Relação de transmissão            | 1:1    |
| Torque máximo (uso contínuo)      | 300 Nm |
| Torque máximo (uso intermediário) | 400 Nm |

***Flange de acoplamento padrão SAE SPLINE SAE “B” 13 DENTES.***



## Tomada de Força Traseira do Motor (C1722e / C2622e / C2628e) - Posicionamento Relativo no Veículo







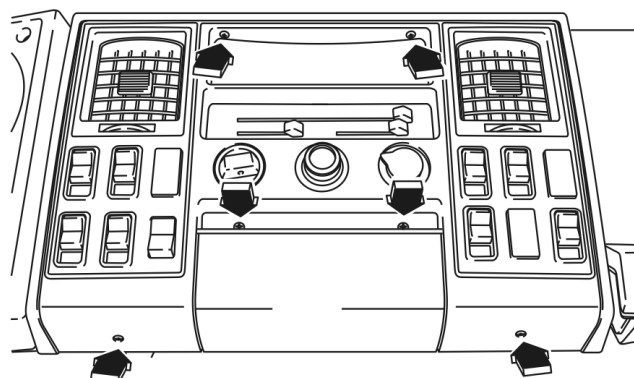
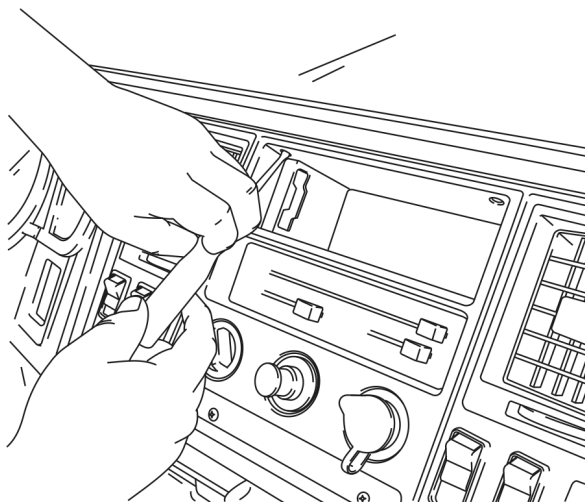
## Instalação do Controle Externo da Tomada de Força Remota (PTO remota)

O controle externo da tomada de força remota (PTO remota) permite controlar as rotações pré-definidas do motor externamente ao veículo, proporcionando maior comodidade e conforto ao usuário.

A Ford disponibilizou um kit para instalação do controle externo da PTO remota para os veículos Cargo Eletrônico e o fornecimento é feito através do Centro de Distribuição de Peças Ford.

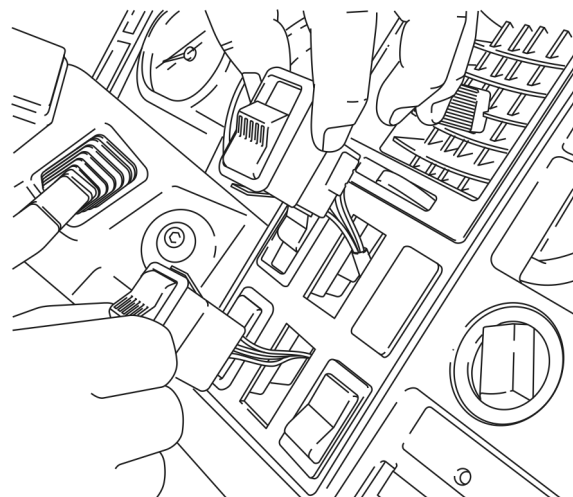
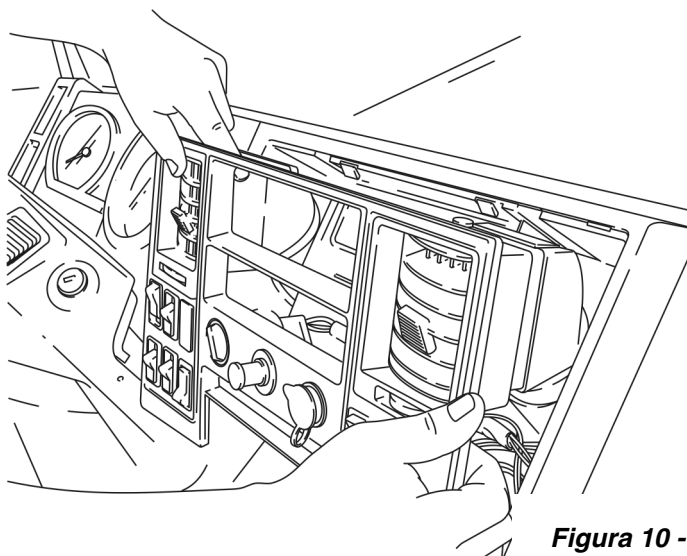
Para instalar o controle externo da PTO remota, seguir as seguintes orientações:

- Remover os parafusos de fixação do painel central do veículo (figura 9);



**Figura 9 - Posição dos parafusos a serem removidos**

- Deslocar levemente o painel central do veículo com os interruptores, seletores e saídas de ar, para poder desconectar os interruptores (+) e (-) do painel (figura 10);



**Figura 10 - Remoção do painel central e dos interruptores (+) e (-)**



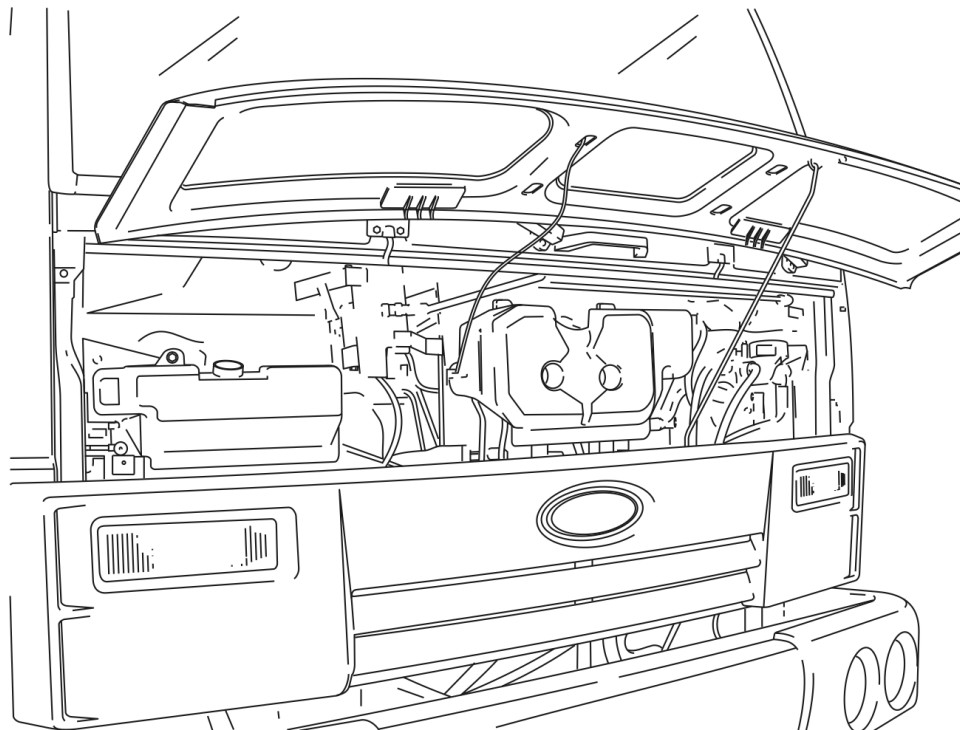


- Remover a tampa do porta-luvas e a sua caixa interna (figura 11);



**Figura 11 - Ilustração do painel do veículo**

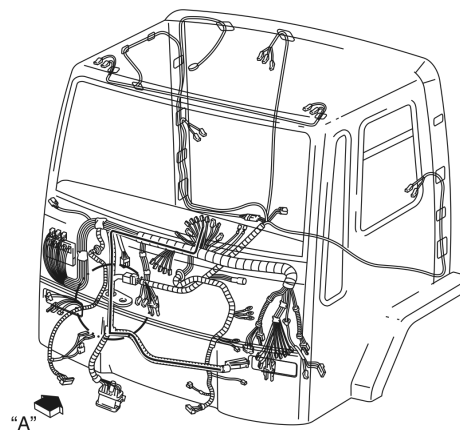
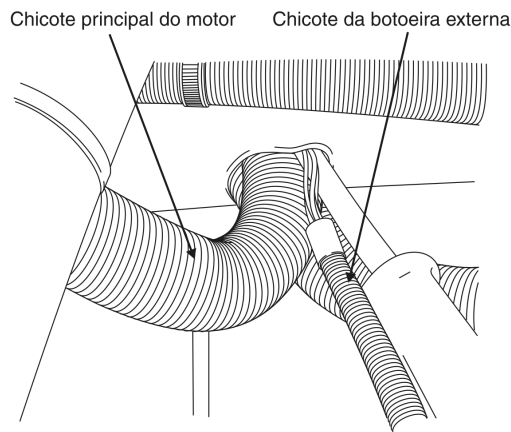
- Abrir o capuz e bascular a cabine (figura 12);



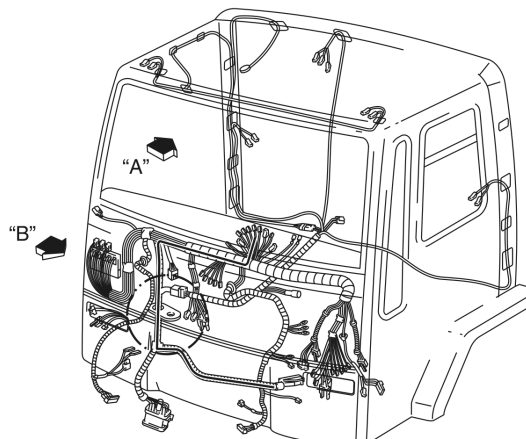
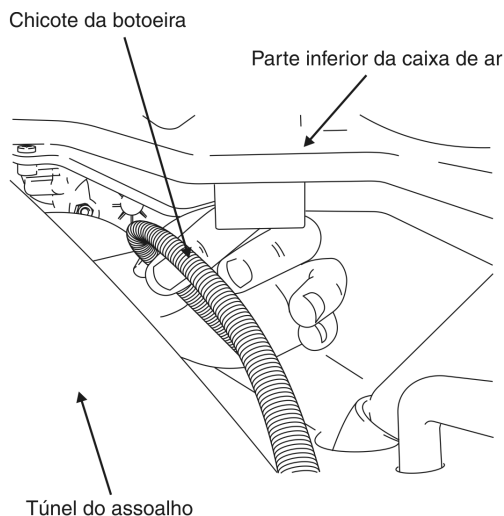
**Fig. 12 - Capuz da cabine**



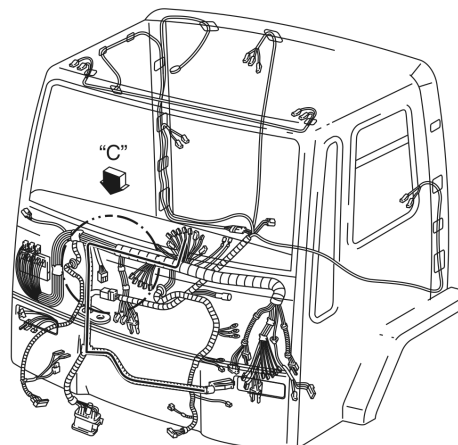
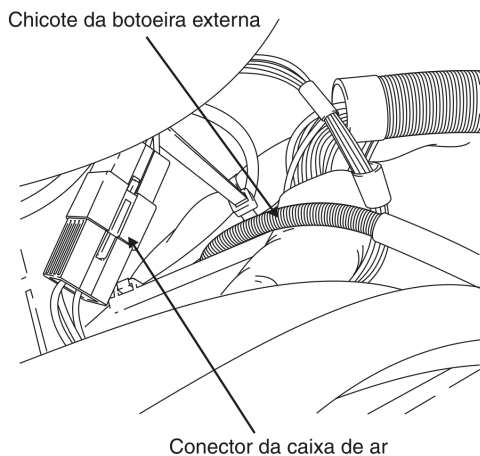
- Levar a ponta do chicote da botoeira até a parte interna do painel de instrumentos acompanhando o chicote principal do motor no compartimento do motor, conforme seqüência a seguir (figura 13, 14 e 15);



**Figura 13 - Vista "A" frontal do veículo**



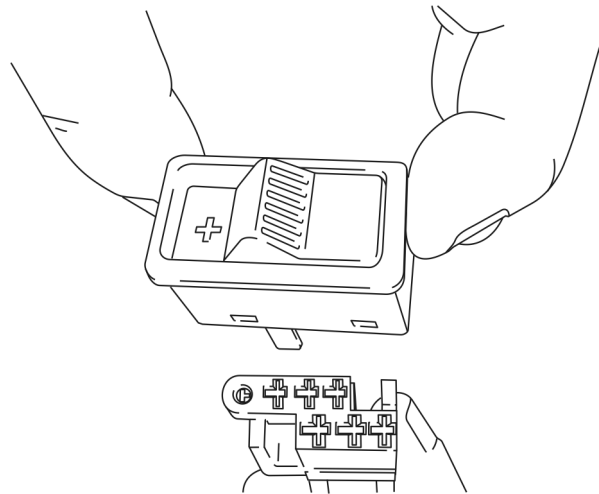
**Figura 14 - Vista "B" Lateral do veículo**



**Figura 15 - Vista "C" Superior ao painel**

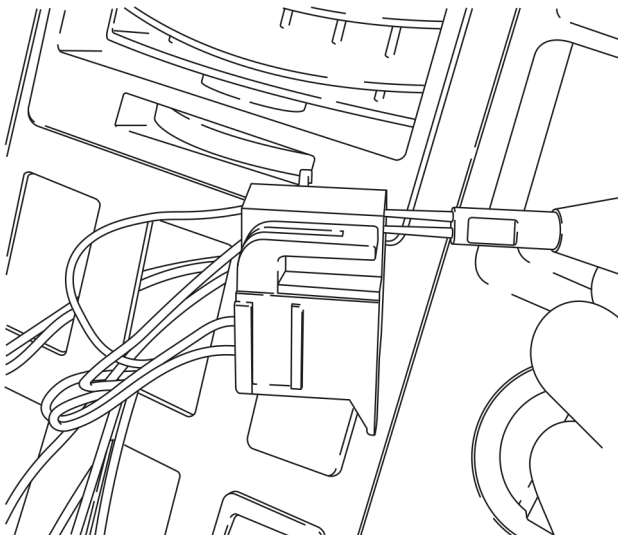


- Retornar a cabine para a posição original e fechar o capuz;
- Soltar o conector verde da parte traseira do interruptor de Aumento (+) (figura 16);

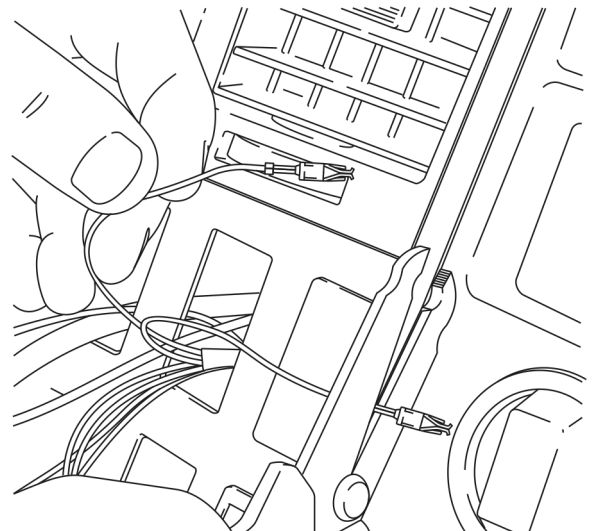


**Figura 16 - Soltar o conector verde**

- Soltar o fio "Preto/Branco" para os motores ISB, ou o fio "Marrom/Violeta" para os motores ISC, do conector verde e cortar os respectivos terminais (figura 17 e 18);



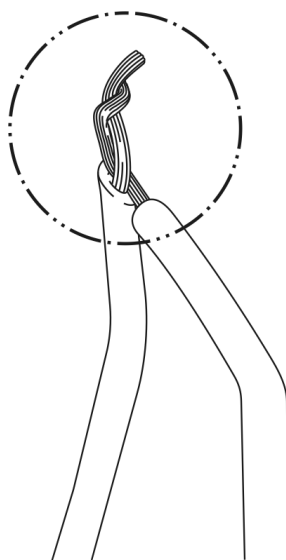
**Figura 17 - Soltar os fios do conector**



**Figura 18 - Cortar os terminais**



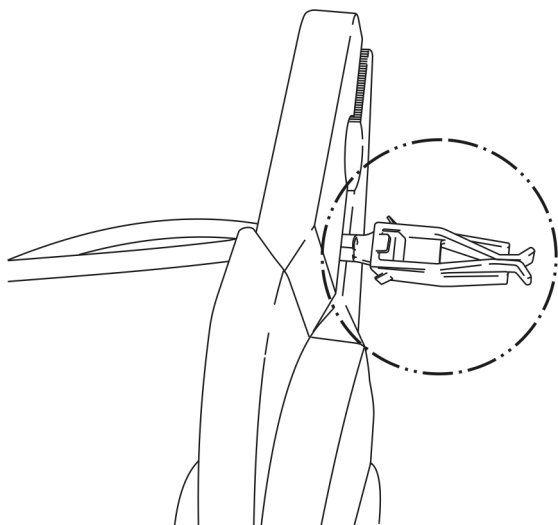
- Unir os fios "Preto/Branco" sendo, um do próprio interruptor e o outro do chicote da botoeira para os motores ISB. Para os motores ISC, unir o fio "Marrom/Violeta" do interruptor com o fio "Preto/Branco" do chicote da botoeira (figura 19);



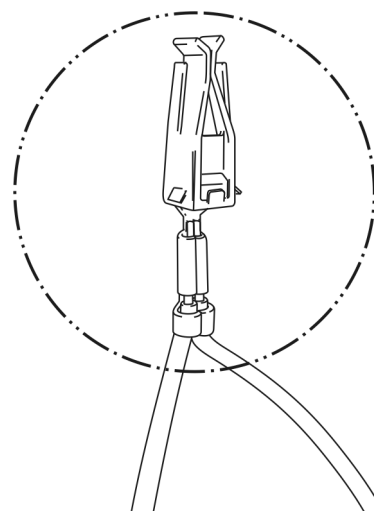
**Figura 19 - Unir os fios pelas extremidades**

**Atenção:** Fazer a união dos fios sempre pelas extremidades. Nunca descascar o fio no meio.

- Instalar o novo terminal disponível no kit (figura 20 e 21);



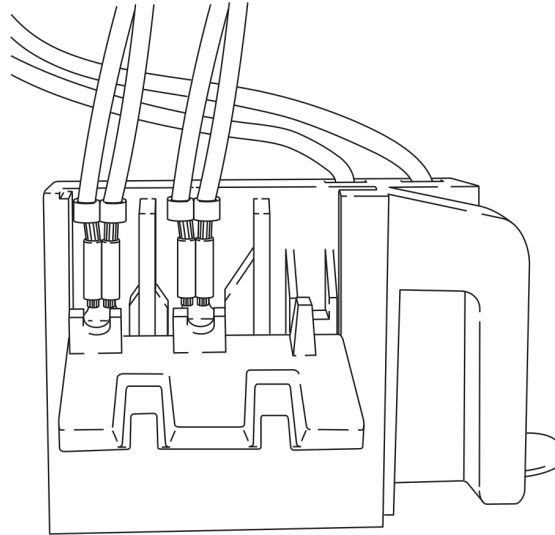
**Figura 20 - Instalar o novo terminal**



**Figura 21 - Fios com terminal**

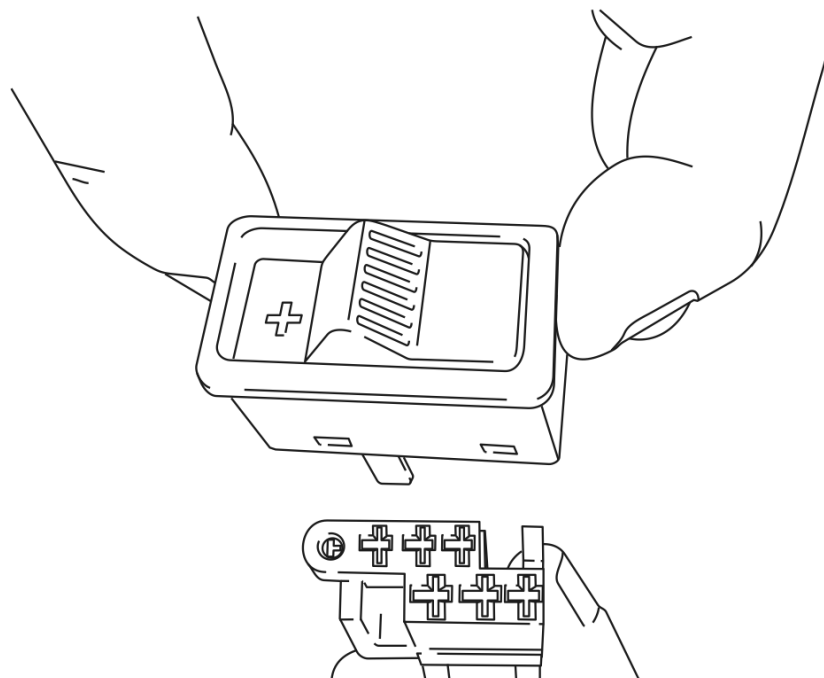


- Fixar os fios unidos ao conector verde nas posições originais de montagem (figura 22);



**Figura 22 - Montagem dos fios no conector**

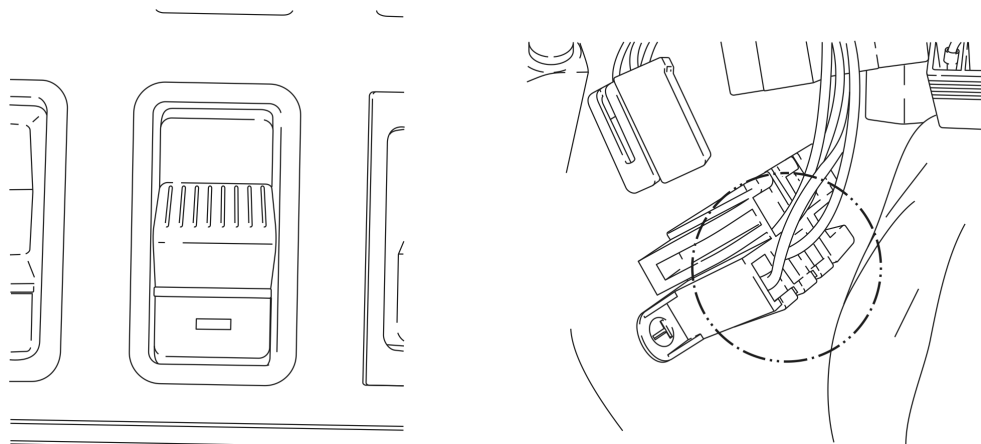
- Encaixar o conector verde no interruptor de Aumento (+), na posição original de montagem (figura 23);



**Figura 23 - Encaixar o conector no interruptor**

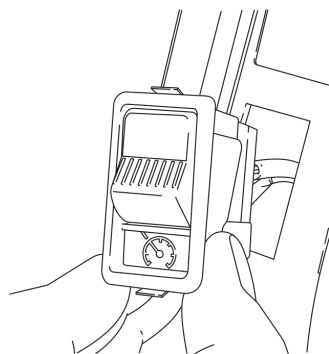


- Efetuar o mesmo procedimento para o interruptor de Redução (-), contudo, ligando os fios "Preto/Cinza" do interruptor e do chicote da botoeira para motores ISB, e ligando os fios "Marron/Branco" do interruptor com o "Preto/Vermelho" do chicote da botoeira para motores ISC. Uma ressalva referente à cor do conector do interruptor de redução que é de cor preta (figura 24);

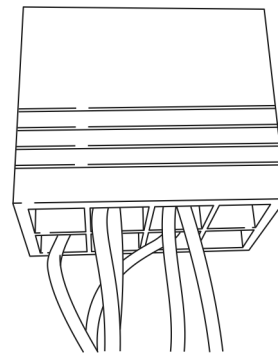


**Figura 24 - Foto do interruptor de Redução (-) e do conector preto**

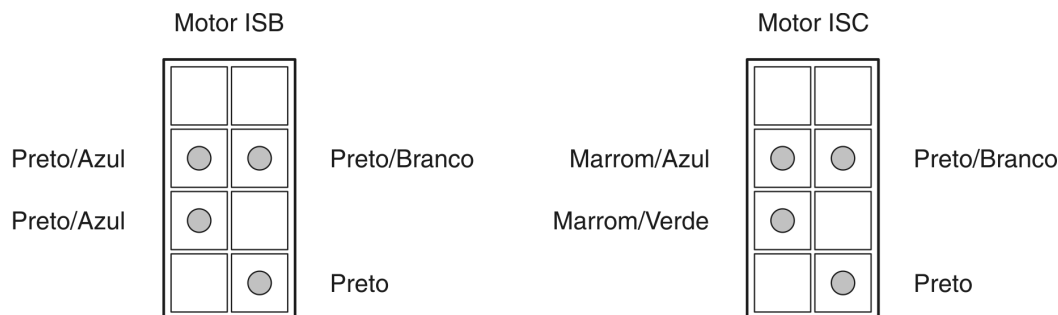
- Efetuar o mesmo procedimento para o interruptor de acionamento On/Off (figura 25 e 26), contudo, ligando os fios "Preto/Azul" do interruptor com o fio "Preto/Azul" do chicote da botoeira para motores ISB, e ligando os fios "Marron/Verde" do interruptor com o "Preto/Azul" do chicote da botoeira para motores ISC (figura 27);



**Figura 25 - Interruptor de acionamento On/Off do Controlador de Velocidade/PTO**



**Figura 26 - Conector preto do interruptor de acionamento On/Off do Controlador de Velocidade/PTO**

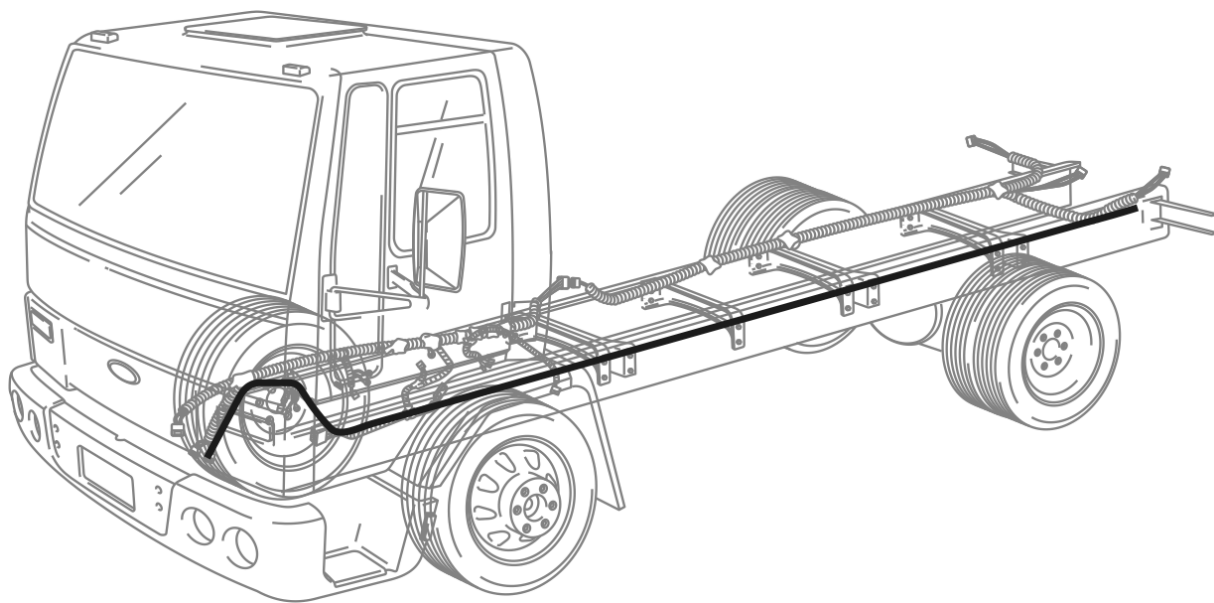


**Figura 27 - Conector On/Off - Ilustração das posições dos fios, conforme motorização ( Em destaque, os fios a serem utilizados )**





- Instalar os conectores no painel central na posição original;
- Retornar o painel central para a posição original;
- Instalar a tampa e a caixa interna do porta-luvas;
- Fixar o chicote da botoeira com as cintas plásticas, acompanhando o mesmo roteiro do chicote principal do painel de instrumentos e do chicote da lanterna traseira, até a posição de fixação da caixa da botoeira, conforme definido pelo implementador (figura 28);



**Figura 28- Ilustração do roteiro do chicote na longarina**

**Peças necessárias:**

| Descrição                                    | Qtde. |
|----------------------------------------------|-------|
| Botoeira externa (+/-)                       | 01    |
| Kit de terminais                             | 01    |
| Cinta plástica ( fixar chicotes )            | 03    |
| Cinta plástica ( fixar chicote na longarina) | 05    |
| Suporte da botoeira externa *                | 01    |

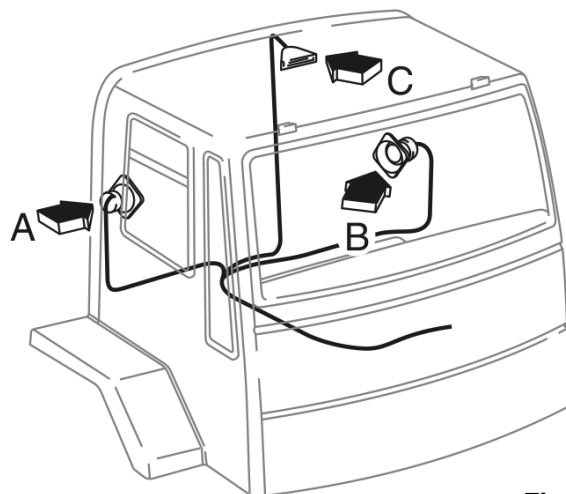
\* Caso necessário.



## Instalação de rádio e alto-falante

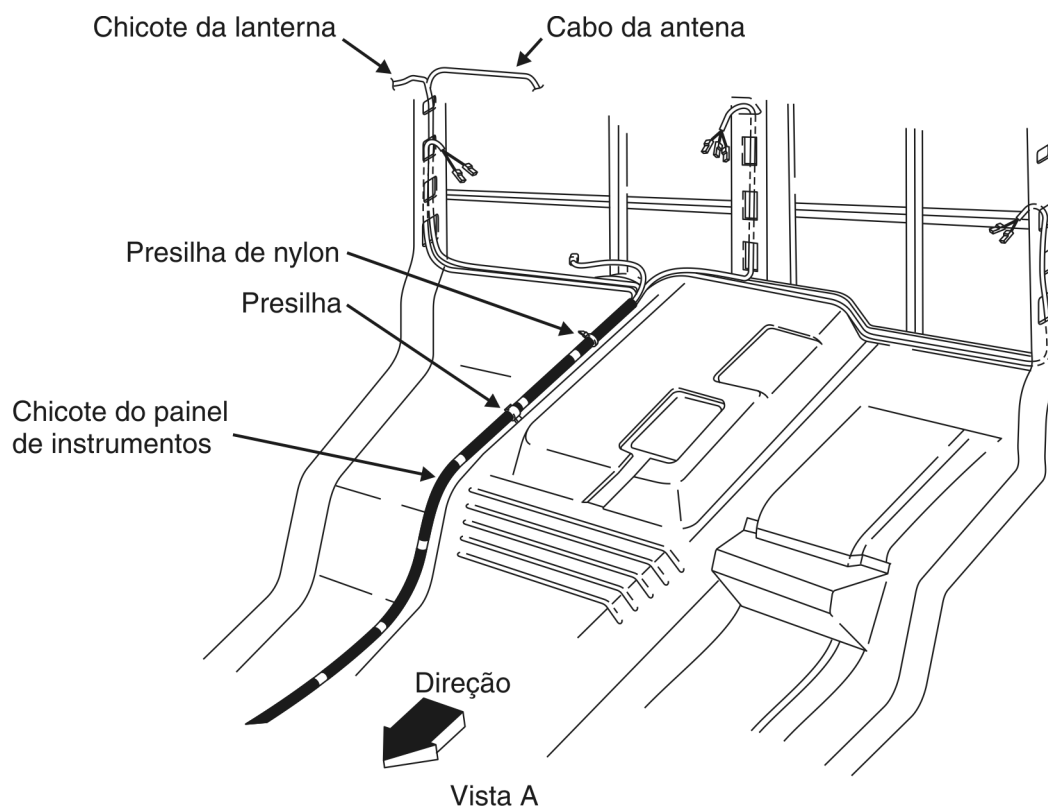
Para instalar alto-falantes nos veículos Cargo, caso o veículo já não tenha os mesmos originais de fábrica, proceder conforme instruções abaixo:

- Verifique a posição dos chicotes elétricos de espera, conforme figura abaixo:



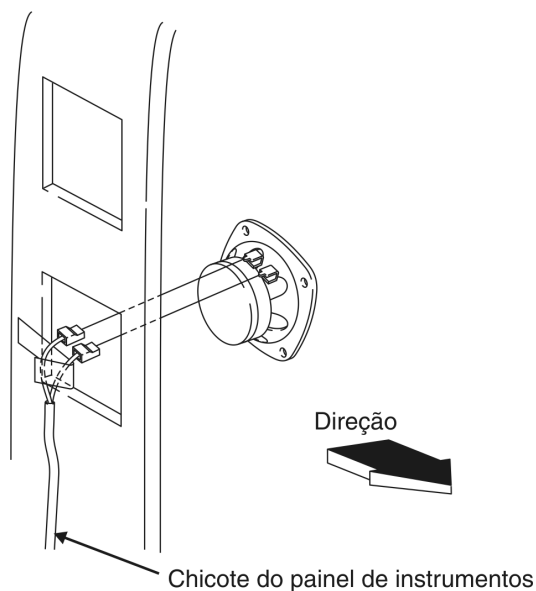
**Figura 29 - Chicote elétrico de espera**

- Verificar detalhes dos locais de instalação dos alto-falantes, conforme figuras 29 e 30;



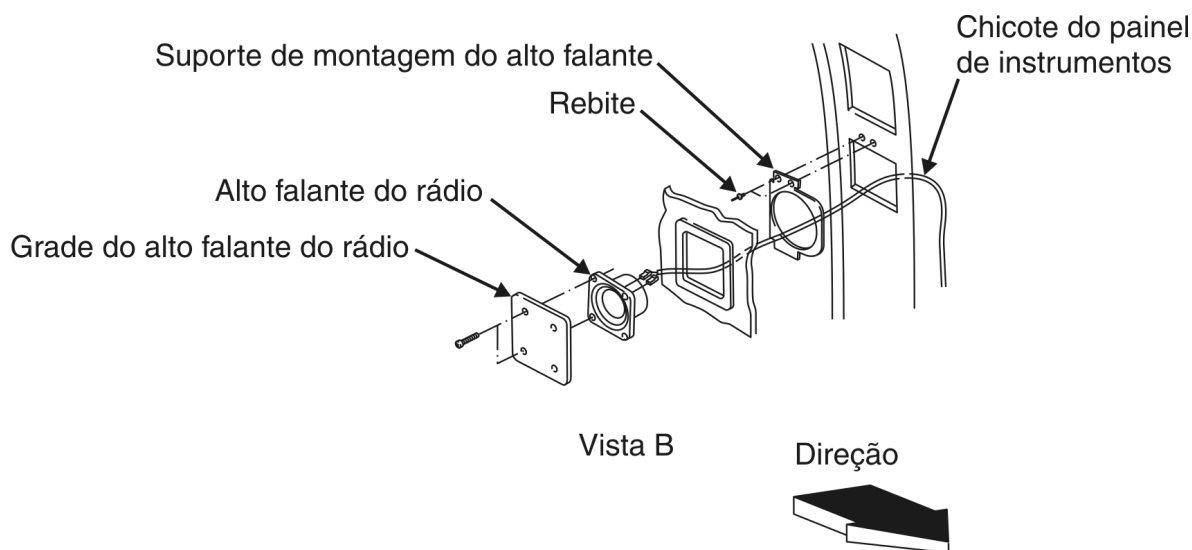
**Figura 30 - Detalhe da passagem do Chicote Principal pelo assoalho da cabine**





**Figura 31 - Detalhe da passagem do Chicote Principal**

- Realizar a operação final de montagem, conforme figura 32;



**Figura 32 -Montagem do rádio e alto-falante**

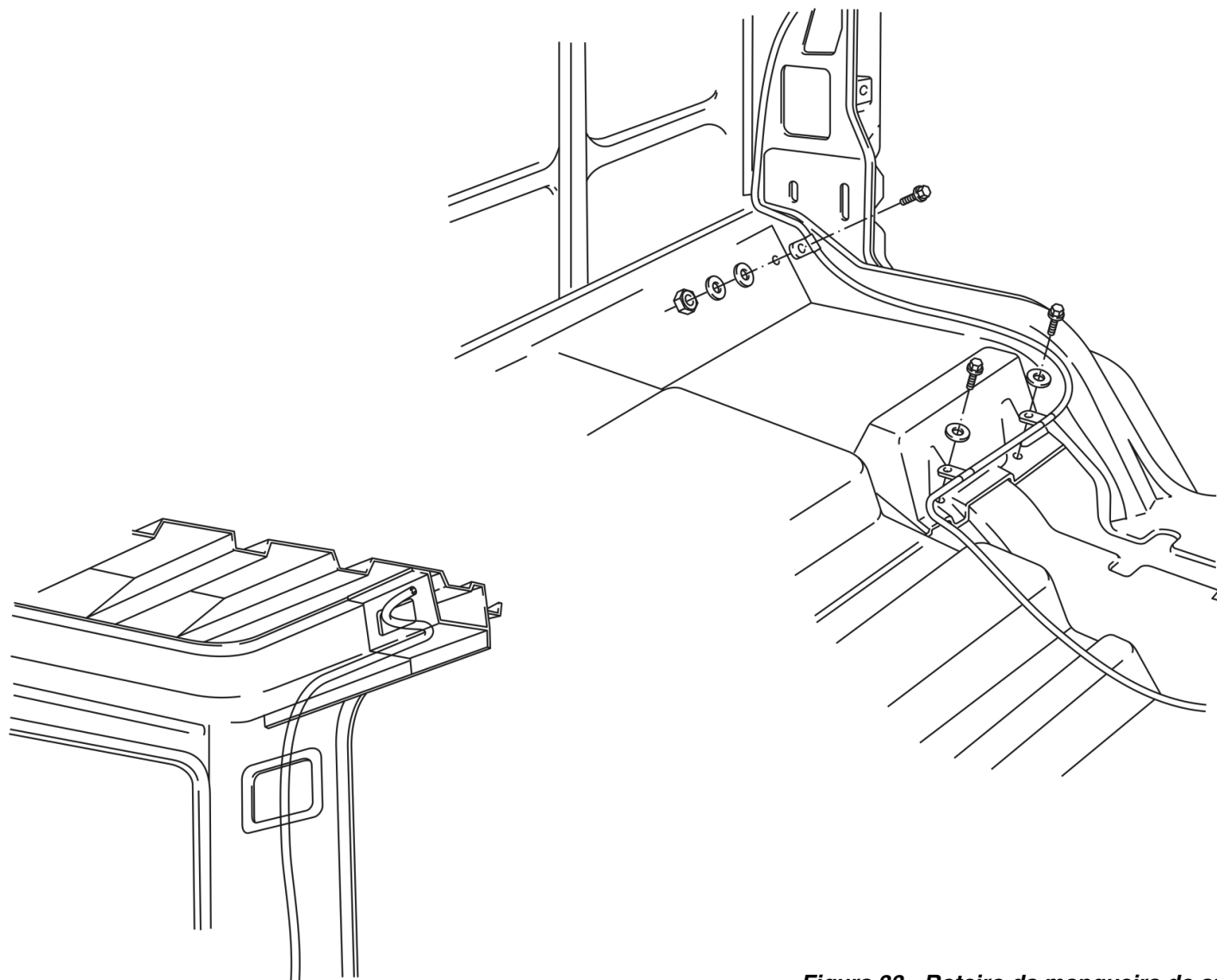
- Para instalação do rádio, basta inseri-lo no compartimento existente no Painel de Instrumentos e conectá-lo aos conectores de espera (alimentação/alto-falantes) no Chicote Principal do veículo e conector para antena.



## Instalação Buzina Pneumática

Para realizar a instalação da buzina pneumática, proceder conforme itens descritos:

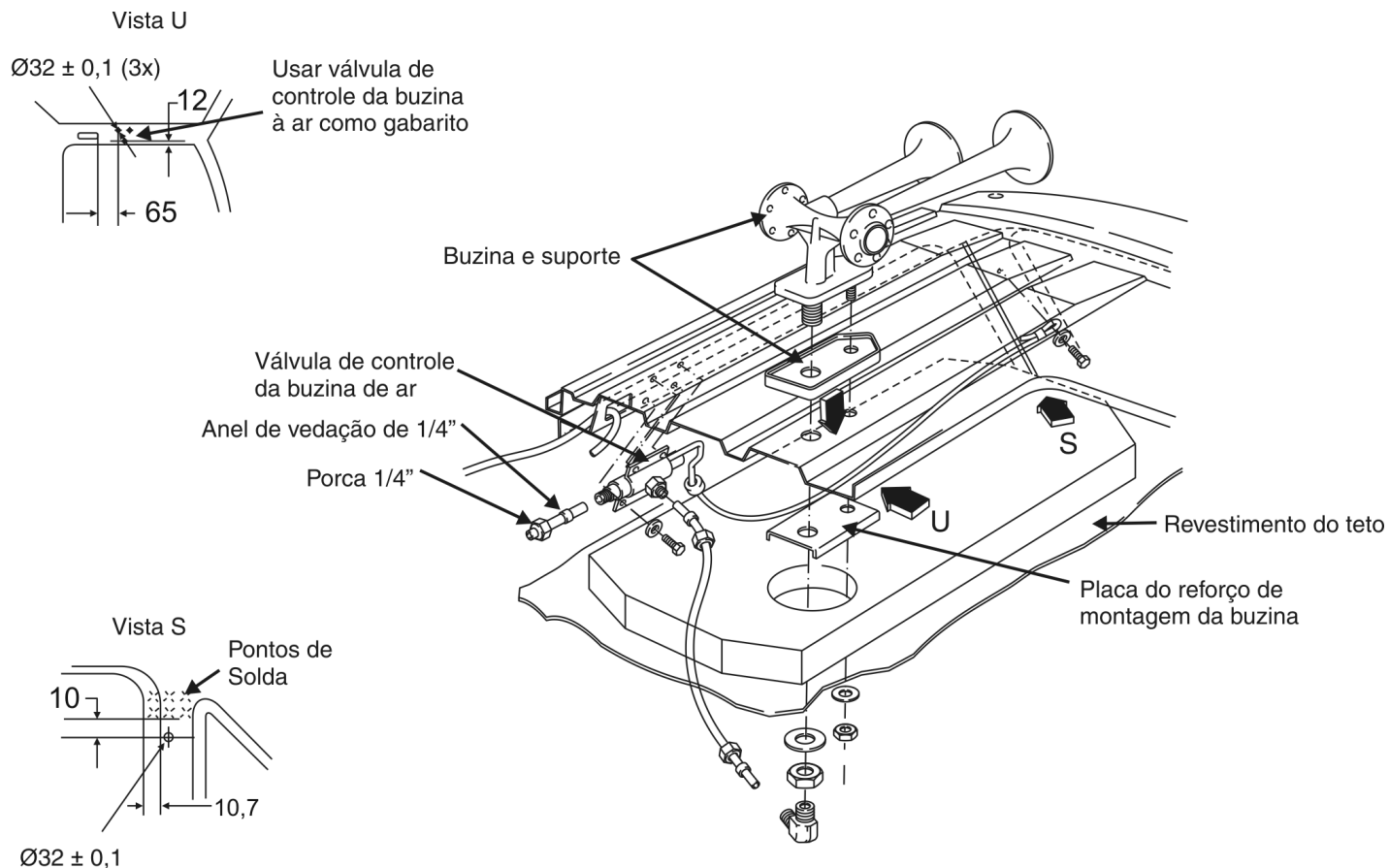
- Conectar um cotovelo 45° x 1/4" x 3/8" na válvula quatro vias, saída 24;
- Inserir a mangueira de ar na saída do cotovelo. Realizar esta fixação com uma porca 1/4" e anel de vedação 1/4";
- Proceder com o roteiro da mangueira de ar para dentro da cabine, conforme figura 33:



**Figura 33 - Roteiro da mangueira de ar**



- Conectar a ponta sobressalente desta mangueira na válvula de controle da buzina de ar. Realizar esta fixação com uma porca 1/4" e anel de vedação 1/4";
- Conectar mangueira de ar, com a devida fixação (porca 1/4" e anel de vedação 1/4"), na saída sobressalente da válvula de controle de ar;
- Fixar válvula de controle de ar, cordão de acionamento da válvula de controle de ar e buzina pneumática, conforme figura 34:



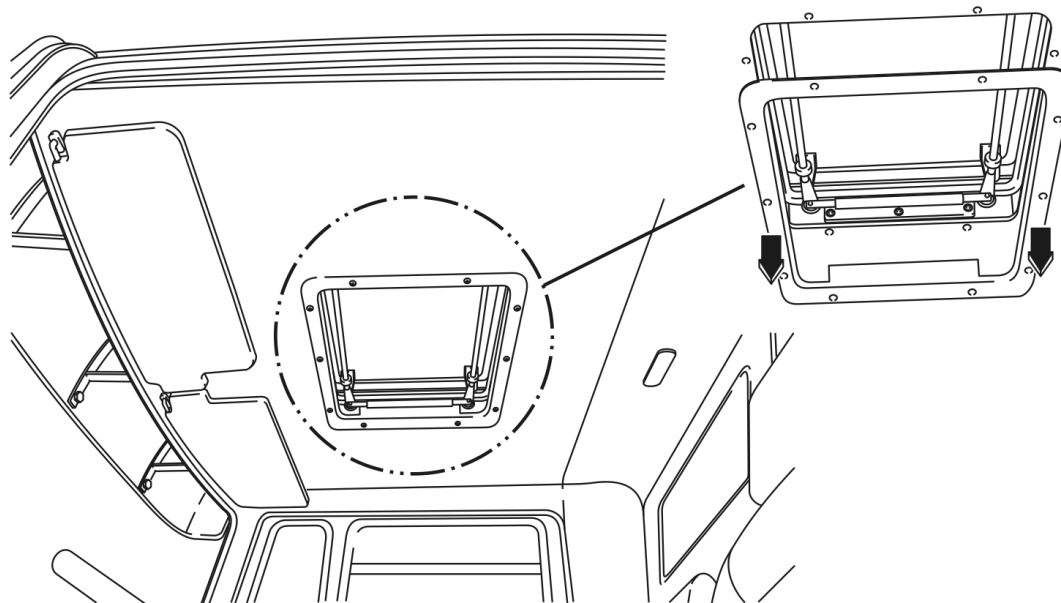
**Figura 34 - Montagem da buzina pneumática**



## Instalação do Climatizador

Para instalação do climatizador disponível como acessório para a Linha Cargo, proceder conforme instruções abaixo:

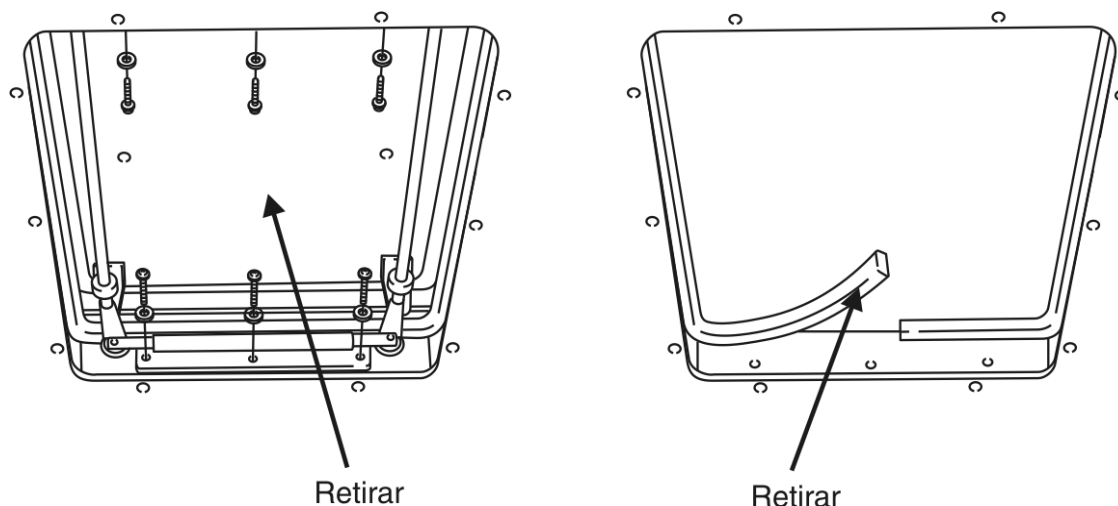
- Pelo lado interno da cabine, retirar a moldura do teto ventilante do veículo (Figura 35);



**Figura 35 - Moldura do teto ventilante**

- Retirar os parafusos, porcas plásticas, o teto ventilante e a borracha de vedação do teto do veículo (Figura 36 e 37);

**Obs.:** Verificar a condição das porcas plásticas para reutilização na próxima etapa.

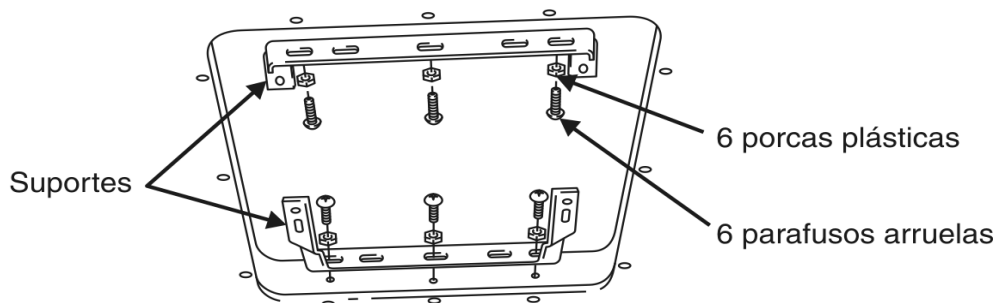


**Figura 36 e 37 - Remover o teto ventilante**



- Fixar os suportes (fornecidos juntamente com o kit do climatizador) nos pontos de fixação do teto ventilante (Figura 38). Utilizar seis parafusos arruelas e as 6 porcas plásticas de fixação retiradas na etapa 2;

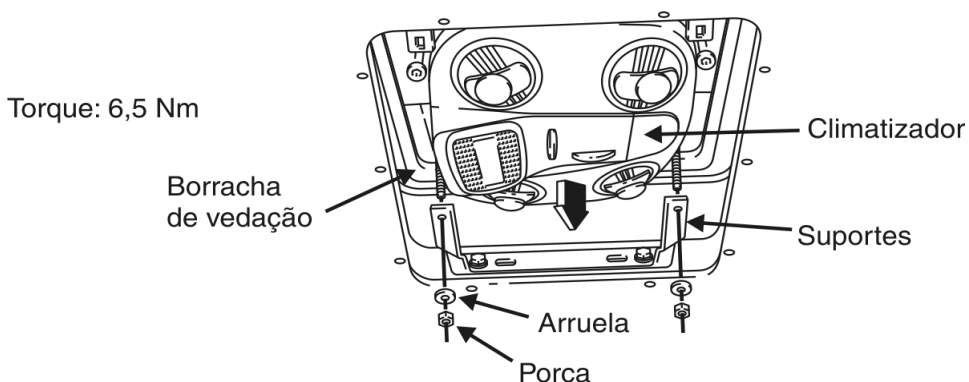
**Obs.:** Não apertar os parafusos totalmente, possibilitando a regulagem final do acessório.



**Figura 38 - Fixação dos suportes do climatizador**

- Posicionar o climatizador sobre os suportes e fixá-lo, utilizar as porcas e arruelas fornecidas no kit (Fig. 39);

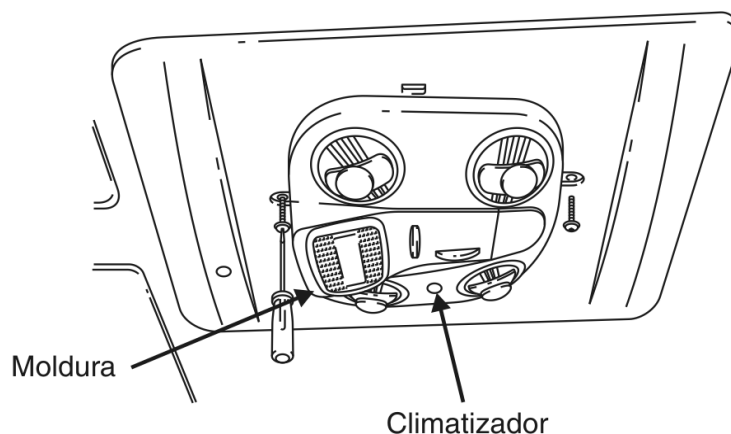
**Obs.:** Regular o climatizador sobre o teto, de maneira que a borracha de vedação do climatizador proporcione vedação com a aba do teto. Apertar todas as porcas, observando a sequência de aperto em "X" e torque de 6,5 Nm.



**Figura 39 - Posição do climatizador e aperto das porcas**



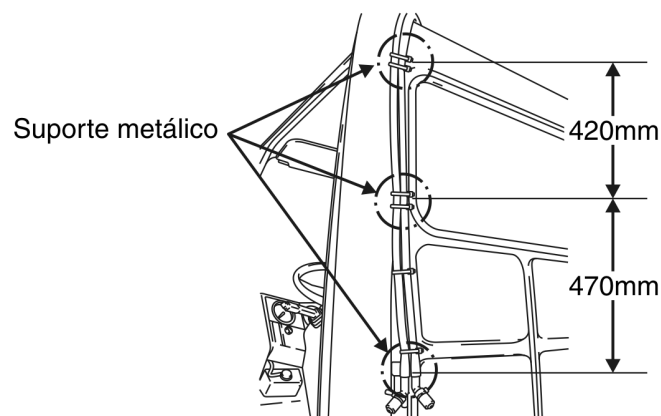
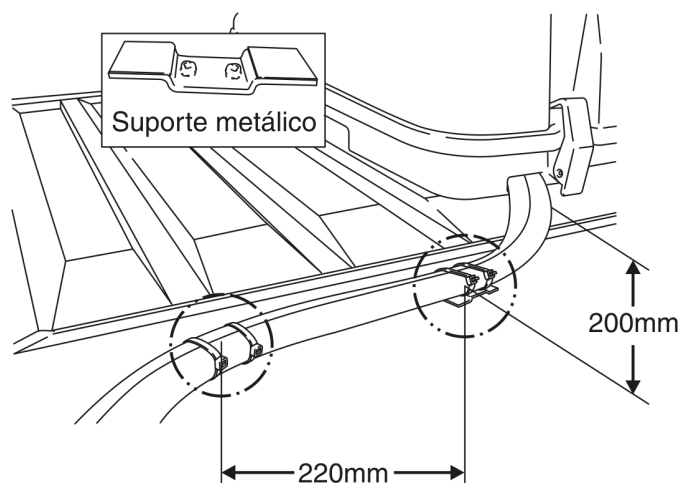
- Encaixar a moldura no painel do climatizador e fixá-la (Figura 40);



**Figura 40- Moldura do climatizador**

- Fixar os tubos de abastecimento e retorno na parte externa da cabine, utilizando os cinco suportes metálicos fornecidos com o kit do climatizador (Figura 41 e 42);

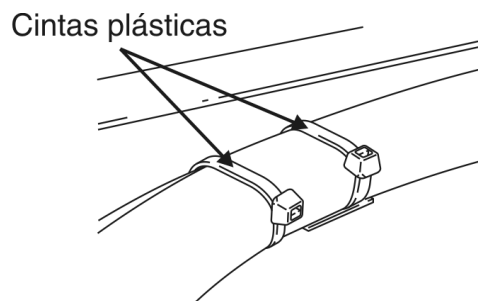
**Obs.:** Antes de instalar o suporte metálico, limpar as superfícies com álcool isopropílico e obedecer as distâncias descritas abaixo. Em dias frios, deixar o suporte metálico em estufa até 20°C antes de instalar.



**Figura 41 e 42 - Fixação dos tubos de abastecimento e retorno à cabine**

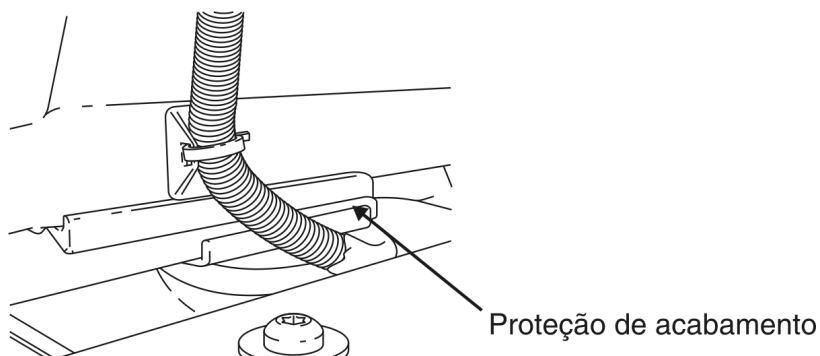


- Para cada suporte metálico instalado no item anterior, instalar duas cintas Figura 43;



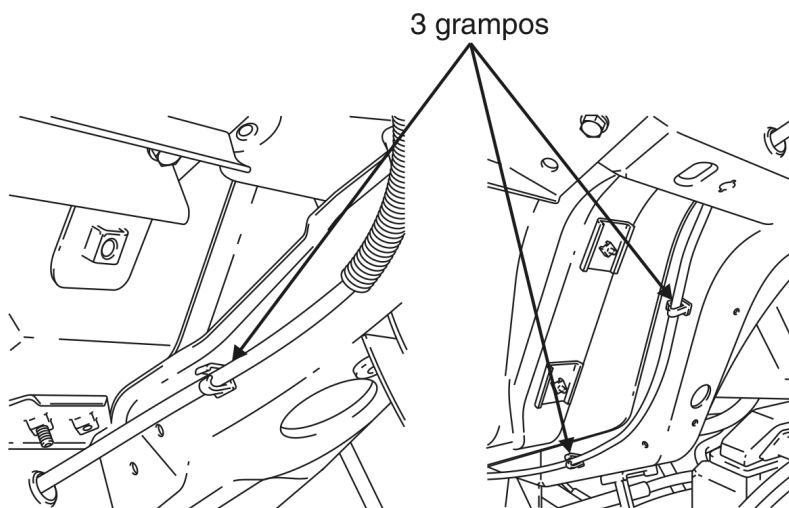
**Figura 43 - Instalação de duas cintas plásticas em cada suporte metálico**

- Instalar uma proteção de acabamento na parte inferior da cabine (Figura 44);



**Figura 44 - Acabamento na parte inferior da cabine**

- Fixar o chicote elétrico na parte inferior do veículo, utilizando três grampos, conforme identificado abaixo (Figura 45 e 46);

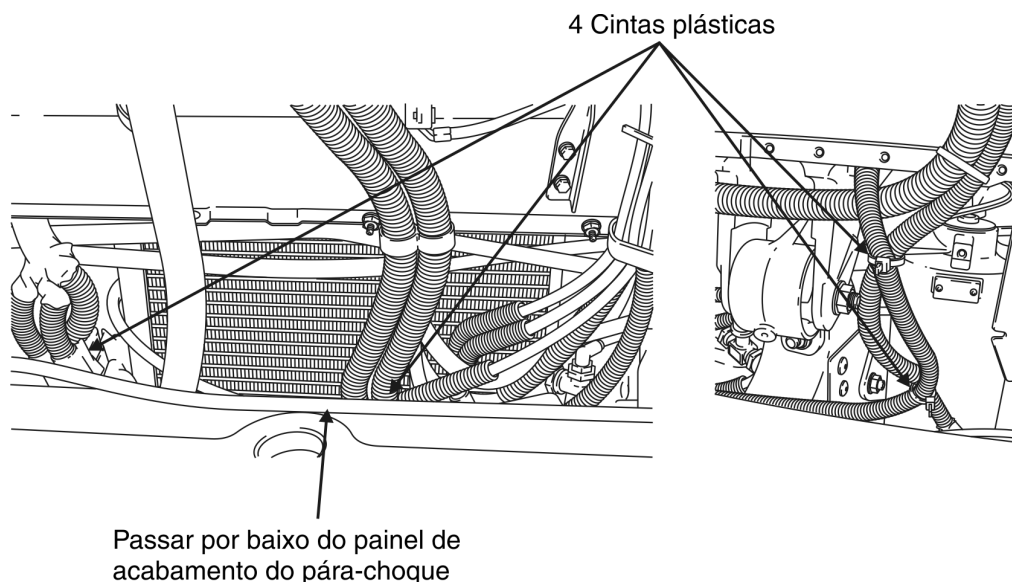


**Figura 45 e 46 - Fixação do chicote elétrico na parte inferior da cabine**



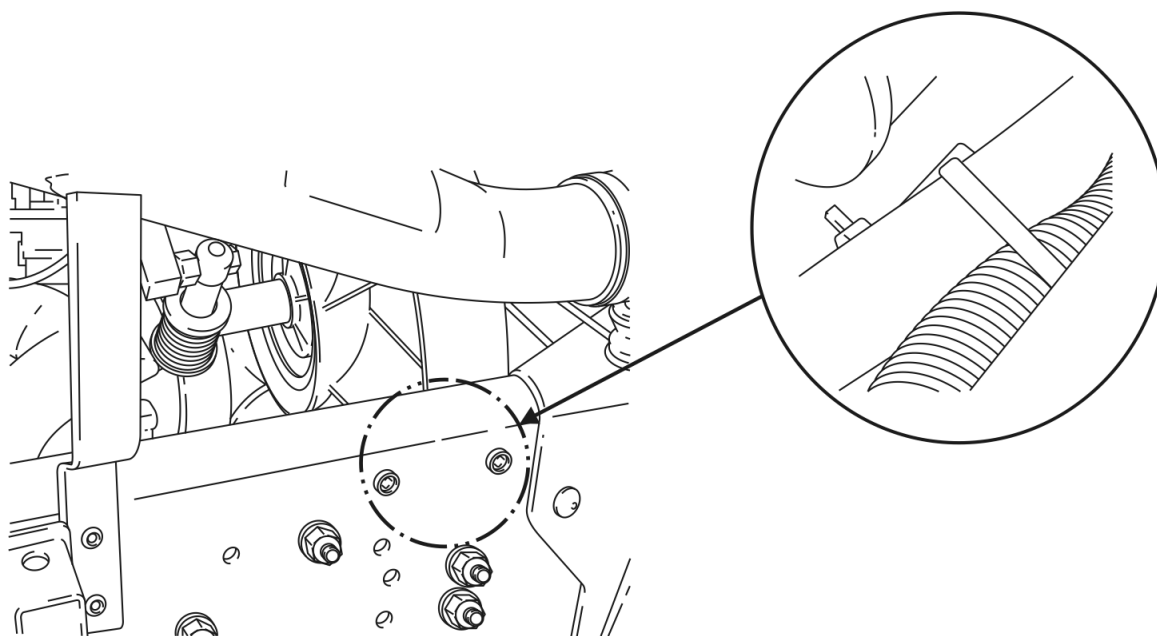


- Retirar a grade frontal do veículo e fixar o chicote elétrico, utilizar quatro cintas plásticas e obedecer o roteiro (Figura 47);



**Figura 47 - Fixação do chicote elétrico na parte frontal do veículo**

- Seguir o mesmo roteiro do chicote elétrico do motor, passando pela face interna da longarina até a bateria. Utilizar cinta plástica e fixar conforme indicado (Figura 48);



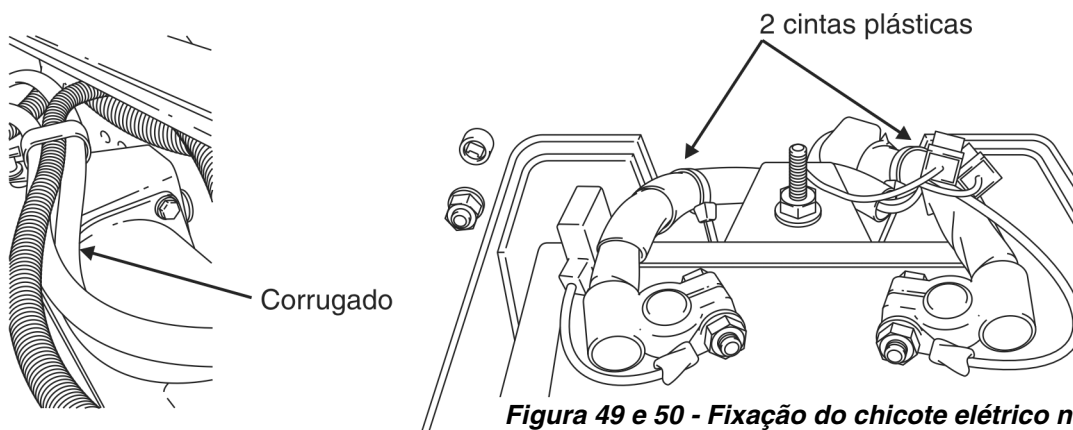
**Figura 48 - Fixação do chicote elétrico à longarina**

- Fixar o chicote elétrico aos bornes da bateria, verificando-se a tensão de alimentação;



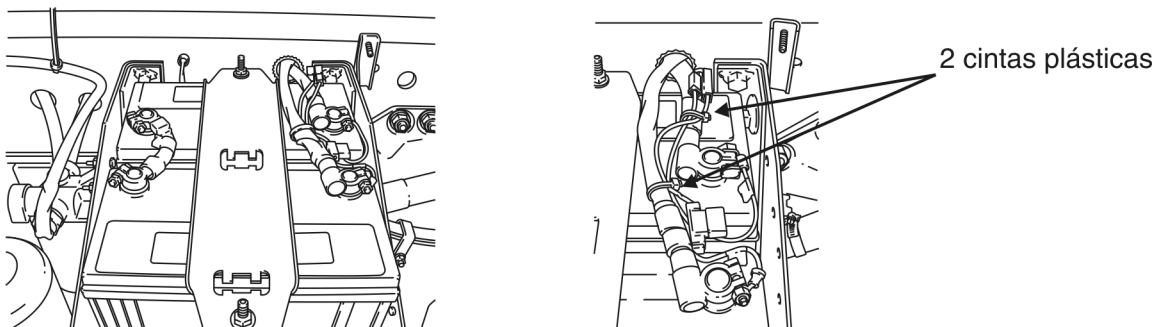


- Veículos com alimentação 12V (Figura 49 e 50);



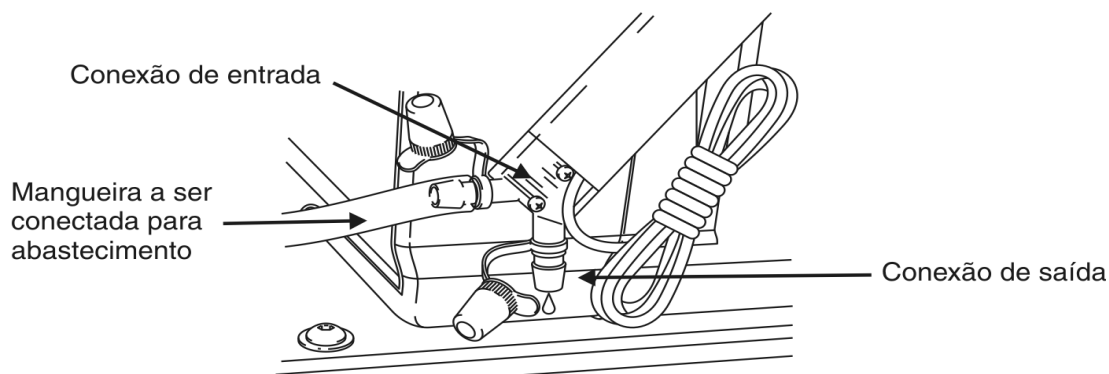
**Figura 49 e 50 - Fixação do chicote elétrico na bateria (12V)**

- Veículos com alimentação 24V (Figura 51);



**Figura 51 - Fixação do chicote elétrico na bateria (24V)**

- Abrir as duas conexões e abastecer o reservatório pela mangueira de entrada, até que saia água pela outra extremidade (Figura 52);



**Figura 52 - Abastecimento do reservatório**

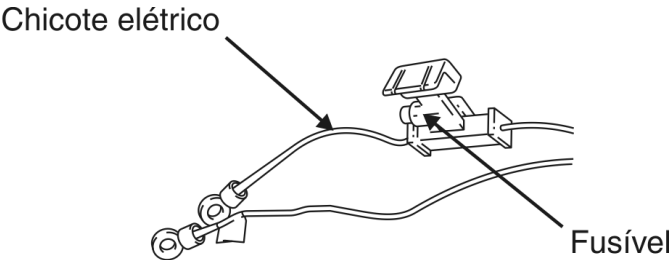


- Peças necessárias:

| Descrição                  | Qtde |
|----------------------------|------|
| Parafuso arruelado M6 x 16 | 6    |
| Porca plástica M6          | 6    |
| Cinta plástica             | 16   |
| Cinta plástica             | 1    |
| Proteção de acabamento     | 1    |
| Grampo                     | 3    |



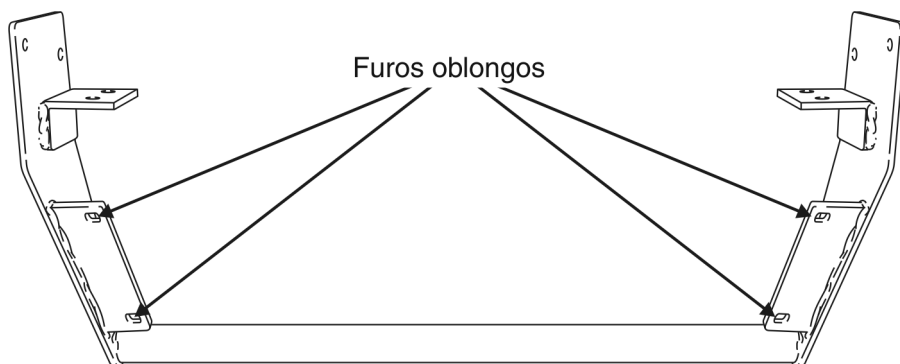
**Importante:** Os veículos com o climatizador instalado pela fábrica deverão ter o fusível instalado no Distribuidor Ford, por ocasião da revisão de entrega do veículo. Este fusível encontra-se dentro do manual de instruções do climatizador.



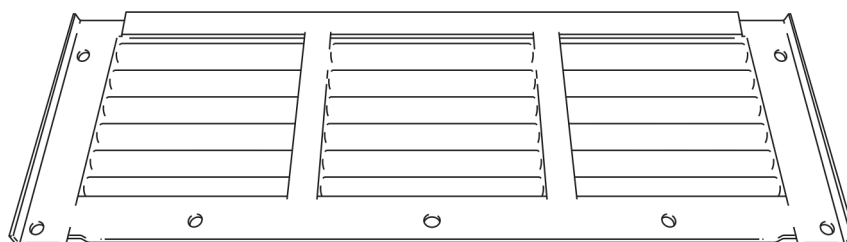


## Instalação do Protetor Inferior do Radiador

O protetor inferior do radiador (figura 53) tem como finalidade proteger a região inferior do radiador dos modelos traçados (6x4), contra eventuais impactos, quando em uso em terrenos irregulares. É possível também, utilizar os furos oblongos do protetor para a instalação da chapa frontal (figura 54) que já faz parte do veículo.



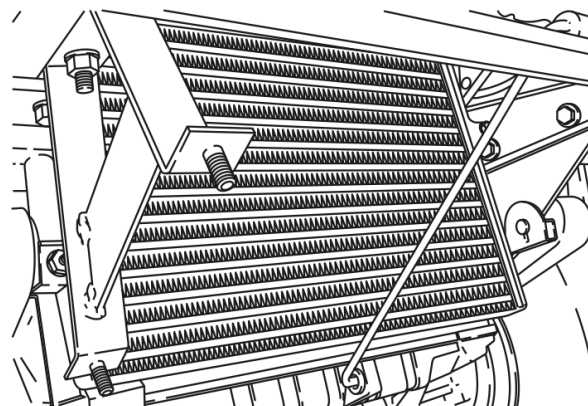
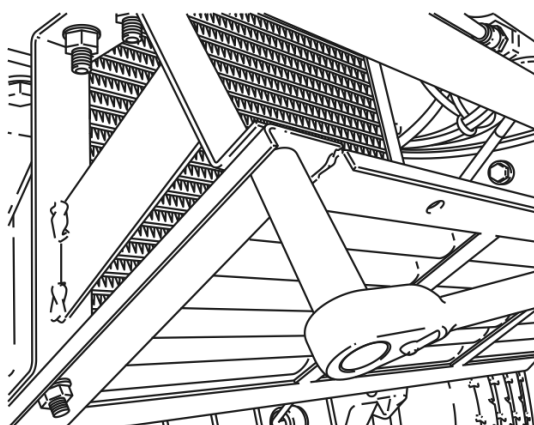
**Figura 53 - Protetor inferior do radiador**



**Figura 54 - Chapa frontal do radiador (Peça original do veículo)**

Para instalação do protetor inferior do radiador disponível como acessório para os modelos traçados (6x4), proceder conforme instruções abaixo:

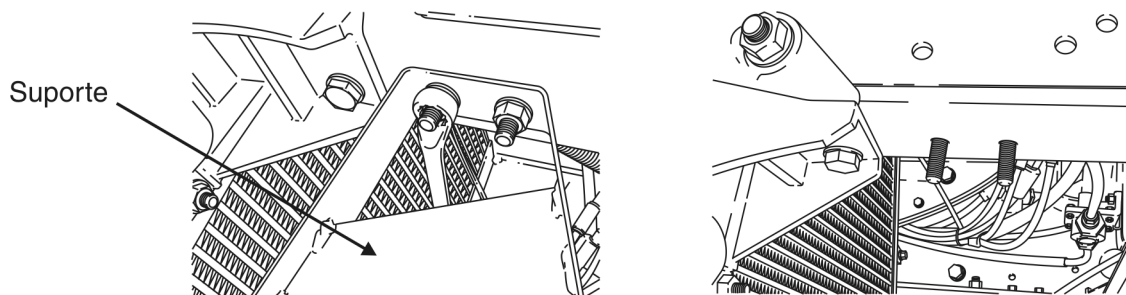
- Remover a chapa frontal do radiador (figura 55);



**Figura 55 - Remoção da chapa frontal do radiador**

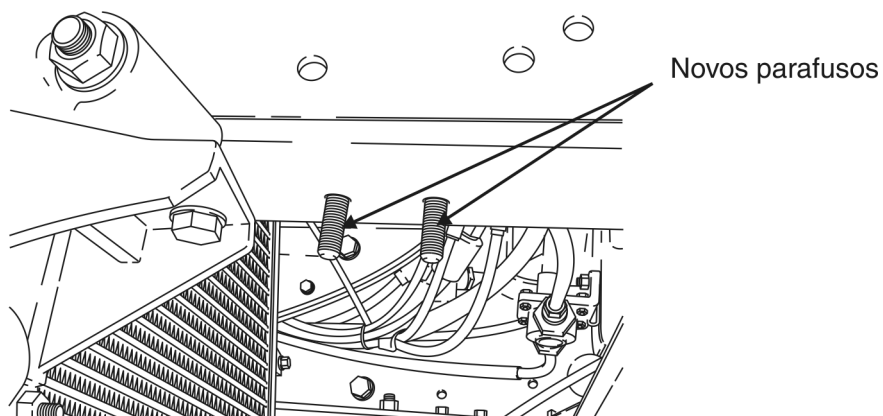


- Remover o suporte de fixação da chapa frontal do radiador (figura 56);



**Figura 56 - Remoção do suporte de fixação da chapa frontal do radiador**

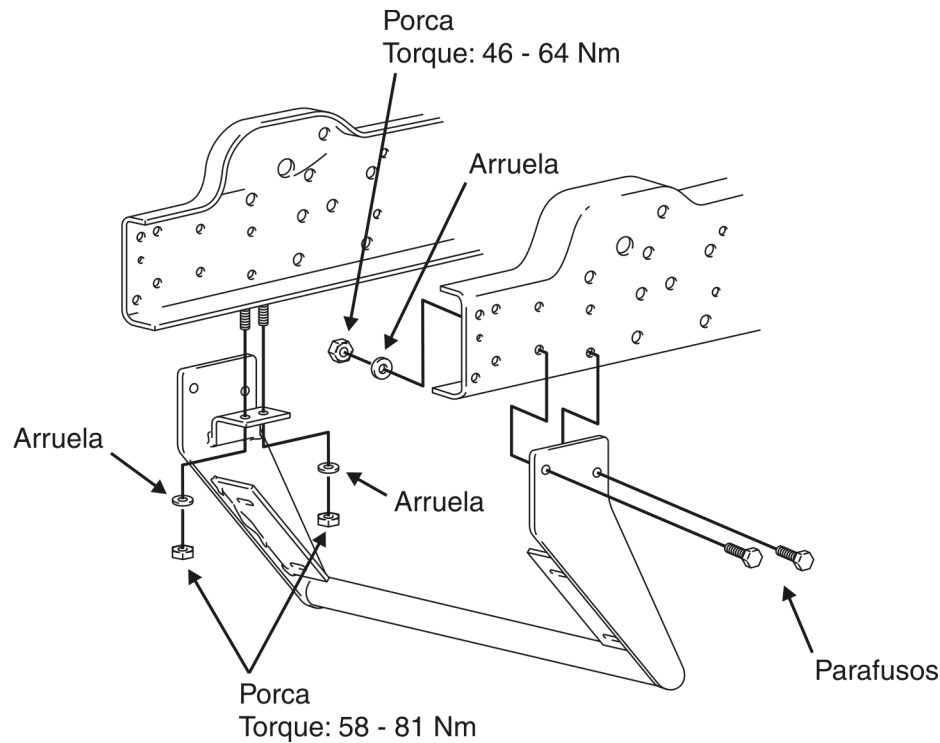
- Posicionar os novos parafusos de fixação, nas longarinas conforme figura 57;



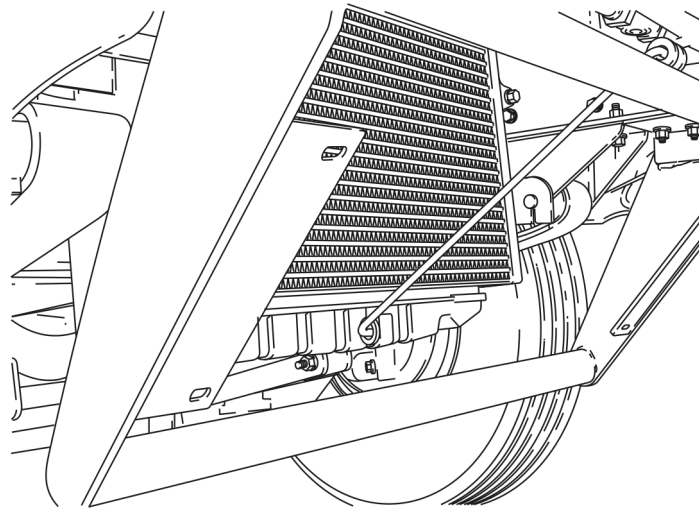
**Figura 57 - Posicionamento dos novos parafusos de fixação na longarina**



- Utilizando as novas arruelas, novas porcas e parafusos, instalar o protetor inferior do radiador conforme figuras 58 e 59;



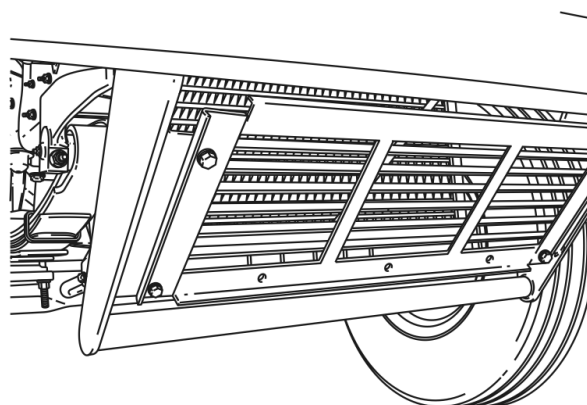
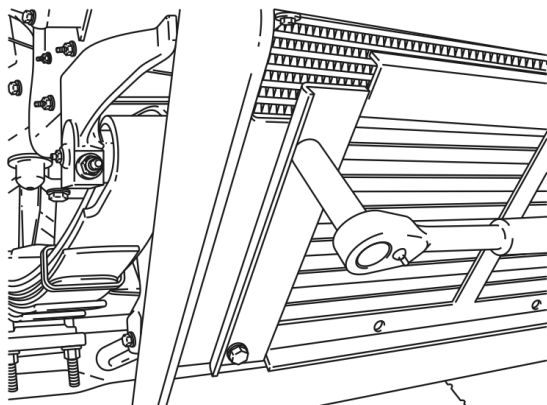
**Figura 58 - Instalação do protetor inferior do radiador**



**Figura 59 - Protetor inferior do radiador instalado**



- Utilizando os novos parafusos, novas arruelas e novas porcas, instalar a chapa frontal do radiador conforme figura 60. Apertar os parafusos ao torque de 38 - 52 Nm.



**Figura 60 - Instalação da chapa frontal do radiador**



## Chassi

Nos caminhões, o quadro do chassi é o elemento fundamental tanto para o desempenho do trabalho ao qual ele se destina como também para a sua durabilidade.

Ao quadro do chassi são acoplados todos os demais conjuntos necessários ao caminhão como: motor, transmissão, suspensões, cabine, etc.

É o quadro do chassi que recebe também todo o peso da carga a ser transportada e distribui adequadamente para as suspensões dianteiras e traseiras e finalmente para cada uma das rodas, na proporção prevista.

É muito importante ter-se a percepção que o quadro do chassi, além da resistência necessária para suportar as elevadas cargas, deve ainda ter a correta flexibilidade (permissibilidade de deformação elástica do conjunto), para continuar mantendo a prevista distribuição de peso da carga para cada uma das rodas, mesmo em condições dinâmicas e em terrenos acidentados com ampla movimentação das rodas. É da falta desta capacidade que o caminhão pode adquirir características comportamentais comprometedoras quanto a segurança, através da não obediência aos esterçamentos das rodas direcionais ou bloqueio prematuro de algumas das rodas nas frenagens, e também quanto a capacidade de deslocamento, por perda de tração ("patinamento e eventual encalhe") devido a perda de aderência dos pneus ao solo, por inadequada distribuição de carga sobre as rodas.

Por outro lado, simultaneamente à pouca carga sobre algumas rodas, teríamos sobrecargas consideráveis em outras, levando a quebra por fadiga, a deformação ou a desgastes prematuros em componentes como: pneus, rodas, rolamentos, molas das suspensões, etc.

Por isso a Ford leva o cálculo e a execução dos seus quadros de chassi extremamente a sério e sugere que sempre que possível não haja nenhuma modificação dos mesmos.

Caso a modificação seja realmente necessária, só deverá ser executada por profissional capacitado e experiente em projetos mecânicos estruturais.

## Características dos chassi

Todos os caminhões Ford possuem o quadro do chassi formado por longarinas de perfil "U", reforçadas em alguns modelos, e travessas estampadas fixadas com rebites a frio e parafusos.

Em vista das longarinas serem os elementos submetidos aos maiores esforços nos usos normais dos caminhões e também serem os componentes do quadro de chassi sujeitos a eventuais modificações, concentraremos as nossas atenções aos seus detalhes. As travessas não podem sofrer nenhuma alteração exceto quanto ao acréscimo de uma ou mais nos alongamentos ou remoção nos encurtamentos do chassi.

Os desenhos dos quadros de chassi dos caminhões Ford fazem parte do [Capítulo 14 - Desenhos Técnicos](#).



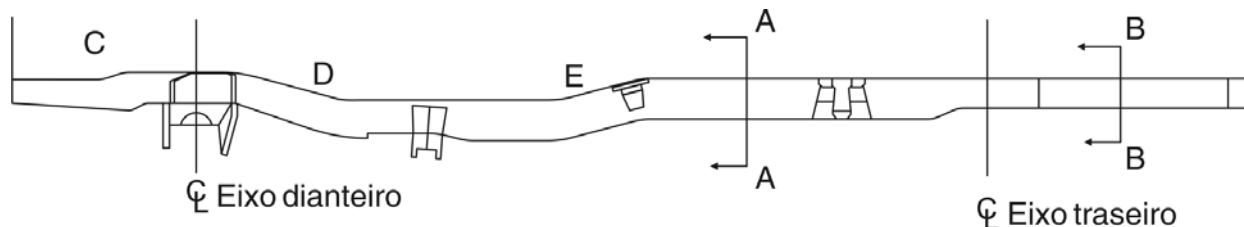


## Longarina dos chassi

Devido a diversidade de modelos de longarinas usadas nos caminhões Ford, vamos considerá-las por grupo de similaridade:

### Linha F

Estes modelos possuem longarinas do tipo escada, com 3 degraus na sua parte superior (C, D e E), conforme ilustração abaixo:



**Figura 1 - Longarina tipo escada**

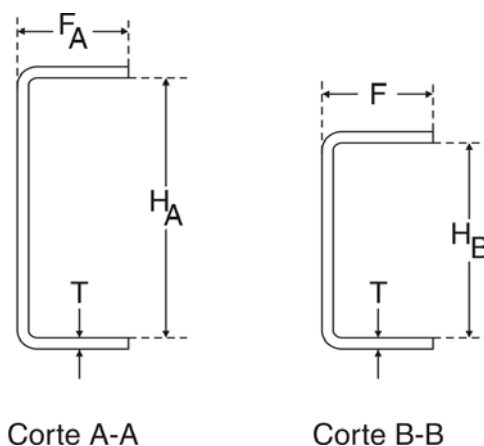
Partindo-se da linha de centro do eixo dianteiro, para frente, temos um degrau para baixo (C) para compensar o alargamento do quadro do chassi quanto a sua resistência e facilitar a fixação dos componentes dianteiros do veículo. Após a travessa da suspensão dianteira, temos outro degrau (D) também para baixo, para possibilitar o assoalho da cabine em nível mais baixo em relação ao solo.

E, finalmente, o último degrau (E) que eleva a parte restante da longarina para o nível mais adequado para facilitar o encarroçamento e ter a melhor condição ergonômica para o usuário do caminhão.

Observe-se que da cabine para trás (após o degrau E), as longarinas tornam-se planas na superfície superior, para permitir maior facilidade no encarroçamento. Não há necessidade do recorte das vigas de construção das carrocerias.

No entanto, para possibilitar esta superfície superior plana foi necessária a redução da altura do perfil para obter-se espaço para a movimentação do eixo traseiro.

Assim na parte de maior interesse para os Beneficiadores (para trás da cabine) as longarinas possuem dois perfis de seção distintos, conforme corte A-A, entre a cabine e o eixo traseiro e B-B, para trás deste, mostrados na ilustração abaixo, cujos valores nominais (sem considerar as tolerâncias), estão tabelados abaixo:



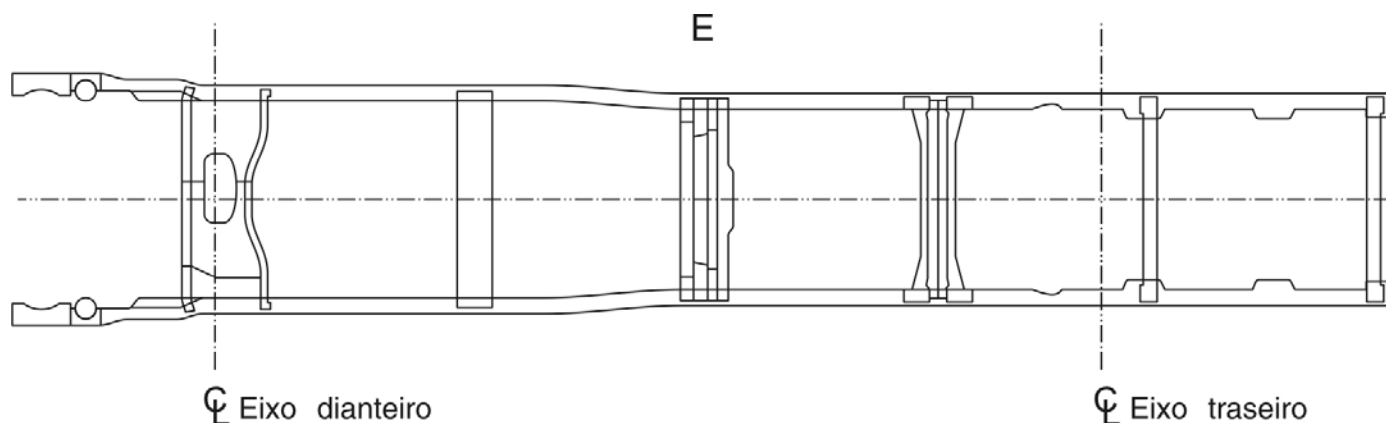
**Figura 2 - Perfil de seção - Linha F**





| Item                                                                                             | F-350  | F-350 CD | F-4000 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|--------|
| Altura interna do perfil atrás da cabina - HA (mm)                                               | 190,50 | 190,50   | 190,50 |
| Largura externa da aba atrás da cabina - FA (mm)                                                 | 76,60  | 76,60    | 77,60  |
| Altura interna do perfil atrás do eixo - HB (mm)                                                 | 131,00 | 131,00   | 131,00 |
| Largura externa da aba atrás do eixo - FB (mm)                                                   | 77,10  | 77,10    | 78,10  |
| Espessura da chapa das longarinas - T (mm)                                                       | 7,10   | 7,10     | 8,10   |
| Módulo de resistência a flexão da secção A-A entre a cabina e o eixo traseiro (cm <sup>3</sup> ) | 143,75 | 143,75   | 195,86 |
| Material * equivalente do mercado (ABNT)                                                         | LN-24  | LN-24    | LN-24  |

As longarinas destes modelos, além de serem em escada, também não são retas na sua projeção ao plano horizontal, como pode ser notado na ilustração do quadro de chassi:



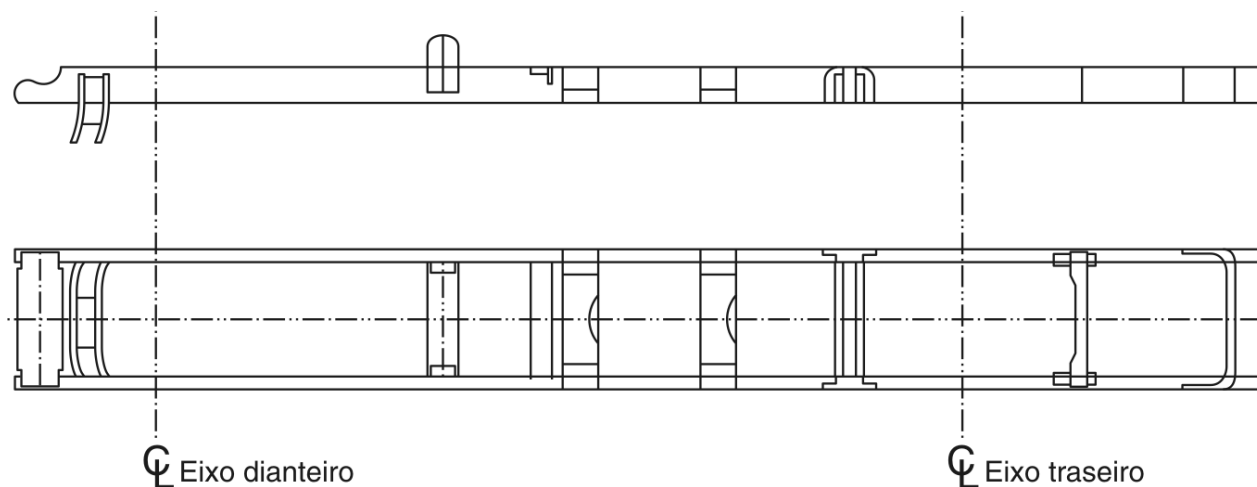
**Figura 3 - Quadro de chassi**

Como vemos, há um alargamento na parte dianteira do quadro e, portanto, várias curvaturas nas longarinas. Porém do ponto E em diante, para trás da cabine, as longarinas são retas e paralelas.



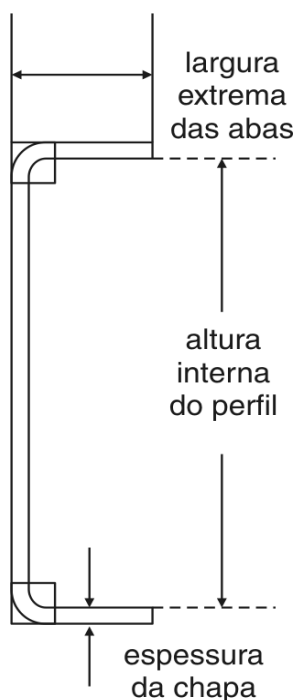
## Linha Cargo

Os caminhões da linha Cargo possuem longarinas planas, retas e com perfil "U" de secção constante, como exemplo da ilustração abaixo:



**Figura 4 - Longarina plana**

O perfil de secção apresenta a seguinte configuração:



**Figura 5 - Perfil de secção - Linha Cargo 4x2**



Para os caminhões Cargo 4x2 temos as seguintes características:

| Item                                              | C-712  | C-815e | C-1317e | C-1517e | C-1717e | C-1722e | C-4532e |
|---------------------------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Altura interna do perfil (mm)                     | 173,2  | 173,2  | 216,7   | 216,7   | 242,1   | 242,1   | 242,1   |
| Largura externa das abas (mm)                     | 64,5   | 64,5   | 73,0    | 73,0    | 73,0    | 73,0    | 73,0    |
| Espessura da chapa (mm)                           | 6,4    | 6,4    | 7,1     | 7,1     | 9,5     | 9,5     | 9,5     |
| Módulo de resistência a flexão (cm <sup>3</sup> ) | 103,0  | 103,0  | 164,6   | 164,6   | 252,3   | 252,3   | 252,3   |
| Material (ABNT)                                   | LNE-38 | LNE-50 | LNE-50  | LNE-50  | LNE-38  | LNE-38  | LNE-50  |

Os caminhões Cargo 6x2 e 6x4 são destinados à trabalhos "fora de estrada" e por este motivo possuem as longarinas providas de reforços em perfil "U", formando um conjunto cujo perfil de secção possui as seguintes características:

- Módulo de resistência a flexão da longarina: 244 cm<sup>3</sup>;
- Módulo de resistência a flexão do reforço: 185 cm<sup>3</sup>;
- Material (ABNT) das longarinas e dos reforços: LNE-28.

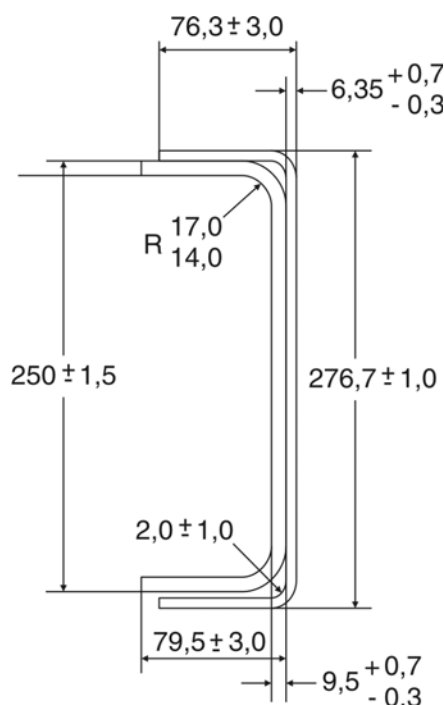


Figura 6 - Perfil de secção - Linha Cargo 6x2 e 6x4

- Os reforços "U" das longarinas estendem-se desde a linha de centro do eixo dianteiro (sob a cabine) até o fim das longarinas, em todos os modelos 6x4 e em todas as distâncias entre eixos.



## **Alteração da distância entre-eixos**

Os caminhões Ford normais de produção possuem as distâncias entre-eixos mais convenientes para os usos comuns.

Como regra geral, não recomendamos a alteração do entre-eixos. Sugerimos, antes da sua execução, a análise de outras alternativas que possam atender às necessidades do Cliente, como por exemplo o uso de outro modelo de caminhão Ford ou outro conceito de carroceria.

A solicitação de alteração mais comum é o alongamento do entre eixos para o transporte de cargas leves e volumosas como: esquadrias de chapa de ferro ou alumínio, fogões, geladeiras, isopor, móveis, etc, com ou sem instalação de 3º eixo.

Na maioria destes casos é mais conveniente o uso de caminhão trator e semi-reboque, com as seguintes vantagens sobre o alongado:

- Maior área útil da carroceria.
- Melhor manobrabilidade.
- Possibilidade do uso de um trator com três semi-reboques em substituição a três caminhões alongados.
- Garantia de continuidade da operação: no caso de avaria ou necessidade de revisão do trator, bastará acoplar outro trator, eventualmente de terceiro, para continuar o trajeto da carga e continuar com as outras cargas planejadas.
- Maior valor e facilidade de revenda após o uso.

Para este mesmo uso, pode-se avaliar também o uso de caminhão sem alongamento, porém com reboque (Romeu e Julieta), que também apresenta grande flexibilidade de uso e muitas conveniências.

No caso de real necessidade da alteração da distância entre-eixos, deve-se tomar os cuidados abaixo nos retrabalhos dos componentes originais.



## Alongamento

Os alongamentos devem ser executados só por empresas com capacidade técnica, levando em conta materiais e cálculos de resistência, tanto estáticos como dinâmicos e posterior execução confiável.

### • Retrabalho da longarina

#### Soldas

O alongamento das longarinas exigirá solda, normalmente, apenas nas suas extensões traseiras, ou em alguns casos até no entre-eixos.

É importante lembrar que um perfil soldado apresentará três fases de material conforme o esquema abaixo:

Material original da longarina -> Zona de transição -> Material do eletrodo de solda -> Zona de transição -> Material original da longarina

O material do eletrodo adicionado a longarina deve ter resistência muito superior ao material original da longarina (variável de LN-28 à LNE-50). Devido a pequena extensão de solda por caminhão, recomendamos utilizar um tipo único de eletrodo para todos os modelos para evitar enganos. Assim, sugerimos um eletrodo de alto nível de resistência. A escolha do eletrodo e suas características, como diâmetro, amperagem, etc., devem ser feitas com o auxílio do seu fornecedor de confiança (os fabricantes de eletrodo e equipamentos de solda oferecem todas as informações técnicas e treinamentos necessários, recorra a eles).

As Zonas de Transição são as porções mais críticas das soldas. São constituídas da zona de mistura (solução formada quando em fusão) dos dois materiais: o do eletrodo e o original da longarina e a zona adjacente, constituída do material original da longarina que pelo eventual aquecimento excessivo pode ter sua composição alterada (provocando redução de resistência por redução do carbono na liga, recozimento e também crescimento de grão: maior susceptibilidade à fadiga). Este eventual super-aquecimento poderá ser consequência de erros no binômio Amperagem - Velocidade da Solda, portanto, decorrentes do soldador, ou seja, da mão-de-obra.

Sempre que forem executadas soldas elétricas em compentes do chassi e também da carroceria deve-se, previamente, desligar os terminais da bateria, do + B do alternador e + B de eventuais microprocessadores eletrônicos.



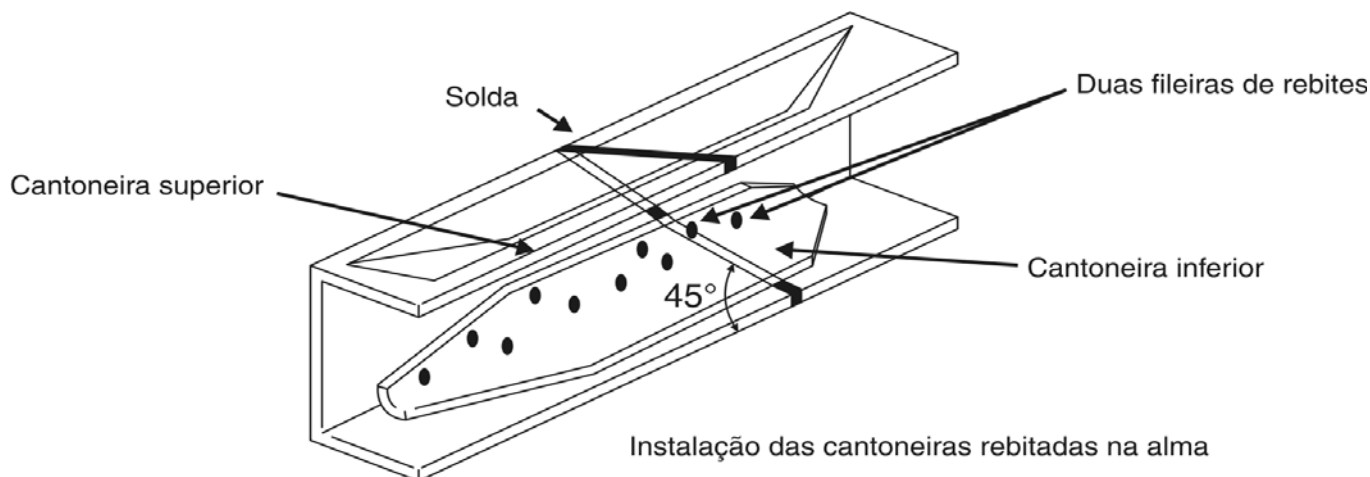
**Importante:** Quando realizada solda em um veículo com sistema de combustível controlado eletronicamente, deve-se tomar as seguintes precauções:

- Desconecte os cabos positivo (+) e negativo (-) da bateria antes de realizar qualquer serviço de solda no veículo;
- Conecte o cabo de terra do equipamento de solda a uma distância máxima de 0,61 metros (2 pés) da parte sendo soldada;
- Não conecte o cabo de terra do equipamento de solda na placa de arrefecimento do ECM ou no próprio ECM;
- Serviços de solda em um motor ou em componentes montados em um motor não são recomendados e podem causar danos ao motor ou aos componentes.

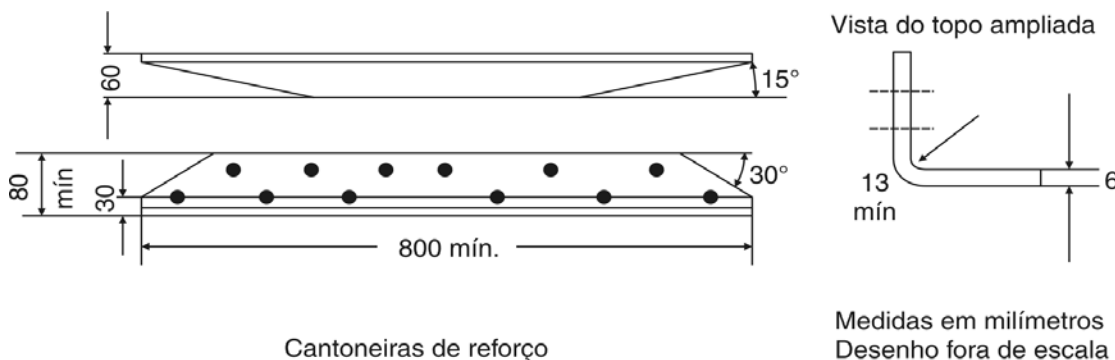


## Reforços

Sugerimos que todas as soldas executadas nas longarinas sejam reforçadas internamente por cantoneiras (uma superior e outra inferior) ou com perfil "U". Em ambos os casos deve-se deixar um espaço de alguns milímetros (2 a 5) entre as abas da longarina e as abas das cantoneiras ou do "U".



**Figura 7 - Instalação das cantoneiras rebitadas na alma**



**Figura 8 - Cantoneira de reforço**

Observações a respeito das Cantoneiras de Reforços:

- Antes da instalação dos reforços, esmerilhar as soldas da longarina até ficarem planas com a superfície de contacto com os reforços, remover a tinta queimada e proteger a área com fundo anti-corrosivo de alta aderência e tinta de acabamento;
- Espessura das cantoneiras de aproximadamente 6 mm;
- Perfil "L" de chapa de aço dobrado a 90° com raio mínimo de 13 milímetros (preferivelmente raio de curvatura igual ao da longarina). Não usar perfil laminado comercial;
- Sugestão de material: LNE-38 (Linha Cargo) e LN-28 (Linha F);

**Atenção: Fixação só e exclusivamente na alma da longarina.**

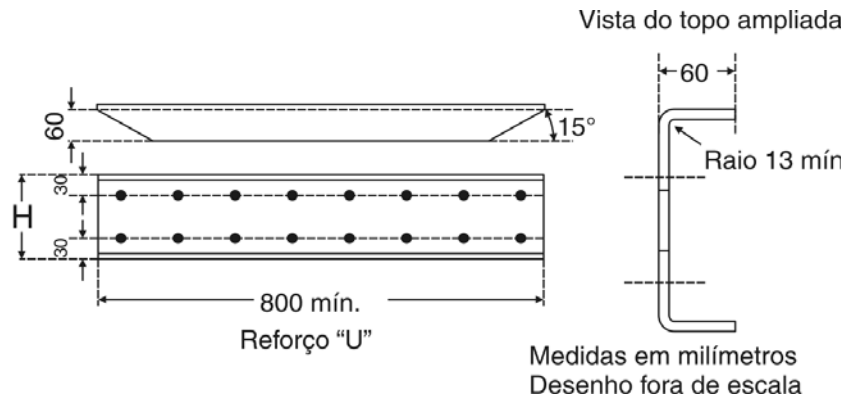
**Nunca furar as abas das longarinas.**

- De preferência, fixar com rebites a frio. Eventual alternativa: parafusos cravo ou parafusos de alta resistência (grau 8, norma SAE J-429 ou 10.9 norma ISO) com arruelas cônicas de aço temperado, com porcas autotravantes (autofrenantes) ou puncionadas após torquedadas.



- Não recomendamos fixação por solda, porém, se por motivo imprevisível for realizada, deverá ser executada na borda da aba vertical da cantoneira à alma da longarina, em trechos de 40 a 50 mm intercalados por trechos iguais sem solda (as extremidades não devem ser soldados à longarina) e também preenchidos com solda os furos da fileira mais próxima à dobra da cantoneira, porém com velocidade de solda maior, para evitar o superaquecimento da longarina.

É preferível o reforço com perfil "U" com as seguintes características:

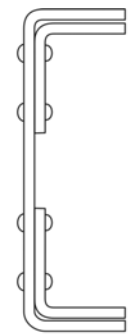


**Figura 9 - Reforço "U"**

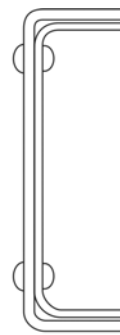
As mesmas observações a respeito das cantoneiras de reforço devem ser observadas para os reforços em "U".

A altura "H" do perfil "U" deve ser 4 a 8 milímetros menor que a distância interna entre as abas do perfil "U" da longarina do quadro do chassi do caminhão.

Portanto, os reforços montados nas longarinas ficarão com o seguinte aspecto:



Reforço com cantoneiras



Reforço com perfil "U"

**Figura 10 - Reforços na longarina**



## Comprimento das longarinas

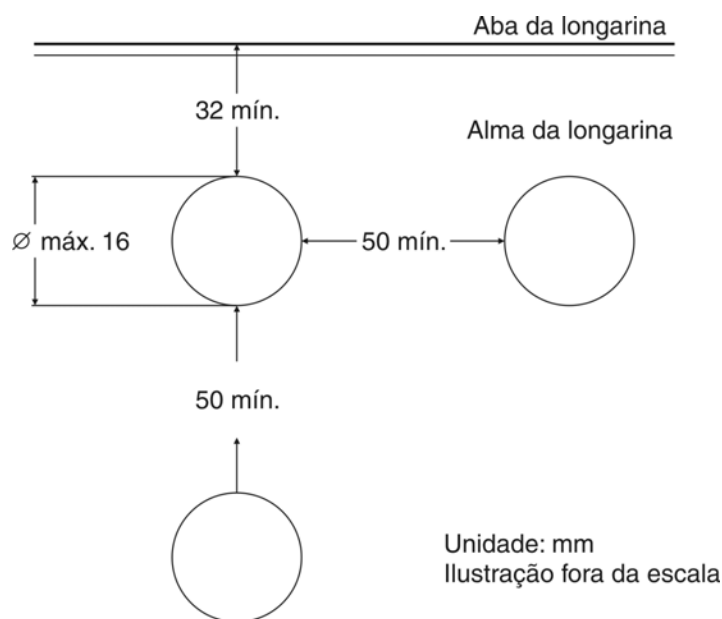
A legislação em vigor referente ao pára-choque traseiro dos caminhões já encarroçados é a Resolução 152 de 29 de outubro de 2003 do CONTRAN, cujo conteúdo técnico apresenta itens relevantes para o alongamento / encurtamento do entre-eixos. Detalhes desta Resolução são encontrados no [Capítulo 5 - Legislação](#).

Em vista dos Alongamentos da distância entre-eixos exigirem o retrabalho das longarinas, é conveniente planejar-se os novos comprimentos das longarinas de modo a possibilitarem a instalação do pára-choque traseiro, sem necessidade de novos alongamentos posteriores.

## Furações nas longarinas

As furações adicionais nas longarinas só devem ser executadas quando realmente necessárias e somente na alma da longarina, tomando-se os seguintes cuidados:

- Diâmetro máximo do furo: 16 mm (5/8 de polegada);
- Distância mínima de 32 mm (1 ¼ de polegada) entre a borda do furo e a face superior da aba da longarina;
- Distância mínima entre as bordas de furos vizinhos: 50 mm (2 polegadas).



**Figura 11 - Distância mínima entre os furos**



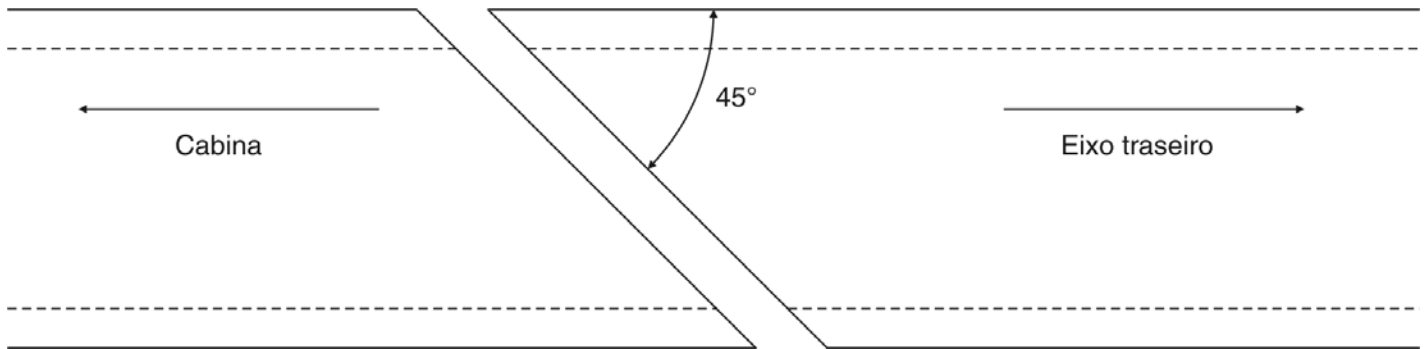


## Linha F

Estes modelos possuem longarinas tipo escada, com perfil variável. Por este motivo o único procedimento possível para o alongamento é a emenda das longarinas no trecho entre a cabine e os suportes dianteiros das molas traseiras.

Recomendamos as seguintes operações:

- Escolher o local do corte, adequadamente, para evitar interferência. O corte é obrigatoriamente a 45° de frente para trás;
- Fazer as marcações de referência nas longarinas para garantir o alinhamento;
- Desligar a bateria, o terminal + B do alternador e eventuais microprocessadores eletrônicos. Remover o tanque de combustível, árvore de transmissão, fiação e tubulação da região do corte;
- Executar o corte a 45° conforme o esquema:



**Figura 12 - Corte na longarina (Linha F)**

- Interpor os dois elementos de alongamento de LN-28 com o mesmo perfil dimensional das longarinas originais conforme medidas do [Capítulo 14 - Desenhos Técnicos](#);
- Executar a solda nas quatro áreas obedecendo os procedimentos e cuidados para soldagem de alta qualidade;
- Reforçar as soldas com cantoneiras ou perfil "U" internas. Conforme o comprimento do alongamento, a mesma cantoneira ou perfil "U" poderá reforçar as duas soldas da longarina.



## Linha Cargo

Estes modelos possuem longarinas retas de seção constante e por este motivo, quando há necessidade de alongamento, deve-se seguir obrigatoriamente o procedimento de deslocamento das suspensões traseiras em conjunto com as travessas entre os suportes, para trás, através de novas furações nas longarinas.

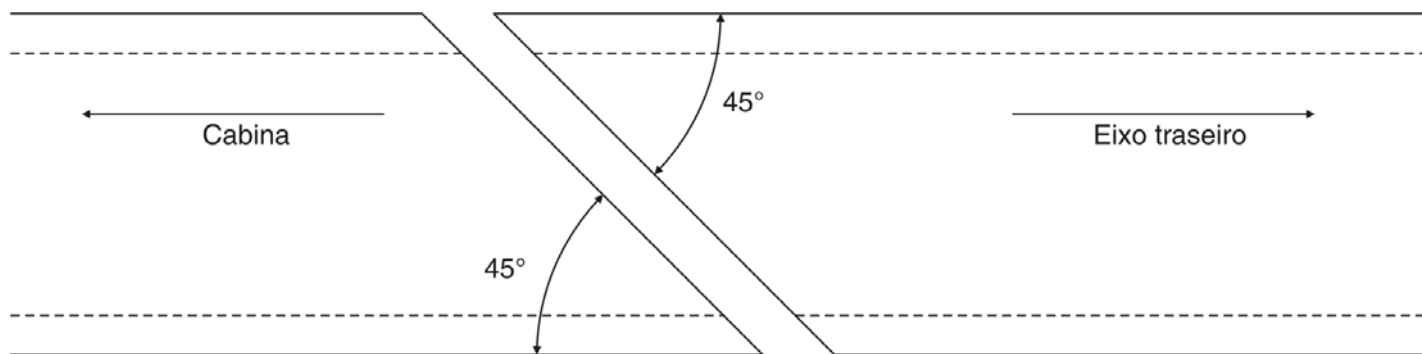
Neste caso de alongamento por novas furações para as suspensões traseiras, haverá a necessidade de alongamento das longarinas para trás das suspensões traseiras, exceto no caso de caminhões para caçamba basculante, quinchos e brooks. Este alongamento traseiro pode ser executado por solda a 90° de extensão do mesmo material e perfil de mesma dimensão das longarinas originais (vide [Capítulo 14 - Desenhos Técnicos](#)) no comprimento necessário para a fixação do pára-choque traseiro. Após as soldas, as longarinas devem ser reforçadas nestas áreas, por cantoneiras.

No entanto, este método fica limitado aos valores máximo de alongamento, dependentes do comprimento do balanço traseiro de cada modelo, na sua versão original de fábrica.

Portanto, para alongamentos maiores, haverá a necessidade do alongamento por corte e solda na região entre cabine e suportes dianteiros das molas traseiras.

Não recomendamos o corte e solda de longarinas entre os suportes das molas traseiras. Mas quando necessário, deve-se seguir o seguinte procedimento:

- Escolher o local do corte adequadamente, levando em conta os componentes fixados nas longarinas, interferências com as travessas existentes e a localização de nova(s) travessa(s) adicional(is), inclusive a do suporte do mancal de apoio de eventual árvore de transmissão adicional (levando em conta que o corte será a 45°);
- Traçar duas linhas de referência (sugestão: sobre rótulos de papel auto-adesivo colados sobre as abas das longarinas) uma de cada lado do local marcado para o corte, a distância medida e anotada, para posteriores medições e controles de alinhamento;
- Desligar os terminais da bateria, +B do alternador e eventuais microprocessadores eletrônicos;
- Remover o tanque de combustível, árvores de transmissão, fiações, tubulações e mangueiras da região do corte;
- Executar o corte a 45°, conforme o esquema:



**Figura 13 - Corte na longarina (Linha Cargo)**



- Interpor os dois elementos de alongamento do mesmo material das longarinas originais, com o mesmo perfil dimensional das longarinas, conforme medidas no [Capítulo 14 - Desenhos Técnicos](#);
- Executar a solda nas quatro áreas obedecendo os procedimentos e cuidados para soldagem de alta qualidade;
- Reforçar as soldas com cantoneiras ou perfil "U". No caso de cantoneiras centradas na solda, uma deverá ficar deslocada em relação a outra.

Além do alongamento no entre-eixos, haverá também a necessidade do alongamento do balanço traseiro. Este alongamento do balanço deverá ser feito com perfil "U" do mesmo material e perfil dimensional de seção das longarinas originais e comprimento necessário para fixação do pára-choque traseiro, por solda a 90° (após a solda, as longarinas devem ser reforçadas nestas áreas por cantoneiras ou perfis "U").

#### • Travessas do Chassi

Em decorrência do alongamento do quadro de chassi haverá a necessidade de revisão da localização das travessas, cujos formatos e posições podem ser observados no [Capítulo 14 - Desenhos Técnicos](#).

Poderá haver a necessidade de apenas deslocamento ou também de complementação com travessa(s) adicional(is).

Deve-se seguir as seguintes diretrizes:

- É obrigatório manter-se sempre as travessas originais entre os suportes de molas das suspensões traseiras. Portanto, no caso de novas furações nas longarinas, elas se deslocarão com os suportes de molas para o novo local;
- A necessidade de mancal de apoio para a árvore de transmissão adicional determinará o local para uma nova travessa;
- É desejável sempre o quadro de chassi ter uma travessa final de fechamento mais próximo possível das extremidades das longarinas;
- As fixações das travessas adicionais, devem ser executadas na alma das longarinas e tão iguais quanto possível às fixações das travessas originais;
- A distância entre duas travessas consecutivas em hipótese alguma poderá ser maior que 1,20 m.



## • Árvores de Transmissão

As árvores de transmissão de todos os modelos de caminhões da Ford são de projeto Dana-Spicer.

Um conjunto de características técnicas definem a série da junta a ser usada, o diâmetro do tubo, a espessura da parede e o comprimento da árvore. A série da junta é definida em alguns casos por quatro algarismos agrupados dois a dois apenas para efeito de tabelamento em ordem de tamanho, porém sem nenhuma expressão de medida dimensional.

Frente à necessidade nos alongamentos, algumas árvores de transmissão podem ser alongadas, trocando-se apenas o(s) tubos(s) e mantendo-se o mesmo número de árvores. Porém, este será o caso, quando as árvores originais forem curtas. No entanto, na maioria dos casos, dependendo também do valor do alongamento, haverá a necessidade de árvores adicionais.

Ao realizar um alongamento de uma árvore de transmissão devem ser tomados cuidados com a rotação crítica. A rotação crítica é a rotação onde o eixo entrará em colapso (quebra). Para que não ocorra nenhum acidente grave decorrente do alongamento das árvores de transmissão, a verificação da rotação crítica deverá ser realizada através do cálculo abaixo.

### Cálculo da rotação crítica da árvore de transmissão

$$\text{Rotação}_{\text{crítica}} = \frac{4,71E^6 \times 0,75 \times \sqrt{D^2 + d^2}}{L^2}$$

Onde:

D = Diâmetro maior do tubo em polegadas;

d = Diâmetro menor em polegadas;

L = Comprimento entre juntas universais tipo traseiro e ou distância entre junta ao centro de mancal central para árvores dianteiras em polegadas.

$$\text{Rotação}_{\text{máxima}} = \frac{\text{rotação\_máxima\_do\_motor}}{\text{relação\_de\_última\_marcha}}$$

A rotação crítica calculada com base nas novas dimensões da árvore retrabalhada, deve ser superior no mínimo em 15% a rotação máxima que o veículo submete a árvore de transmissão.

Uma observação importante a ser feita é que uma junta universal, elemento onde é usada a cruzeta, não pode trabalhar alinhada (ângulo da junta universal igual a 0°) porque os roletes dos rolamentos da cruzeta necessitam do ângulo para realizarem o movimento. Os parâmetros tradicionais da indústria automobilística para os ângulos entre árvores contíguas são de 0,5 a 7°. É desejável manter-se ângulos entre 1° a 5°, devido aos efeitos do não homocinetismo da junta universal.

Outra característica das juntas universais é que o movimento circular uniforme recebido da caixa de transmissão é transformado pela primeira junta universal da árvore em movimento com acelerações e desacelerações senoidais. Com isso não se deve definir linhas de transmissão com ângulos elevados e a diferença entre os ângulos das juntas universais de uma mesma linha de transmissão devem ser a menor possível.

Se estas acelerações e desacelerações chegassem ao pinhão do eixo traseiro, poderiam provocar: desgastes, quebras por fadiga e ruídos por oscilações dos dentes do pinhão na sua folga entre os dentes da coroa.

Para evitar isto, o efeito de uma cruzeta deve ser anulado pela somatória dos efeitos das outras cruzetas através de defasagem das acelerações, de modo a promover o Homocinetismo do Conjunto.



Porém, devido à dificuldade da realização destes cálculos, é solicitado que seja observado o trabalho sempre que possível com ângulos baixos conforme já orientado. E se possível consultar uma empresa que tenha o conhecimento e condições para a realização desta verificação.

Além da complexidade do cálculo do homocinetismo, também a confecção das árvores exige alta precisão e balanceamento dinâmico com equipamento de extrema sensibilidade.

Por estes motivos aconselhamos os Implementadores a recorrerem a empresas especializadas que além do cálculo do homocinetismo já entregam as árvores originais, trocando-lhes os tubos para alterar o comprimento.

Observe-se que a(s) travessa(s) adicional(is) do chassi alongado só pode(m) ser colocada(s) após estes cálculos que determinarão a(s) sua(s) localização(ões).

- **Freios**

Na linha F, após alongamento, haverá a necessidade da substituição do tubo de aço de fluido hidráulico dos freios traseiros por outro de características idênticas, porém de comprimento adequado (não recomendamos emendas no tubo e deve-se atentar para a tensão do cabo). E será necessário também o alongamento do comando do freio de estacionamento, acionado por cabo de aço.

Nestes veículos, após a substituição do tubo, o sistema hidráulico deve ser reabastecido com líquido para freios hidráulicos especificação ESA-M6C25-A e DOT-4 (os DOT-4 excedem as especificações SAE J1703, FMVSS 116 e ABNT - NBR 9292) e devidamente "sangrado". Após esta operação, deve-se testar as conexões quanto a vazamento com o motor funcionando, acionar o freio com a força de "frenagem de pânico", a seguir examinar as conexões polvilhando talco, que será totalmente eliminado por sopro se não houver vazamento, e deve-se também regular o freio, atendendo o tempo de resposta conforme resolução 777/93 do CONTRAN - Procedimentos para avaliação dos sistemas de freios dos veículos.

Todos os outros modelos de caminhões Ford tem freio a ar comprimido e, portanto, haverá a necessidade de substituição das mangueiras por outras mais compridas. As mangueiras dos sistemas de ar comprimido de todos os caminhões Ford, são de poliamida 12 (satisfazem a norma SAE J844-3B) sendo os de ½ polegada (12 mm para Cargo) e 3/8 polegada (10 mm para Cargo) de parede dupla com trama de poliéster e as de ¼ polegadas (6 mm para Cargo) de parede simples sem trama.

Deve-se manter as mesmas conexões originais e substituir-se apenas as mangueiras originais por outras de mesmas especificações e indicações de cores, mais compridas.

Após o trabalho executado, deve-se testar o sistema de freios quanto ao vazamento de ar com o motor funcionando e à pressão de ar dos tanques no máximo, manter o freio de serviço acionado com a força de "frenagem de pânico" e freio de estacionamento acionado; verificar as conexões quanto ao vazamento de ar com o auxílio de um pincel e solução de sabão em água.

Após o alongamento do entre-eixos, a válvula sensível a carga (LSV) deve ser verificada de acordo com as Tabela de Regulagem, checando os valores do ângulo da haste através das instruções de Regulagem da Válvula Sensível a Carga no [Capítulo 13 - Sistema de Freios](#).

- **Fiação elétrica**

Em função do alongamento das longarinas, haverá a necessidade de extensão de chicotes.

A alteração necessária na fiação elétrica deverá seguir as diretrizes expostas no [Capítulo 12- Sistema Elétrico](#).



## Encurtamento

Também os encurtamentos devem ser evitados sempre que possível. Antes de realizá-lo deve-se avaliar outras alternativas, usando outros modelos de caminhão ou outros modelos de carrocerias. Além do custo da alteração, o valor de revenda do caminhão sofrerá alterações.

Se o encurtamento for inevitável, deve-se tomar os seguintes cuidados no retrabalho dos componentes do caminhão:

### • Retrabalho na longarina

#### Soldas

O alongamento das longarinas exigirá solda, normalmente, apenas nas suas extensões traseiras, ou em alguns casos até no entre-eixos.

É importante lembrar que um perfil soldado apresentará três fases de material conforme o esquema abaixo:

Material original da longarina -> Zona de transição -> Material do eletrodo de solda -> Zona de transição -> Material original da longarina

O material do eletrodo adicionado a longarina deve ter resistência muito superior ao material original da longarina (variável de LN-28 à LNE-50). Devido a pequena extensão de solda por caminhão, recomendamos utilizar um tipo único de eletrodo para todos os modelos para evitar enganos. Assim, sugerimos um eletrodo de alto nível de resistência. A escolha do eletrodo e suas características, como diâmetro, amperagem, etc., deve ser feita com o auxílio do seu fornecedor de confiança (os fabricantes de eletrodo e equipamentos de solda oferecem todas as informações técnicas e treinamentos necessários, recorra a eles).

As Zonas de Transição são as porções mais críticas das soldas. São constituídas da zona de mistura (solução formada quando em fusão) dos dois materiais: o do eletrodo e o original da longarina e a zona adjacente, constituída do material original da longarina que pelo eventual aquecimento excessivo pode ter sua composição alterada (provocando redução de resistência por redução do carbono na liga, recozimento e também crescimento de grão: maior suscetibilidade à fadiga). Este eventual superaquecimento poderá ser consequência de erros no binômio Amperagem - Velocidade da Solda, portanto, decorrentes do soldador, ou seja, da mão-de-obra.

Sempre que forem executadas soldas elétricas em componentes do chassi e também da carroceria deve-se, previamente, desligar os terminais da bateria, do + B do alternador e + B de eventuais microprocessadores eletrônicos.



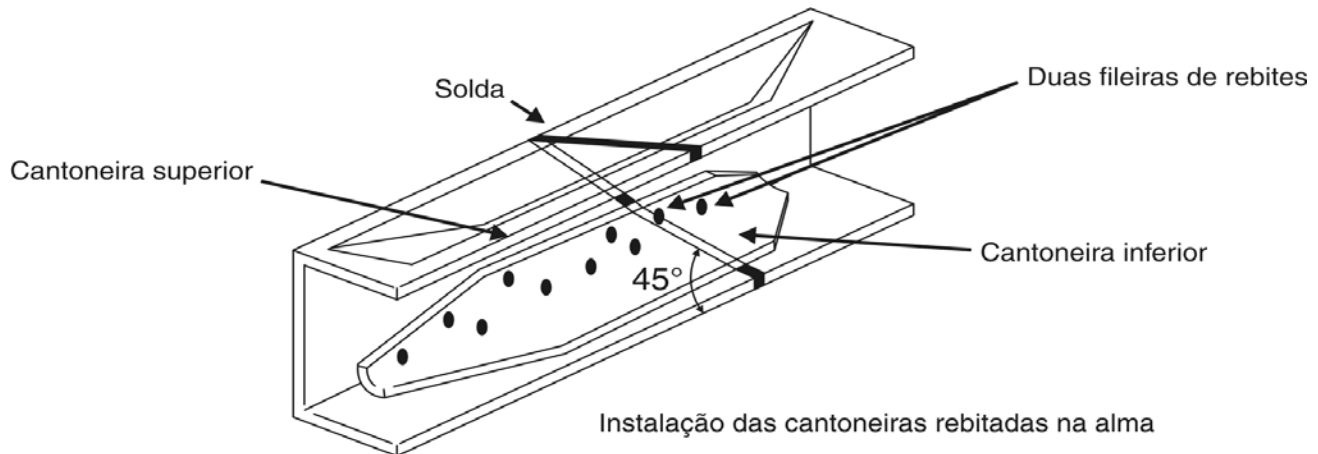
**Importante:** Quando realizada solda em um veículo com sistema de combustível controlado eletronicamente, deve-se tomar as seguintes precauções:

- Desconecte os cabos positivo (+) e negativo (-) da bateria antes de realizar qualquer serviço de solda no veículo;
- Conecte o cabo de terra do equipamento de solda a uma distância máxima de 0,61 metros (2 pés) da parte sendo soldada;
- Não conecte o cabo de terra do equipamento de solda na placa de arrefecimento do ECM ou no próprio ECM;
- Serviços de solda em um motor ou em componentes montados em um motor não são recomendados e podem causar danos ao motor ou aos componentes.

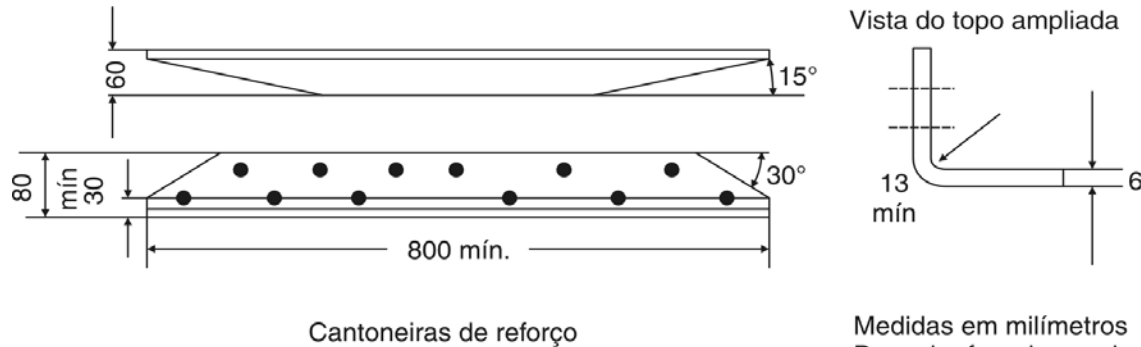


## Reforços

Sugerimos que todas as soldas executadas nas longarinas sejam reforçadas internamente por cantoneiras (uma superior e outra inferior) ou com perfil "U". Em ambos os casos deve-se deixar um espaço de alguns milímetros (2 a 5) entre as abas da longarina e as abas das cantoneiras ou do "U".



**Figura 14 - Instalação das cantoneiras rebitadas na alma**



Medidas em milímetros  
Desenho fora de escala

**Figura 15 - Cantoneiras de reforço**

Observações a respeito das Cantoneiras de Reforços:

- Antes da instalação dos reforços, esmerilhar as soldas da longarina até ficarem planas com a superfície de contacto com os reforços, remover a tinta queimada e proteger a área com fundo anti-corrosivo de alta aderência e tinta de acabamento;
- Espessura das cantoneiras de aproximadamente 6 mm;
- Perfil "L" de chapa de aço dobrado a 90° com raio mínimo de 13 milímetros (preferivelmente raio de curvatura igual ao da longarina). Não usar perfil laminado comercial;
- Sugestão de material: LNE-38 (Linha Cargo) e LN-28 (Linha F);

**Atenção: Fixação só e exclusivamente na alma da longarina.**

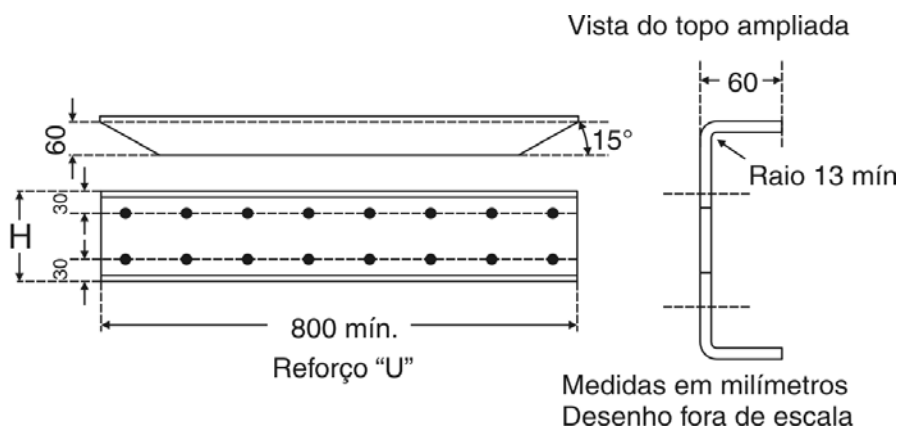




## Nunca furar as abas das longarinas.

- De preferência, fixar com rebites a frio. Eventual alternativa: parafusos cravo ou parafusos de alta resistência (grau 8, norma SAE J-429 ou 10.9 norma ISO) com arruelas cônicas de aço temperado, com porcas autotravantes (autofrenantes) ou puncionadas após torquadas;
- Não recomendamos fixação por solda, porém, se por motivo imprevisível for realizada, deverá ser executada na borda da aba vertical da cantoneira à alma da longarina, em trechos de 40 a 50 mm intercalados por trechos iguais sem solda (as extremidades não devem ser soldados à longarina) e também preenchidos com solda os furos da fileira mais próxima à dobra da cantoneira, porém com velocidade de solda maior, para evitar o superaquecimento da longarina.

É preferível o reforço com perfil "U" com as seguintes características:



**Figura 16 - Reforço "U"**

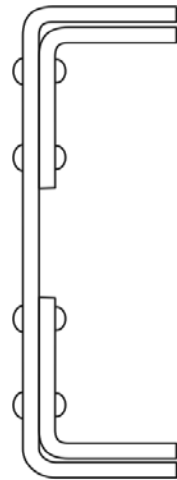
As mesmas observações a respeito das cantoneiras de reforço devem ser observadas para os reforços em "U".

A altura "H" do perfil "U" deve ser 4 a 8 milímetros menor que a distância interna entre as abas do perfil "U" da longarina do quadro do chassi do caminhão.

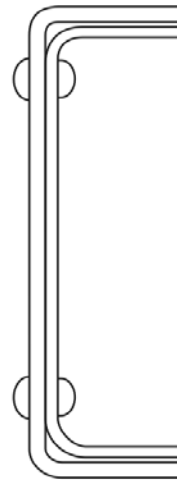




Portanto, os reforços montados nas longarinas ficarão com o seguinte aspecto:



Reforço com  
cantoneiras



Reforço com  
perfil "U"

**Figura 17 - Reforços na longarina**

### Comprimento das longarinas

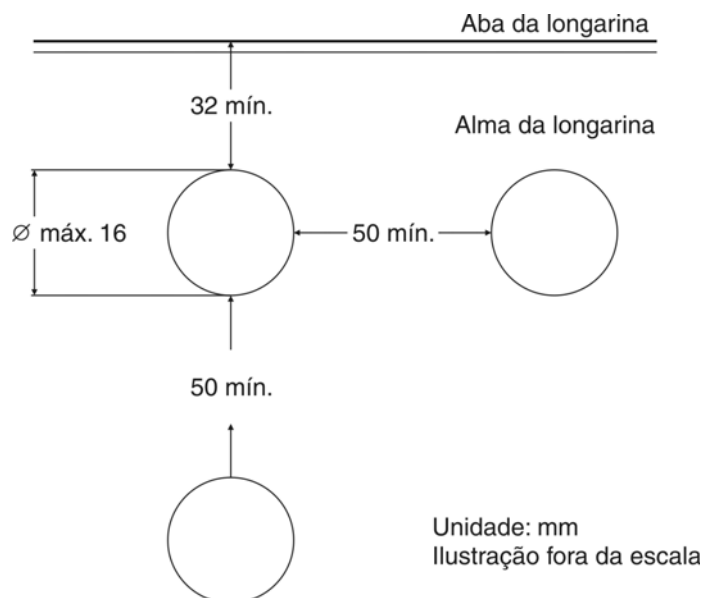
A legislação em vigor referente ao pára-choque traseiro dos caminhões já encarroçados é a Resolução 152 de 29 de outubro de 2003 do CONTRAN, cujo conteúdo técnico apresenta itens relevantes para o alongamento / encurtamento do entre-eixos. Detalhes desta Resolução são encontrados no [Capítulo 5 - Legislação](#).

Em vista dos Alongamentos da distância entre-eixos exigirem o retrabalho das longarinas, é conveniente planejar-se os novos comprimentos das longarinas de modo a possibilitarem a instalação do pára-choque traseiro, sem necessidade de novos alongamentos posteriores.

### Furações nas longarinas

As furações adicionais nas longarinas só devem ser executadas quando realmente necessárias e somente na alma da longarina, tomando-se os seguintes cuidados:

- Diâmetro máximo do furo: 16 mm (5/8 de polegada);
- Distância mínima de 32 mm (1 ¼ de polegada) entre a borda do furo e a face superior da aba da longarina;
- Distância mínima entre as bordas de furos vizinhos: 50 mm (2 polegadas).



**Figura 18 - Distância entre os furos**

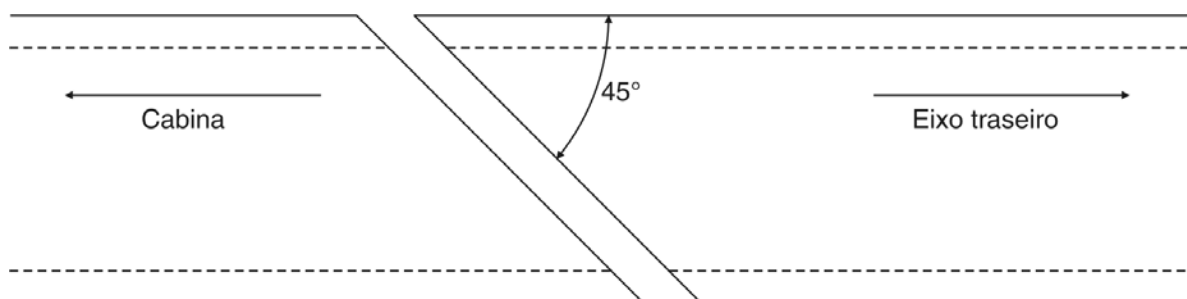
**Obs.:** Se for descoberto algum furo na aba da longarina, de origem desconhecida, este deve ser preenchido com rebite a frio, com certeza de total preenchimento e pressão do material contra as bordas do furo ou por parafuso cravo com interferência.

## Linha F

Em vista destes modelos terem chassi tipo Escada e perfil variável para trás da cabine, o encurtamento só pode ser realizado por corte e posterior solda das longarinas no trecho entre a cabine e os suportes dianteiros das molas traseiras.

Recomendamos as seguintes operações:

- Escolher o local do corte, adequadamente, para evitar interferência. O corte é obrigatoriamente a 45° da frente para trás;
- Fazer as marcações de referência nas longarinas para garantir o alinhamento;
- Desligar a bateria, o terminal + B do alternador e eventuais microprocessadores eletrônicos. Remover o tanque de combustível, árvore de transmissão, fiação e tubulação da região do corte;
- Executar o corte a 45° conforme o esquema:



**Figura 19 -Corte na longarina**

- Eliminar o pedaço de longarina cortado.



## Linha Cargo

Como estes modelos possuem longarinas retas de seção constante, qualquer encurtamento só deve ser executado obrigatoriamente por deslocamento das suspensões traseiras em conjunto com as travessas entre os seus suportes, por novas furações nas longarinas. Jamais haverá necessidade, nem justificativa para o corte e solda no trecho entre-eixos.

Nunca cortar o balanço traseiro (porção da longarina atrás do eixo traseiro) antes de analisar o seu comprimento frente às necessidades para fixação do pára-choque traseiro, conforme Resolução 152 de 29 de outubro de 2003 do CONTRAN, cujo conteúdo técnico apresenta itens relevantes para o alongamento / encurtamento do entre-eixos. Detalhes desta Resolução são encontrados no [Capítulo 5 - Legislação](#).

### • Travessas do Chassi

Nos encurtamentos haverá também a necessidade de uma reavaliação prévia, pois as travessas entre os suportes das molas serão deslocados mais para frente e consequentemente poderá haver a necessidade de realocamento de travessas ou até eliminação de alguma delas.

Deve-se seguir as seguintes diretrizes:

- É obrigatório manter-se sempre as travessas originais entre os suportes de molas das suspensões traseiras. Portanto, no caso de novas furações nas longarinas, elas irão juntas com os suportes de molas para o novo local;
- A necessidade de mancal de apoio para a árvore de transmissão adicional determinará o local para uma nova travessa;
- É desejável sempre o quadro de chassi ter uma travessa final de fechamento mais próxima possível das extremidades das longarinas;
- As fixações das travessas adicionais, devem ser executadas na alma das longarinas e tão iguais quanto possível às fixações das travessas originais;
- A distância entre duas travessas consecutivas em hipótese alguma poderá ser maior que 1,20 m.

### • Árvores de Transmissão

Com o encurtamento do entre-eixos haverá também a necessidade de redução do comprimento de uma ou mais árvores de transmissão, dependendo do valor dimensional do encurtamento. Eventualmente poderá haver a necessidade de eliminação de uma das árvores. Por este motivo aconselhamos os Implementadores a recorrerem a empresas especializadas no mercado para o estudo do novo conjunto de árvore de transmissão.

### • Freios

Nos encurtamentos, as modificações nos sistemas de freios é mais simples, pois haverá apenas a necessidade de reduzir o comprimento dos tubos hidráulicos ou das mangueiras dos sistemas de ar comprimido. Além disso, a válvula sensível a carga (LSV) deve ser verificada de acordo com as Tabela de Regulagem, checando os valores do ângulo da haste através das instruções de Regulagem da Válvula Sensível a Carga no [Capítulo 13 - Sistema de Freios](#).

### • Fiação elétrica

Em função do encurtamento do chassi, haverá a necessidade de redução de chicotes. A alteração necessária na fiação elétrica deverá seguir as diretrizes expostas no [Capítulo 12 - Sistema Elétrico](#).



## Instalação de Terceiro Eixo

A instalação do 3º eixo transforma o caminhão original de fábrica de configuração 4x2 em 6x2.

As diferenças de operação dos caminhões devem ser levadas em conta nos projetos dos modelos de 3º eixo e reforços pelo Implementador.

A instalação do 3º eixo auxiliar tipo balancim, ou seja, com elemento de interligação (balança) das suspensões do eixo motriz original do caminhão e a suspensão do 3º eixo adicionado, aumenta a capacidade de carga sobre o chassi do caminhão.

Conforme visto no [Capítulo 5 - Legislação](#), com a instalação do 3º eixo tipo balancim com rodas duplas (4 pneus) e distância de 1,20 m a 2,40 m entre os eixos traseiros anterior e posterior, a lei permite o máximo de 17 toneladas de peso distribuído entre estes dois eixos. E a diferença máxima permitida, na incidência de peso entre os dois eixos é de 1,7 tonelada.

Outra regulamentação notória é o Decreto Lei 88.686 de 06 de setembro de 1983, muito importante para a segurança do próprio veículo e também quanto a terceiros, é a obrigatoriedade de no mínimo 15% do PBT do veículo incidir sobre o eixo dianteiro.

O aumento da capacidade de peso no conjunto traseiro, por exemplo de 10 toneladas para o novo valor de 17 toneladas, com a instalação do 3º eixo, não é totalmente revertido para 7 toneladas de carga a mais. Deste valor deve ser substituído o peso do conjunto de 3º eixo e dos reforços necessários ao chassi.

O peso adicionado ao caminhão com a adaptação do 3º eixo é variável para cada projeto. Os projetos para uso em caminhões estradeiros, normalmente são mais leves e para os fora de estrada, mais pesados.

Recomendamos aos Implementadores, após a instalação do seu 3º eixo em cada modelo de caminhão, medir com precisão, o Peso Total em Ordem de Marcha, o peso incidente nos pneus dianteiros e o peso incidente nos pneus traseiros, antes da instalação da carroceria, para obter esta informação de muita importância para o cliente. Lembramos que esta pesagem (peso em ordem de marcha), refere-se ao tanque de combustível cheio, ferramentas e macaco nos seus lugares, roda(s) sobressalente(s) instalada(s) com o(s) respectivo(s) suporte(s), porém sem motorista.

Apenas para referência, podemos informar que a adaptação de 3º eixo balancim, mantendo-se o entre-eixo original e incluindo o alongamento de longarinas, respectivos reforços e pára-choque traseiro conforme Resolução 152 de 29 de outubro de 2003 do CONTRAN, completo com rodas e pneus, adiciona ao peso dos caminhões cerca de 1.700 kgf.

Este aumento de peso concentra-se totalmente sobre o conjunto dos eixos traseiros, pois o peso dos reforços das longarinas, mais longos para frente dos eixos traseiros é compensado pelo peso dos pára-choque traseiro e suas estruturas.

Deve-se levar em conta que estes 1.700 kgf podem variar pelo menos 10% para mais ou menos, em função das variações dos projetos e também das distâncias entre-eixos dos modelos de caminhões.

Portanto, esta estimativa deve ser substituída pelo valor efetivamente determinado por pesagem do produto no Implementador.

Tanto no projeto como na operação, sempre deve ser respeitada a capacidade de carga do eixo trativo do veículo.



Os projetos de 3º eixo auxiliar tipo balancim devem levar em conta os seguintes itens:

- **Atitude do caminhão**

Esta característica do caminhão é definida pelas medidas da superfície superior das longarinas ao solo nas verticais dos centros dos eixo dianteiro e do eixo traseiro. Deve-se considerar estas medidas com o chassi cabine nas condições: em ordem de marcha e com peso bruto total.

E estas medidas devem permanecer iguais antes e após a instalação do 3º eixo.

A não obediência a este quesito poderá prejudicar a estabilidade do caminhão e também a dirigibilidade do caminhão, por alterar os ângulos da geometria de direção.

- **Conceito de barras tensoras**

Os eixos auxiliares tipo balancim exigem a localização dos eixos trativo e morto através de barras tensoras.

Estas barras tensoras, devem sempre trabalhar à tração quando as rodas sofrem esforços com o impacto contra obstáculos do solo. Ou seja, os tensores localizadores do eixo trativo do caminhão devem acoplar-se ao suporte dianteiro da mola deste eixo e não ao suporte do balancim.

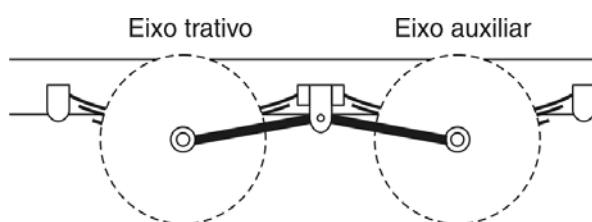
Se a barra tensora do eixo trativo for acoplada ao suporte do balancim, ou seja, trabalhando a compressão frente ao impacto da roda nos obstáculos do solo, devido a sua inclinação em relação a horizontal, ela funciona como a vara para o salto em altura do esportista, quando o pneu recebe um esforço para trás por obstáculos no solo, projetando a carroceria e a carga para cima.

Isto torna o caminhão desconfortável por elevações consecutivas da carroceria, de um lado e do outro e eventuais "rabeamentos" em obstáculos menores e até com perigo de tombamento em obstáculos maiores. Também as frenagens sofrem um desequilíbrio entre os eixos, por superaderência das rodas do eixo trativo e bloqueio prematuro das rodas do 3º eixo.

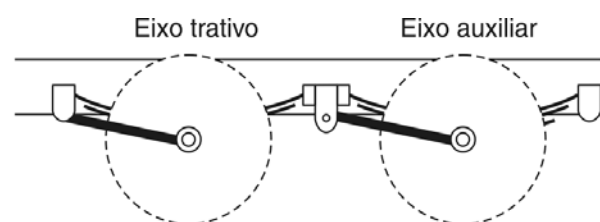
Este efeito seria minimizado se os tensores trabalhando a compressão fossem colocados na horizontal (no nível) evitando inclinação em relação ao solo, como instalação em suspensões tipo Tandem.

Para o 3º eixo com tensores instalados para frente, trabalhando a tração, pode-se evitar eventuais interferências com as câmaras de freio, através de duas possibilidades:

- Acoplar os tensores ao eixo, com suporte localizado entre o feixe de molas e a carcaça do eixo, ao invés de placa abaixo do eixo;
- Girar a placa suporte das sapatas do freio, na sua fixação à carcaça do eixo (12 furos de fixação com 11 parafusos), em 180º no sentido anti-horário, menos um furo (ou seja, girar apenas 5 furos = 150º). Assim, as câmaras do eixo trativo passarão da frente para trás do eixo. Porém, em hipótese alguma passar o conjunto freio do lado direito do eixo para o lado esquerdo e vice-versa.



Construção não recomendada



Conceito correto de tensores

**Figura 20 - Barras tensoras**



- **Posição do eixo motriz**

Caso seja mantido o mesmo entre-eixos (distância do centro do eixo dianteiro ao centro do eixo motriz) do caminhão, o eixo motriz deverá ficar rigorosamente na mesma posição original. Ele não poderá sofrer nenhuma translação (deslocamento para frente ou para trás) sob pena do entalhado da árvore de transmissão ficar em cobertura suficiente para o trabalho ou alcançar o seu fim de curso de fechamento (ambos são destrutivos) nem perder o perpendicularismo em relação às longarinas (o caminhão ficaria andando de lado, causando acidentes por esbarrões laterais) e também o ângulo do pinhão em relação às abas das longarinas, não pode ser alterado, pois do contrário, não satisfaria mais o homocinetismo do conjunto das árvores de transmissão com consequências no ruído, desgaste dos dentes e até quebra por fadiga no eixo traseiro motriz.

- **Terceiro eixo**

O eixo a ser instalado deve seguir os seguintes requisitos:

- Deve ser obrigatoriamente homologado pelo INMETRO;
- Deve aceitar as mesmas rodas dos eixos originais do caminhão: mesmo diâmetro dos parafusos de fixação das rodas, mesmo diâmetro de disposição das porcas de fixação, mesmo diâmetro do furo central guia de centralização das rodas;
- As rodas e pneus originais do caminhão instalados no eixo devem apresentar a mesma bitola do eixo trativo e as faces laterais dos pneus também devem estar alinhados;
- Os componentes dos freios instalados no eixo devem ser idênticos aos freios do eixo motriz. Mesmo diâmetro de tambor, dimensões das lonas, tipo do material de atrito, perfil do "S" de acionamento, câmaras obrigatoriamente duplas (com "Spring Brake") e idênticas dimensões, mesmo tipo e comprimento de alavanca.

- **Longarinas do chassi**

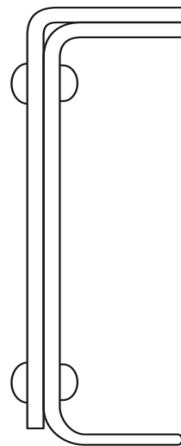
As longarinas de todos os caminhões Ford passíveis de adaptação de 3º eixo são planas, retas e de secção constante. Isto facilita bastante o trabalho dos Implementadores.

Se for mantida a mesma distância entre-eixos original do caminhão, as longarinas terão comprimento suficiente para as fixações das suspensões do 3º eixo e haverá apenas a necessidade de alongamento das extremidades traseiras das longarinas para suportar a porção traseira da carroceria e a instalação do pára-choque traseiro, conforme Resolução 152 de 29 de outubro de 2003 do CONTRAN.

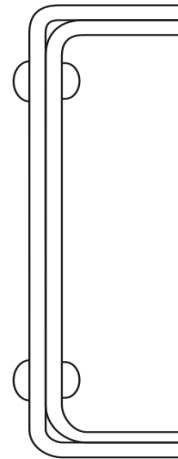
Este alongamento pode ser feito por solda a 90º observando-se os cuidados com a solda.



**Importante:** Em toda e qualquer instalação de 3º eixo auxiliar é obrigatório o reforço das longarinas com perfil "L" invertido ou perfil "U" conforme esquema:



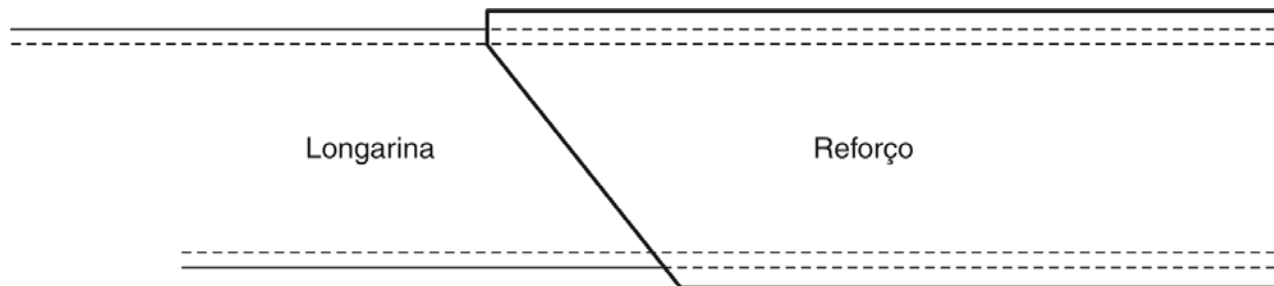
Reforço "L" invertido



Reforço "U"

**Figura 21- Reforços**

- Material do reforço: igual ao da longarina original;
- Espessura da chapa do reforço: 6 mm ou mais, conforme a destinação do caminhão;
- Abas superiores encostadas;
- Fixação do reforço da alma da longarina por rebites a frio ou parafusos "cravo". Também as fixações das travessas, suportes de molas, etc., deverão atravessar os reforços;
- Os reforços devem estender-se do suporte traseiro da mola dianteira (algema) até o fim da longarina (fixação do pára-choque traseiro);
- A ponta dianteira do reforço deve ser cortada a 45° (e tangenciar o suporte traseiro da mola dianteira) conforme esquema abaixo:



**Figura 22 - Ponta dianteira do reforço**

Caso haja necessidade de mudança da distância entre-eixos, esta operação deve ser realizada conforme orientações do item - *Alteração da distância entre-eixos*, exceto a adição de reforços que não serão necessários, antes da colocação dos reforços das longarinas.

As dimensões das longarinas estão no [Capítulo 14 - Desenhos Técnicos](#)





## • Travessas do Chassi

Quando houver instalação de 3º eixo sempre haverá a necessidade de revisão da quantidade e localização das travessas.

Deve-se seguir a risca as diretrizes expostas no item Travessas do Chassi. Deve-se ficar bem claro que é absolutamente mandatório travessas entre suportes dianteiros das molas do eixo motriz, suportes dos balancins e suportes traseiros das molas do eixo auxiliar.

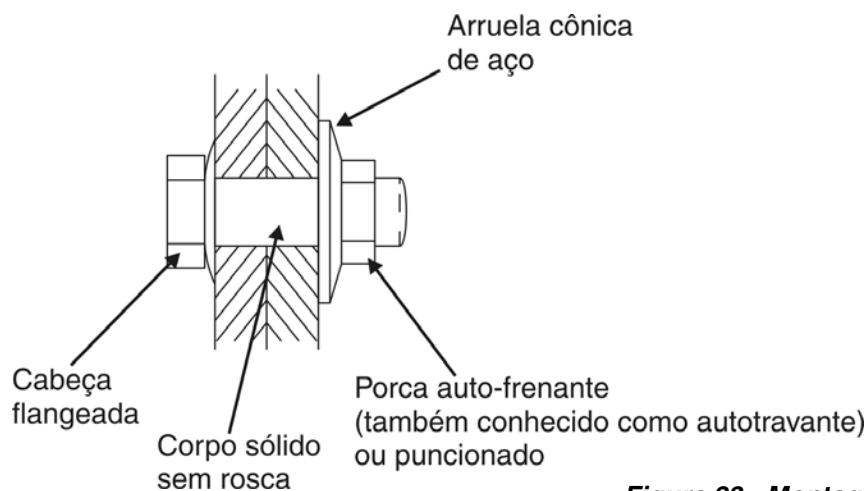
É também conveniente uma travessa entre as extensões inferiores dos suportes dos balancins, na porção abaixo das longarinas.

## • Montagem de componentes

Os reforços das longarinas, travessas, suportes das molas, suportes do balancim, etc., devem ser fixados às longarinas preferivelmente a frio.

Caso não haja esta possibilidade, pode-se usar como alternativa, parafusos de corpo estriado (ou recartilhado) instalados com interferência nos furos de todas as peças (2 ou mais) que estiverem por ela sendo unidas. São conhecidos no mercado como "parafuso cravo" e após sua instalação, devem receber uma arruela cônica de aço e porca autofrenante ou travada por punção após apertada ao torque especificado.

Alguns componentes poderão necessitar de parafusos normais para a sua fixação. Neste caso deve-se usar parafusos da classe ISO 10,9 (ou SAE J-429 frau 8) com cabeça flangeada, instalada de modo que o corpo sólido do parafuso (sem rosca) preencha os furos das peças, conforme esquema:



**Figura 23 - Montagem dos componentes**

## • Árvores de transmissão

Se a instalação do 3º eixo for realizada sem alteração da distância entre-eixos, não haverá nenhuma alteração a ser feita nas árvores de transmissão e deve-se observar se o eixo motriz está rigorosamente na mesma posição original.

Porém, se houver alteração da distância entre-eixos simultaneamente com a instalação do 3º eixo, será necessário seguir as instruções do item 10.4 - Alteração da distância entre-eixos.





## • Freios

Para a instalação do 3º eixo, o freio deve seguir obrigatoriamente as seguintes diretrizes:

- Os tambores de freio, dimensões das sapatas e lonas, tipo de material de atrito, perfil do "S" Came de acionamento, comprimento e tipo (manual ou automática) da alavanca e dimensões das câmaras devem ser idênticas as do eixo trativo do caminhão. Recorrer ao [Capítulo 16 - Circuitos](#), para os circuitos pneumáticos de freios;
- É obrigatória a instalação de Câmaras Duplas (Spring Brake) idêntico aos originais do eixo trativo, também no 3º eixo;
- Instalar Tanque de ar adicional (só para o freio do 3º eixo), deve-se verificar normas de tempo de enchimento - CONTRAN;
- O comando do freio de serviço para o 3º eixo deve ser tirado da válvula do eixo trativo do caminhão, conforme [Capítulo 16 - Circuitos](#);
- O circuito de freio deve ser atualizado conforme orienta o [Capítulo 16 - Circuitos](#), considerando o tipo de suspensão adotada e a instalação de uma válvula "double-check" com "quick release" incorporada;
- Com a instalação do 3º eixo, a regulagem da LSV deverá ser feita, preferencialmente com o acompanhamento da assistência técnica do fornecedor da LSV, visto que com as alterações de suspensão e carregamento, talvez seja necessária a troca da válvula ou de seus componentes a fim de garantir a máxima eficiência do freio para o veículo carregado e o corte de pressão necessário para evitar o travamento dos pneus / rodas com o veículo vazio.

É importante ressaltar que o veículo foi homologado considerando a configuração de fábrica e que tais modificações no sistema de freios são responsabilidade do usuário.

**Nota:** É necessário atender a norma ABNT NBR 14354 - Veículos rodoviários - Distribuição de frenagem entre os eixos veiculares e requisitos para compatibilidade entre veículos rebocadores e reboques, que garante a correta distribuição de frenagem entre o eixo dianteiro e traseiro, evitando o travamento do freio traseiro.

## • Fiação elétrica

Quando instalado o 3º eixo, o chicote elétrico responsável pela iluminação traseira ficará curto em função do alongamento das longarinas.

A alteração necessária deverá seguir as diretrizes expostas no [Capítulo 12 - Sistema Elétrico](#).

## • Rodas

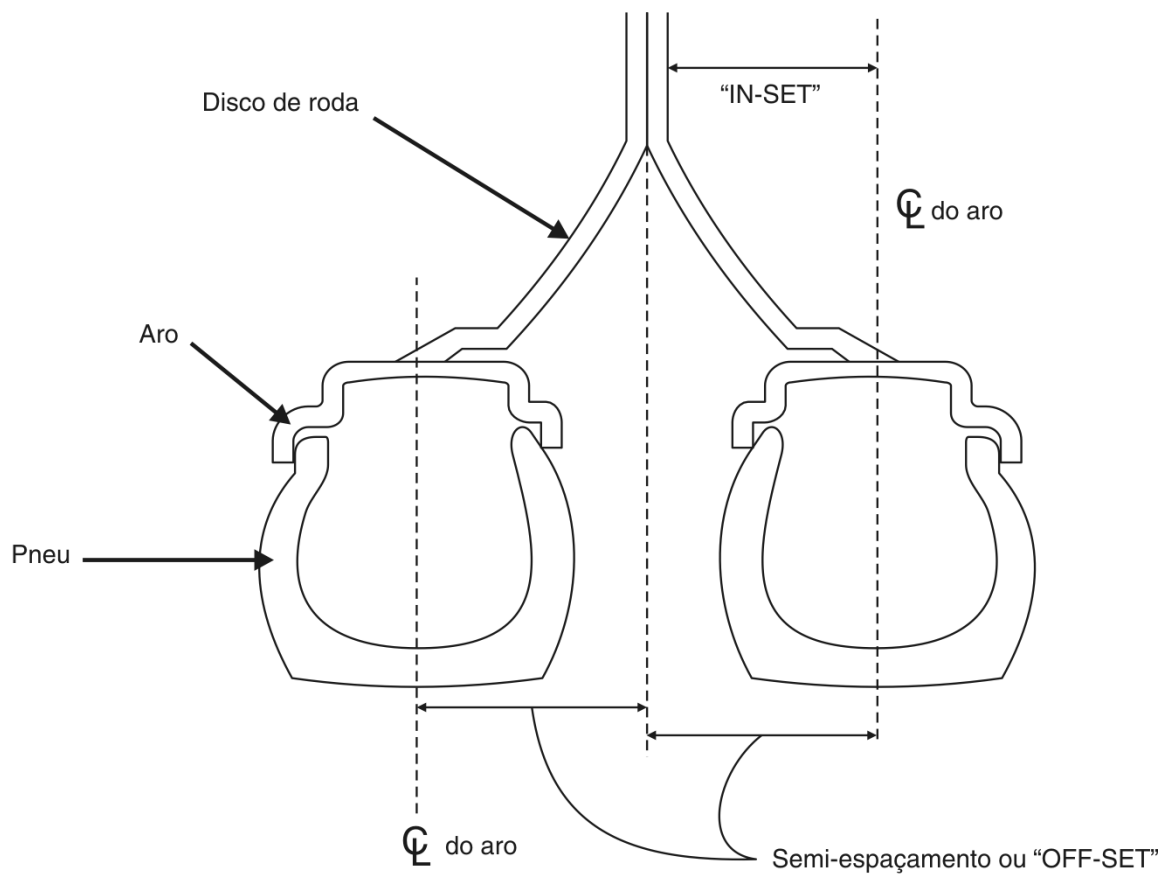
Com a alteração de 4x2 para 6x2 haverá a necessidade da adição de 4 rodas para o 3º eixo.

Estas rodas deverão ser idênticas as rodas originais do caminhão.

Alertamos para o fato de rodas aparentemente iguais, com mesmas janelas de ventilação, mesmo diâmetro do círculo de porcas e mesmo furo central (portanto dando montagem e com a mesma aparência) podem ter espaçamento diferente, e portanto ficarão desalinhados em relação às rodas do eixo motriz,



A figura abaixo esquematiza esta medida do semi-espçamento:



"IN-SET" + espessura da chapa do disco = "OFF-SET" ou semi-espçamento

**Figura 24 - Medidas do semi-espçamento**



## Quinta roda

O caminhão trator e semi-reboque é definido como duas unidades, formando um veículo articulado por acoplamento mecânico, constituído de uma quinta roda (placa plana com função de receber carga, dar liberdade de giro e tracionar) instalada no caminhão trator e um pino-rei instalado na face inferior do semi-reboque.

A Norma ISO 1726 especifica características dimensionais no sentido de garantir intercambiabilidade entre um caminhão trator e um semi-reboque acoplado, ambos constituindo um veículo articulado.

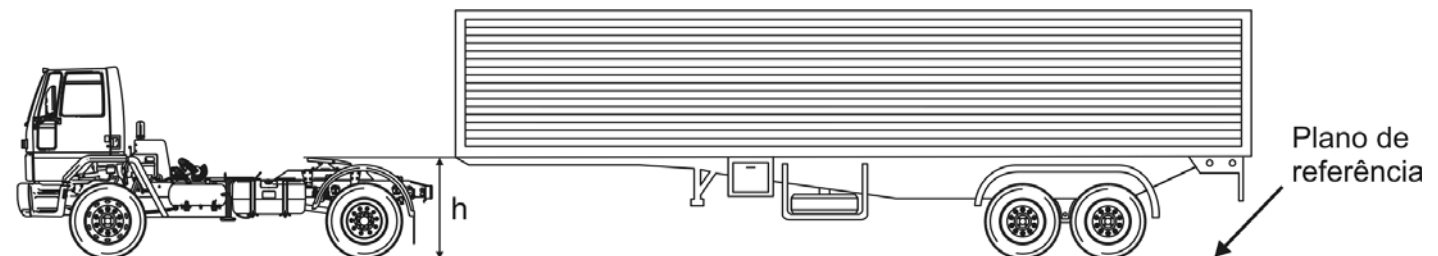
Segundo o padrão ISO, um caminhão para ter uma boa manobrabilidade deverá atender as dimensões de intercambiabilidade entre o conjunto caminhão trator e semi-reboque.

### Dimensões de intercambiabilidade

- **Altura da quinta roda de caminhão trator com carga**

A altura  $h$  da quinta roda em um caminhão trator carregado acima do plano de referência do piso deve ficar no limite de 1.150 à 1.300 mm.

Para caminhões tratores projetados para tracionar semi-reboque com alta cubagem, ou seja, caminhão com carga volumosa, adaptado a containers ISO com altura externa de 2,9 m, a altura  $h$  acima do plano de referência do piso da quinta roda de um caminhão trator com carga deve estar entre 1.025 a 1.100 mm.



**Figura 25- Altura da quinta roda**

- **Altura da quinta roda de caminhão trator desacoplado**

A altura  $h$  acima do plano de referência do piso da quinta roda de um caminhão trator desacoplado, não deve exceder 1.400 mm.

Para caminhões tratores projetados para tracionar semi-reboque com alta cubagem, adaptado a containers ISO com altura externa de 2,9 m, a altura  $h$  acima do plano de referência do piso da quinta roda de um caminhão trator sem carga não deve exceder 1.150 mm.



- Raio de giro frontal do semi-reboque**

O raio de giro frontal do semi-reboque,  $d$ , não deve exceder a 2.040 mm.

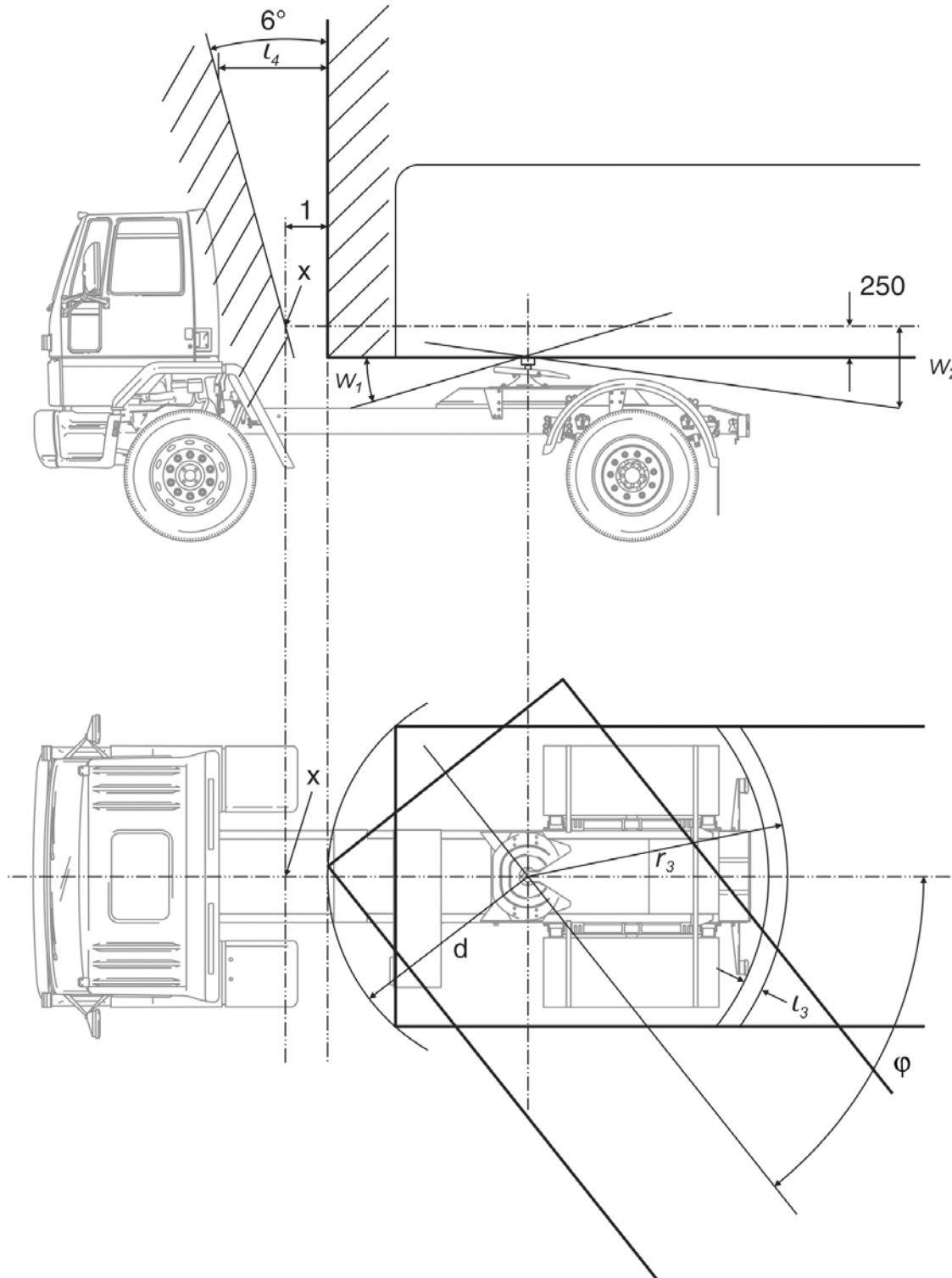


Figura 26 - Espaço livre entre caminhão trator e semi-reboque



- **Contorno da transição do pescoço**

Para garantir intercambiabilidade entre um caminhão-trator e um semi-reboque acoplado, ambos constituindo um veículo articulado, são especificadas certas dimensões de intercambiabilidade, incluindo as de contorno da transição do pescoço, assim como dimensões operacionais relativas a valores de ângulos. Essas especificações permitem que o mesmo semi-reboque possa ser tracionado por caminhão trator de dois ou três eixos.

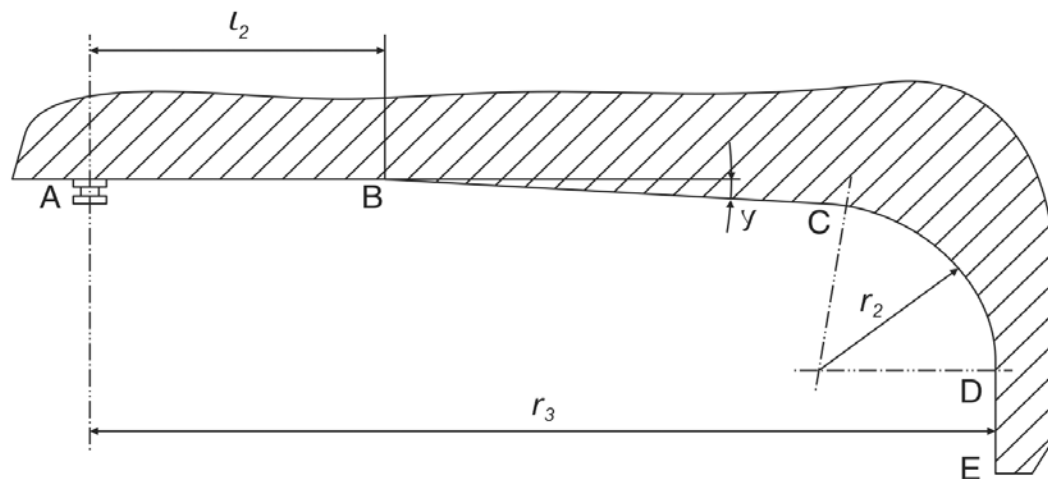
Os valores adotados são:

$$l_2 = 750 \text{ mm}$$

$$\gamma = 4^\circ$$

$$r_2 = 450 \text{ mm}$$

$$r_3 = 2.300 \text{ mm}$$



**Figura 27 - Contorno de transição do pescoço**



## Dimensões operacionais

- **Ângulo de inclinação do semi-reboque em relação ao caminhão trator**

O caminhão trator deve ser construído de modo que os componentes do caminhão trator e semi-reboque, exceto os elementos que constituem a articulação, não tenham contato quando o veículo articulado estiver trafegando em linha reta e quando o ângulo de inclinação do semi-reboque relativo ao caminhão não exceder os seguintes valores:

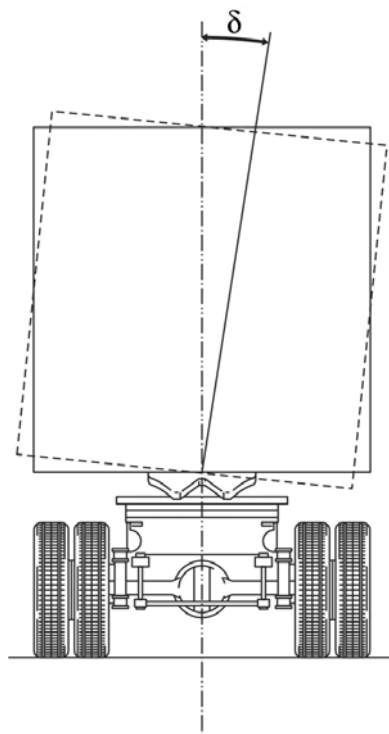
$w_1 = 6^\circ$  inclinação para frente;

$w_2 = 7^\circ$  inclinação para trás.

- **Inclinação lateral**

Quando o reboque se encontrar com inclinação lateral,  $\delta$ , com ângulo máximo de  $3^\circ$  relativo ao chassi do caminhão trator, não pode haver nenhum contato entre o chassi do caminhão trator e o semi-reboque.

$\delta = 3^\circ$  (máximo)



**Figura 28 - Inclinação Lateral**



## • Ângulo de Articulação

O ângulo de articulação  $\varphi$  é a projeção do ângulo entre o eixo longitudinal do caminhão trator e o semi-reboque no plano horizontal.

A articulação do veículo deve ser tal que não haja nenhum contato entre o semi-reboque e os pneus ou entre o pára-choque e para-barro do caminhão trator, levando-se em conta o valor máximo  $w_2 = 7^\circ$  para todos os ângulos  $\varphi$  acima de  $25^\circ$ , para ambos os caminhões tratores de dois ou três eixos.

Sob condições de manobra, o ângulo de articulação  $\varphi$  deve ser capaz de atingir aos  $90^\circ$ , com o ângulo de inclinação  $w_2$  variando de  $7^\circ$  a  $3^\circ$ , com variação de  $\varphi$  de  $25^\circ$  a  $90^\circ$ .

## • Folga entre caminhão trator e semi-reboque

A folga entre o caminhão trator e o semi-reboque é medida através:

- A distância entre a parte traseira do rebaixo do semi-reboque e a parte traseira do caminhão trator,  $\ell_3$ , para  $r_3 = 2.300$  mm, deve ter no mínimo 100 mm.
- A distância entre a cabine e o semi-reboque,  $\ell_4$ , deve ter no mínimo 80 mm em uma altura de 250 mm acima da base de acoplamento da quinta roda.

**Nota:** Estes são alguns itens da norma. Para analisar o texto na íntegra, consulte a norma NBR NM ISO 1726:2003.

## Deslocamento da quinta roda

Opcionalmente a quinta roda poderá ser deslocada 100 mm de sua posição original, soltando-se os parafusos superiores da tala de fixação "A" e deslocando-se a quinta roda para frente ou para trás até coincidir com a furação correspondente.

Recoloque os parafusos de fixação. Ao trafegar acoplado com semi-reboque remova os pára-lamas centrais das rodas traseiras.

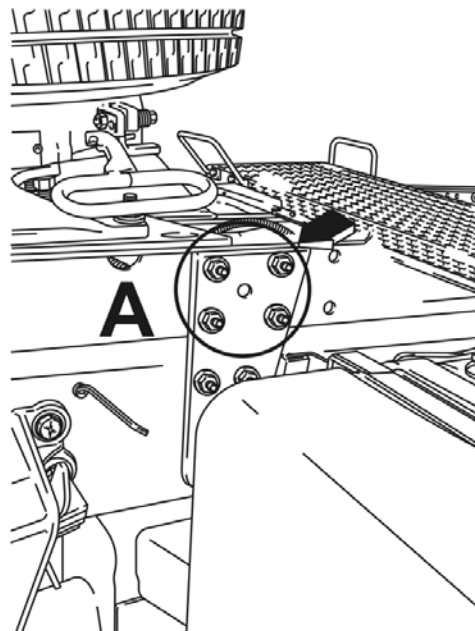
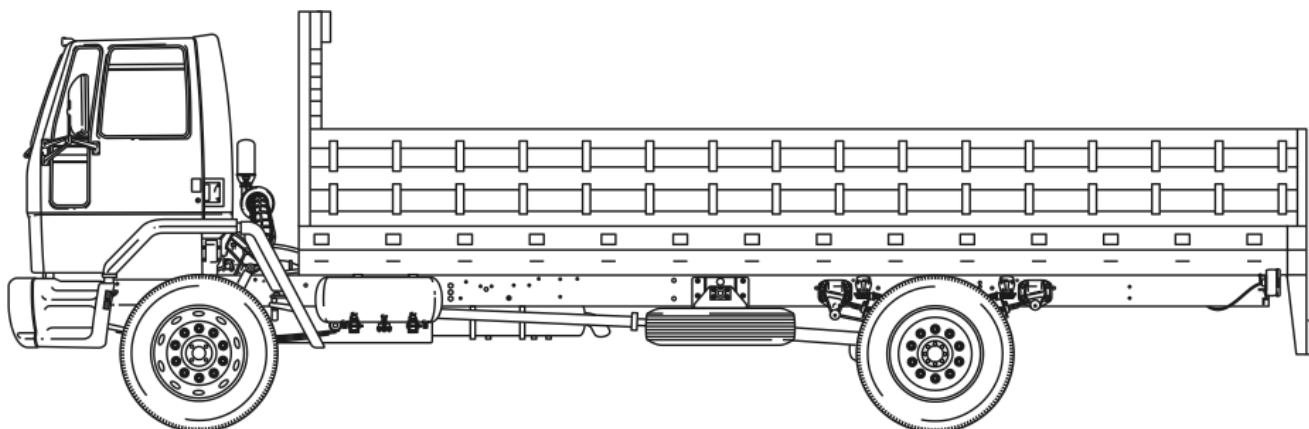


Figura 29 - Deslocamento da quinta-roda



## Carga Seca

As carrocerias tipo Carga Seca muitas vezes chamada também de carroceria aberta, são as carrocerias tradicionais de madeira, hoje também com versões em chapa de aço e em alumínio. É a carroceria mais comum e de uso mais genérico dentre todos os tipos de carrocerias.



**Figura 1 - Carroceria carga seca**

### Fixações

As carrocerias carga seca de madeira, tendo duas vigas de madeira como base estrutural, devem ser fixadas às longarinas do caminhão por grampos "U", com as porcas para o lado de cima, para evitar danos às roscas causados pelas pedras lançadas pelos pneus. Devem ser providas de calço e espaçadores, como descrito no [Capítulo 10 - Alterações / Instalações no Quadro do Chassi](#).

Nas carrocerias metálicas ou mistas, com vidas metálicas, pode-se usar também placas de fixação ou talas, com isoladores de elastômero, plástico flexível ou pintura antiderrapante entre a viga e a longarina do caminhão.

Em carrocerias tipo militar ou para uso fora de estrada, recomendamos talas ou placas junto ao eixo traseiro e coxins elásticos ou com molas nas extremidades dianteiras das vigas.

**Obs.:** O Implementador deve instalar o pára-choque de acordo com as informações do [Capítulo 5 - Legislação](#), item *Pára-choque traseiro*.

### Controle de Flexibilidade

As carrocerias com mais de 5 m de comprimento, apresentam flexibilidade excessiva das vigas, não coerente com a flexibilidade das longarinas do caminhão. Por este motivo devem ser dotados de tensores de aço (um par por cada viga) para o controle desta flexibilidade excessiva.

As carrocerias para caminhões com 3º eixo devem ter dois pares de tensores por cada viga, devido aos seus comprimentos e cargas maiores.

No entanto é muito importante que os tensores sejam regulados para manter as vigas apenas retas nunca com flecha negativa, ou seja, curvando as vigas para cima.

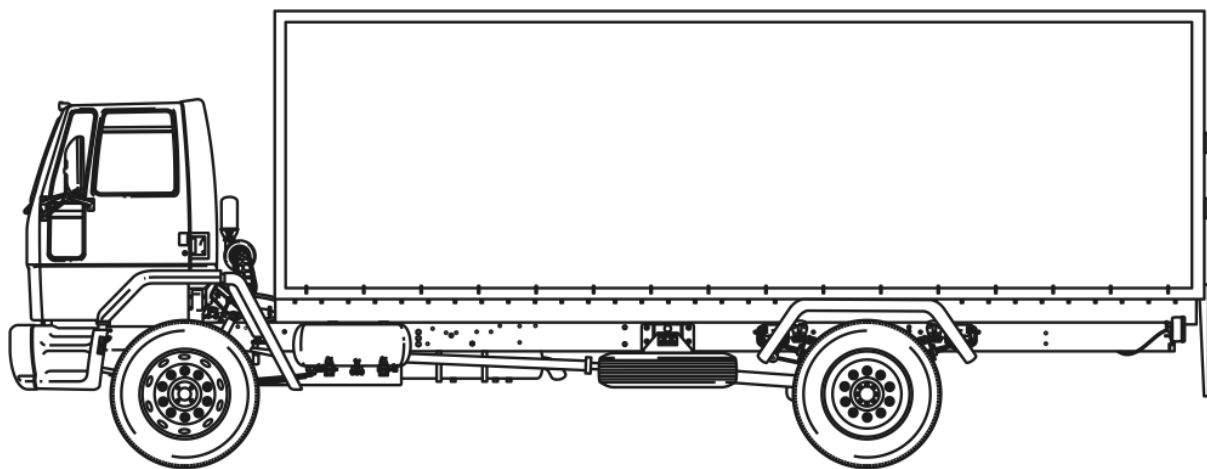
Isto causaria prejuízo a tração, desequilíbrio nas frenagens, interferência na estabilidade e ilegalidade quanto a altura do pára-choque traseiro.





## Furgão

Qualquer carroceria fechada, com laterais, teto e portas vedadas é chamada Carroceria Furgão. A sua principal característica é proteger a carga, além de reduzir o tempo de carga, por não exigir alinhamentos precisos e amarrações com cordas e lonas.



**Figura 2 - Carroceria Furgão**

### Fixações

Todos os furgões, sejam metálicos ou de fibra de vidro, são construídos sobre duas vigas de aço em perfil "U". Por este motivo, o método de fixação nas longarinas do caminhão deve ser o das placas ou talas de fixação.

Os detalhes construtivos destas fixações, com as especificações das furações das longarinas do caminhão, estão contidas no [Capítulo 9 - Instalação de Implemento e Equipamento](#), item *Fixação da Carroceria ao Chassi*.

**Obs.:** O Implementador deve instalar o pára-choque de acordo com as informações do [Capítulo 5 - Legislação](#), item *Pára-choque traseiro*.

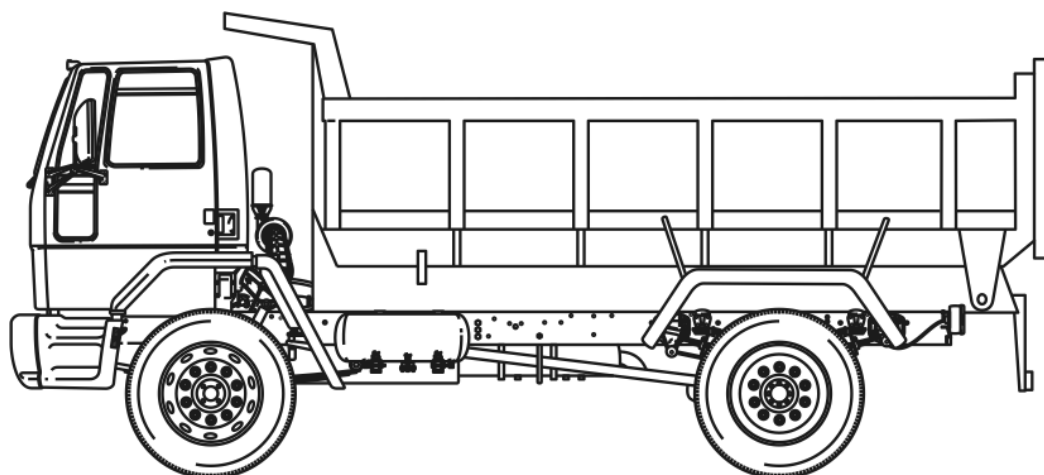


## Basculantes

Para a construção e montagem de carrocerias tipo basculante, deve-se considerar as dimensões do veículo e equipamento, observando-se sempre a distribuição de carga por eixo, afim de que não excedam as especificações do fabricante.

A capacidade de carga para as carrocerias basculantes são classificadas pelo seu volume (metros cúbicos). Portanto, ao considerar uma caçamba basculante, devemos sempre definir o material que será por ela transportado.

[No Capítulo 15 - Tabelas](#), encontra-se a relação dos pesos específicos de certos materiais para o cálculo de carrocerias basculantes.



**Figura 3 - Carroceria basculante**

### Fixação

O sobre quadro instalado pelo Beneficiador servindo de base para o basculamento da caçamba apresenta flexibilidade semelhante ao quadro de chassi do caminhão. Por este motivo as fixações podem ser por grampos "U" e uma placa (ou tala) adicional, normalmente na parte traseira das vigas do sobrequadro, para garantir a exata localização da caçamba basculante no chassi do caminhão (garantia do centro de gravidade no local correto). Nesta fixação por grampos recomendamos o uso de isoladores de madeira de lei, elastômero ou plástico flexível.

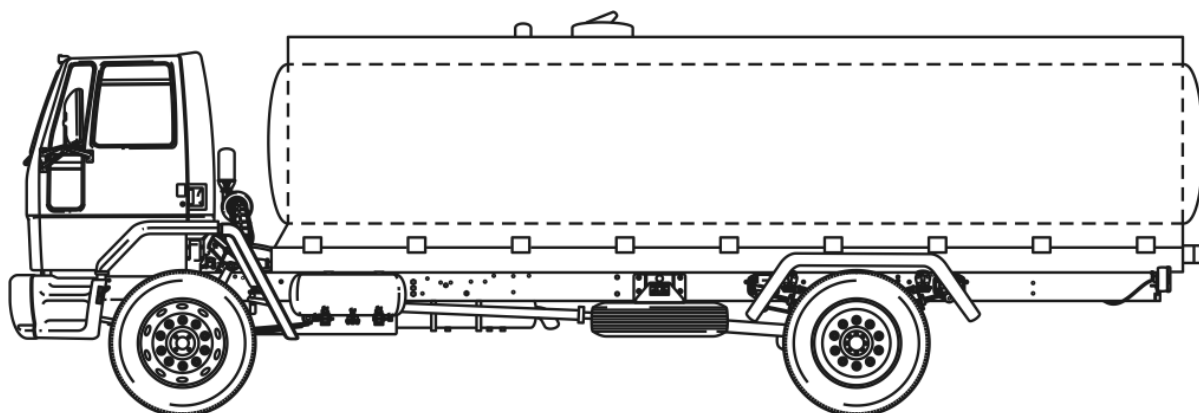
Como alternativa, podem ser usadas só placas (ou talas). Neste caso, não recomendamos isoladores de madeira, apenas os elastômeros, plástico flexível ou pintura antiderrapante.

**Obs.:** O Implementador deve instalar o pára-choque de acordo com as informações do item [Capítulo 5 - Legislação](#), 5.8 - Pára-choque traseiro.



## Tanque

As Carrocerias Tanque são destinadas ao transporte de líquidos com pesos específicos distintos.



**Figura 4 - Carroceria tanque**

### Fixação

Os tanques tem a sua estrutura rígida, pouco flexível. Por este motivo sua fixação ao chassi do caminhão deve permitir uma certa liberdade de movimentação. Se a fixação entre o tanque e as longarinas fosse rígida (grampos ou talas em toda extensão) teríamos dois problemas: o chassi do caminhão ficaria enrijecido com prejuízo para a tração, a estabilidade, a distribuição de esforços e equilíbrio nas frenagens e o tanque teria a sua estrutura submetida a esforços do chassi na tentativa de flexão, que poderiam provocar rachaduras e vazamentos. Assim, sugerimos que a estrutura do tanque seja fixada na região do(s) eixo(s) traseiro(s) por placas ou talas e nas regiões dianteiras e traseiras por consoles elásticos ou molas, conforme [Capítulo 9 - Instalação de Implemento e Equipamento](#), item *Instalação da Carroceria ao Chassi*.

**Obs.:** O Implementador deve instalar o pára-choque de acordo com as informações do item *Pára-choque traseiro* no [Capítulo 5 - Legislação](#).

### Placas de avisos

No caso da carroceria Tanque, existe também legislação específica quanto a quantidade, dimensões, localização e códigos das placas indicativas e informativas da substância transportada.

### Segurança

Para carroceria Tanque, os tanques de compartimento único (sem divisões estanques), não podem viajar com volume parcial de líquido (1/2 tanque por exemplo) pois nas subidas o líquido escorreria para a traseira do tanque e o caminhão ficaria com as rodas dianteiras no ar e o pára-choque traseiro apoiado no solo. Nas frenagens haveria um impacto da onda de líquido contra a face dianteira do tanque, pela inércia da massa líquida, e também grande sobrecarga no eixo dianteiro. Também nas curvas, o líquido escoaria para o lado externo à curva, com possibilidade de tombar o caminhão.



## Normas de segurança e proteção - Medidas de prevenção

- Ao trabalhar no sistema elétrico, desconectar o pólo negativo da bateria (massa);
- Para chicotes na cabine é recomendável o uso de cabos (condutores) que suportem pelo menos 105 °C, devido à proximidade com o motor do veículo;
- Módulos eletrônicos que estão na cabine podem sofrer danos, se não forem desconectados quando submetidos à excessiva temperatura, como ocorre por exemplo na secagem de pintura das cabines. Nestes casos é necessária a retirada do módulo e seu correto armazenamento (lugar seco), podendo acarretar em perda da garantia do componente devido ao seu mau uso;
- Nunca realizar trabalhos de soldas elétricas próximo a sensores, atuadores, módulos, chicotes elétricos, etc;
- Não realizar solda no veículo sem desconectar os cabos de bateria e do alternador, tampouco realizá-las com os módulos conectados;
- Os conectores dos módulos eletrônicos não devem ser conectados ou desconectados com o veículo ligado (ignição ou motor), tampouco devem ser utilizadas quaisquer tipos de ferramentas para a remoção dos mesmos. Estas conexões e desconexões devem ser realizadas manualmente;
- Não aplicar jatos de água pressurizados sobre o módulo do motor ou quaisquer outros que se encontrem instalados na parte externa do veículo;
- Não realizar derivações (compartilhamento de circuitos) nos chicotes elétricos que estão conectados aos módulos eletrônicos ou sensores;
- Caso seja necessário instalar algum chicote elétrico próximo ao sistema de escape do veículo, colocar devida proteção térmica. Evitar colocar chicotes elétricos próximo a "cantos vivos". Se necessário, proteger os mesmos com tubos corrugados (conduítes), prendendo-os adequadamente com cintas plásticas ou cliques plásticos, evitando que se movimentem e o isolante dos cabos sejam danificados por abrasão.

## Fusíveis e Relés

Posicionada sob o porta-luvas, a central elétrica contém fusíveis identificados pela gravação de seus símbolos na tampa plástica e por sua cor, peculiar a cada capacidade.

Para acessar a central elétrica deve-se soltar os dois parafusos de engate rápido da tampa plástica.

Nota-se visualmente que um fusível está queimado pelo elemento interno rompido.

A capacidade de corrente de cada fusível é identificada pela cor. Na substituição do fusível, deve-se utilizar sempre um outro da mesma capacidade de corrente (cor).

Se um fusível se rompe com frequência, deve-se procurar localizar a falha.



identificação dos fusíveis

| Cor          | Capacidade de corrente (A) |
|--------------|----------------------------|
| Bronze       | 5                          |
| Vermelho     | 10                         |
| Azul         | 15                         |
| Amarelo      | 20                         |
| Transparente | 25                         |
| Verde        | 30                         |
| Violeta      | 3                          |
| Marron       | 7,5                        |

Veículos com bateria 24V

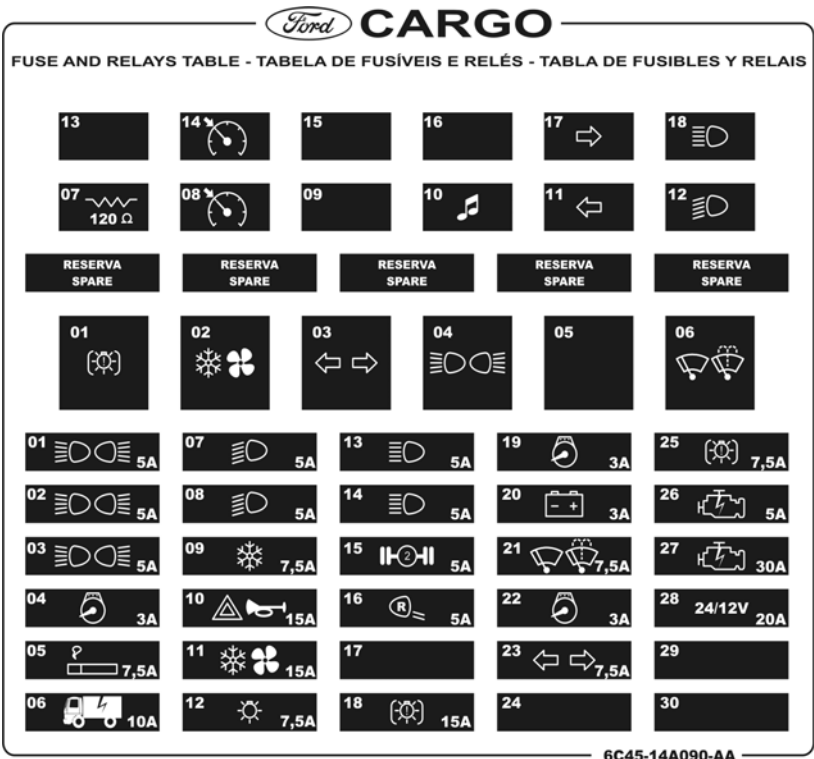


Figura 1 - Tabela de fusíveis e relés - 24V



## Fusíveis - Bateria 24V

| Posição | Capacidade | Descrição                                            |
|---------|------------|------------------------------------------------------|
| 1       | 5A         | Lâmpada delimitadora de teto / Iluminação do painel  |
| 2       | 5A         | Lâmpada delimitadora lateral, lado direito           |
| 3       | 5A         | Lâmpada delimitadora lateral, lado esquerdo          |
| 4       | 3A         | Alimentação do tacógrafo                             |
| 5       | 7,5A       | Acendedor de cigarros                                |
| 6       | 10A        | Conector de alimentação do reboque                   |
| 7       | 5A         | Farol baixo lado direito                             |
| 8       | 5A         | Farol baixo lado esquerdo                            |
| 9       | 7,5A       | Motor do recirculador / Relés dos faróis / Rádio     |
| 10      | 15A        | Pisca-alerta / Buzina                                |
| 11      | 10A        | Ventilação interna / Ar-condicionado                 |
| 12      | 7,5A       | Rádio / Luz de cortesia                              |
| 13      | 5A         | Farol alto lado direito                              |
| 14      | 5A         | Farol alto lado esquerdo                             |
| 15      | 5A         | Eixo traseiro - 2ª velocidade / Bloqueio diferencial |
| 16      | 5A         | Luz de ré                                            |
| 17      | -          | -                                                    |
| 18      | 15A        | Luzes de freio                                       |
| 19      | 3A         | Alimentação do Painel                                |
| 20      | 3A         | Luz de aviso de carga da bateria                     |
| 21      | 7,5A       | Motor do limpador / Bomba do lavador                 |
| 22      | 3A         | Alimentação do painel                                |
| 23      | 7,5A       | Pisca                                                |
| 24      | -          | -                                                    |
| 25      | 7,5A       | Lâmpada de freio do trailer                          |
| 26      | 5A         | Sistema de controle do motor                         |
| 27      | 30A        | Sistema de controle do motor                         |
| 28      | 20A        | 24 / 12V                                             |
| 29      | -          | -                                                    |
| 30      | -          | -                                                    |



## Relés - Bateria 24V

| Posição | Tipo     | Descrição                            |
|---------|----------|--------------------------------------|
| 1       | ISO      | Luz de freio do trailer              |
| 2       | ISO      | Ventilação interna / Ar-condicionado |
| 3       | ISO      | Pisca                                |
| 4       | ISO      | Luzes de estacionamento              |
| 5       | -        | -                                    |
| 6       | ISO      | Motor do limpador / Bomba do lavador |
| 7       | Resistor | 120 Ohm                              |
| 8       | MINI     | Controle automático de velocidade    |
| 9       | -        | -                                    |
| 10      | MINI     | Rádio                                |
| 11      | MINI     | Pisca lado esquerdo                  |
| 12      | MINI     | Farol baixo                          |
| 13      | -        | -                                    |
| 14      | MINI     | Controle automático de velocidade    |
| 15      | -        | -                                    |
| 16      | -        | -                                    |
| 17      | MINI     | Pisca lado direito                   |
| 18      | MINI     | Farol alto                           |



**Importante:** Jamais utilizar um fusível de capacidade de corrente maior do que a especificada para tentar sanar o problema. Acondicione os fusíveis de reserva na própria caixa da central elétrica.



## Veículos com bateria 12V

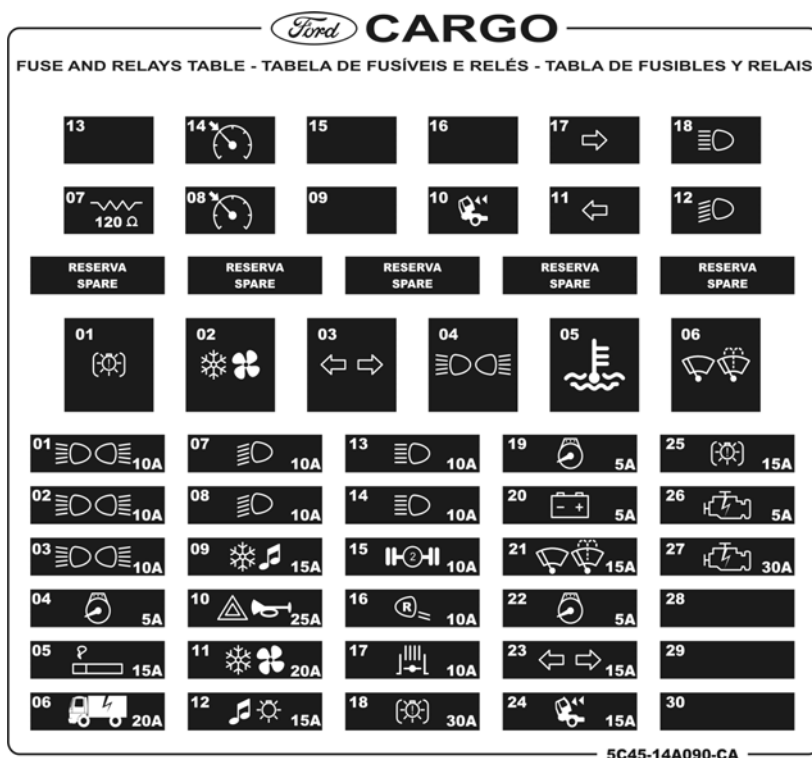


Figura 2 - Tabela de fusíveis e relés - 12V

## Fusíveis - Bateria 12V

| Posição | Capacidade | Descrição                                           |
|---------|------------|-----------------------------------------------------|
| 1       | 10A        | Lâmpada delimitadora de teto / Iluminação do painel |
| 2       | 10A        | Lâmpada delimitadora lateral, lado direito          |
| 3       | 10A        | Lâmpada delimitadora lateral, lado esquerdo         |
| 4       | 5A         | Alimentação do tacógrafo                            |
| 5       | 15A        | Acendedor de cigarros                               |
| 6       | 20A        | Conector de alimentação do reboque                  |
| 7       | 10A        | Farol baixo lado direito                            |
| 8       | 10A        | Farol baixo lado esquerdo                           |
| 9       | 15A        | Motor do recirculador / Relés dos faróis / Rádio    |
| 10      | 25A        | Pisca-alerta / Buzina                               |
| 11      | 20A        | Ventilação interna / Ar-condicionado                |
| 12      | 15A        | Rádio / Luz de cortesia                             |
| 13      | 10A        | Farol alto lado direito                             |
| 14      | 10A        | Farol alto lado esquerdo                            |





## Fusíveis - Bateria 12V

| Posição | Capacidade | Descrição                                            |
|---------|------------|------------------------------------------------------|
| 15      | 10A        | Eixo traseiro - 2ª velocidade / Bloqueio diferencial |
| 16      | 10A        | Luz de ré                                            |
| 17      | 10A        | Freio-motor                                          |
| 18      | 30A        | Luzes de freio                                       |
| 19      | 5A         | Alimentação do Painel                                |
| 20      | 5A         | Luz de aviso de carga da bateria                     |
| 21      | 15A        | Motor do limpador / Bomba do lavador                 |
| 22      | 5A         | Alimentação do painel                                |
| 23      | 15A        | Pisca                                                |
| 24      | 15A        | Luz indicadora da cabina basculada                   |
| 25      | 15A        | Lâmpada de freio do trailer                          |
| 26      | 5A         | Sistema de controle do motor                         |
| 27      | 30A        | Sistema de controle do motor                         |
| 28      | -          | 24 / 12V                                             |
| 29      | -          | -                                                    |
| 30      | -          | -                                                    |

## Relés - Bateria 12V

| Posição | Tipo     | Descrição                              |
|---------|----------|----------------------------------------|
| 1       | ISO      | Luz de freio do trailer                |
| 2       | ISO      | Ventilação interna / Ar-condicionado   |
| 3       | ISO      | Pisca                                  |
| 4       | ISO      | Luzes de estacionamento                |
| 5       | ISO      | Luz indicadora da temperatura do motor |
| 6       | ISO      | Motor do limpador / Bomba do lavador   |
| 7       | Resistor | 120 Ohm                                |
| 8       | MINI     | Controle automático de velocidade      |
| 9       | -        | -                                      |
| 10      | MINI     | Luz indicadora da cabina basculada     |
| 11      | MINI     | Pisca lado esquerdo                    |
| 12      | MINI     | Farol baixo                            |



## Relés - Bateria 12V

| Posição | Tipo | Descrição                         |
|---------|------|-----------------------------------|
| 13      | -    | -                                 |
| 14      | MINI | Controle automático de velocidade |
| 15      | -    | -                                 |
| 16      | -    | -                                 |
| 17      | MINI | Pisca lado direito                |
| 18      | MINI | Farol alto                        |



**Importante:** Jamais utilizar um fusível de capacidade de corrente maior do que a especificada para tentar sanar o problema. Acondicione os fusíveis de reserva na própria caixa da central elétrica.



## Partida do motor com bateria auxiliar

**Nota:** Quando da utilização de bateria auxiliar para partida do motor, cuidado com faíscas que possam provocar a ignição dos gases desprendidos pela bateria.

Evite o contato do ácido sulfúrico da bateria com a pele, olhos, roupas ou com o veículo. No caso de eventual respingo, lave imediatamente a área atingida com água corrente. Se necessário, procure cuidados médicos.

Desligue a chave de ignição e partida, luzes e demais acessórios elétricos. No caso da bateria auxiliar estar montada em outro veículo, ambos não deverão manter contato entre si.

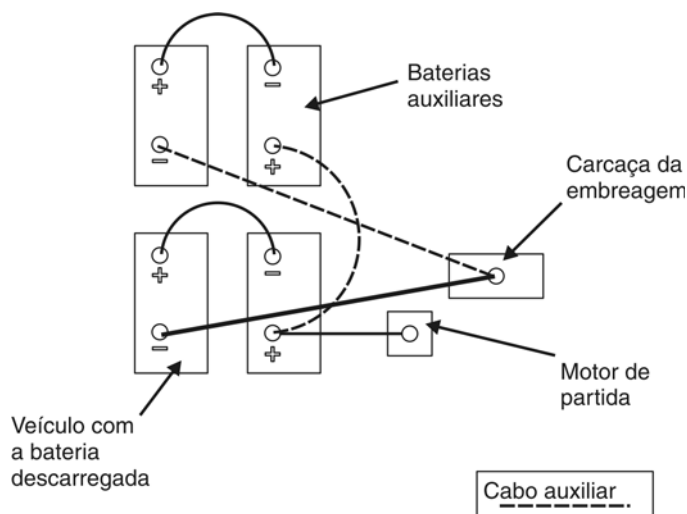
Utilize um par de cabos elétricos com bitolas adequadas e garras metálicas em suas extremidades, para interligar as baterias.

A voltagem da bateria auxiliar deve ser compatível com a do veículo.



**Importante:** Ao desligar a bateria, comece sempre pelo pólo negativo.

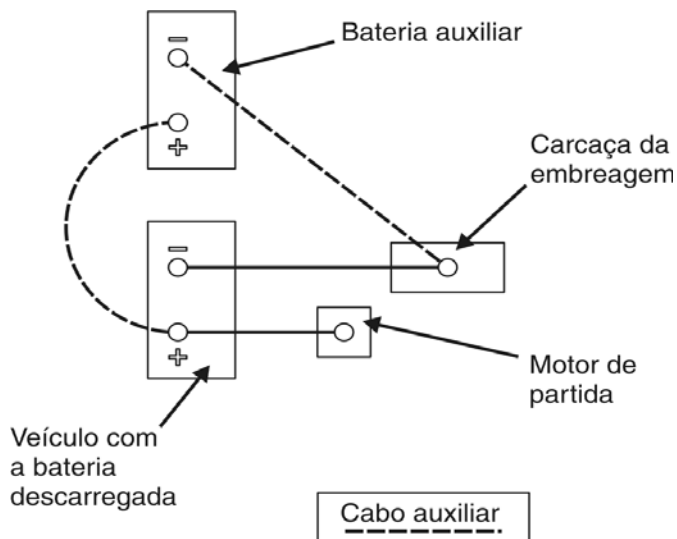
### Veículos com bateria 24V



**Figura 3 - Partida com a bateria auxiliar (24V)**

- Conecte o cabo auxiliar no terminal positivo (+) da bateria descarregada;
- Conecte o cabo auxiliar no terminal positivo (+) da bateria auxiliar;
- Conecte o cabo auxiliar no terminal negativo (-) da bateria auxiliar;
- Conecte o cabo auxiliar no terminal do cabo negativo da bateria, cuja extremidade está parafusada na carcaça da embreagem;
- Dê partida ao motor do veículo com a bateria descarregada mantendo sua rotação em regime de marcha-lenta por dois minutos, aproximadamente antes de ligar consumidores de energia como ventilação forçada, faróis, etc.;
- Desconecte, então, os cabos auxiliares dos terminais de ambas as baterias, começando pelo cabo negativo da bateria auxiliar, e depois do veículo.

## Veículos com bateria 12V



**Figura 4 - Partida com a bateria auxiliar (12V)**

- Conecte o cabo auxiliar no terminal positivo (+) da bateria descarregada;
- Conecte o cabo auxiliar no terminal positivo (+) da bateria auxiliar;
- Conecte o cabo auxiliar no terminal negativo (-) da bateria auxiliar;
- Conecte o cabo auxiliar no terminal do cabo negativo da bateria, cuja extremidade está parafusada na carcaça da embreagem;
- Dê partida ao motor do veículo com a bateria descarregada mantendo sua rotação em regime de marcha-lenta por dois minutos, aproximadamente antes de ligar consumidores de energia como ventilação forçada, faróis, etc.;
- Desconecte, então, os cabos auxiliares dos terminais de ambas as baterias, começando pelo cabo negativo da bateria auxiliar, e depois do veículo.



## Bateria

A bateria do caminhão é livre de manutenção (não requer adição de água). Para operação adequada da bateria, mantenha-a limpa, seca, e assegure-se de que os cabos estejam firmemente colocados aos terminais da bateria.

É necessário alguns cuidados especiais e verificação periódica durante toda a sua vida útil. Esta verificação começa no recebimento de um veículo 0 km, abrange os veículos em estoque por período prolongado e deve ser feita também durante a Preparação de Entrega.

Mesmo com o veículo desligado, a carga da bateria é consumida por equipamentos que operam em modo "stand by", tais como: CD Player, relógio, tacógrafo eletrônico e hodômetro digital. Além disso, a bateria sofre descarga espontânea, ou seja, vai perdendo a carga mesmo se desconectada do veículo.

Se não houver manutenção de carga da bateria, poderá ocorrer desde a redução de sua vida útil até a completa inutilização.

A bateria automotiva é selada do tipo chumbo-ácido, que libera e armazena energia elétrica por meio da reação química entre as placas de óxido de chumbo e ácido sulfúrico (presente na solução da bateria).

Enquanto a bateria estiver carregada, com tensão igual ou superior a 12,45 V, os íons sulfato ( $\text{SO}_4$ ) se mantêm presentes na solução de ácido sulfúrico e água. Porém, se a tensão for inferior (bateria descarregada), os íons sulfato reagem com o chumbo contido nas placas da bateria, produzindo o sulfato de chumbo ( $\text{PbSO}_4$ ) que irá depositar-se nas placas da bateria, quando a mesma permanece por um longo período descarregada, caracterizando o processo de "sulfatação da bateria".



**Importante:** Se a bateria não permanecer carregada, o processo de sulfatação causará a cristalização do sulfato de chumbo nas placas da bateria, criando um processo irreversível que irá dificultar ou mesmo impedir que a bateria seja recarregada, diminuindo a vida útil da mesma (falha prematura).

## Desligamento da bateria

Toda vez que for necessário desligar a bateria do veículo, inicie sempre pelo pólo negativo (-) e em seguida desligue o pólo positivo (+). Deve-se tomar cuidado extremo para evitar contato entre os cabos ou contato destes com peças próximas para evitar curto-circuito. Ao religar os cabos, inicie pelo pólo positivo (+) e finalize ligando o negativo (-).



**Importante:** O contato com componentes químicos internos da bateria pode causar danos severos à saúde.

Devolva a bateria usada ao revendedor no ato da troca, conforme Resolução Conama 257/99 de 30.06.99. Todo consumidor/usuário final é obrigado a devolver sua bateria usada a um ponto de venda. Não descarte no lixo. Os pontos de venda são obrigados a aceitar a devolução de sua bateria usada e a devolvê-la ao fabricante para reciclagem.

## Contato com a solução ácida e com o chumbo

A solução ácida e o chumbo contidos na bateria, se descartados na natureza de forma incorreta, poderão contaminar o solo, o subsolo e a água, causando riscos à saúde e ao meio ambiente.

No caso de contato acidental com os olhos ou pele, lavar imediatamente com água corrente e procurar orientação médica.



Se houver algum sinal de corrosão sobre a bateria ou terminais, remova os cabos dos terminais e limpe-os com uma escova de aço. O ácido pode ser neutralizado com uma solução de bicarbonato de sódio e água. Instale novamente os cabos após tê-los limpos, e aplique uma pequena quantidade de graxa na parte superior de cada terminal da bateria para evitar novo processo de corrosão.



**Importante:** Normalmente, as baterias produzem gases explosivos que podem causar ferimentos. Portanto, não aproxime da bateria chamas, faíscas ou substâncias acesas. Ao trabalhar próximo a uma bateria, proteja sempre o rosto e os olhos. Providencie sempre ventilação apropriada.

Ao levantar uma bateria de caixa plástica, o excesso de pressão das paredes laterais podem causar o vazamento de ácido através das tampas de ventilação, resultando em ferimentos e/ou danos ao veículo ou bateria. Levante a bateria com um transportador de bateria ou com as mãos nos cantos opostos.

Mantenha as baterias longe do alcance de crianças. Baterias contêm ácido sulfúrico. Evite o contato com a pele, olhos ou vestimentas. Proteja os olhos quando estiver trabalhando próximo à bateria contra possível borramento da solução de ácido. No caso de contato de ácido com a pele ou os olhos, lave imediatamente com água por no mínimo 15 minutos, e procure assistência médica logo. Se o ácido for ingerido, chame imediatamente um médico.

## Tensão Superficial

Quando a bateria no veículo está descarregada, é comum utilizar-se uma "bateria escrava" (bateria auxiliar) para dar a partida no veículo e deixar o motor ligado por algum tempo para "carregar a bateria".

Neste caso, a bateria descarregada adquire tensão suficiente para uma próxima partida, estando o motor aquecido. Porém, como não houve armazenamento suficiente de energia (carga) na bateria, esta tensão cessará rapidamente. A esta tensão temporária na bateria é dado o nome de "tensão superficial" ou "tensão residual".



**Importante:** Tanto a partida com uso de bateria auxiliar como a tentativa de recarga com a bateria no veículo são procedimentos que não conseguem recarregar efetivamente a bateria e, portanto, não impedem o início do processo de sulfatação. Por esta razão recomenda-se somente recarga fora do veículo.



### Verificação da bateria

A condição de carga da bateria deve ser realizada observando-se as recomendações da tabela abaixo:

| SITUAÇÃO                                                                                  | MODO DE VERIFICAÇÃO                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ao receber o veículo 0 km da transportadora                                               | Aguardar 24 horas e verificar a tensão                                                    |
| Quando o veículo permanecer em estoque por período superior a 30 dias (sem ligar o motor) | Verificar semanalmente, aguardando 24 horas sem dar a partida antes de verificar a tensão |
| Veículo em Show Room                                                                      | Aguardar 24 horas sem dar a partida e verificar semanalmente                              |
| Na Preparação de Entrega                                                                  | Durante a preparação, antes de dar a partida, verificar a tensão                          |

Em todas as situações acima, é necessário verificar se há sinais de corrosão nos terminais, cabos e bornes da bateria (Figura 102). Neste caso, utilizar uma solução de água e bicarbonato de sódio (proporção de 1:10) ou água fervente, para neutralizar o ataque ácido e remover as incrustações.

Verifique e aperte o parafuso do terminal aplicando o torque recomendado.

Para veículos Cargo aplicar  
Torque 7,4 - 8,2 Nm  
Para veículos Série F aplicar o  
Torque 7,6 - 10,4 Nm

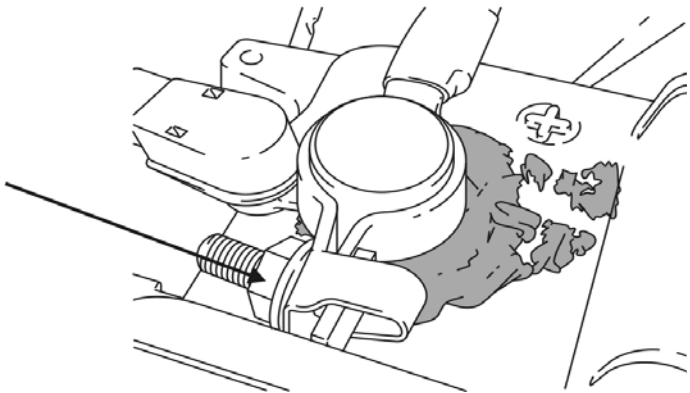
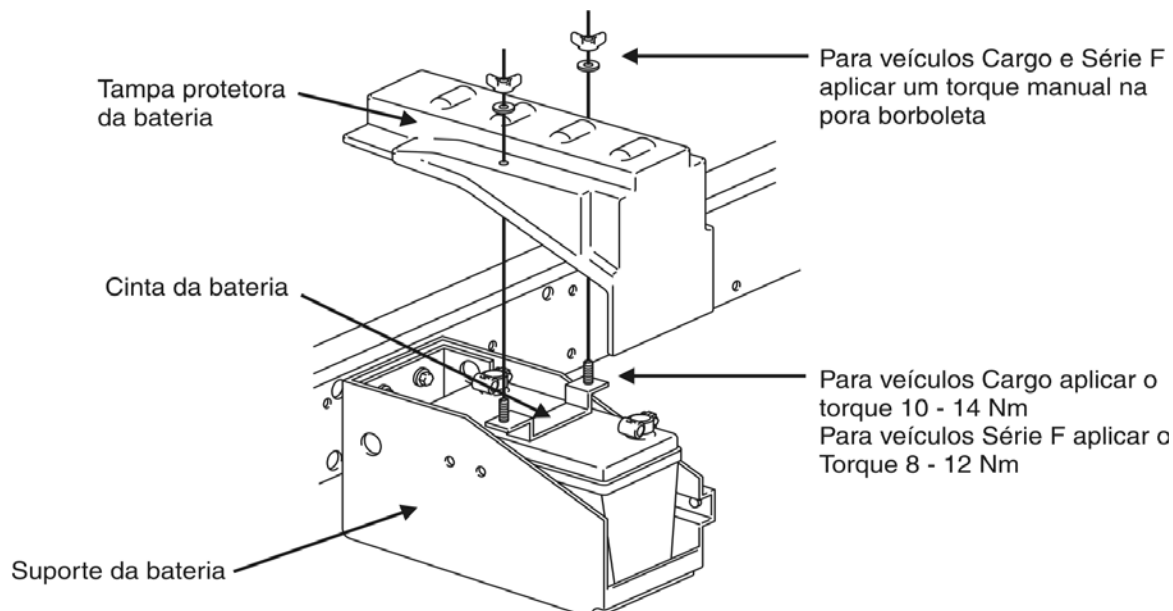


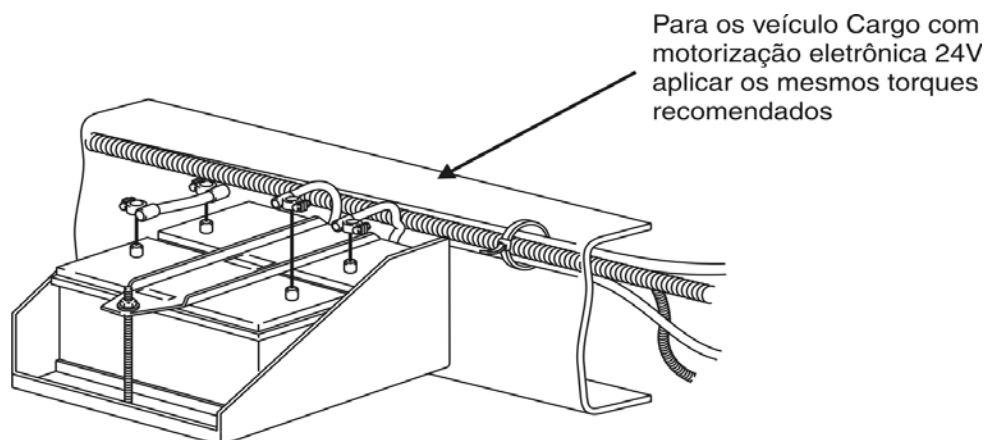
Figura 5 - Exemplo de terminal com sinais de corrosão

Se persistir a corrosão, verificar:

- Se há vazamento ou evaporação de solução da bateria para os bornes;
- Funcionamento do alternador;
- Torque de fixação da cinta da bateria, se existente (Figuras 6 e 7);
- Torque de fixação da tampa protetora da bateria, se existente (Figuras 6 e 7).



**Figura 6 - Compartimento completo da bateria nos caminhões com motorização mecânica ou eletrônica 12V**



**Figura 7 - Compartimento completo da bateria nos caminhões com motorização eletrônica 24V**



**Importante:** Não aplicar graxa nos bornes em nenhuma circunstância.





## Verificação da tensão



**Importante:** Os testes de tensão somente avaliam o estado da carga, não indicando a condição da bateria.

Equipamento necessário: Multímetro digital.

- Certificar-se de que não tenha sido acionada a partida do veículo nas últimas 24 horas para não haver risco de "tensão superficial" na bateria. Caso contrário, remover a tensão superficial ligando os faróis do veículo por 1 minuto ou aguardar 24 horas;
- Ajustar o multímetro para medição de tensão contínua;
- Com os faróis desligados, medir a tensão com as pontas de prova nos respectivos bornes da bateria;
- Anotar a leitura encontrada;

Observar a tabela abaixo:

| Tensão da bateria | % de Carga | Situação                                                                                                        |
|-------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12,60V a 12,75V   | 100%       | Condição de carga plena                                                                                         |
| 12,45 a 12,59V    | 75%        | Condição normal                                                                                                 |
| 12,20 a 12,44V    | 50%        | Necessita recarga                                                                                               |
| 12,00 a 12,19V    | 25%        | Necessita recarga. Neste caso há início do processo de sulfatação da bateria (bateria descarregada)             |
| Abaixo de 12V     | 0%         | Necessita recarga pois não há carga na bateria. Neste caso a sulfatação da bateria ocorre em processo acelerado |

**Nota:** Leituras obtidas a 27 °C

- Se o valor encontrado estiver abaixo de 12,45 Volts, remover a bateria do veículo e proceder à recarga conforme descrito no item 5. Se estiver igual ou acima de 12,45 Volts, seguir a inspeção periódica indicada no item - Verificação da bateria.



**Importante:** Para os veículos com motorização eletrônica 24V, fazer a verificação da tensão da bateria individualmente, desconectando os bornes de umas das baterias para fazer a medição da tensão na outra bateria, e vice-versa.

Uma bateria com tensão abaixo de 12 Volts indica que está 100% descarregada, apesar de ser possível dar a partida, sob certas condições. Porém, não é recomendado dar a partida no veículo com a bateria nesta condição.



## Procedimento de carga

Não carregue uma bateria com o próprio sistema de carga do veículo.

Equipamento recomendado: Carregador de baterias tipo Carga Lenta. Este equipamento possui regulagem de amperagem e tensão, impedindo a evaporação da água da bateria pelo respiro durante a carga, além de evitar eventual sobrecarga da bateria caso a mesma permaneça em carga por tempo acima do recomendado.

**Nota:** Existe no mercado o Carregador de Baterias tipo Carga Rápida que não é recomendado pois não possui o controle de tensão, necessário para evitar a evaporação de água da bateria ou sobrecarga da mesma, podendo causar corrosão nas placas e danos irreversíveis à bateria.

**Cuidado:** Durante o processo de recarga da bateria é emitido gás hidrogênio altamente explosivo. Portanto deve-se observar as seguintes precauções de segurança:

- Utilizar óculos de segurança aprovado;
- Trabalhar somente em área com ventilação adequada;
- Não expor a bateria a faíscas, chamas ou cigarros acesos;
- Certificar-se de que o equipamento de carga esteja desligado antes de conectar ou desconectar os cabos.

Capacidade (Ah) significa capacidade nominal da bateria em ampère x hora descrito na etiqueta da bateria.

## Carga com carregador tipo Carga Lenta

- Ajustar a tensão de carga no equipamento para 16V;
- Utilizar a corrente máxima de carga de acordo com a tabela abaixo:

| Capacidade nominal da Bateria [Ah]<br>(vide especificação na etiqueta na bateria) | Corrente máxima de carga = Imáx<br>[Ampères] |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 78                                                                                | 19,5                                         |
| 100                                                                               | 25                                           |
| 135                                                                               | 33,75                                        |
| 150                                                                               | 37,5                                         |

**Nota:** Se a capacidade da bateria for diferente da tabela acima, utilize a seguinte fórmula:

$$I_{máx} = 0,25 \times \text{Capacidade [Ah]}$$

- Aplicar no equipamento a corrente indicada na tabela acima, adotada como o limite de corrente a ser atingido durante a recarga, ou seja, o carregador não deve permitir que a bateria fique submetida a este valor de corrente durante toda a recarga. Após 4 horas de recarga, este valor irá diminuir automaticamente, à medida que a bateria for aceitando carga, até atingir valor inferior a 0,5 A;
- O tempo desta recarga deve ser de 24 horas.



## Carga com carregador tipo Carga Rápida

Este equipamento não é recomendado para carga de bateria. Porém, em situações de emergência, onde haja somente este equipamento disponível, deve-se utilizar o método a seguir:

- A bateria deve ser carregada com uma corrente equivalente a 10% do valor da sua capacidade nominal;
  - Exemplo: Bateria de 36 Ah
  - Corrente de carga =  $36 \times 0,1 = 3,6 \text{ A}$  (10% da capacidade nominal da bateria);
- O tempo de carga varia entre 6 e 15 horas, conforme o estado de carga da bateria;

A tabela a seguir contém o tempo necessário de carga para a corrente constante de 10% da capacidade nominal:

| Tensão da bateria (Volts) | Tempo de carga (Horas) |
|---------------------------|------------------------|
| 12,20 a 12,40             | 5                      |
| 12,00 a 12,19             | 8                      |
| 11,80 a 11,99             | 11                     |
| 11,50 a 11,79             | 14                     |
| Abaixo de 11,50           | Ver nota abaixo *      |

Neste caso, deve-se recarregar com corrente constante igual a  $0,05 \times \text{Capacidade (Ah)}$ , por um período de 24 horas e, em seguida, retirar do carregador e deixar em repouso por mais 24 horas. O repouso é necessário para a estabilização da tensão da bateria.

- Medir a tensão após o repouso e, se necessário, completar a carga utilizando a tabela acima, aplicando uma corrente de recarga de  $0,1 \times \text{Capacidade (Ah)}$ .

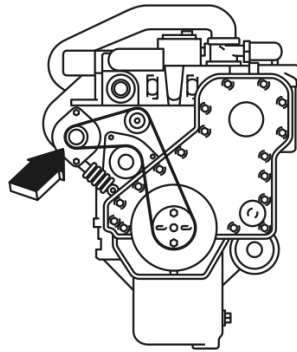


**Importante:** Colocar sempre a quantidade de carga necessária para a bateria. Tempos prolongados de carga, principalmente com corrente constante e tensão maior ou igual a 16V, podem levar a bateria a um estado de sobrecarga, ocasionando perda de água desnecessária no processo.



## Alternador

Evite avarias no alternador, impedindo que o motor do veículo funcione com os cabos da bateria ou conexões do alternador desligados.



Evite que ocorram inversões nos cabos do alternador, motor de partida e baterias. O aterramento dos terminais causa sérios danos.

Após a partida com o motor em marcha-lenta, a luz indicadora de carga poderá permanecer acesa. Neste caso, acelerando o motor a luz se apagará. Se a luz continuar acesa, procure um Distribuidor Ford.

Caso se faça alguma solda elétrica no veículo, deverão ser desligados os terminais da bateria, como também o conector principal do ECU, para evitar danos ao sistema elétrico do veículo.

Não reboque o veículo com a bateria removida ou desligada, deixando o motor girar o alternador e não faça o motor funcionar com o alternador desligado do circuito (conexões removidas).

## Tomada Elétrica

### Veículos com bateria 24V

A tomada localizada no painel do seu veículo possibilita conectar qualquer equipamento elétrico que opere em 12V.

Ao conectá-los, observe a potência de consumo e o tempo em que permanecerão ligados, principalmente quando o veículo estiver com o motor desligado, pois o alternador não está carregando a bateria, e esta poderá descarregar.

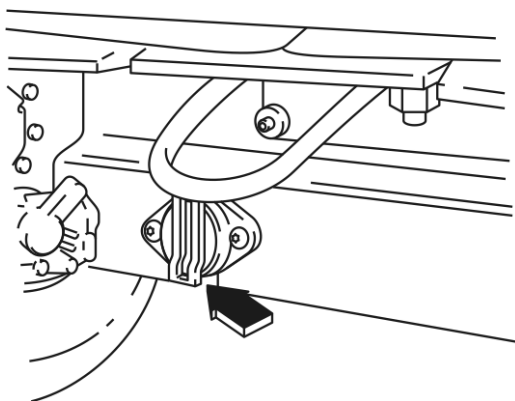
Tempo máximo de permanência dos equipamentos ligados, sem afetar a partida do motor:

| Consumo | Tempo             |
|---------|-------------------|
| 20W     | 48 hrs            |
| 60W     | 16 hrs.           |
| 90W     | 10 hrs. e 40 min. |
| 120W    | 8 hrs             |
| 160W    | 6 hrs.            |
| 180W    | 5 hrs. e 20 min.  |

Para os valores acima considera-se a bateria em boas condições de uso, motor do veículo desligado e o consumo de diversos equipamentos ligados ao mesmo tempo, inclusive acendedor de cigarros.



## Tomada Elétrica para carreta e reboque



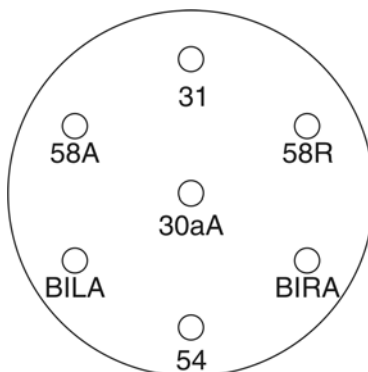
**Figura 8 - Localização da tomada elétrica**

Na tomada que se encontra na travessa traseira, estão localizados os terminais para iluminação do reboque.



**Importante:** A capacidade dos fusíveis e das lâmpadas não deve ser alterada, exceto quando especificada. A fiação elétrica das novas instalações deve estar conforme especificado. Sempre que possível, utilizar as mesmas cores da fiação elétrica dos terminais da caixa de distribuição.

### Identificação dos terminais

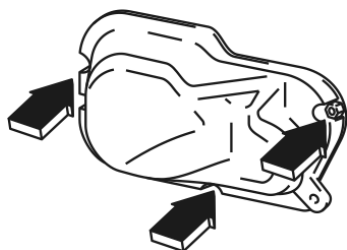


Cada terminal da caixa de distribuição tem a sua utilização específica.

- Terminal 31 - terra
- Terminal 54 - luzes auxiliares de freio
- Terminal BILA - pisca auxiliar - lado esquerdo
- Terminal BIRA - pisca auxiliar - lado direito
- Terminal 58 A - iluminação externa
- Terminal 58 R - lanternas de posição
- Terminal 30 aA - iluminação para instalações adicionais (somente para tomada elétrica 12V)

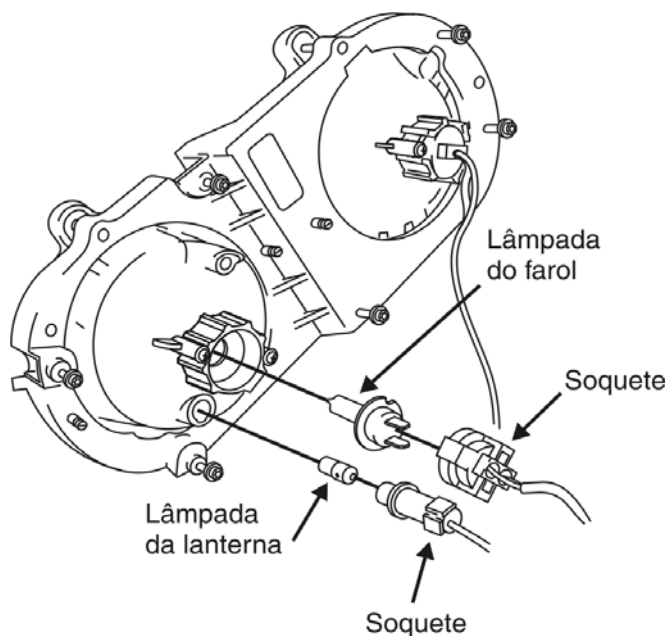


## Substituição das lâmpadas



Para substituir as lâmpadas, solte as porcas de fixação pelo interior do pára-choque e retire a tampa do alojamento dos faróis.

**Importante:** Antes de substituir uma lâmpada, verifique se o fusível corresponde não está queimado. Nunca segure as lâmpadas pelo o vidro. Isto é especialmente válido para lâmpadas de halôgênio, pois poderá haver diminuição da intensidade de luz se houver contato manual com o bulbo. Limpe o bulbo com álcool.





## Farol

- Voltagem
  - 55 W (veículos com bateria 12V)
  - 70 W (veículos com bateria 24V)

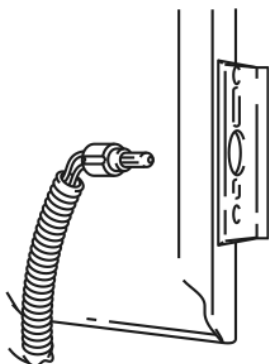
Para remover a lâmpada dos faróis, pressione as abas laterais no soquete e puxe-o do alojamento do farol. Substitua a lâmpada.

## Lanterna

- Voltagem: 5 W

Para remover a lâmpada da lanterna, gire o soquete no sentido anti-horário e remova-o do alojamento. Substitua a lâmpada pressionando e girando-a no sentido anti-horário.

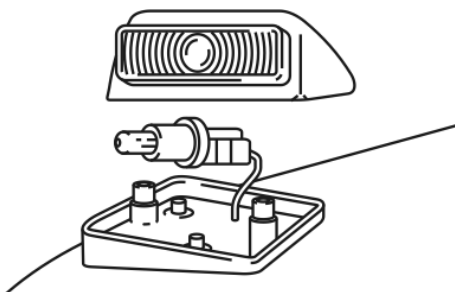
## Indicador de direção lateral



- Voltagem: 4 W

Pelo interior do pára-lama, retire o soquete da lâmpada, girando-o no sentido anti-horário. Substitua a lâmpada.

## Lanterna delimitadora da altura do veículo

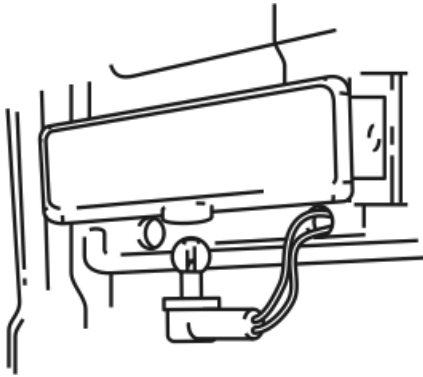


- Voltagem: 4 W

Solte os parafusos de fixação e remova o corpo da lanterna, instalando uma nova lâmpada em seu lugar.



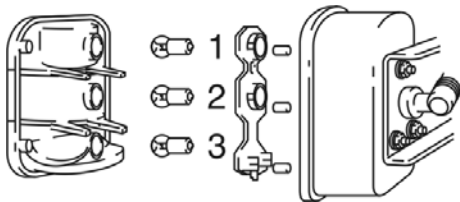
## Indicador de direção dianteiro



- Voltagem: 21 W

Pelo interior da cobertura do capuz gire o soquete no sentido anti-horário e remova-o da lanterna. Substitua a lâmpada.

## Lanterna traseira



- Veículos com bateria 12V

1. Luz de ré - 21 W
2. Luz indicadora de direção - 21 W
3. Luz de freio / posição - 21 W / 5 W

Remova os parafusos de fixação da lente e remova-a. As lâmpadas são do tipo baioneta. Para retirar, pressione e gire à esquerda.





Conector para instalação de iluminação adicional

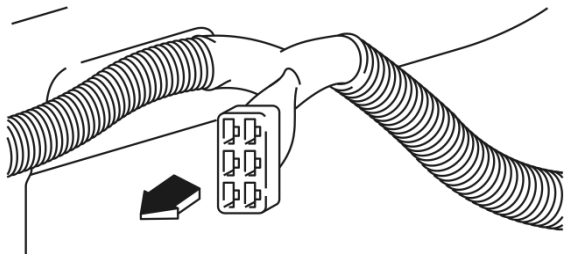
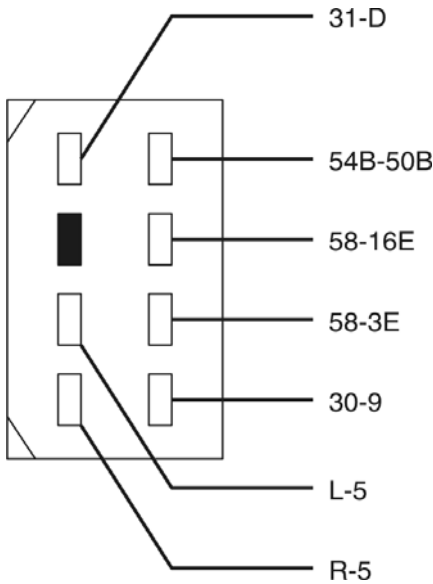


Figura 9 - Conector

Localizado junto à travessa traseira entre as longarinas, próximo às lanternas traseiras, o conector deve ser usado quando se necessitar de iluminação adicional à carroceria, por exemplo: baú, semi-reboque, etc.



**Importante:** O negativo não deve ser tomado das longarinas do caminhão, pois as mesmas não são aterradas.



| Circuito | Cor            | Capacidade do cabo                   | Descrição                          |
|----------|----------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 31-D     | Marrom         | 12,0 Ampéres                         | Negativo                           |
| 54B-50B  | Preto/Vermelho | 6,5 Ampéres (4 lâmpadas de 21 Watts) | Freios                             |
| 58-16E   | Cinza/Branco   | 2,0 Ampéres (4 lâmpadas de 5 Watts)  | Lanterna lado direito              |
| 58-3E    | Cinza/Preto    | 2,0 Ampéres (4 lâmpadas de 5 Watts)  | Lanterna lado esquerdo             |
| 30-9     | Vermelho       | 12,0 Ampéres                         | Positivo constante (Bateria)       |
| L-5      | Preto/Branco   | 2,0 Ampéres (2 lâmpadas de 21 Watts) | Indicador de direção lado esquerdo |
| R-5      | Preto/Verde    | 2,0 Ampéres (2 lâmpadas de 21 Watts) | Indicador de direção lado direito  |

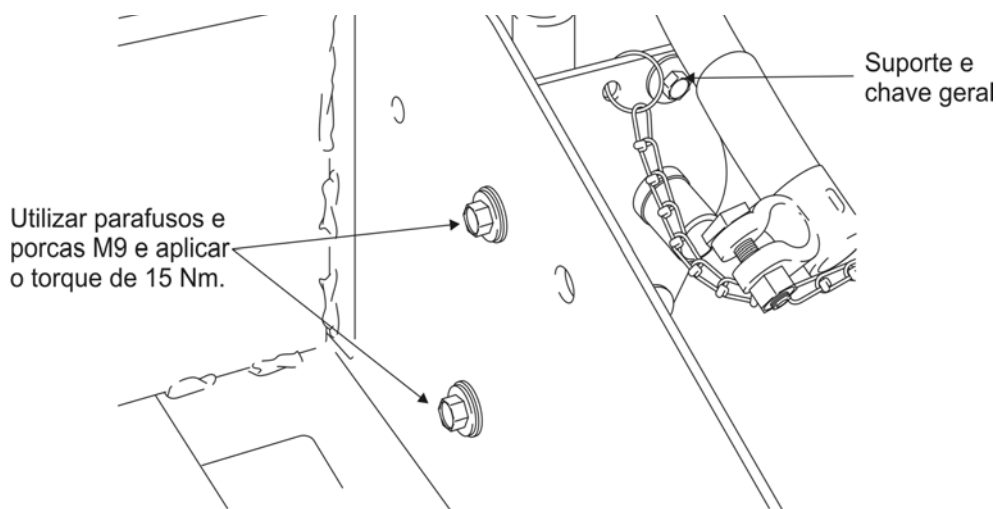


## Instalação de Chave Geral

Segue instruções para a correta instalação da chave geral em todos os veículos Cargo (exceto os modelos C-712 e C-815e). É importante salientar que a chave geral é um acessório, disponível no mercado, que inibe a passagem de corrente elétrica para alguns componentes do veículo, por ocasião da realização de reparos ou manutenção do veículo.

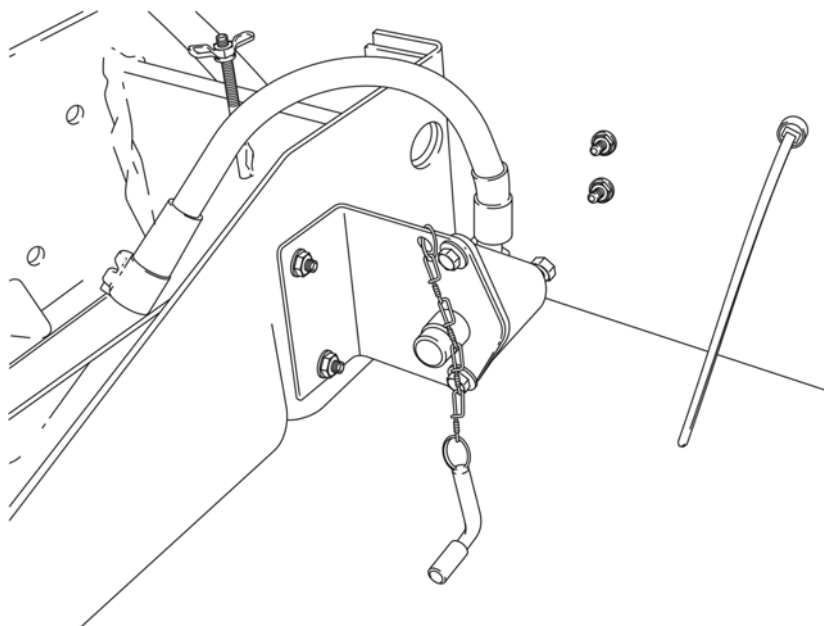
### Procedimento para instalação

- Como sugestão do local a ser escolhido, fixar o suporte com a chave geral na lateral da caixa da bateria, utilizando a furação já existente (Figura 10);



**Figura 10 - Local de fixação da chave geral na caixa da bateria**

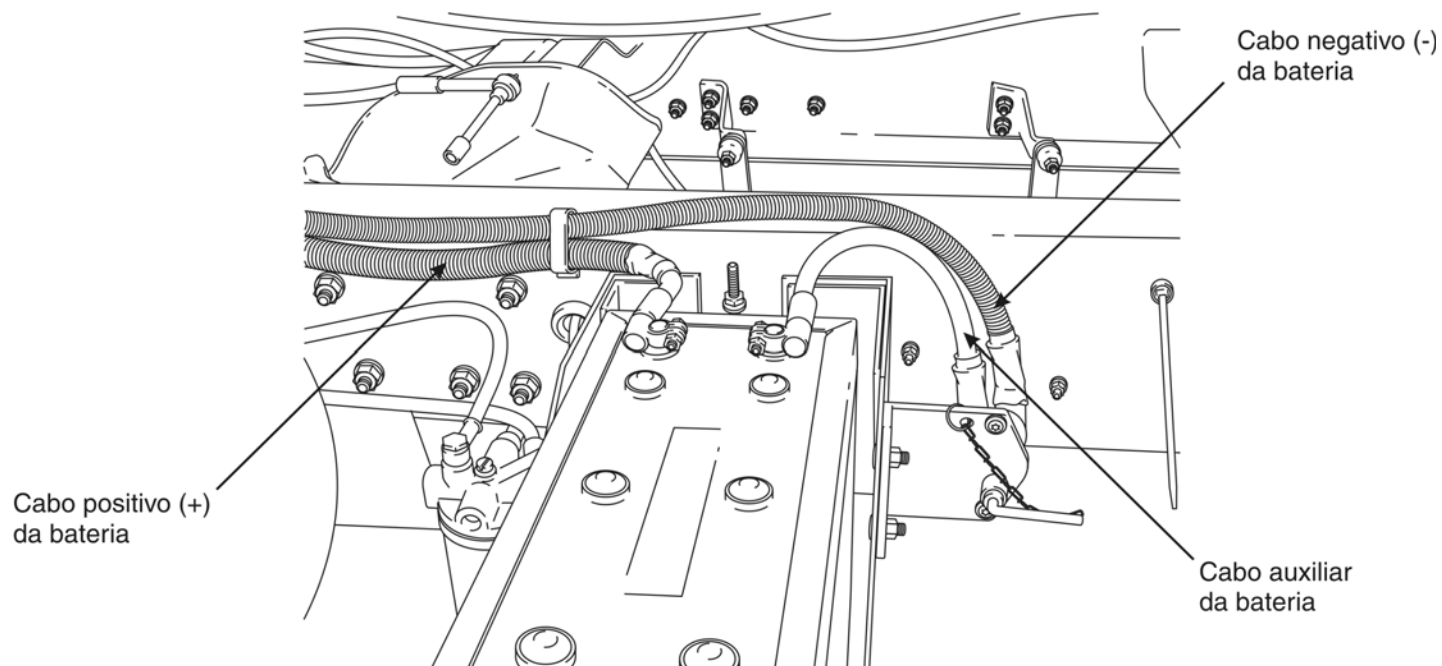
- Utilizar um cabo auxiliar com as mesmas características do original, porém de menor comprimento, e conectar uma extremidade na chave geral e a outra no borne negativo da bateria (Figura 11);



**Figura 11 - Cabo de bateria a ser utilizado**

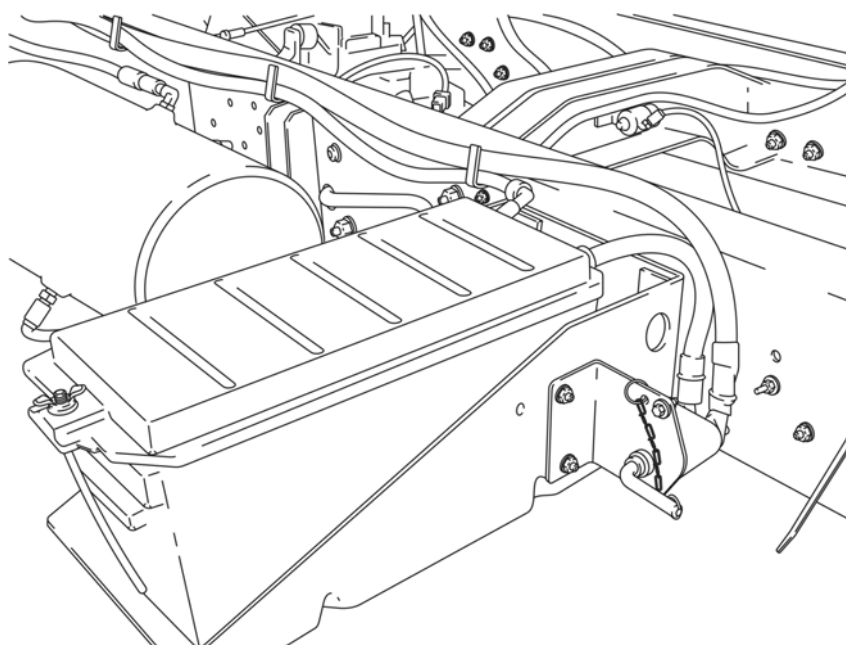


- O roteiro e a fixação do cabo positivo de bateria deverão ser mantidos conforme instalação original do veículo. O cabo negativo da bateria deverá ter o seu terminal substituído por outro, do tipo "olhal", similar ao utilizado no parafuso prisioneiro de aterramento à carcaça da embreagem, e ser fixado na chave geral (Figura 12);



**Figura 12 - Posição final dos cabos da bateria**

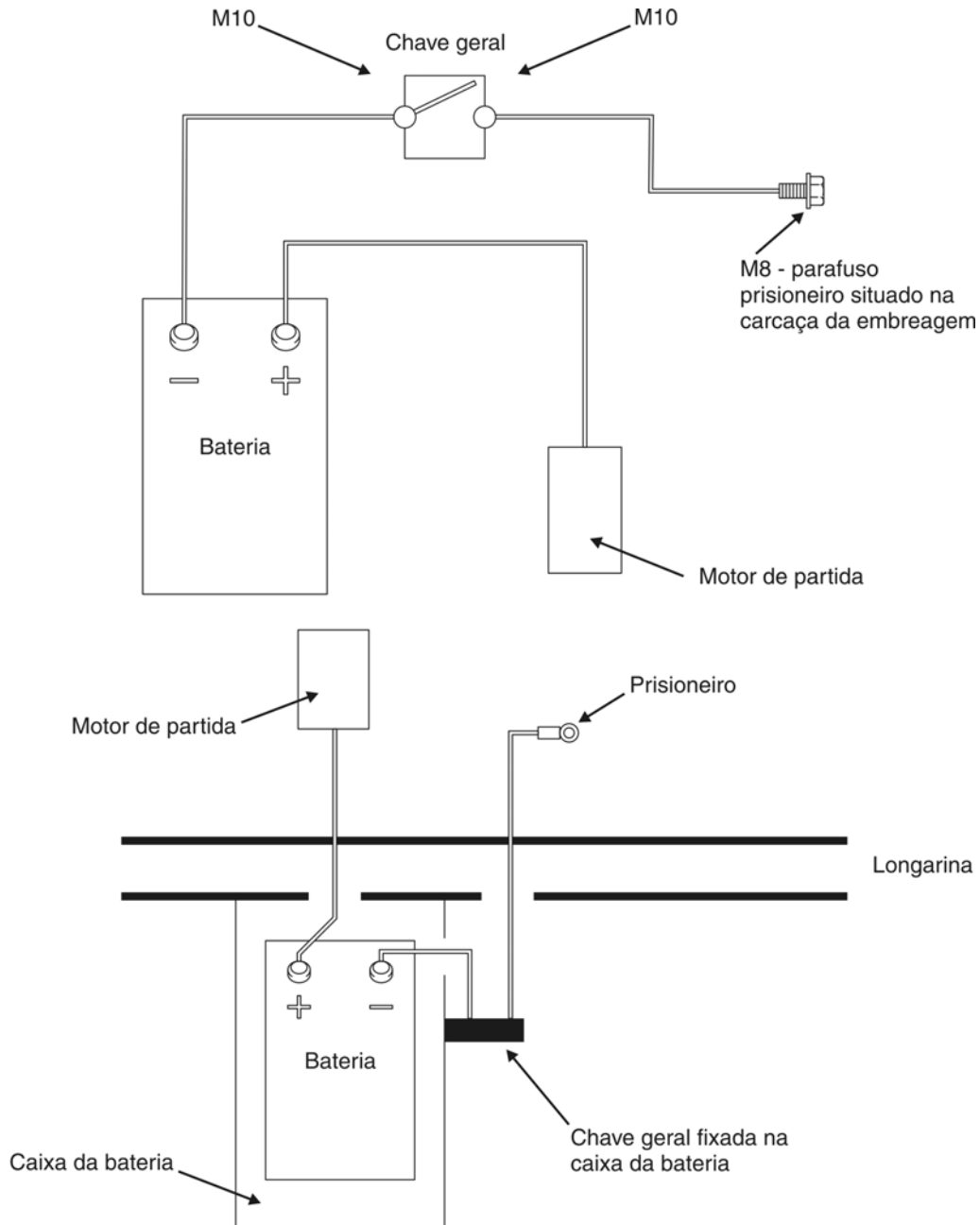
- Após fixar os cabos da bateria na chave geral, recolocar a capa protetora da bateria (Figura 13);



**Figura 13 - Instalação concluída**



## Esquema da instalação



A escolha do fabricante e modelo da chave geral a ser utilizada fica a critério do Cliente, desde que atenda as seguintes características técnicas:

- Capacidade nominal: 280A;
- Capacidade de pico: 1000A / 5 seg;
- Capacidade de condução a 70 °C = 280A;
- Temperatura de trabalho: - 40 °C a + 80 °C;
- Aplicação específica para Caminhões e Ônibus.

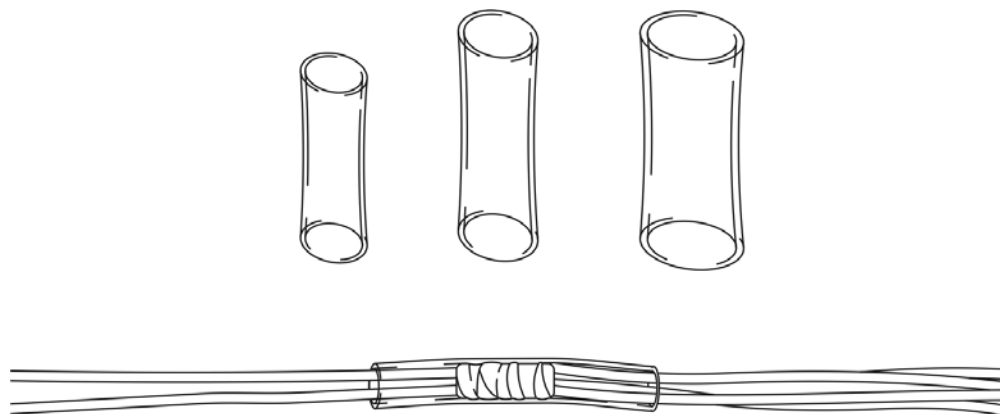


## Extensão / Redução de chicotes

### Emendas

Caso exista a necessidade de emendar um cabo, seguir os procedimentos descritos abaixo :

- Descascar, retirando a proteção plástica da ponta dos cabos a serem emendados;
- Instalar um tubo termoretrátil (contraí-se ao ser aquecido) sobre um dos cabos;
- Inserir os cabos sem a proteção plástica, no tubo metálico de união;
- Prensar o conjunto (cabos + tubo metálico) com alicate apropriado;
- Centralizar o tubo termoretrátil sobre a união feita e aquecer com pistola de ar quente;
- Se houver a necessidade de emendar mais de um cabo, proteger cada emenda com tubo termoretrátil. Para garantir a perfeita vedação da emenda contra infiltrações de água, inserir duas cruzetas de adesivo vedante (uma em cada extremidade do tubo termoretrátil) e em seguida centralizar o tubo e as cruzetas sobre o tubo metálico de união. Após, aquecer o conjunto com pistola de ar quente.



**Figura 14 - União de cabos com termoretrátil**

### Proteção dos circuitos

- Como mencionado no item "Medidas de Prevenção", não podem ser feitas derivações nos chicotes ligados aos módulos eletrônicos, podendo acarretar em perda da garantia do veículo;
- Não aumentar, arbitrariamente, a capacidade de fusíveis instalados pela fábrica.

### Encurtamento de chassi

- Quando houver esta necessidade de encurtamento do chassi, dobrar o excesso de comprimento do chicote, criando alças com dobramentos suaves, sem criar "cantos vivos", prendendo-o com cintas plásticas.

### Alongamento de chassi

- Caso exista a necessidade de alongamento de chassi, será necessário confeccionar chicotes de prolongamento, com seus cabos protegidos por tubo de proteção flexível (espaguete ou conduíte corrugado) e nas extremidades utilizar os conectores apropriados para cada tipo de aplicação desejada;
- Para proceder com as alterações, seguir as recomendações do item "Emendas".



## Conversor de tensão

Para os veículos com sistema elétrico em 24 Volts, existe um conversor de tensão instalado em fábrica que possui as seguintes características técnicas:

- **Tensão alimentação :** 11 V até 35 V. Abaixo do valor mínimo de alimentação, o conversor não funcionará e, qualquer valor acima do máximo especificado poderá acarretar em danos ao componente, não cabendo neste caso, garantia do mesmo;
- **Carga máxima suportada :** 20 A . Caso a carga exceda o valor de 22 A, a tensão de saída do conversor (aprox. 14 V), cairá do valor nominal para proteção do componente. Se esta tensão cair abaixo de 11 V, o conversor irá se desligar automaticamente;
- Para saber se os componentes instalados estão abaixo do valor de 20 A, basta proceder conforme descrição abaixo:
  - Somar todas as potências (em Watts ou VA) dos componentes a serem instalados;
  - Dividir o valor total obtido anteriormente pelo valor de 12V;
  - Este valor resultante deverá estar abaixo de 20;
  - Caso esteja abaixo de 20 A, proceder com a instalação dos componentes de sua necessidade. Se o valor resultante for maior do que 20 A, não instalar todos os componentes de sua necessidade, eliminar algum que lhe seja conveniente e realizar a operação matemática uma vez mais, até que este valor esteja abaixo de 20 A;
- O mau uso desta peça poderá acarretar na perda de garantia para a mesma;
- Caso ocorra polarização reversa, o veículo está protegido por um fusível (Fusível nº28), que deverá ser trocado;
- Segue a tabela com os pinos utilizados na ligação do conversor de tensão:

| Pin nº. | Descrição                                                                    |
|---------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Saída Chaveada + 14V                                                         |
| 2       | Saída Chaveada + 14V                                                         |
| 3       | Saída Negativa (Terra ou Massa)                                              |
| 4       | Saída Negativa (Terra ou Massa)                                              |
| 5       | Saída Negativa (Terra ou Massa)                                              |
| 6       | Sinal Positivo + 24V (Ligação Tipo 15)                                       |
| 7       | Sinal Positivo + 14V (Ligação Tipo 30)                                       |
| 8       | Sinal Positivo + 14V (Ligação Tipo 30)                                       |
| 9       | Saída Negativa (Terra)                                                       |
| 10      | Sinal Positivo + 14V (Ligação Tipo 30)                                       |
| 11      | Sinal Positivo + 14V (Ligação Tipo 30)                                       |
| 12      | Saída Negativa (Terra)                                                       |
| 13      | Sinal Positivo + 14V (Ligação Tipo 30)                                       |
| 14      | Sinal Negativo para Alimentação do Módulo (Ligação Tipo 31 - Terra ou Massa) |
| 15      | Sinal Positivo para Alimentação do Módulo +28 V                              |



- Os pinos nº : 1, 3, 6, 7, 8, 9, 13, 14 e 15 do conversor, já são utilizados. Note que existem circuitos alojados no conector do chicote principal nas posições correspondentes, logo, NÃO deverão ser utilizados em novas ligações;
- Utilizar os pinos restantes (nº 2, 4, 5, 10, 11 e 12) de acordo com a tabela acima, conforme necessidade.

**Nota:** Toda ligação do tipo 30, é um sinal positivo direto da bateria. Toda ligação do tipo 31, é um sinal negativo tipo Terra ou Massa e, toda ligação do tipo 15, é um sinal positivo do alternador (após a partida do veículo).

## Instalação de acessórios elétricos internos à cabine

- Para realizar a instalação de acessórios elétricos internos à cabine, realizar a derivação do chicote elétrico do fusível nº 6 da caixa de fusíveis, conforme indicação na figura abaixo (Etiqueta de Identificação de Fusíveis e Relés posicionada na face interna da Cobertura da Caixa de Fusíveis, no Lado Direito do Painel de Instrumentos). Obs.: Esta indicação vale para os veículos 12V e 24V.

### Veículos com sistema elétrico 12V

| <b>CARGO</b>                                                                    |               |               |               |               |               |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| FUSE AND RELAYS TABLE - TABELA DE FUSÍVEIS E RELÉS - TABLA DE FUSIBLES Y RELAIS |               |               |               |               |               |
| 13                                                                              | 14            | 15            | 16            | 17            | 18            |
| 07  120 Ω                                                                       | 08            | 09            | 10            | 11            | 12            |
| RESERVA SPARE                                                                   | RESERVA SPARE | RESERVA SPARE | RESERVA SPARE | RESERVA SPARE | RESERVA SPARE |
| 01                                                                              | 02            | 03            | 04            | 05            | 06            |
| 01  10A                                                                         | 07  10A       | 13  10A       | 19  5A        | 25  15A       |               |
| 02  10A                                                                         | 08  10A       | 14  10A       | 20  5A        | 26  5A        |               |
| 03  10A                                                                         | 09  15A       | 15  10A       | 21  15A       | 27  30A       |               |
| 04  5A                                                                          | 10  25A       | 16  10A       | 22  5A        | 28            |               |
| 05  15A                                                                         | 11  20A       | 17  10A       | 23  15A       | 29            |               |
| 06  20A                                                                         | 12  15A       | 18  30A       | 24  15A       | 30            |               |

5C45-14A090-CA

Figura 15- Etiqueta de Identificação de fusíveis e relés





## Veículos com sistema elétrico 24V

|  <b>CARGO</b> |                                                                                             |                                                                                            |                                                                                               |                                                                                             |                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| FUSE AND RELAYS TABLE - TABELA DE FUSÍVEIS E RELÉS - TABLA DE FUSIBLES Y RELAIS                |                                                                                             |                                                                                            |                                                                                               |                                                                                             |                                                                                        |
| 13                                                                                             | 14         | 15                                                                                         | 16           | 17       | 18  |
| 07  120 Ω     | 08         | 09                                                                                         | 10           | 11       | 12  |
| RESERVA<br>SPARE                                                                               | RESERVA<br>SPARE                                                                            | RESERVA<br>SPARE                                                                           | RESERVA<br>SPARE                                                                              | RESERVA<br>SPARE                                                                            | RESERVA<br>SPARE                                                                       |
| 01            | 02         | 03        | 04           | 05                                                                                          | 06  |
| 01  5A        | 07  5A     | 13  5A    | 19  3A      | 25  7,5A |                                                                                        |
| 02  5A        | 08  5A     | 14  5A    | 20  3A      | 26  5A   |                                                                                        |
| 03  5A       | 09  7,5A  | 15  5A   | 21  7,5A   | 27  30A |                                                                                        |
| 04  3A      | 10  15A  | 16  5A  | 22  3A    | 28 24/12V 20A                                                                               |                                                                                        |
| 05  7,5A    | 11  15A  | 17      | 23  7,5A | 29                                                                                          |                                                                                        |
| 06  10A     | 12  7,5A | 18  15A | 24                                                                                            | 30                                                                                          |                                                                                        |

6C45-14A090-BB

Figura 16 - Etiqueta de Identificação de fusíveis e relés

- Realizar esta derivação de acordo com o item "Emendas", descrito acima. A mínima secção do cabo utilizado na derivação deve ser de 2,5 mm<sup>2</sup>;
- Esta é uma ligação 30, ou seja, um sinal positivo ligado diretamente à bateria.





## Máxima potência instalada

Para a correta instalação de acessórios eletro/eletrônicos adicionais, através de uma nova "tomada de força", tomar a seguinte precaução:

- Somar a potência, em Watts ou VA, dos acessórios a serem instalados;
- Veículos 12V (motores ISBe4 e ISBe6), não podem ultrapassar o valor de 240 W (veja tabela abaixo). Lembramos que o valor do fusível não pode ser alterado;
- Veículos 24V (motores ISC), não podem ultrapassar o valor de 240 W (veja tabela abaixo). Lembramos que o valor do fusível não pode ser alterado;

| Motores      | Tensão | Potência Máxima |
|--------------|--------|-----------------|
| ISBe4, ISBe6 | 12V    | 240 W           |
| ISC          | 24V    | 240 W           |

- O não cumprimento destas indicações pode acarretar em perda da garantia do veículo

É conveniente e prudente, encontrar um local adequado para fixação, longe de intempéries, desta nova "tomada de força" para instalação de componentes eletro /eletrônicos adicionais, assim como para o chicote elétrico que chega até ela.



## Alteração da distância entre-eixos

No caso de alongamento ou encurtamento da distância entre-eixos, deve-se seguir as seguintes recomendações para o Sistema de Freios:

### Alongamento

Na linha F, após alongamento, haverá a necessidade da substituição do tubo de aço de fluido hidráulico dos freios traseiros por outro de características idênticas, porém de comprimento adequado (não recomenda-se emendas no tubo e deve-se atentar para a tensão do cabo). É necessário também o alongamento do comando do freio de estacionamento, acionado por cabo de aço.

Nestes veículos, após a substituição do tubo, o sistema hidráulico deve ser reabastecido com líquido para freios hidráulicos especificação ESA-M6C25-A e DOT-4 (os DOT-4 excedem as especificações SAE J1703, FMVSS 116 e ABNT - NBR 9292) e devidamente "sangrado". Após esta operação, deve-se testar as conexões quanto a vazamento com o motor funcionando: acionar o freio com a força de "frenagem de pânico", a seguir examinar as conexões polvilhando talco, que será totalmente eliminado por sopro se não houver vazamento, e deve-se também regular o freio, atendendo o tempo de resposta conforme Resolução 777/93 do CONTRAN - Procedimentos para avaliação dos sistemas de freios de veículos.

Todos os outros modelos de caminhões Ford tem freio a ar comprimido e, portanto, haverá a necessidade de substituição das mangueiras por outras mais compridas. As mangueiras dos sistemas de ar comprimido de todos os caminhões Ford, são de poliamida 12 (satisfazem a norma SAE J844-3B) sendo os de 1/2 polegada (12 mm para Cargo) e 3/8 polegada (10 mm para Cargo) de parede dupla com trama de poliéster e as de 1/4 polegadas (6 mm para Cargo) de parede simples sem trama.

Deve-se manter as mesmas conexões originais e substituir-se apenas as mangueiras originais por outras de mesmas especificações e indicações de cores, mais compridas.

Após o trabalho executado, deve-se testar o sistema de freios quanto ao vazamento de ar com o motor funcionando e a pressão de ar dos tanques no máximo, manter o freio de serviço acionado com a força de "frenagem de pânico" e freio de estacionamento acionado; verificar as conexões quanto ao vazamento de ar com o auxílio de um pincel e solução de sabão em água.

Após o alongamento do entre-eixos, a válvula sensível a carga (LSV) deve ser verificada de acordo com as Tabela de Regulagem, checando os valores do ângulo da haste através das instruções de Regulagem da Válvula Sensível a Carga, - [Tabelas de Regulagem](#).

### Encurtamento

Nos encurtamentos, as modificações nos sistemas de freios são mais simples, pois haverá apenas a necessidade de reduzir o comprimento do tubos hidráulicos ou das mangueiras dos sistemas de ar comprimido.

**Nota:** Não recomenda-se emendas no tubo e deve-se atentar para a tensão do cabo.

Além disso, a válvula sensível a carga (LSV) deve ser verificada de acordo com as Tabela de Regulagem, checando os valores do ângulo da haste através das instruções de Regulagem da Válvula Sensível a Carga, - [Tabelas de Regulagem](#).

**Nota:** O Alongamento e encurtamento da distância entre-eixos deve atender a norma ABNT NBR 14354 - Veículos rodoviários - Distribuição de frenagem entre os eixos veiculares e requisitos para compatibilidade entre veículos rebocadores e reboques, que garante a correta distribuição de frenagem entre o eixo dianteiro e traseiro, evitando o travamento do freio traseiro.



## Válvula Sensível a Carga (LSV)

A válvula sensível a carga (LSV), localizada na parte traseira do veículo, é responsável pela manutenção da eficiência do freio de serviço, em toda e qualquer condição de carregamento do veículo, desde que respeitadas a capacidade de carga especificada para este veículo. O veículo sai de fábrica com a válvula devidamente regulada conforme tabelas, [Tabelas de Regulagem](#).

A válvula sensível a carga não necessita de regulagem ao longo da vida útil, exceto quando da necessidade de reparos e / ou substituição da mesma e quando o entre-eixos sofrer alguma alteração de alongamento ou encurtamento.

Nestes casos, devem ser obedecidos os valores de regulagem especificados nas tabelas para condição vazio e atender a norma ABNT NBR 14354 - Veículos rodoviários - Distribuição de frenagem entre os eixos veiculares e requisitos para compatibilidade entre veículos rebocadores e reboques, que garante a correta distribuição de frenagem entre o eixo dianteiro e traseiro, evitando o travamento do freio traseiro.

**Nota:** A válvula sensível a carga deve ser regulada com o veículo na condição "vazio" e sem carroceria, de acordo com o entre-eixo mencionado nas tabelas de regulagem a seguir. Todo veículo equipado com esta válvula tem na lateral da porta uma etiqueta adesiva com essa tabela, bem como no Manual do Proprietário.



## Tabelas de Regulagem

### Cargo 8 ton

| Distância entre-eixos (mm) | Condição de carregamento | Carga no eixo traseiro (kg) | Pressão de entrada (bar) | Pressão de saída (bar) | Ângulo da haste |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|
| 2800                       | Carregado                | 5250                        | 8,2                      | 7,4                    | 30°             |
| 3300                       |                          | 5250                        | 8,2                      | 7,4                    | 30°             |
| 3900                       |                          | 5250                        | 8,2                      | 7,4                    | 30°             |
| 4300                       |                          | 5250                        | 8,2                      | 7,4                    | 30°             |
| 2800                       | Vazio sem Carga          | 920                         | 8,3                      | 2,1                    | - 50°           |
| 3300                       |                          | 975                         | 8,3                      | 2,1                    | - 50°           |
| 3900                       |                          | 985                         | 8,3                      | 2,1                    | - 50°           |
| 4300                       |                          | 1055                        | 8,3                      | 2,1                    | - 50°           |

### Cargo 13 ton

| Distância entre-eixos (mm) | Condição de carregamento | Carga no eixo traseiro (kg) | Pressão de entrada (bar) | Pressão de saída (bar) | Ângulo da haste |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|
| 4800                       | Carregado                | 8700                        | 8,1                      | 8,1                    | 30°             |
| 4800                       | Vazio sem Carga          | 1610                        | 8,5                      | 1,9                    | - 32°           |

### Cargo 15 ton

| Distância entre-eixos (mm) | Condição de carregamento | Carga no eixo traseiro (kg) | Pressão de entrada (bar) | Pressão de saída (bar) | Ângulo da haste |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|
| 3560                       | Carregado                | 9500                        | 8,2                      | 8,2                    | 39°             |
| 4800                       |                          | 9500                        | 8,0                      | 8,0                    | 39°             |
| 3560                       | Vazio sem Carga          | 1680                        | 8,4                      | 2,1                    | - 25°           |
| 4800                       |                          | 1850                        | 8,1                      | 1,9                    | - 26°           |



### Cargo 17 ton

| Distância entre-eixos (mm) | Condição de carregamento | Carga no eixo traseiro (kg) | Pressão de entrada (bar) | Pressão de saída (bar) | Ângulo da haste |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|
| 3560                       | Carregado                | 10800                       | 8,0                      | 8,0                    | 42°             |
| 4800                       |                          | 10800                       | 8,0                      | 8,0                    | 42°             |
| 3560                       | Vazio sem Carga          | 1650                        | 8,0                      | 2,8                    | - 16°           |
| 4800                       |                          | 1980                        | 8,0                      | 3,0                    | - 18°           |

### Cargo 6x2

| Distância entre-eixos (mm) | Condição de carregamento | Carga no eixo traseiro (kg) | Pressão de entrada (bar) | Pressão de saída (bar) | Ângulo da haste |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|
| 4800                       | Carregado                | 18000                       | 8,0                      | 8,0                    | 13              |
| 5307                       |                          | 18000                       | 8,0                      | 8,0                    | 13°             |
| 4800                       | Vazio sem Carga          | 3450                        | 8,0                      | 1,9                    | - 6°            |
| 5307                       |                          | 3450                        | 8,0                      | 1,9                    | - 6°            |

### Cargo 6x4

| Distância entre-eixos (mm) | Condição de carregamento | Carga no eixo traseiro (kg) | Pressão de entrada (bar) | Pressão de saída (bar) | Ângulo da haste |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|
| 4120                       | Carregado                | 20200                       | 8,0                      | 8,0                    | 57°             |
|                            |                          | 21600                       |                          |                        |                 |
| 5260                       |                          | 20200                       | 8,0                      | 8,0                    | 57°             |
|                            |                          | 21600                       |                          |                        |                 |
| 4120                       | Vazio sem Carga          | 4070                        | 8,0                      | 4,3                    | 36°             |
|                            |                          | 4220                        |                          |                        |                 |
| 5307                       |                          | 4070                        | 8,0                      | 4,3                    | 36°             |
|                            |                          | 4220                        |                          |                        |                 |



## Cargo 45 ton

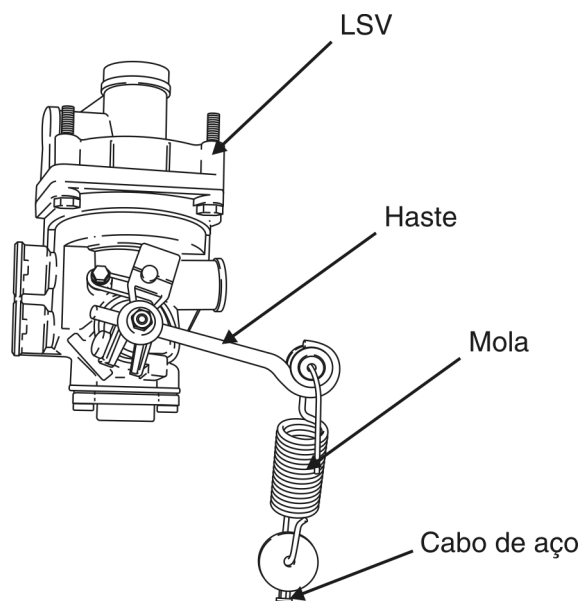
| Distância entre-eixos (mm) | Condição de carregamento | Carga no eixo traseiro (kg) | Pressão de entrada (bar) | Pressão de saída (bar) | Ângulo da haste |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|
| 3760                       | Carregado                | 10800                       | 8,0                      | 8,0                    | 30°             |
| 3760                       | Vazio sem Carga          | 2100                        | 8,0                      | 3.1                    | - 13°           |



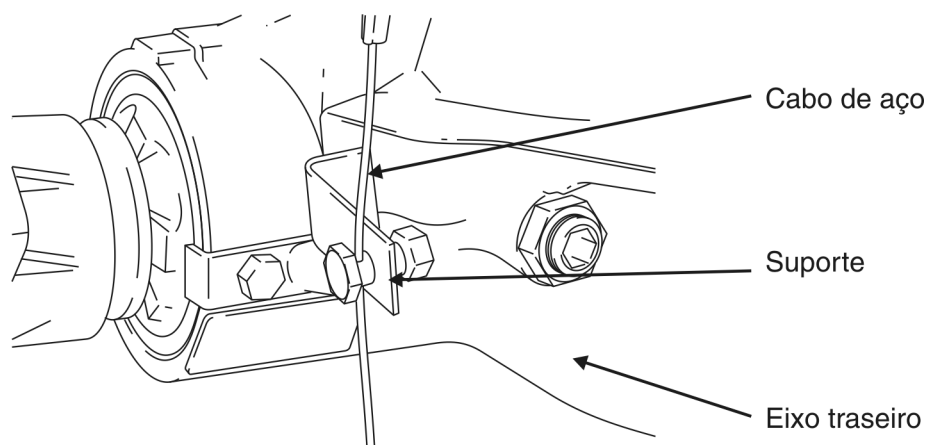
## Instalação da Válvula Sensível a Carga (LSV)

Caso a válvula utilizada esteja entre as originais utilizadas, deve-se fazer sua ligação considerando as instruções já seguidas pela linha de produção em sua montagem, com veículo vazio e sem carroceria, conforme as seguintes instruções:

### Veículos com cabo de aço



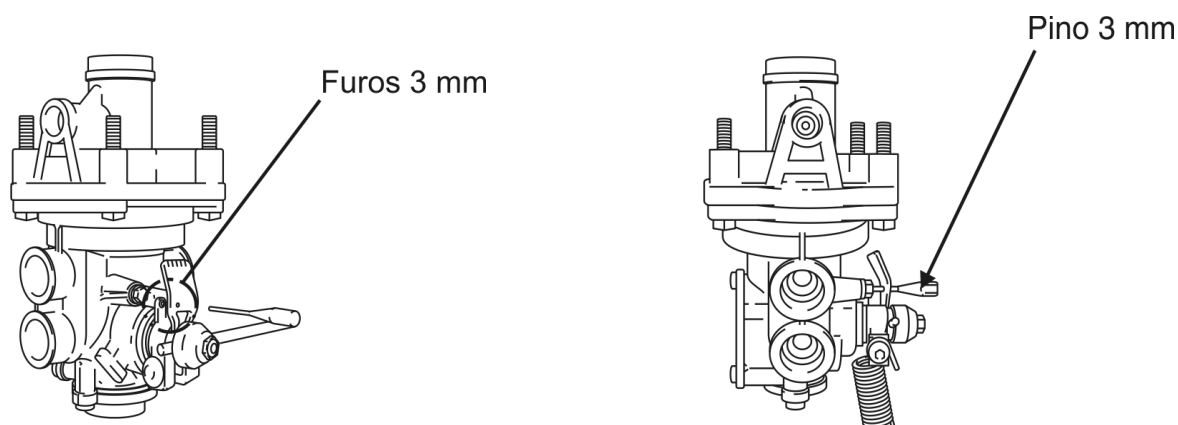
- Após fixar a válvula no veículo, puxar o cabo de aço para baixo até que os furos (3 mm) estejam alinhados;



**Figura 1 - Fixação da válvula**

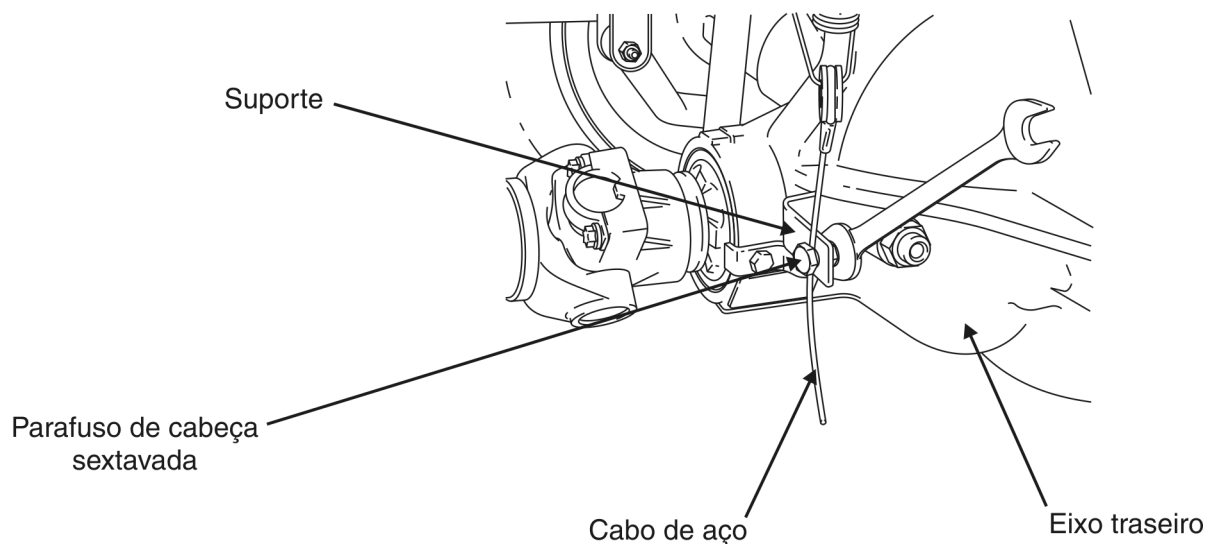


- Travar a haste da LSV através do alinhamento dos furos, utilizando-se para isso um pino 3 mm. Conseqüentemente, a posição relativa do cabo de aço foi determinada. Ou seja, a LSV está regulada conforme definição da engenharia;



**Figura 2 e 3 - Alinhamento dos furos e regulagem da válvula**

- Fixar o cabo de aço no suporte do eixo traseiro, através de parafuso cabeça sextavada;

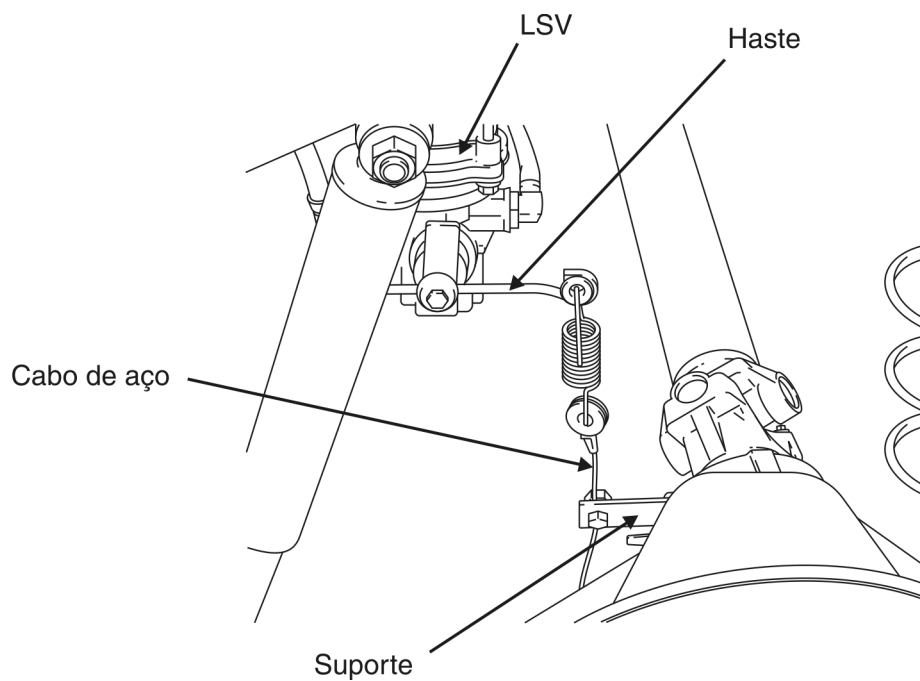


**Figura 4 - Fixação do cabo de aço**



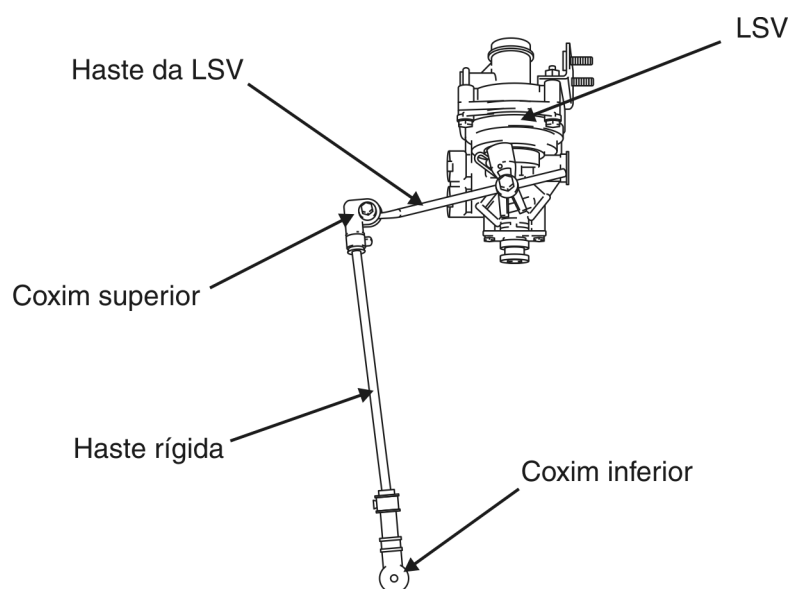


- Detalhe da montagem final da LSV.



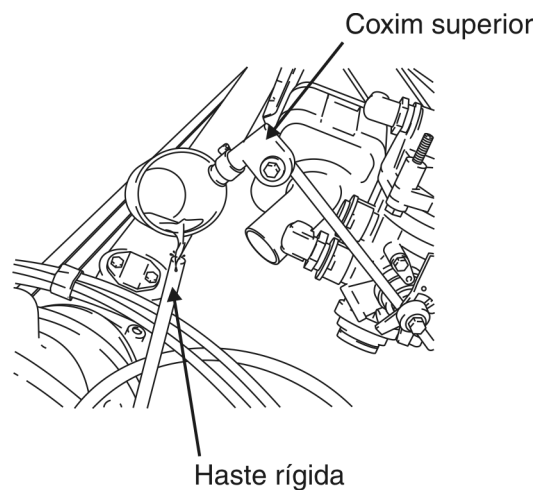
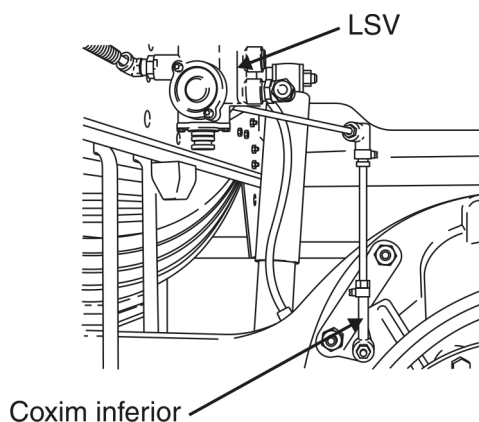
**Figura 5 - Fixação do cabo de aço**

### Veículos com haste rígida

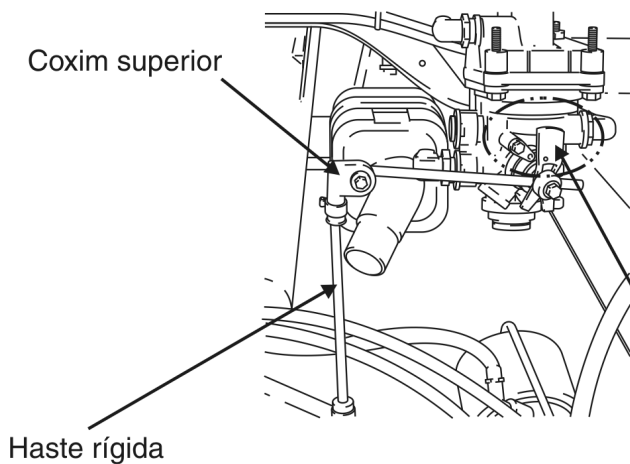




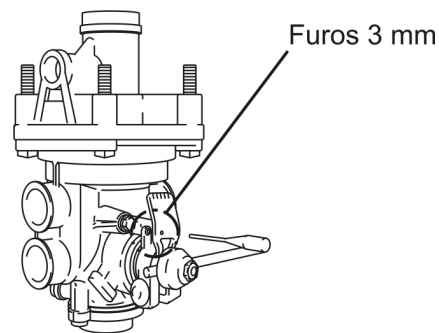
- Após fixar a LSV e o coxim inferior no chassi e eixo traseiro respectivamente, molhar com água a região da haste rígida onde haverá contato com o coxim superior;



- Introduzir manualmente a haste rígida no coxim superior até que os furos (3 mm) localizados na LSV estejam alinhados, conforme ilustração abaixo. Garantir que os furos estejam alinhados utilizando o pino de 3 mm;

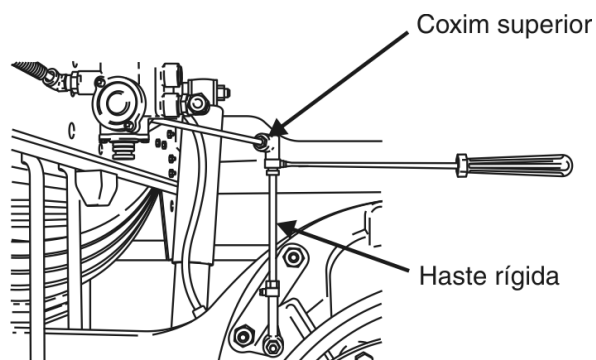


Região dos furos 3 mm

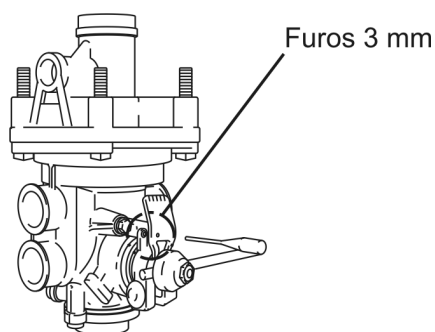




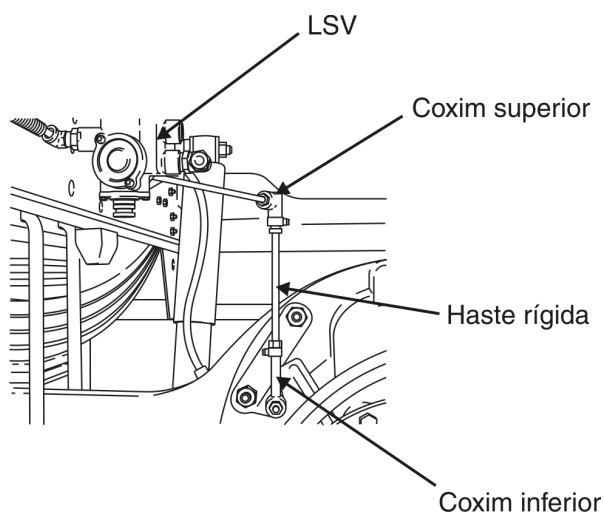
- Com o pino travado, fixar a haste rígida no coxim superior, utilizando uma chave de fenda. Torque aplicado:  $0,4^{+0,3}$  Nm;



- Destavar a haste da LSV retirando o pino Ø 3 mm;



- Montagem final da LSV.





## Instalação de 3º eixo

Para a instalação do 3º eixo, o sistema de freios deve seguir obrigatoriamente as seguintes diretrizes:

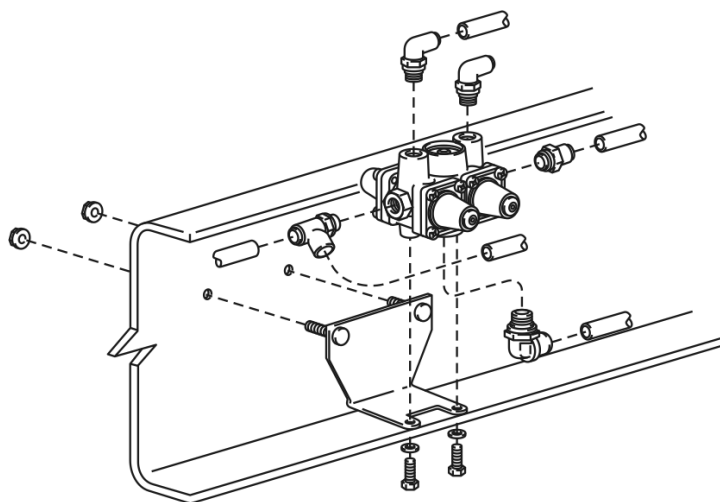
- Os tambores de freio, dimensões das sapatas e lonas, tipo de material de atrito, perfil do "S" Came de acionamento, comprimento e tipo (manual ou automática) da alavanca e dimensões das câmaras devem ser idênticas as do eixo trativo do caminhão. Recorrer ao [Capítulo 16 - Circuitos](#), para os circuitos pneumáticos de freios;
- É obrigatória a instalação de Câmaras Duplas (Spring Brake) idêntico aos originais do eixo trativo, também no 3º eixo;
- Instalar o tanque de ar adicional (só para o freio do 3º eixo). Deve-se verificar normas de tempo de enchimento - CONTRAN;
- O comando do freio de serviço para o 3º eixo deve ser tirado da válvula do eixo trativo do caminhão, conforme [Capítulo 16 - Circuitos](#);
- O circuito de freio deve ser atualizado conforme orienta o [Capítulo 16 - Circuitos](#), considerando o tipo de suspensão adotada e a instalação de uma válvula "double-check" com "quick release" incorporada;
- Com a instalação do 3º eixo, a regulagem da LSV deverá ser feita, preferencialmente com o acompanhamento da assistência técnica do fornecedor da LSV, visto que com as alterações de suspensão e carregamento, talvez seja necessária a troca da válvula ou de seus componentes a fim de garantir a máxima eficiência do freio para o veículo carregado e o corte de pressão necessário para evitar o travamento dos pneus / rodas com o veículo vazio.

É importante ressaltar que o veículo foi homologado considerando a configuração de fábrica e que tais modificações no sistema de freios são responsabilidade do usuário.

**Nota:** É necessário atender a norma ABNT NBR 14354 - Veículos rodoviários - Distribuição de frenagem entre os eixos veiculares e requisitos para compatibilidade entre veículos rebocadores e reboques, que garante a correta distribuição de frenagem entre o eixo dianteiro e traseiro, evitando o travamento do freio traseiro.



## Ligações adicionais ao sistema de ar comprimido



**Importante:** Jamais utilize o sistema de freios para ligações adicionais.

Quando necessária a instalação de ligações adicionais ao sistema de ar do veículo, esta ligação deve ser feita no pórtico 24 da válvula de 4 vias.

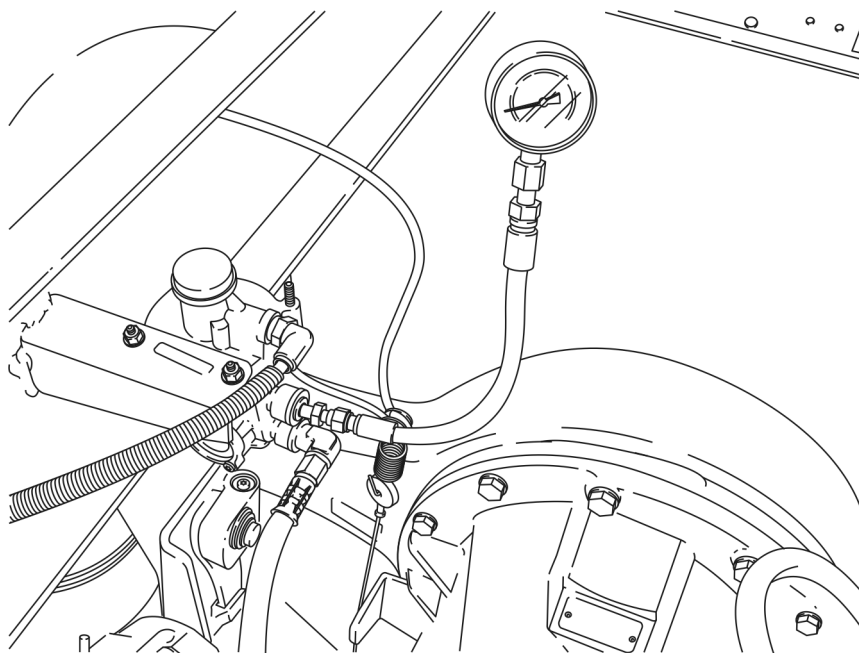
A válvula de 4 vias está localizada na longarina do lado esquerdo. Caso não seja possível a ligação direta no pórtico 24 da válvula de 4 vias, consulte um Distribuidor Ford.



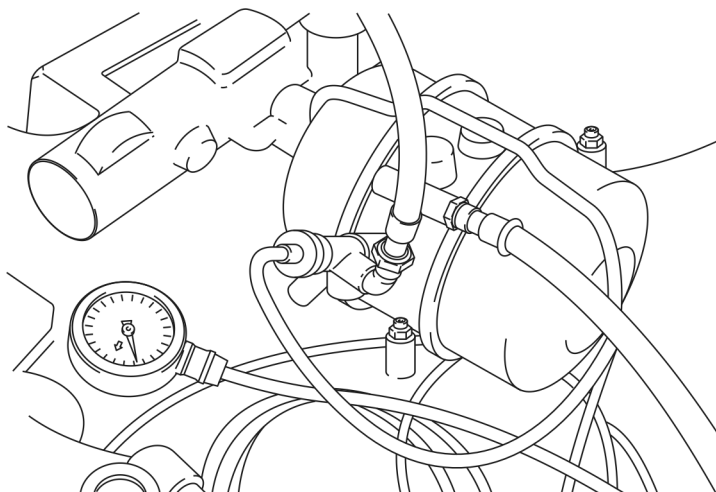
## Regulagem da Válvula Sensível a Carga (LSV)

Para instalação das novas suspensões, possivelmente com características de carga x deflexão diferentes das suspensões originais, a haste de regulagem da válvula proporcional a carga instalada no eixo traseiro deve ser regulada, conforme as seguintes instruções:

1. Certificar-se de que o veículo, já com a configuração 6x2, esteja carregado com sua capacidade máxima permitida, ou seja, dentro do PBT (Peso Bruto Total);
2. Instalar manômetros nas tomadas de teste posicionadas na válvula LSV, localizada na longarina e na câmara do freio traseiro;



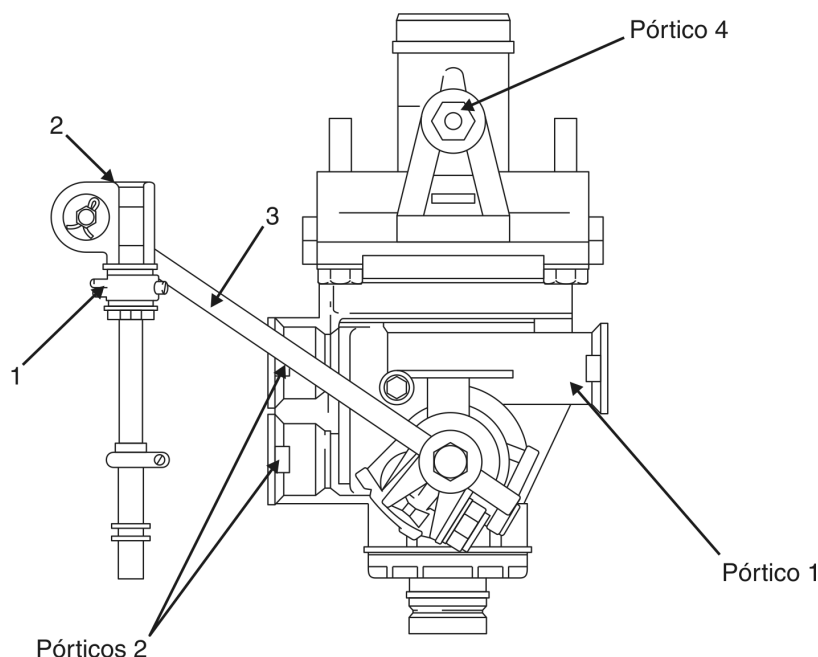
**Figura 6 - Tomada de teste localizada na válvula LSV**



**Figura 7 - Tomada de teste localizada na câmara de freio traseira (LE)**



da válvula sensível à carga, conforme Figura 8:



**Figura 8 - Válvula sensível à carga (LSV)**

5. Deslocar a haste (3) da válvula sensível a carga, sem utilizar qualquer tipo de lubrificante, graxa ou vaselina (somente água), até que a pressão pneumática de saída seja igual a 6,5 bar (fazer a leitura em manômetro de teste instalado no pórtico 2);
6. Após liberar o pedal da válvula de freio de serviço, reapertar o parafuso (1) do suporte de borracha (2) com torque de 1,5 Nm;
7. Deslocar a haste (3) por 2 ou 3 vezes de maneira a movimentar o conjunto da válvula. Certificar-se de que os valores de pressão da tabela acima foram mantidos. Caso contrário reiniciar o procedimento de ajuste a partir do item 5;
8. Retirar os manômetros de teste instalados.

Após o trabalho executado, deve-se testar o sistema de freios quanto a vazamento de ar: com o motor funcionando e a pressão de ar dos tanques no máximo, manter o freio de serviço acionado com a força de "frenagem de pânico" e freio de estacionamento também acionado, verificar as conexões quanto ao vazamento de ar, com o auxílio de um pincel e solução de sabão em água.

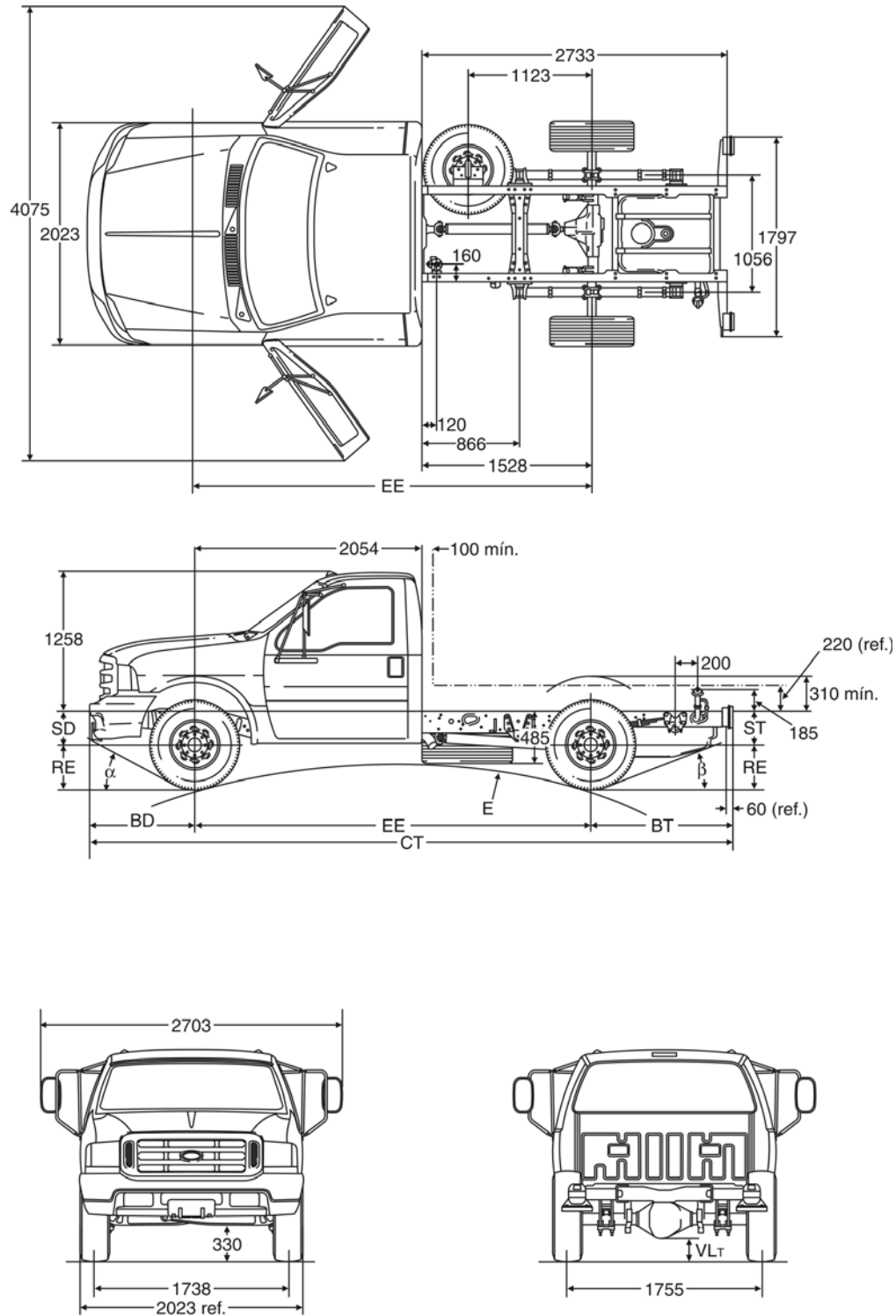
Recomenda-se ainda o acompanhamento da assistência técnica do fornecedor da LSV, visto que dependendo da variação necessária à calibração, seja preciso trocar-se as hastes de atuação da válvula.

É necessário atender a norma NBR 14354 que garante a correta distribuição de frenagem entre o eixo dianteiro e traseiro, evitando o travamento do freio traseiro.

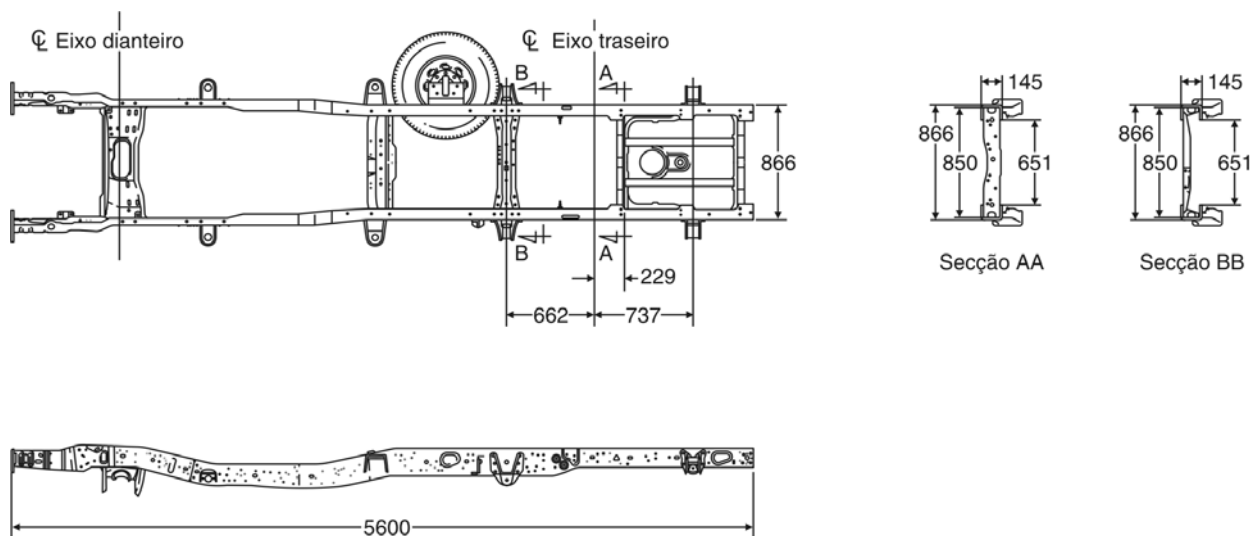


## Linha Série F

### F-350







### Legenda

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| <b>EE</b>  | Distância entre eixos               |
| <b>CT</b>  | Comprimento Total                   |
| <b>BT</b>  | Balanço Traseiro                    |
| <b>SD</b>  | Deslocamento da Suspensão Dianteira |
| <b>ST</b>  | Deslocamento da Suspensão Traseira  |
| <b>RE</b>  | Raio Estático                       |
| <b>E</b>   | Raio da Rampa                       |
| <b>PBT</b> | Peso Bruto Total                    |

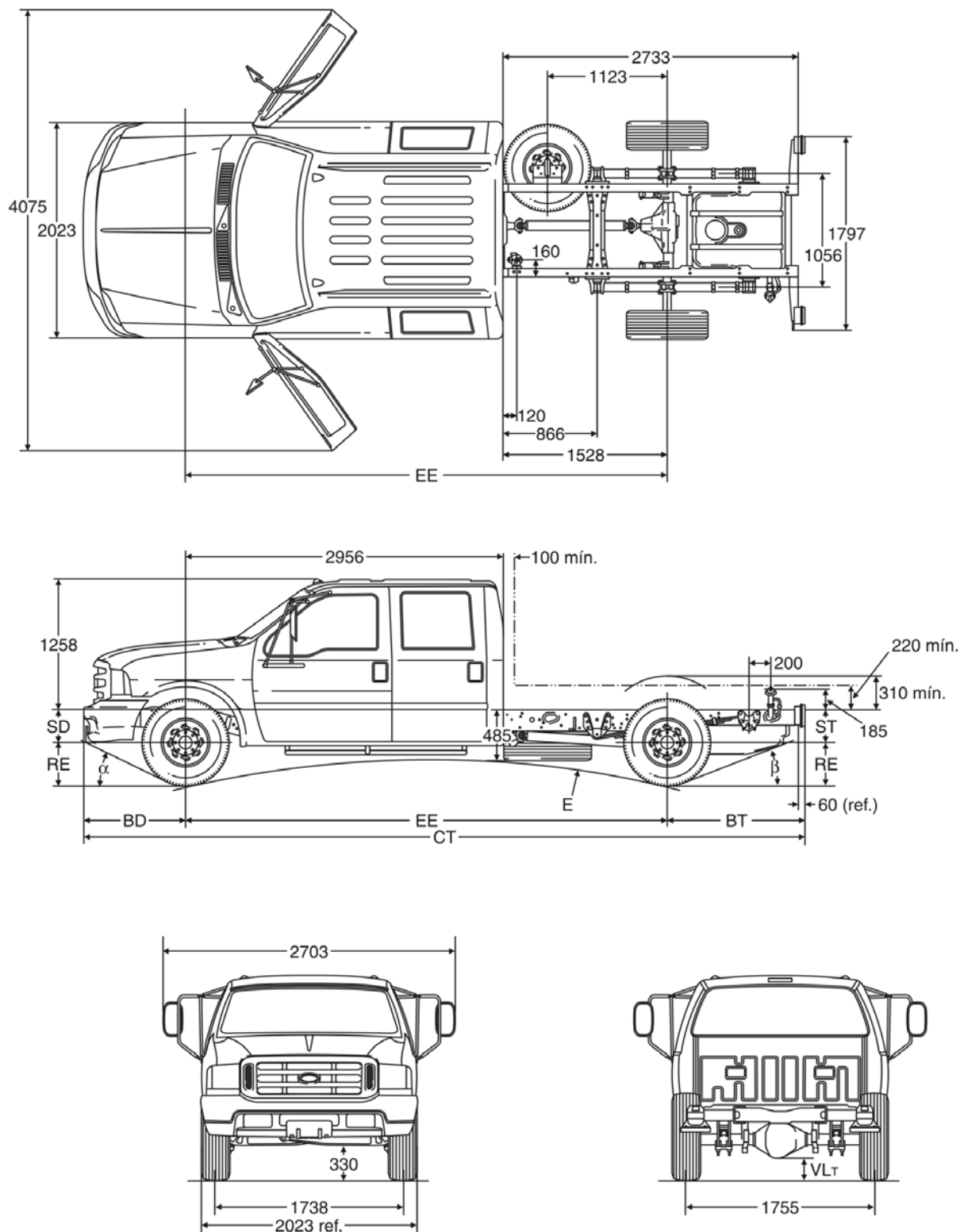
### Dimensões Básicas em PBT

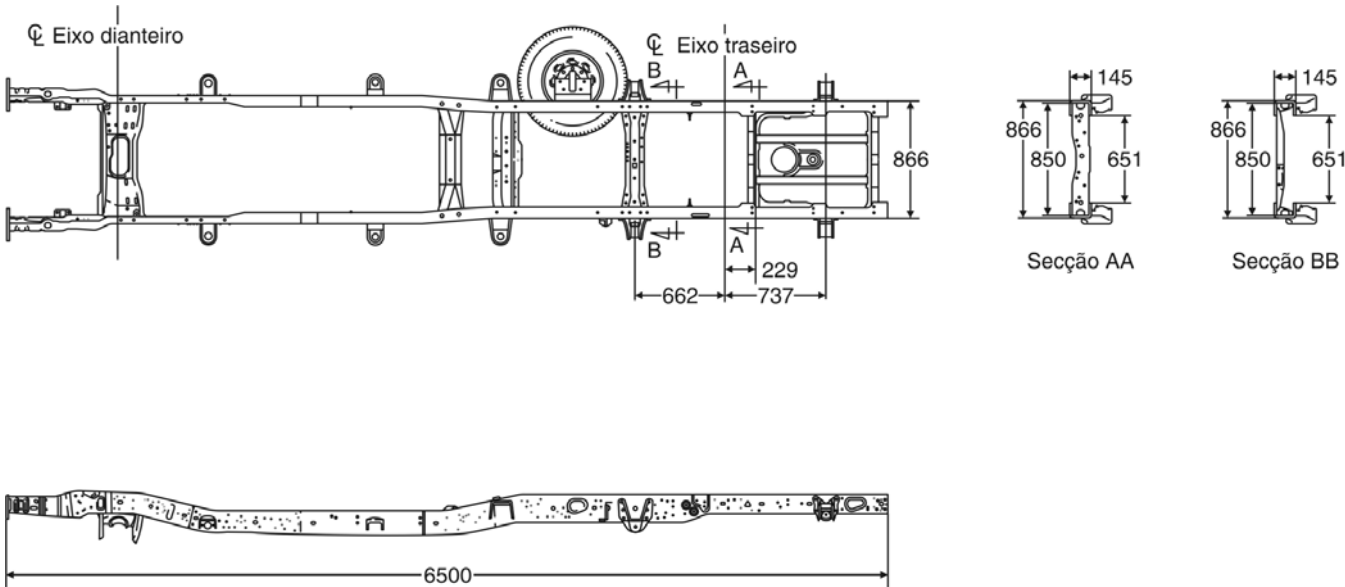
|            | <b>CT</b> | <b>BD</b> | <b>BT</b> | <b>SD</b> | <b>ST</b> | <b>EE</b> | <b>RE</b> | <b>E</b> | $\alpha$ | $\beta$ | $VL_T$ |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|---------|--------|
| <b>PBT</b> | 5730      | 945       | 1203      | 252       | 301       | 3582      | 365.8     | 8550     | 22.5°    | 16.5°   | 218.5  |
|            |           |           |           |           |           |           | 364.5     | 8519     | 22.4°    | 16.4°   | 217.2  |

BT MAX. = 60 % EE (Conforme Resolução 12 do CONTRAN)



## F-350 CD





Legenda

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| EE              | Distância entre eixos               |
| CT              | Comprimento Total                   |
| BT              | Balanço Traseiro                    |
| SD              | Deslocamento da Suspensão Dianteira |
| ST              | Deslocamento da Suspensão Traseira  |
| RE              | Raio Estático                       |
| E               | Raio da Rampa                       |
| PBT             | Peso Bruto Total                    |
| VL <sub>T</sub> | Vão Livre Traseiro                  |

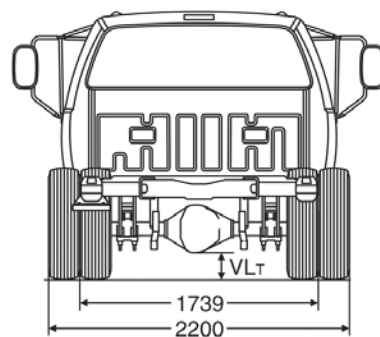
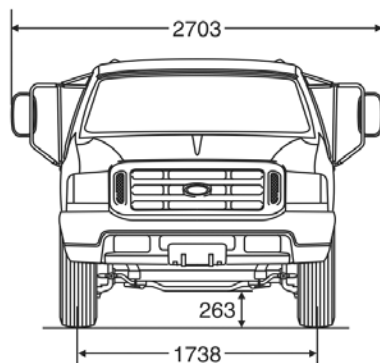
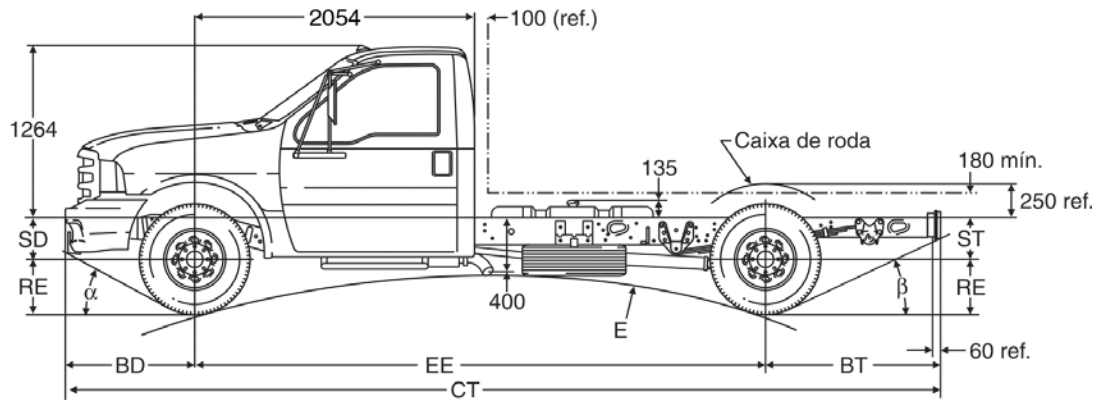
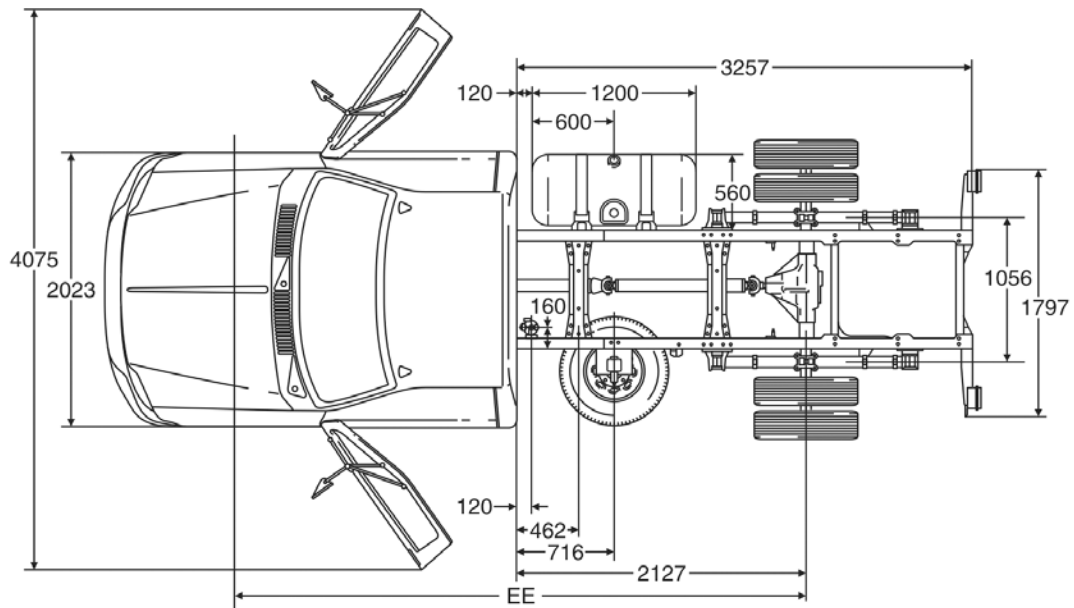
Dimensões Básicas em PBT

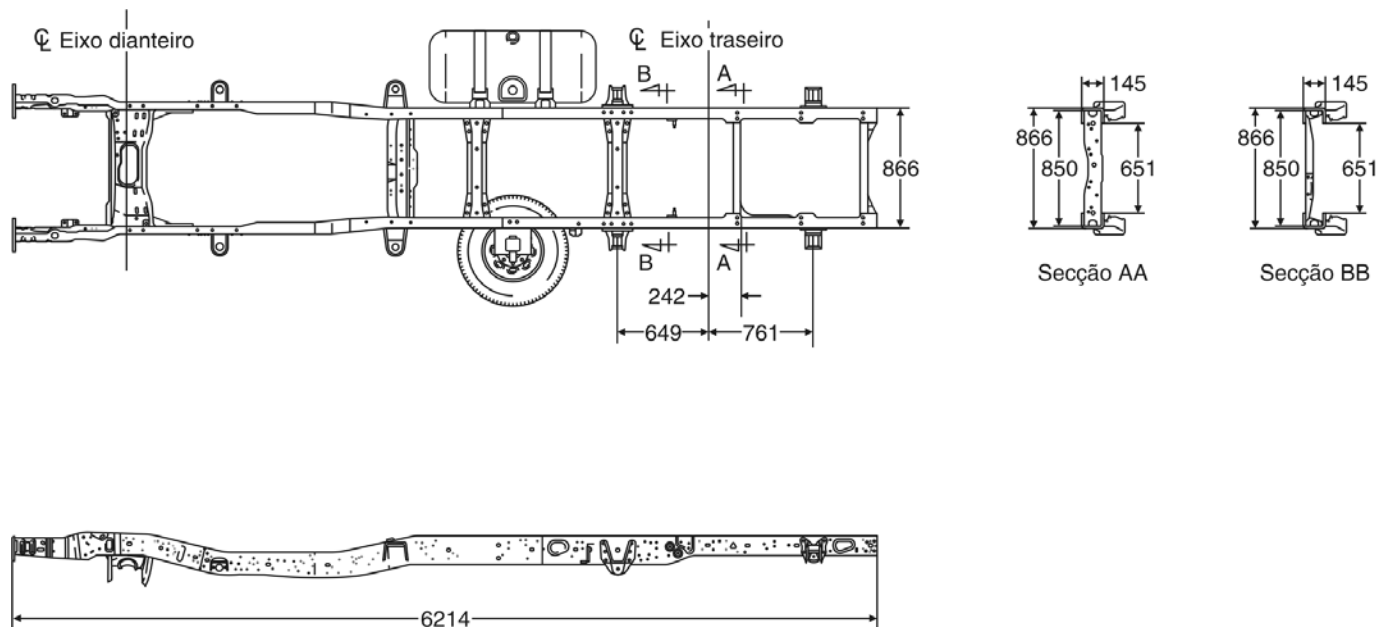
|     | CT   | BD  | BT   | SD  | ST  | EE   | RE    | E     | α     | β     | VL <sub>T</sub> |
|-----|------|-----|------|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| PBT | 6628 | 945 | 1203 | 252 | 301 | 4480 | 365.8 | 13529 | 22.5° | 16.5° | 218.5           |
|     |      |     |      |     |     |      | 364.5 | 13480 | 22.4° | 16.4° | 217.2           |

BT MAX. = 60 % EE (Conforme Resolução 12 do CONTRAN)



## F-4000 / F-4000 4x4





### Legenda

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| <b>EE</b>             | Distância entre eixos               |
| <b>CT</b>             | Comprimento Total                   |
| <b>BT</b>             | Balanço Traseiro                    |
| <b>SD</b>             | Deslocamento da Suspensão Dianteira |
| <b>ST</b>             | Deslocamento da Suspensão Traseira  |
| <b>RE</b>             | Raio Estático                       |
| <b>E</b>              | Raio da Rampa                       |
| <b>PBT</b>            | Peso Bruto Total                    |
| <b>VL<sub>T</sub></b> | Vão Livre Traseiro                  |

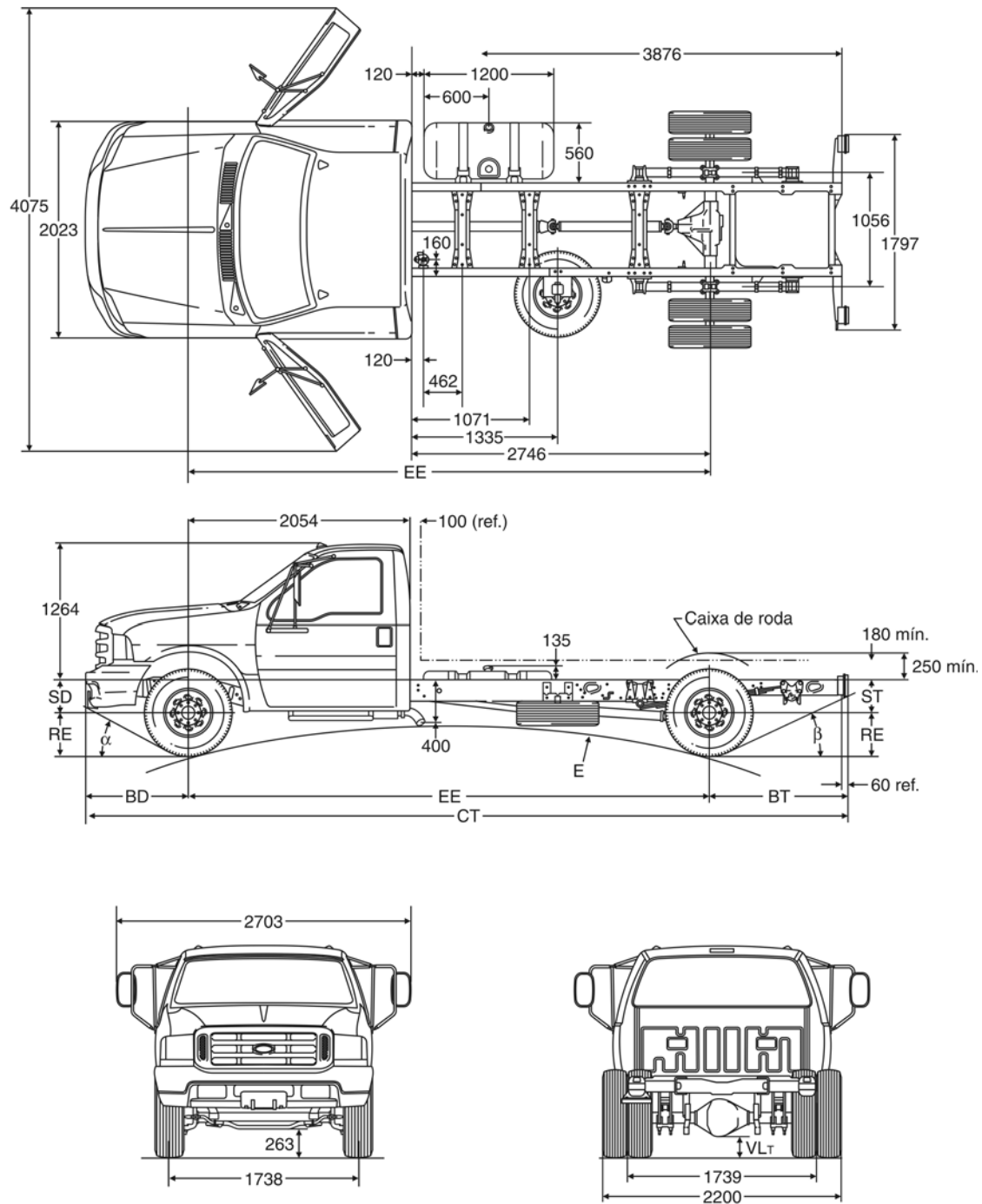
### Dimensões Básicas em PBT

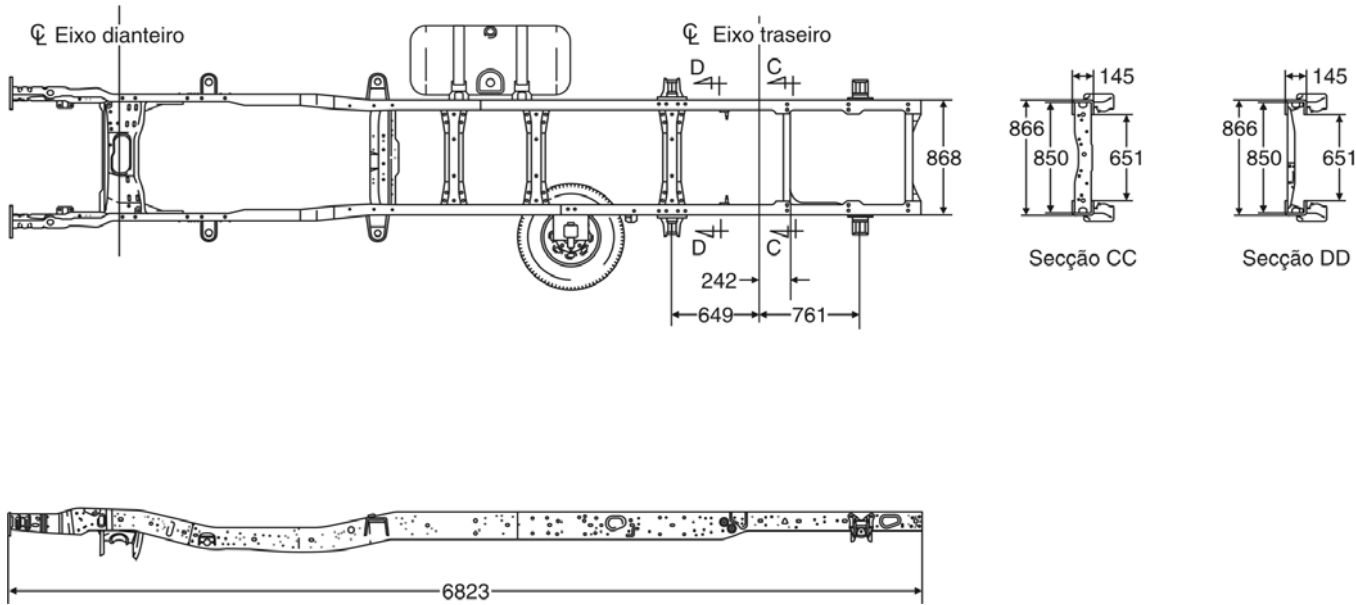
|            | CT   | BD  | BT   | SD  | ST  | EE   | RE  | E    | $\alpha$ | $\beta$ | VL <sub>T</sub> |
|------------|------|-----|------|-----|-----|------|-----|------|----------|---------|-----------------|
| <b>PBT</b> | 6318 | 947 | 1190 | 335 | 343 | 4181 | 379 | 7154 | 22.8°    | 26.1°   | 207             |
|            |      |     |      |     |     |      | 395 | 6767 | 29.3°    | 27.0°   | 223             |

BT MAX. = 60 % EE (Conforme Resolução 12 do CONTRAN)



## F-4000 - Entre-eixos longos





Legenda

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| EE              | Distância entre eixos               |
| CT              | Comprimento Total                   |
| BT              | Balanço Traseiro                    |
| SD              | Deslocamento da Suspensão Dianteira |
| ST              | Deslocamento da Suspensão Traseira  |
| RE              | Raio Estático                       |
| E               | Raio da Rampa                       |
| PBT             | Peso Bruto Total                    |
| VL <sub>T</sub> | Vão Livre Traseiro                  |

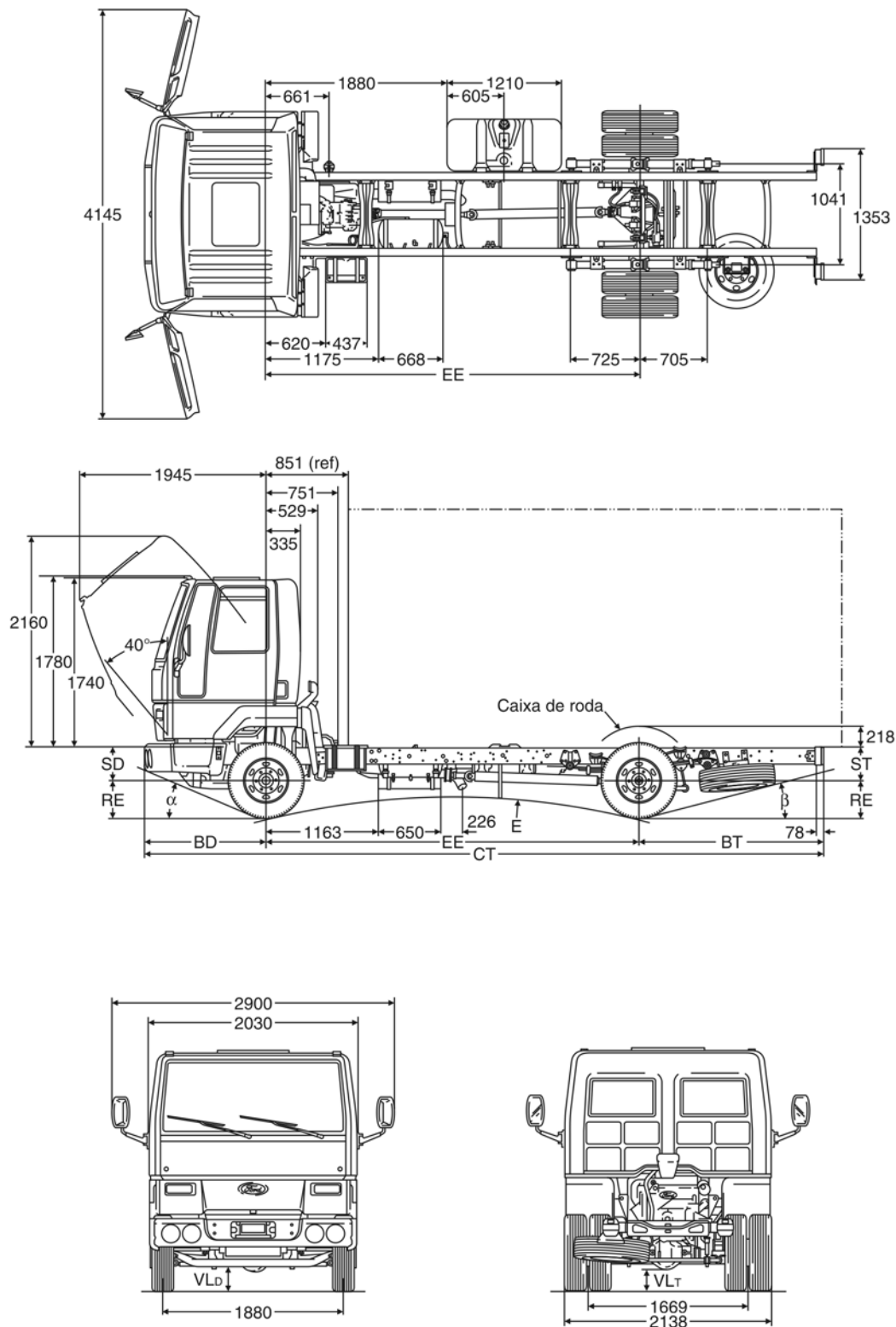
Dimensões Básicas em PBT

|     | CT   | BD  | BT   | SD  | ST  | EE   | RE  | E    | VL <sub>T</sub> | $\alpha$ | $\beta$ |
|-----|------|-----|------|-----|-----|------|-----|------|-----------------|----------|---------|
| PBT | 6937 | 947 | 1190 | 335 | 343 | 4800 | 379 | 9502 | 207             | 22.8°    | 26.1°   |
|     |      |     |      |     |     |      | 395 | 8995 | 223             | 29.3°    | 27.0°   |

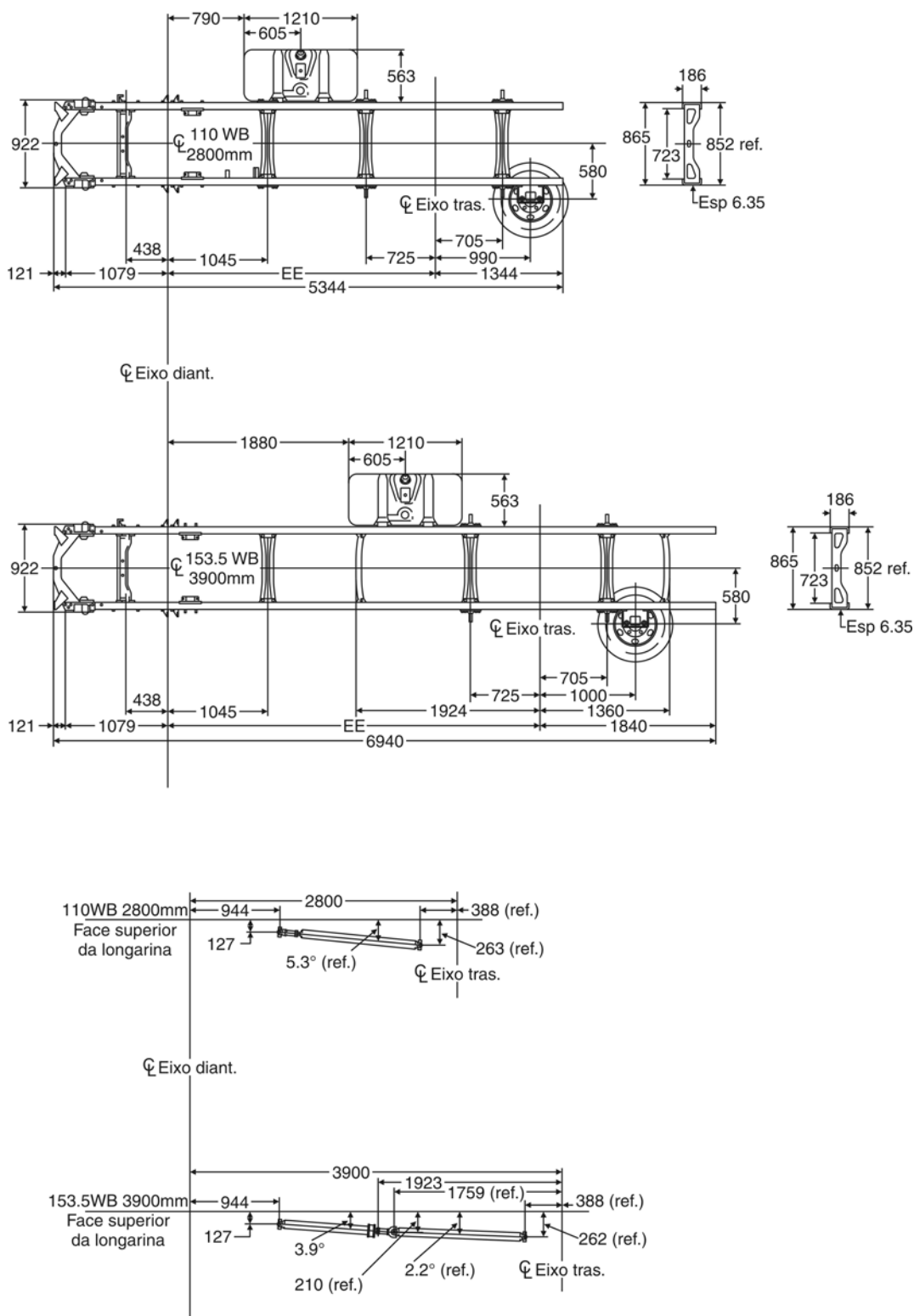
BT MAX. = 60 % EE (Conforme Resolução 12 do CONTRAN)



## Linha Cargo C-712









## Legenda

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| <b>EE</b>             | Distância entre eixos               |
| <b>CT</b>             | Comprimento Total                   |
| <b>BD</b>             | Balanço Dianteiro                   |
| <b>BT</b>             | Balanço Traseiro                    |
| <b>SD</b>             | Deslocamento da Suspensão Dianteira |
| <b>ST</b>             | Deslocamento da Suspensão Traseira  |
| <b>RE</b>             | Raio Estático                       |
| <b>E</b>              | Raio da Rampa                       |
| <b>PBT</b>            | Peso Bruto Total                    |
| <b>VL<sub>D</sub></b> | Vão Livre Dianteiro                 |
| <b>VL<sub>T</sub></b> | Vão Livre Traseiro                  |
| <b>VOM</b>            | Veículo em Ordem de Marcha          |

## Dimensões Básicas em PBT

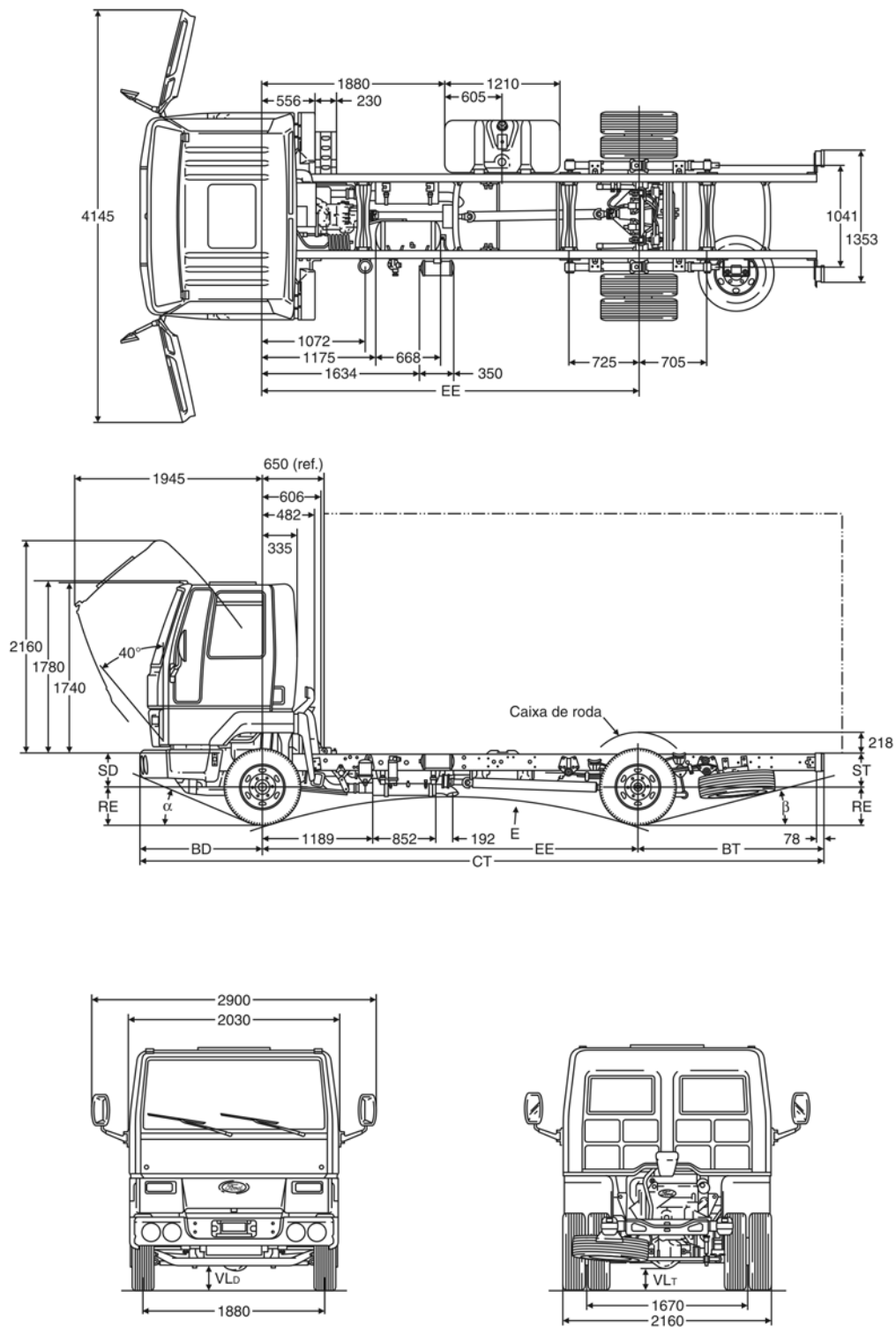
| EE                 | CT   | BD   | BT   | PNEU   | RE  | E     | VL <sub>D</sub> | VL <sub>T</sub> | $\alpha$ | $\beta$ |
|--------------------|------|------|------|--------|-----|-------|-----------------|-----------------|----------|---------|
| 110WB<br>2800 mm   | 5504 | 1282 | 1422 | 215/75 | 355 | 3540  | 211             | 178             | 20.5°    | 12.9°   |
|                    |      |      |      |        | 362 | 3437  | 218             | 185             | 20.9°    | 13.3°   |
| 153.5WB<br>3900 mm | 7100 | 1282 | 1918 | 215/75 | 355 | 10092 | 211             | 178             | 20.5°    | 12.8°   |
|                    |      |      |      |        | 362 | 9708  | 218             | 185             | 20.9°    | 13.1°   |

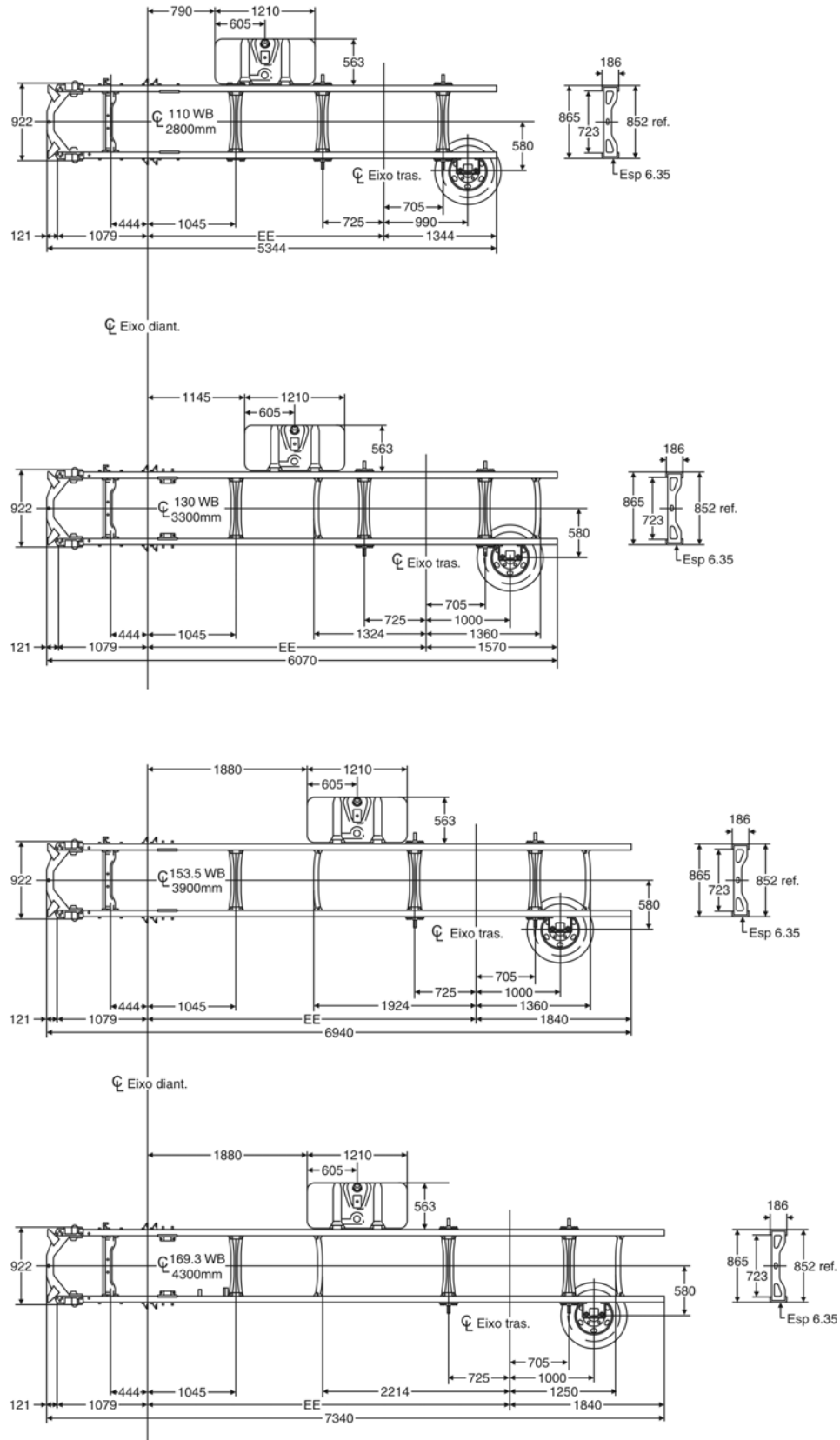
## Dimensões Relativas ao Peso

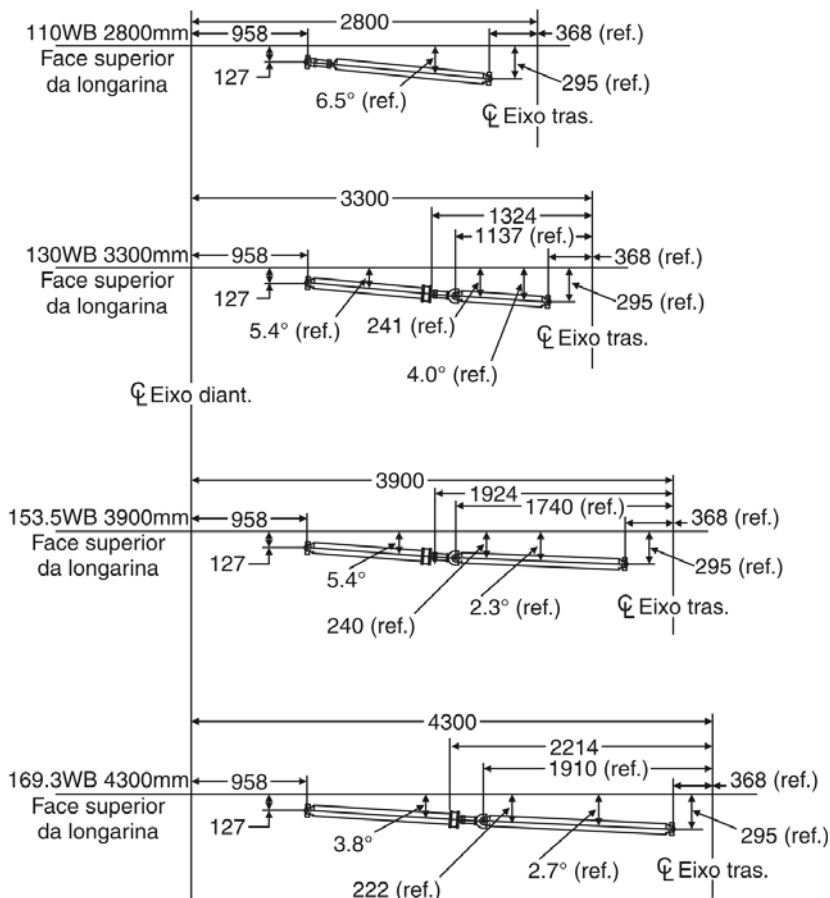
| Peso       | SD  | ST    |
|------------|-----|-------|
| <b>VOM</b> | 393 | 487.2 |
| <b>PBT</b> | 234 | 328   |



C-815e







### Legenda

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| EE              | Distância entre eixos               |
| CT              | Comprimento Total                   |
| BD              | Balanço Dianteiro                   |
| BT              | Balanço Traseiro                    |
| SD              | Deslocamento da Suspensão Dianteira |
| ST              | Deslocamento da Suspensão Traseira  |
| RE              | Raio Estático                       |
| E               | Raio da Rampa                       |
| PBT             | Peso Bruto Total                    |
| VL <sub>D</sub> | Vão Livre Dianteiro                 |
| VL <sub>T</sub> | Vão Livre Traseiro                  |
| VOM             | Veículo em Ordem de Marcha          |



## Dimensões Básicas em PBT

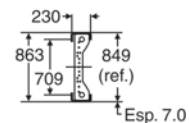
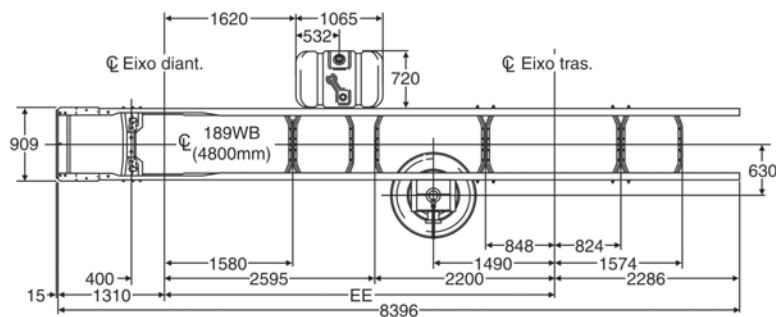
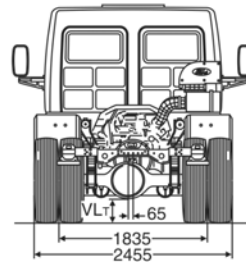
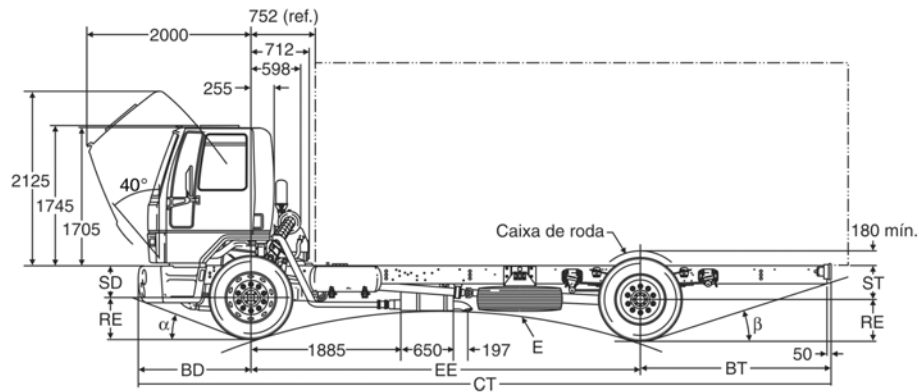
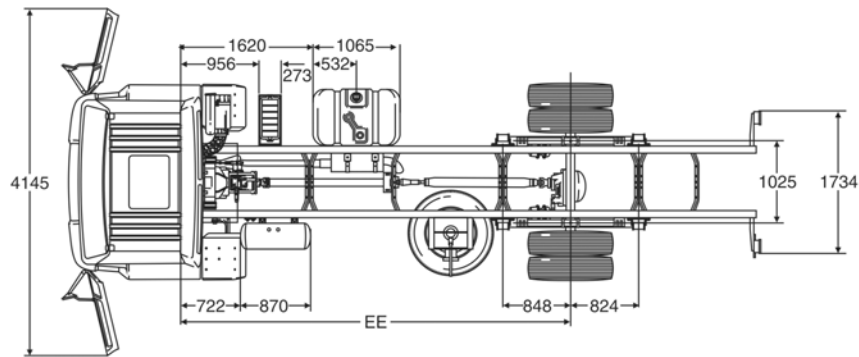
| EE                 | CT   | BD   | BT   | PNEU        | RE  | E    | VL <sub>D</sub> | VL <sub>T</sub> | $\alpha$ | $\beta$ |
|--------------------|------|------|------|-------------|-----|------|-----------------|-----------------|----------|---------|
| 110WB<br>2800 mm   | 5482 | 1260 | 1422 | 215R x 17.5 | 355 | 3456 | 220             | 125             | 21.4°    | 12.2°   |
| 130WB<br>3300 mm   | 6208 | 1260 | 1648 | 215R x 17.5 | 355 | 4887 | 220             | 125             | 21.4°    | 15.1°   |
| 153.5WB<br>3900 mm | 7078 | 1260 | 1918 | 215R x 17.5 | 355 | 6913 | 220             | 125             | 21.4°    | 12.0°   |
| 169WB<br>4300 mm   | 7478 | 1260 | 1918 | 215R x 17.5 | 355 | 8452 | 220             | 125             | 21.4°    | 12.0°   |

## Dimensões Relativas ao Peso

| Peso | SD  | ST    |
|------|-----|-------|
| VOM  | 393 | 487.2 |
| PBT  | 234 | 328   |



## C-1317e





## Legenda

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| <b>EE</b>             | Distância entre eixos               |
| <b>CT</b>             | Comprimento Total                   |
| <b>BD</b>             | Balanço Dianteiro                   |
| <b>BT</b>             | Balanço Traseiro                    |
| <b>SD</b>             | Deslocamento da Suspensão Dianteira |
| <b>ST</b>             | Deslocamento da Suspensão Traseira  |
| <b>RE</b>             | Raio Estático                       |
| <b>E</b>              | Raio da Rampa                       |
| <b>PBT</b>            | Peso Bruto Total                    |
| <b>VL<sub>D</sub></b> | Vão Livre Dianteiro                 |
| <b>VL<sub>T</sub></b> | Vão Livre Traseiro                  |
| <b>VOM</b>            | Veículo em Ordem de Marcha          |

## Dimensões Básicas em PBT

| EE               | CT   | BD   | BT   | PNEU    | RE  | E    | VL <sub>D</sub> | VL <sub>T</sub> | $\alpha$ | $\beta$ |
|------------------|------|------|------|---------|-----|------|-----------------|-----------------|----------|---------|
| 189WB<br>4800 mm | 8516 | 1380 | 2336 | 9x20    | 480 | 9121 | 250             | 250             | 18.7°    | 16.8°   |
|                  |      |      |      | 10x22.5 | 476 | 9249 | 246             | 246             | 18.5°    | 16.7°   |

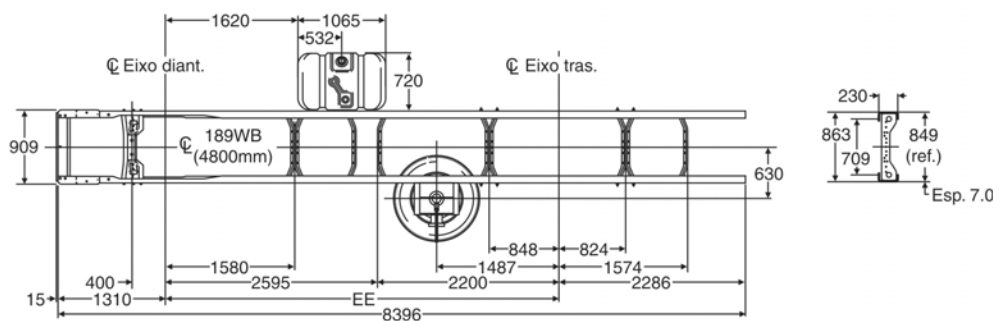
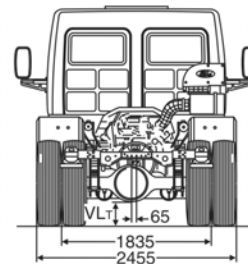
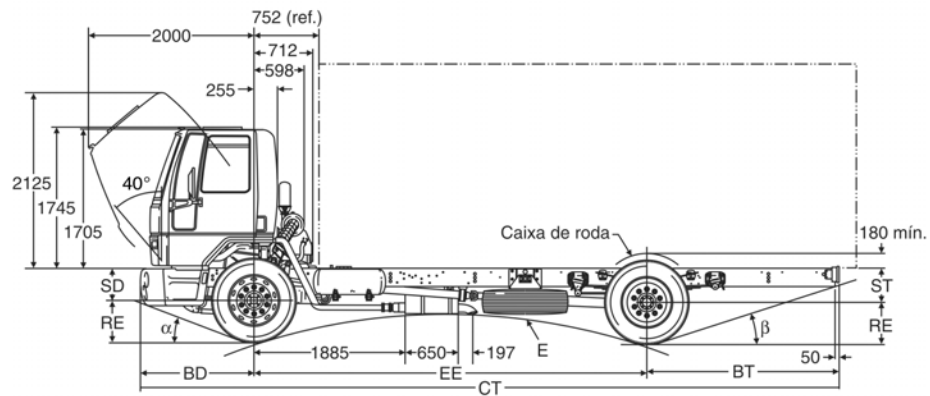
## Dimensões Relativas ao Peso

| Peso       | SD  | ST  |
|------------|-----|-----|
| <b>VOM</b> | 437 | 479 |
| <b>PBT</b> | 391 | 433 |





**Edição: 05/2010**





## Legenda

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| <b>EE</b>             | Distância entre eixos               |
| <b>CT</b>             | Comprimento Total                   |
| <b>BD</b>             | Balanço Dianteiro                   |
| <b>BT</b>             | Balanço Traseiro                    |
| <b>SD</b>             | Deslocamento da Suspensão Dianteira |
| <b>ST</b>             | Deslocamento da Suspensão Traseira  |
| <b>RE</b>             | Raio Estático                       |
| <b>E</b>              | Raio da Rampa                       |
| <b>PBT</b>            | Peso Bruto Total                    |
| <b>VL<sub>D</sub></b> | Vão Livre Dianteiro                 |
| <b>VL<sub>T</sub></b> | Vão Livre Traseiro                  |
| <b>VOM</b>            | Veículo em Ordem de Marcha          |

## Dimensões Básicas em PBT

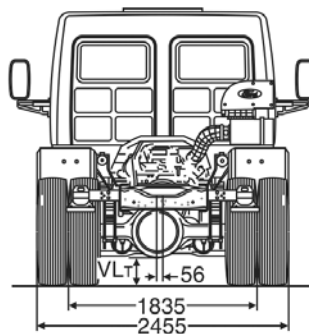
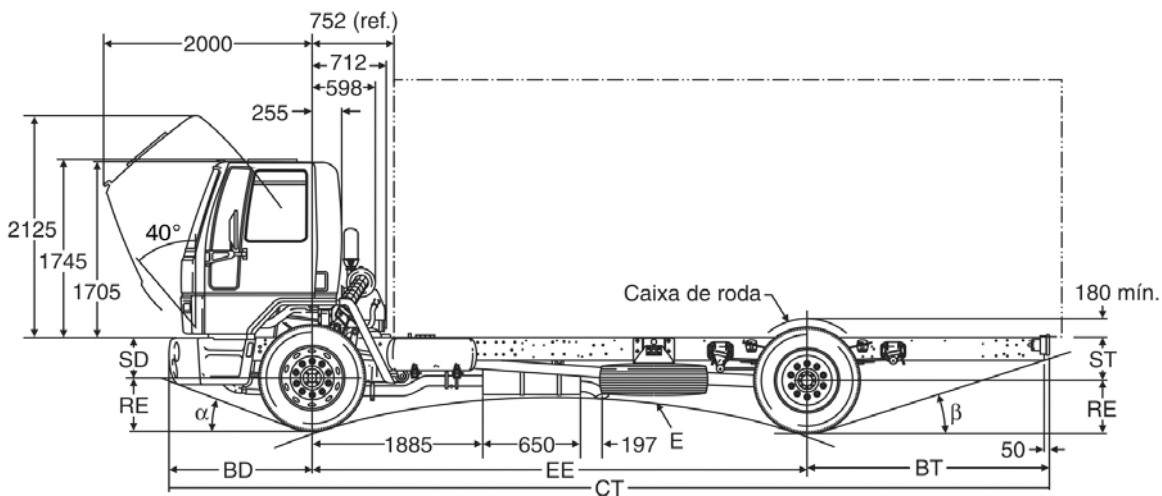
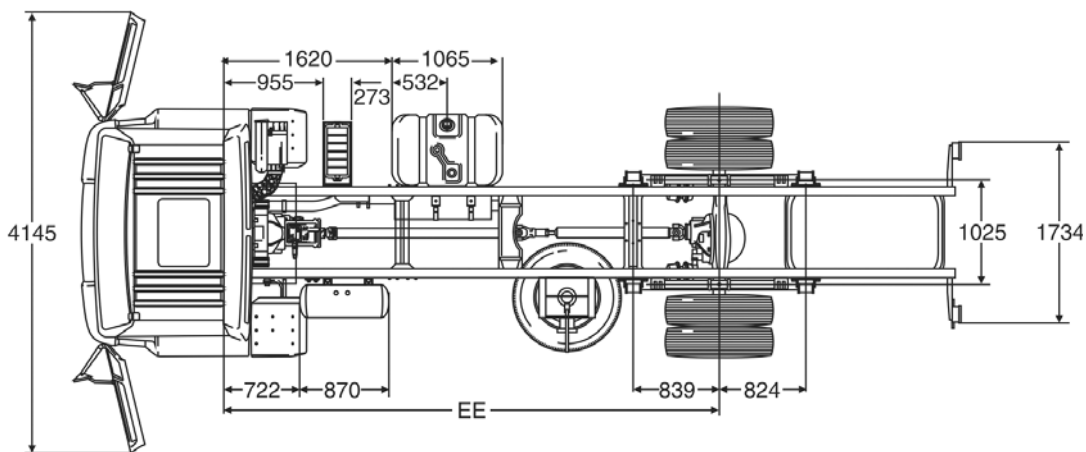
| EE               | CT   | BD   | BT   | PNEU    | RE  | E    | VL <sub>D</sub> | VL <sub>T</sub> | $\alpha$ | $\beta$ |
|------------------|------|------|------|---------|-----|------|-----------------|-----------------|----------|---------|
| 189WB<br>4800 mm | 8516 | 1380 | 2336 | 10x20   | 488 | 9405 | 271             | 258             | 19.1°    | 16.5°   |
|                  |      |      |      | 11x22.5 | 490 | 9338 | 273             | 260             | 19.2°    | 16.6°   |

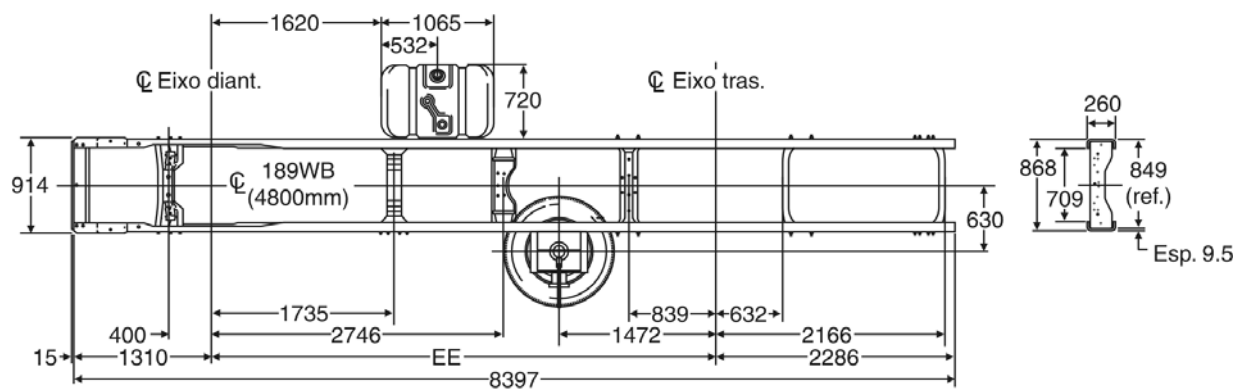
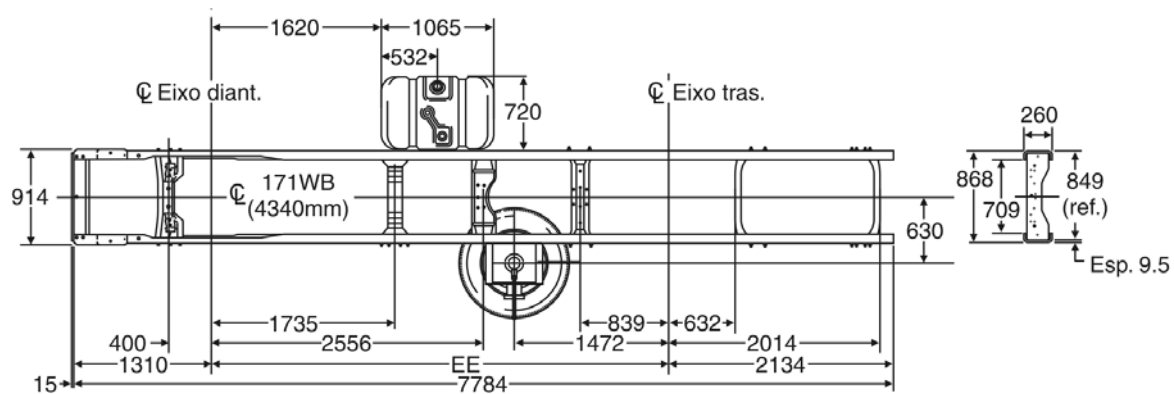
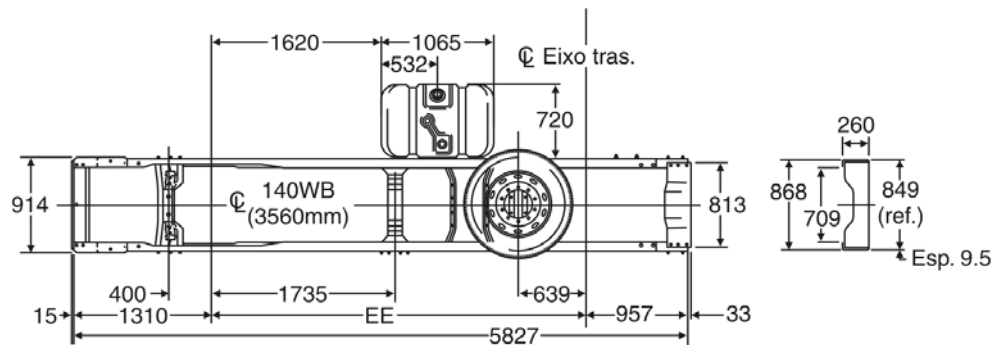
## Dimensões Relativas ao Peso

| Peso       | SD  | ST  |
|------------|-----|-----|
| <b>VOM</b> | 456 | 514 |
| <b>PBT</b> | 380 | 416 |



## C-1717e







## Legenda

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| <b>EE</b>             | Distância entre eixos               |
| <b>CT</b>             | Comprimento Total                   |
| <b>BD</b>             | Balanço Dianteiro                   |
| <b>BT</b>             | Balanço Traseiro                    |
| <b>SD</b>             | Deslocamento da Suspensão Dianteira |
| <b>ST</b>             | Deslocamento da Suspensão Traseira  |
| <b>RE</b>             | Raio Estático                       |
| <b>E</b>              | Raio da Rampa                       |
| <b>PBT</b>            | Peso Bruto Total                    |
| <b>VL<sub>D</sub></b> | Vão Livre Dianteiro                 |
| <b>VL<sub>T</sub></b> | Vão Livre Traseiro                  |
| <b>VOM</b>            | Veículo em Ordem de Marcha          |

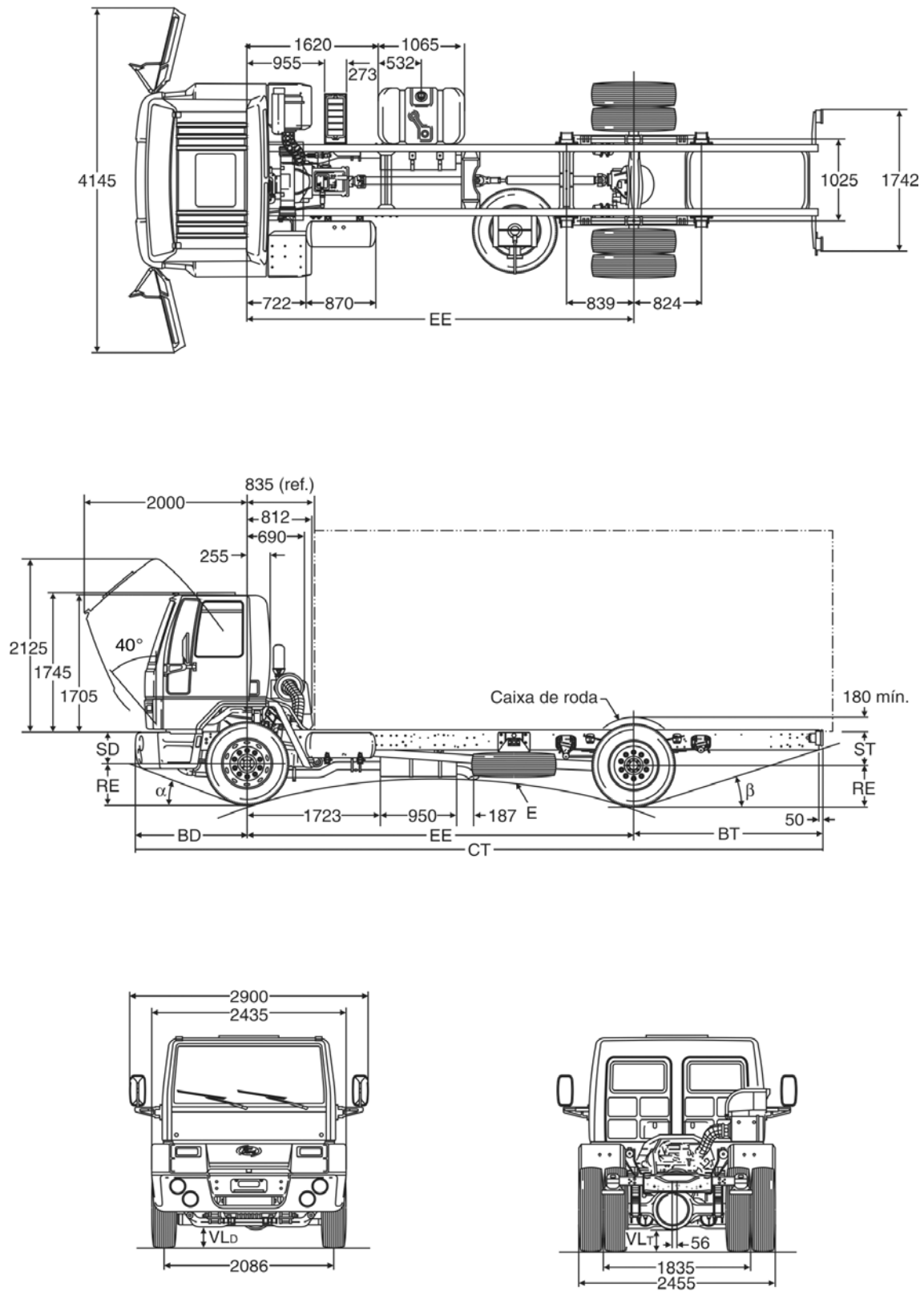
## Dimensões Básicas em PBT

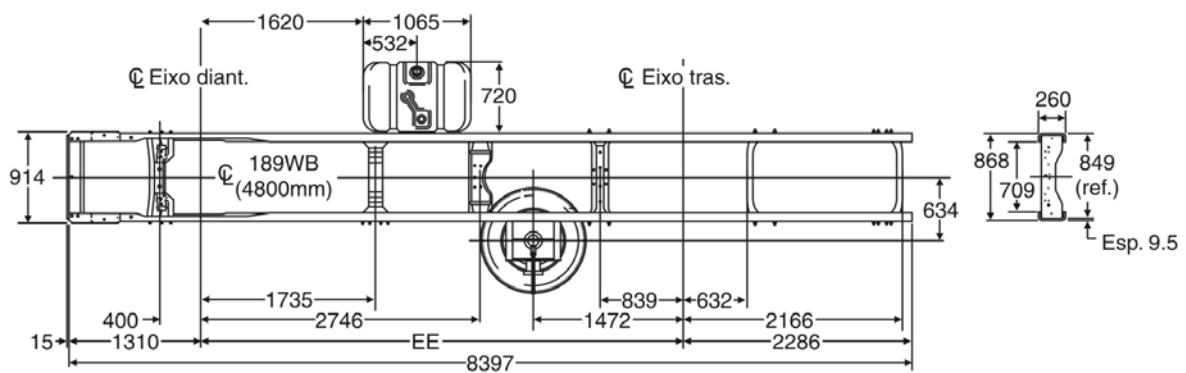
| <b>EE</b>        | <b>CT</b> | <b>BD</b> | <b>BT</b> | <b>PNEU</b> | <b>RE</b> | <b>E</b> | <b>VL<sub>D</sub></b> | <b>VL<sub>T</sub></b> | $\alpha$ | $\beta$ |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|----------|-----------------------|-----------------------|----------|---------|
| 140WB<br>3560 mm | 5920      | 1380      | 980       | 10x20       | 495       | 4335     | 241                   | 232                   | 20.3°    | 40.8°   |
|                  |           |           |           | 11x22.5     | 490       | 4407     | 236                   | 227                   | 20.1°    | 40.5°   |
| 171WB<br>4340 mm | 7904      | 1380      | 2184      | 10x20       | 495       | 6911     | 241                   | 232                   | 20.3°    | 18.1°   |
|                  |           |           |           | 11x22.5     | 490       | 7026     | 236                   | 227                   | 20.1°    | 17.9°   |
| 189WB<br>4800 mm | 8516      | 1380      | 2336      | 10x20       | 495       | 9112     | 241                   | 232                   | 20.3°    | 16.9°   |
|                  |           |           |           | 11x22.5     | 490       | 9272     | 236                   | 227                   | 20.1°    | 16.8°   |

## Dimensões Relativas ao Peso

| <b>Peso</b> | <b>SD</b> | <b>ST</b> |
|-------------|-----------|-----------|
| <b>VOM</b>  | 506       | 526       |
| <b>PBT</b>  | 437       | 452       |

**C-1722e**







## Legenda

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| <b>EE</b>             | Distância entre eixos               |
| <b>CT</b>             | Comprimento Total                   |
| <b>BD</b>             | Balanço Dianteiro                   |
| <b>BT</b>             | Balanço Traseiro                    |
| <b>SD</b>             | Deslocamento da Suspensão Dianteira |
| <b>ST</b>             | Deslocamento da Suspensão Traseira  |
| <b>RE</b>             | Raio Estático                       |
| <b>E</b>              | Raio da Rampa                       |
| <b>PBT</b>            | Peso Bruto Total                    |
| <b>VL<sub>D</sub></b> | Vão Livre Dianteiro                 |
| <b>VL<sub>T</sub></b> | Vão Livre Traseiro                  |
| <b>VOM</b>            | Veículo em Ordem de Marcha          |

## Dimensões Básicas em PBT

| EE               | CT   | BD   | BT   | PNEU     | RE  | E    | VL <sub>D</sub> | VL <sub>T</sub> | $\alpha$ | $\beta$ |
|------------------|------|------|------|----------|-----|------|-----------------|-----------------|----------|---------|
| 140WB<br>3560 mm | 5926 | 1380 | 980  | 11Rx22.5 | 489 | 4052 | 241             | 225             | 20.0°    | 40.3°   |
|                  |      |      |      | 275      | 474 | 4248 | 230             | 214             | 19.3°    | 39.4°   |
| 171WB<br>4340 mm | 7854 | 1380 | 2184 | 11Rx22.5 | 489 | 6551 | 241             | 225             | 20.0°    | 18.4°   |
|                  |      |      |      | 275      | 474 | 6873 | 230             | 214             | 19.3°    | 18.0°   |
| 189WB<br>4800 mm | 8516 | 1380 | 2336 | 11Rx22.5 | 489 | 8084 | 241             | 225             | 20.0°    | 16.8°   |
|                  |      |      |      | 275      | 474 | 8476 | 230             | 214             | 19.3°    | 16.4°   |

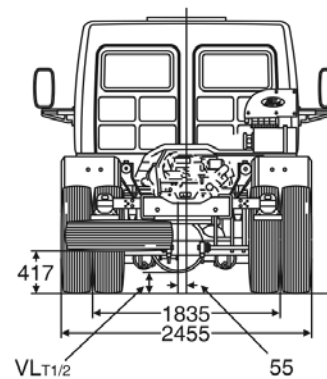
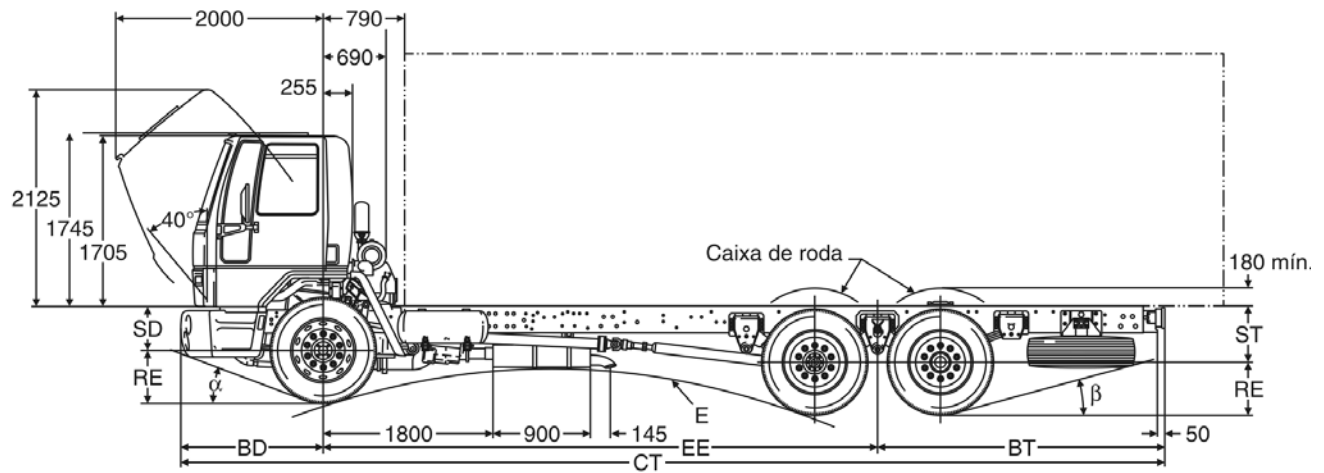
## Dimensões Relativas ao Peso

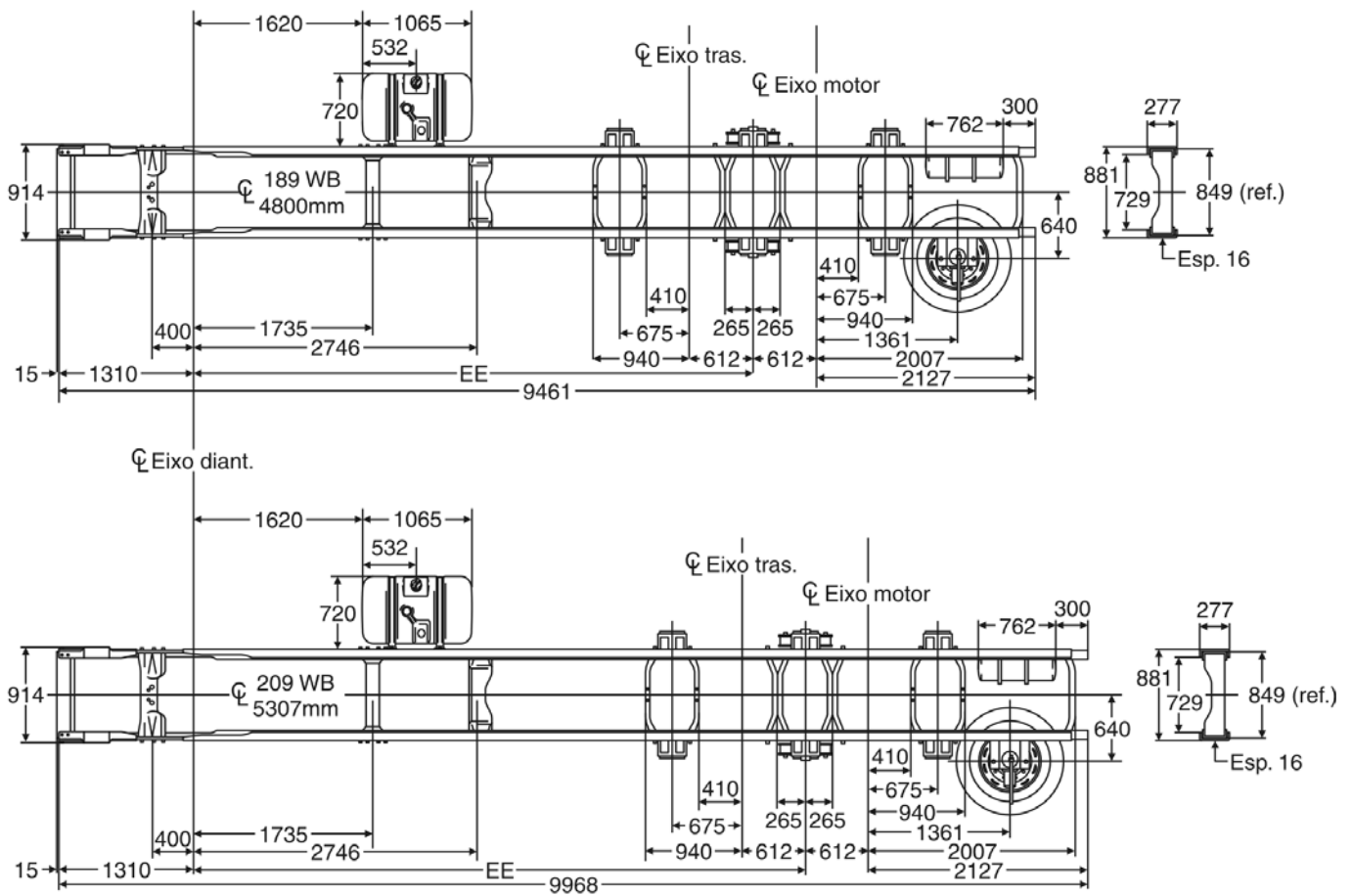
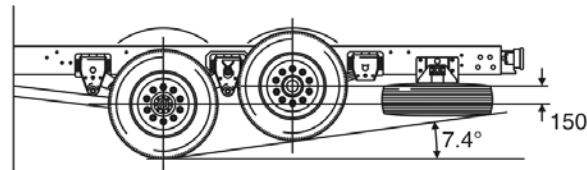
| Peso       | SD  | ST  |
|------------|-----|-----|
| <b>VOM</b> | 470 | 528 |
| <b>PBT</b> | 394 | 430 |





Technical drawing of the rear view of a vehicle chassis. The drawing shows the rear suspension, axle, and various components. Dimensions are indicated in millimeters (mm). The overall width is 1734 mm. The height of the chassis is 1040 mm. The distance between the two main suspension components is 1620 mm. The distance between the two main suspension components is 1065 mm. The distance between the two main suspension components is 955 mm. The distance between the two main suspension components is 273 mm. The distance between the two main suspension components is 532 mm. The distance between the two main suspension components is 722 mm. The distance between the two main suspension components is 870 mm. The distance between the two main suspension components is EE mm. The distance between the two main suspension components is 612 mm. The distance between the two main suspension components is 612 mm.






**Legenda**

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| <b>EE</b>             | Distância entre eixos               |
| <b>CT</b>             | Comprimento Total                   |
| <b>BD</b>             | Balanço Dianteiro                   |
| <b>BT</b>             | Balanço Traseiro                    |
| <b>SD</b>             | Deslocamento da Suspensão Dianteira |
| <b>ST</b>             | Deslocamento da Suspensão Traseira  |
| <b>RE</b>             | Raio Estático                       |
| <b>E</b>              | Raio da Rampa                       |
| <b>PBT</b>            | Peso Bruto Total                    |
| <b>VL<sub>D</sub></b> | Vão Livre Dianteiro                 |
| <b>VL<sub>T</sub></b> | Vão Livre Traseiro                  |
| <b>VOM</b>            | Veículo em Ordem de Marcha          |

**Dimensões Básicas em PBT**

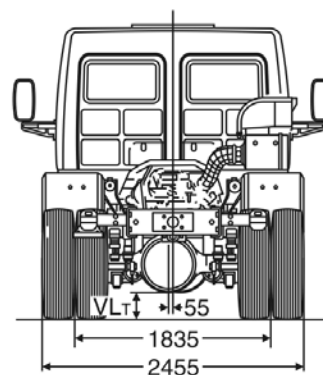
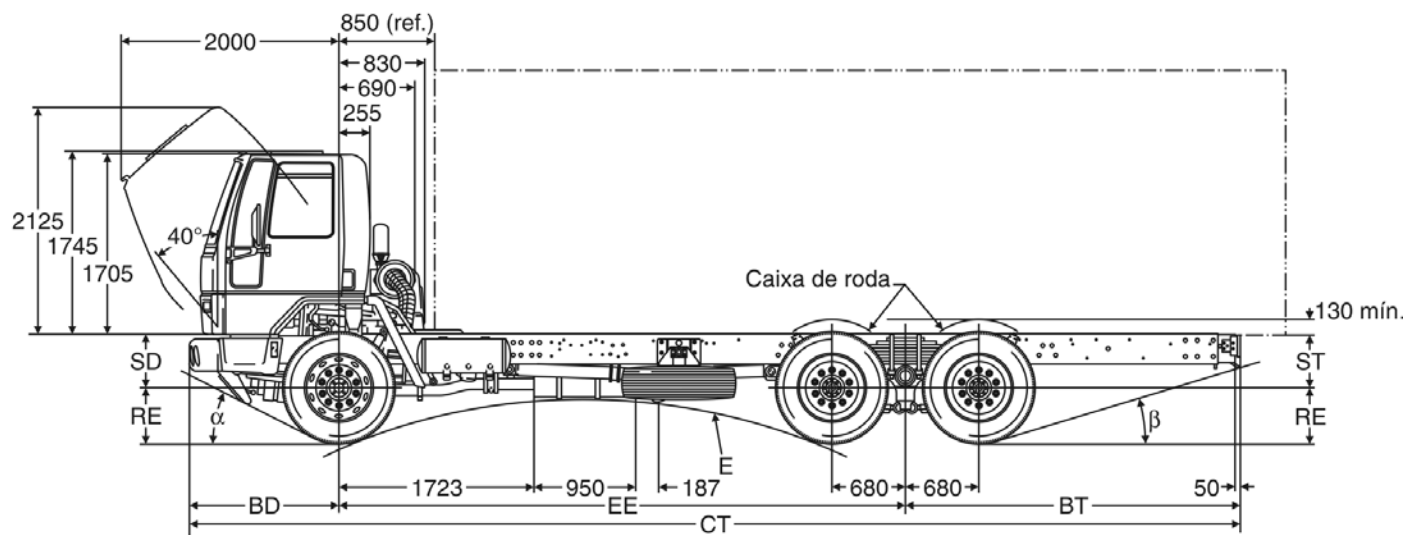
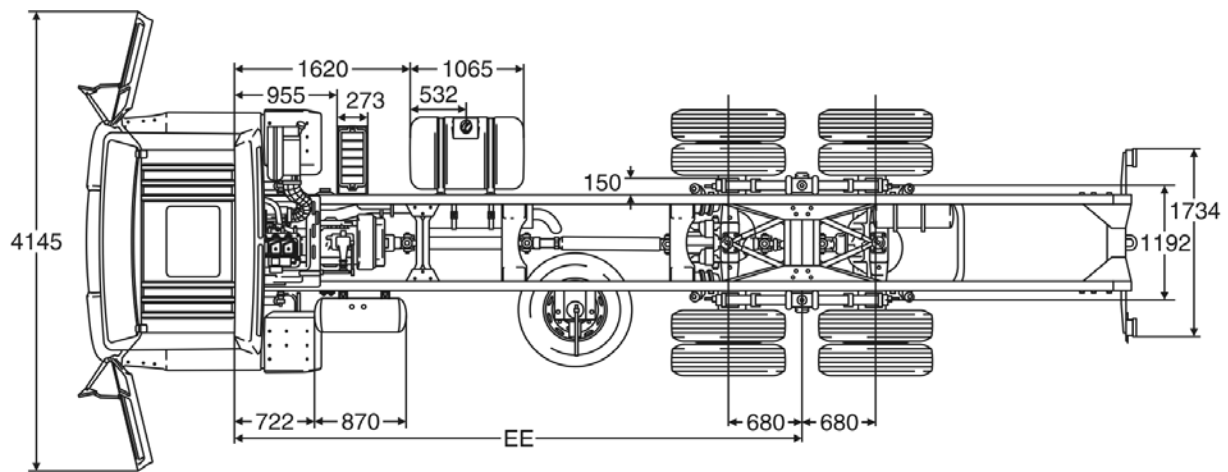
| EE                           | CT        | BD       | BT       | PNEU        | RE  | E         | VL <sub>D</sub> | VL <sub>T1</sub> | VL <sub>T2</sub> | $\alpha$ | $\beta$ |
|------------------------------|-----------|----------|----------|-------------|-----|-----------|-----------------|------------------|------------------|----------|---------|
| 189WB<br>4800+612=5412m<br>m | 9521      | 138<br>0 | 272<br>9 | 275/<br>80R | 478 | 8603      | 230             | 218              | 293              | 19.5°    | 13.8°   |
| 209WB<br>5307+612=5919m<br>m | 1002<br>8 | 138<br>0 | 272<br>9 | 275/<br>80R | 478 | 1058<br>7 | 230             | 218              | 293              | 19.5°    | 13.8°   |

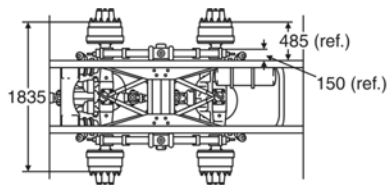
**Dimensões Relativas ao Peso**

| Peso       | SD  | ST  |
|------------|-----|-----|
| <b>VOM</b> | 533 | 573 |
| <b>PBT</b> | 491 | 528 |

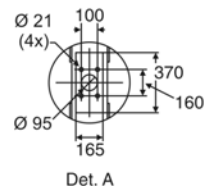
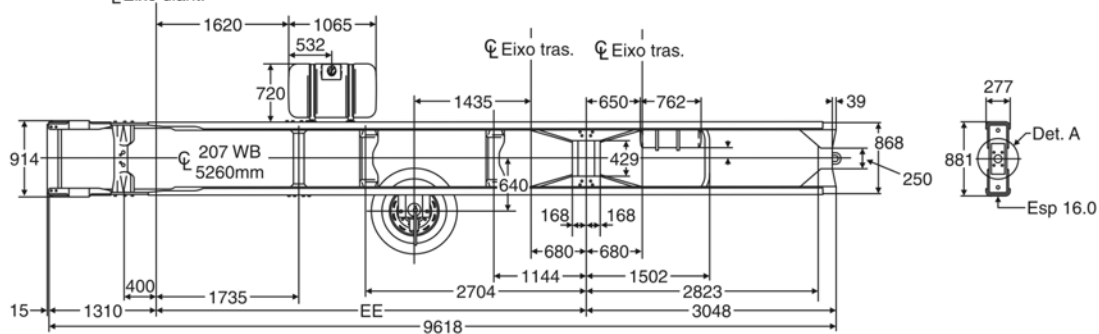
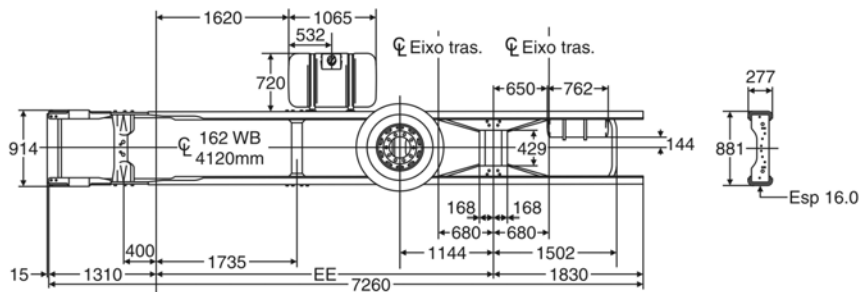


## C-2622e / C-2628e





Detalhe dos eixos  
traseiros



### Legenda

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| EE              | Distância entre eixos               |
| CT              | Comprimento Total                   |
| BD              | Balanço Dianteiro                   |
| BT              | Balanço Traseiro                    |
| SD              | Deslocamento da Suspensão Dianteira |
| ST              | Deslocamento da Suspensão Traseira  |
| RE              | Raio Estático                       |
| E               | Raio da Rampa                       |
| PBT             | Peso Bruto Total                    |
| VL <sub>D</sub> | Vão Livre Dianteiro                 |
| VL <sub>T</sub> | Vão Livre Traseiro                  |
| VOM             | Veículo em Ordem de Marcha          |



## Dimensões Básicas em PBT

| EE               | CT   | BD    | BT   | PNEU  | RE  | E    | VL <sub>D</sub> | VL <sub>T</sub> | $\alpha$ | $\beta$ |
|------------------|------|-------|------|-------|-----|------|-----------------|-----------------|----------|---------|
| 140WB<br>3560 mm | 7386 | 14000 | 1866 | 10x20 | 505 | 3708 | 317             | 275             | 28.5°    | 32.2°   |
|                  |      |       |      | 275   | 479 | 4028 | 291             | 249             | 23.8°    | 30.9°   |
| 207WB<br>5260 mm | 9744 | 1400  | 3084 | 10x20 | 505 | 6822 | 317             | 275             | 28.5°    | 16.0°   |
|                  |      |       |      | 275   | 479 | 7379 | 291             | 249             | 23.8°    | 15.3°   |

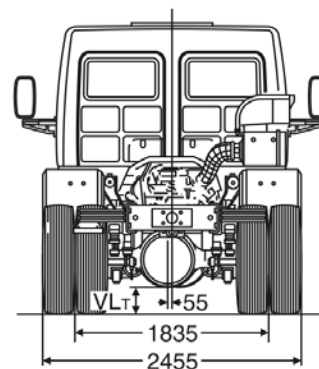
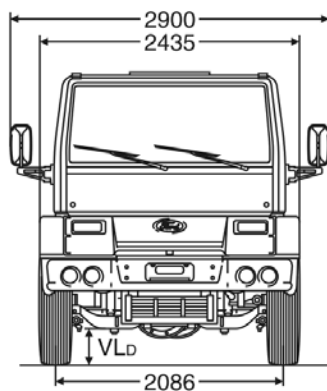
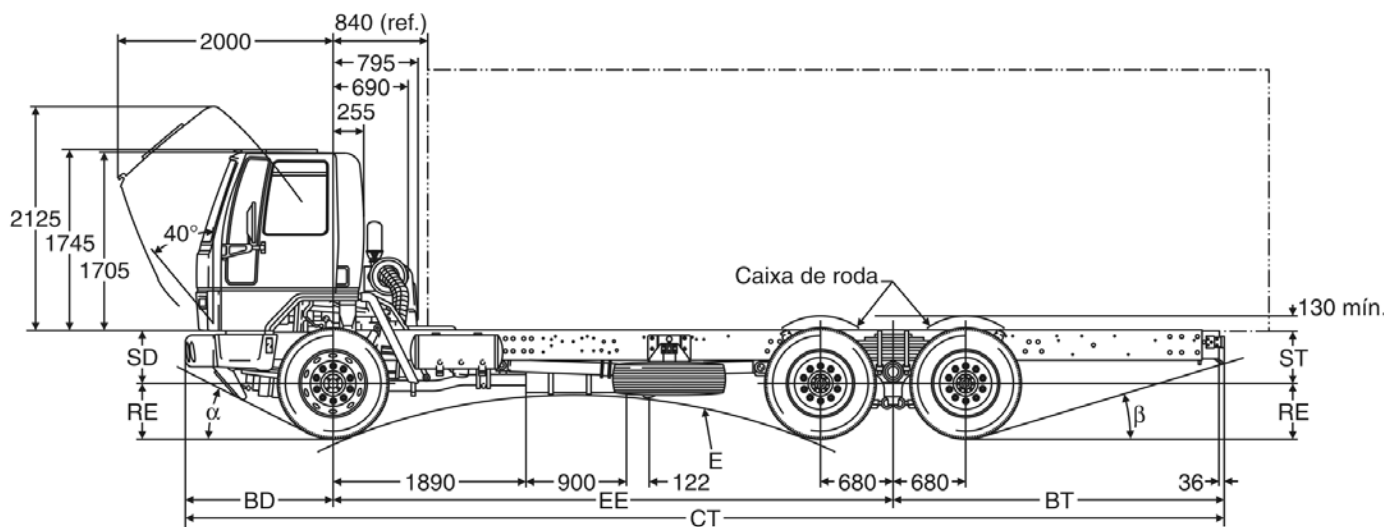
## Dimensões Relativas ao Peso

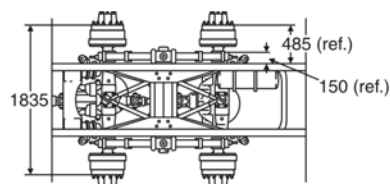
| Peso | SD  | ST  |
|------|-----|-----|
| VOM  | 533 | 541 |
| PBT  | 491 | 499 |



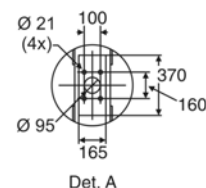
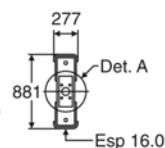
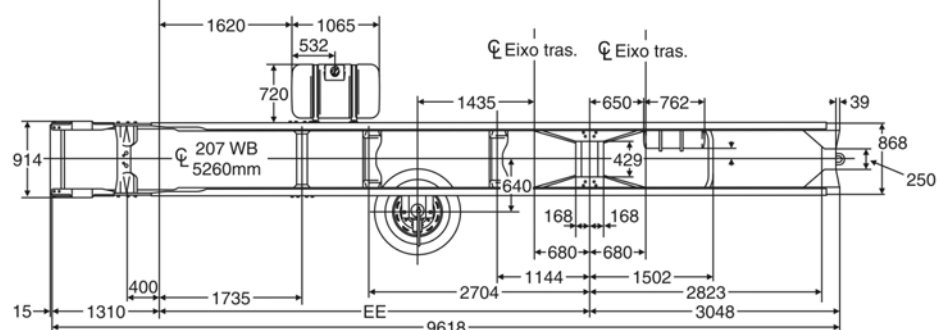
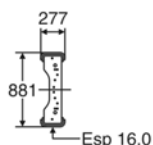
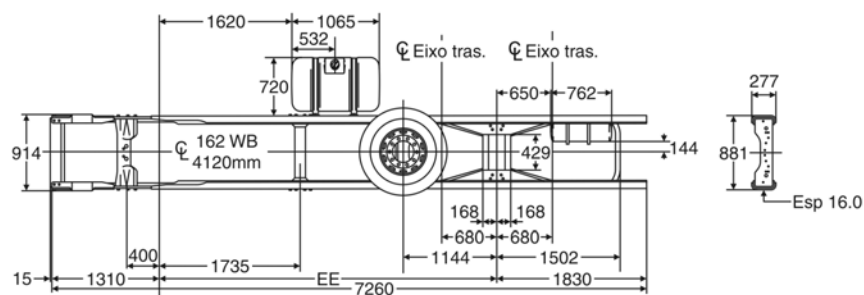
Technical drawing of the rear view of a vehicle chassis. The drawing shows the rear suspension, rear axle, and rear wheel. Key dimensions are indicated:

- Overall width: 4145
- Distance from rear wheel center to rear suspension center: 1620
- Distance from rear wheel center to rear suspension center (alternative measurement): 1065
- Distance from rear wheel center to rear suspension center (alternative measurement): 943
- Distance from rear wheel center to rear suspension center (alternative measurement): 419
- Distance from rear wheel center to rear suspension center (alternative measurement): 532
- Distance from rear wheel center to rear suspension center (alternative measurement): 150
- Distance from rear wheel center to rear suspension center (alternative measurement): 1760
- Distance from rear wheel center to rear suspension center (alternative measurement): 1192
- Distance from rear wheel center to rear suspension center (alternative measurement): 722
- Distance from rear wheel center to rear suspension center (alternative measurement): 870
- Distance from rear wheel center to rear suspension center (alternative measurement): EE
- Distance from rear wheel center to rear suspension center (alternative measurement): 680
- Distance from rear wheel center to rear suspension center (alternative measurement): 680





Detalhe dos eixos  
traseiros



## Legenda

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| <b>EE</b>             | Distância entre eixos               |
| <b>CT</b>             | Comprimento Total                   |
| <b>BD</b>             | Balanço Dianteiro                   |
| <b>BT</b>             | Balanço Traseiro                    |
| <b>SD</b>             | Deslocamento da Suspensão Dianteira |
| <b>ST</b>             | Deslocamento da Suspensão Traseira  |
| <b>RE</b>             | Raio Estático                       |
| <b>E</b>              | Raio da Rampa                       |
| <b>PBT</b>            | Peso Bruto Total                    |
| <b>VL<sub>D</sub></b> | Vão Livre Dianteiro                 |
| <b>VL<sub>T</sub></b> | Vão Livre Traseiro                  |
| <b>VOM</b>            | Veículo em Ordem de Marcha          |





### Dimensões Básicas em PBT

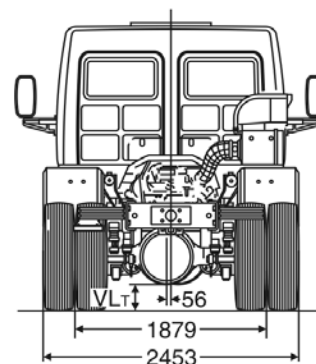
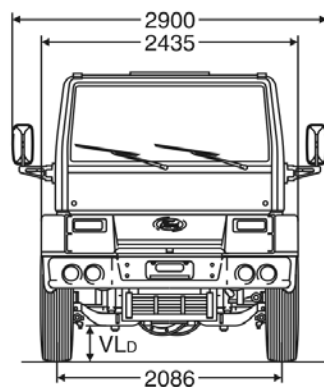
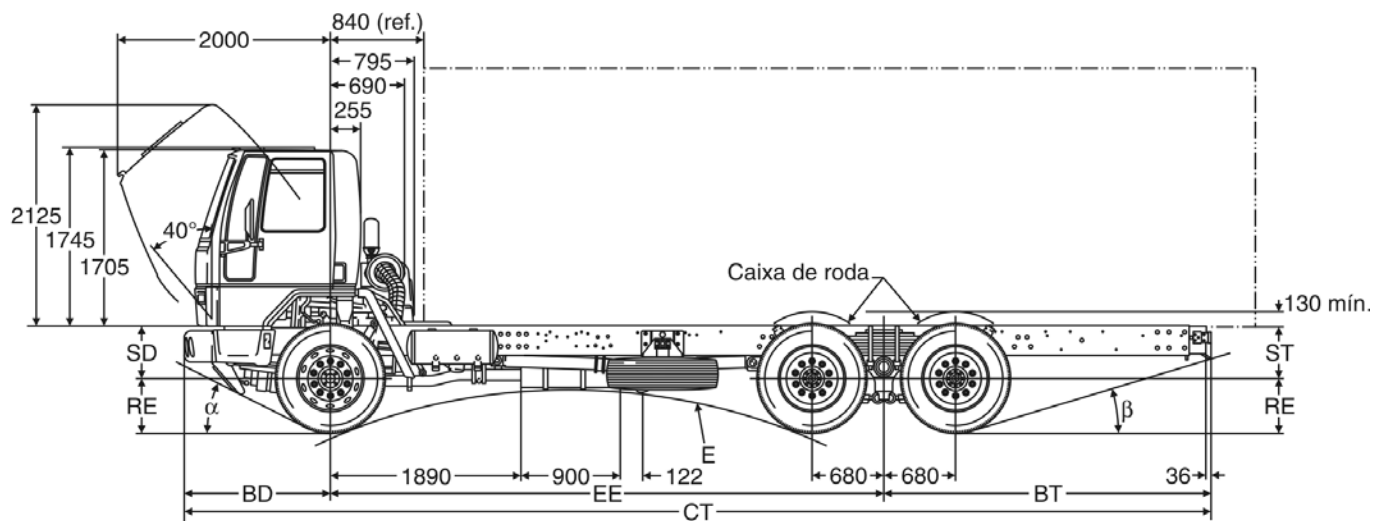
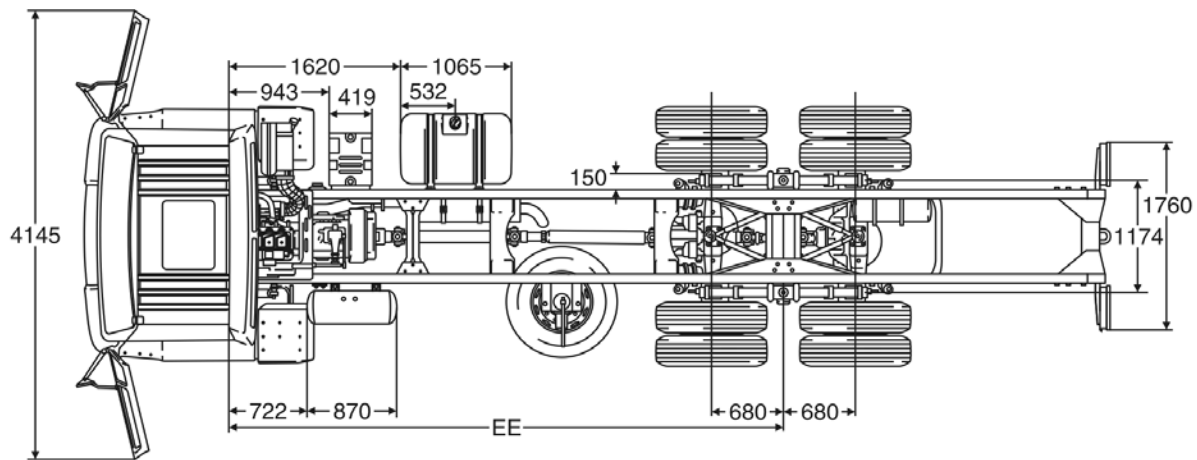
| EE               | CT   | BD    | BT   | PNEU  | RE  | E    | VL <sub>D</sub> | VL <sub>T</sub> | $\alpha$ | $\beta$ |
|------------------|------|-------|------|-------|-----|------|-----------------|-----------------|----------|---------|
| 162WB<br>4120 mm | 7386 | 14000 | 1866 | 10x20 | 505 | 3708 | 317             | 275             | 28.5°    | 32.2°   |
|                  |      |       |      | 275   | 479 | 4028 | 291             | 249             | 23.8°    | 30.9°   |
| 207WB<br>5260 mm | 9744 | 1400  | 3084 | 10x20 | 505 | 6822 | 317             | 275             | 28.5°    | 16.0°   |
|                  |      |       |      | 275   | 479 | 7379 | 291             | 249             | 23.8°    | 15.3°   |

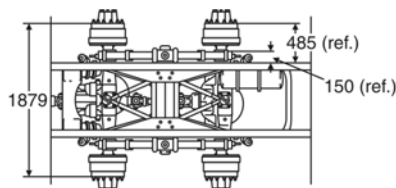
### Dimensões Relativas ao Peso

| Peso | SD  | ST  |
|------|-----|-----|
| VOM  | 533 | 541 |
| PBT  | 491 | 499 |

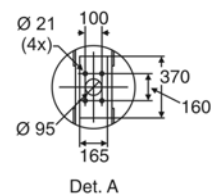
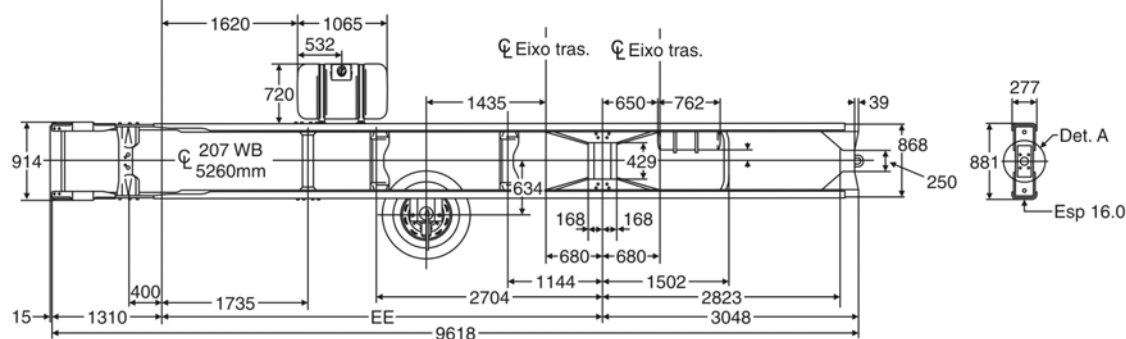
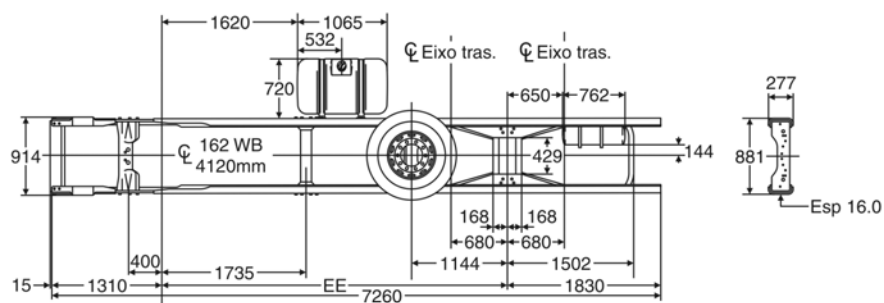


## C-2932e / 5032e / 6332e





Detalhe dos eixos  
traseiros



## Legenda

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| EE              | Distância entre eixos               |
| CT              | Comprimento Total                   |
| BD              | Balanço Dianteiro                   |
| BT              | Balanço Traseiro                    |
| SD              | Deslocamento da Suspensão Dianteira |
| ST              | Deslocamento da Suspensão Traseira  |
| RE              | Raio Estático                       |
| E               | Raio da Rampa                       |
| PBT             | Peso Bruto Total                    |
| VL <sub>D</sub> | Vão Livre Dianteiro                 |
| VL <sub>T</sub> | Vão Livre Traseiro                  |
| VOM             | Veículo em Ordem de Marcha          |



## Dimensões Básicas em PBT

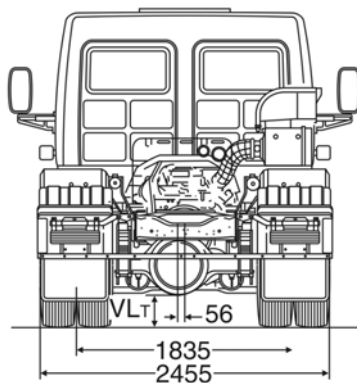
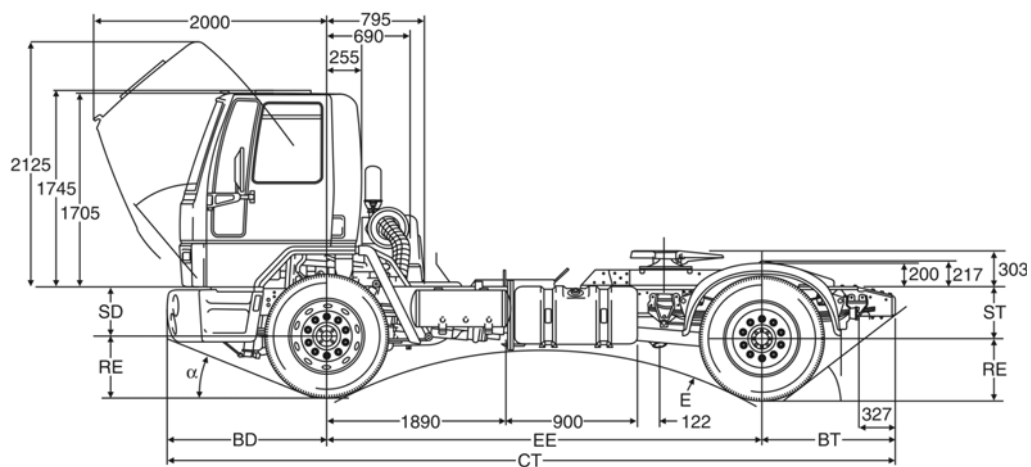
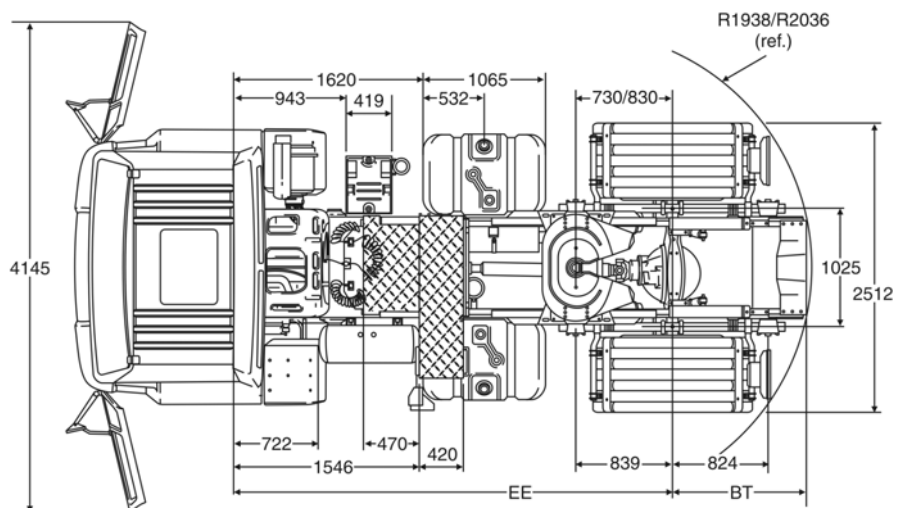
| EE               | CT   | BD    | BT   | PNEU  | RE  | E    | VL <sub>D</sub> | VL <sub>T</sub> | $\alpha$ | $\beta$ |
|------------------|------|-------|------|-------|-----|------|-----------------|-----------------|----------|---------|
| 162WB<br>4120 mm | 7386 | 14000 | 1866 | 10x20 | 505 | 3297 | 317             | 245             | 25.5°    | 34.0°   |
|                  |      |       |      | 275   | 479 | 3552 | 291             | 219             | 23.8°    | 32.6°   |
| 207WB<br>5260 mm | 9744 | 1400  | 3084 | 10x20 | 505 | 6822 | 317             | 245             | 25.5°    | 16.5°   |
|                  |      |       |      | 275   | 479 | 7391 | 291             | 219             | 23.8°    | 15.9°   |

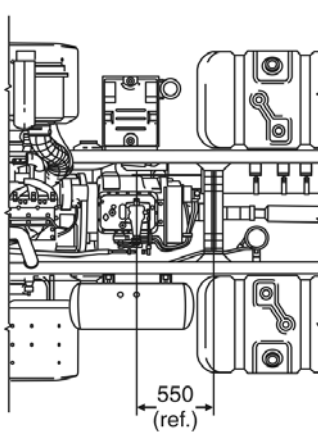
## Dimensões Relativas ao Peso

| Peso | SD  | ST  |
|------|-----|-----|
| VOM  | 533 | 541 |
| PBT  | 491 | 499 |

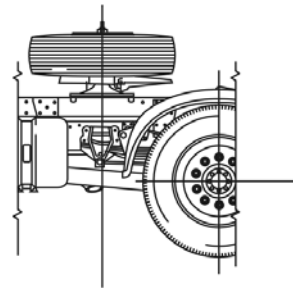


## C-4532e

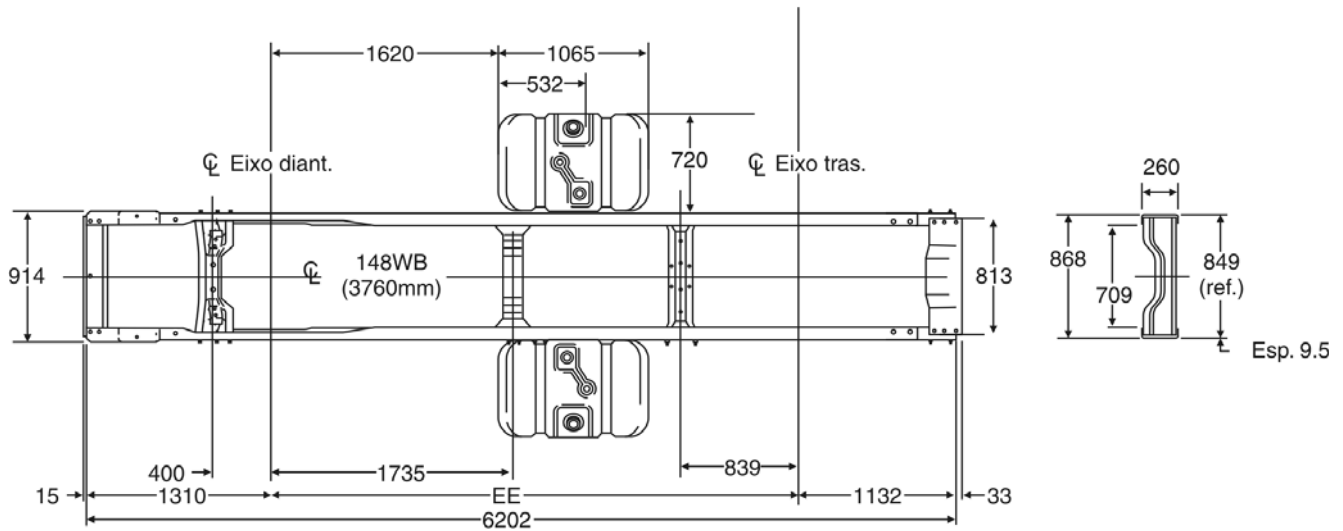




Detalhe de posicionamento  
da transmissão



Detalhe de posicionamento  
do pneu sobressalente





## Legenda

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| <b>EE</b>             | Distância entre eixos               |
| <b>CT</b>             | Comprimento Total                   |
| <b>BD</b>             | Balanço Dianteiro                   |
| <b>BT</b>             | Balanço Traseiro                    |
| <b>SD</b>             | Deslocamento da Suspensão Dianteira |
| <b>ST</b>             | Deslocamento da Suspensão Traseira  |
| <b>RE</b>             | Raio Estático                       |
| <b>E</b>              | Raio da Rampa                       |
| <b>PBT</b>            | Peso Bruto Total                    |
| <b>VL<sub>D</sub></b> | Vão Livre Dianteiro                 |
| <b>VL<sub>T</sub></b> | Vão Livre Traseiro                  |
| <b>VOM</b>            | Veículo em Ordem de Marcha          |

## Dimensões Básicas em PBT

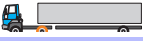
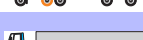
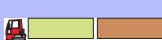
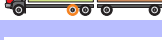
| EE               | CT   | BD   | BT   | PNEU | RE <sub>DIA</sub> | RE <sub>TRA</sub> | E    | VL <sub>D</sub> | VL <sub>T</sub> | $\alpha$ | $\beta$ |
|------------------|------|------|------|------|-------------------|-------------------|------|-----------------|-----------------|----------|---------|
| 148WB<br>3760 mm | 6305 | 1380 | 1165 | 275  | 474               | 479               | 4621 | 230             | 219             | 19.3°    | 34.4°   |
|                  |      |      |      | 295  | 494               | 502               | 4332 | 250             | 242             | 20.2°    | 35.6°   |

## Dimensões Relativas ao Peso

| Peso       | SD  | ST  |
|------------|-----|-----|
| <b>VOM</b> | 522 | 533 |
| <b>PBT</b> | 446 | 459 |

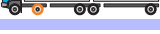


## Composições Homologada para Transportes de Carga

| Composições             |                                                                                     | Peso Máximo por eixo ou conjunto de eixos (t) | PBT e PBTC ( t )            |        |        |         |         |         |      | Comprimento Máximo ( m ) |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|------|--------------------------|
|                         |                                                                                     |                                               | COMPRIMENTO TOTAL EM METROS |        |        |         |         |         |      |                          |
|                         |                                                                                     |                                               | ≤ 14,0                      | < 16,0 | ≥ 16,0 | < 17,50 | ≥ 17,50 | > 19,80 | ≥ 25 |                          |
| Caminhão                |    | 6+10 = 16                                     | 16                          |        |        |         |         |         |      | 14,0                     |
|                         |    | 6+17=23                                       | 23                          |        |        |         |         |         |      |                          |
|                         |    | 12+17=29                                      | 29                          |        |        |         |         |         |      |                          |
| Caminhão + semi-reboque |    | 6+10+10=26                                    |                             | 26     | 26     |         |         |         |      | 18,6                     |
|                         |    | 6+10+17=33                                    |                             | 33     | 33     |         |         |         |      |                          |
|                         |    | 6+10+10+10=36                                 |                             | 36     | 36     |         |         |         |      |                          |
|                         |    | 6+10+25,5=41,5                                |                             | 41,5   | 41,5   |         |         |         |      |                          |
|                         |    | 6+10+10+17=43                                 |                             | 43     | 43     |         |         |         |      |                          |
|                         |    | 6+10+10+10+10=46                              |                             | 45     | 46     |         |         |         |      |                          |
|                         |    | 6+17+10=33                                    |                             | 33     | 33     |         |         |         |      |                          |
|                         |   | 6+17+17=40                                    |                             | 40     | 40     |         |         |         |      |                          |
|                         |  | 6+17+10+10=43                                 |                             | 43     | 43     |         |         |         |      |                          |
|                         |  | 6+17+25,5=48,5                                |                             | 45     | 48,5   |         |         |         |      |                          |
|                         |  | 6+17+10+17=50                                 |                             | 45     | 50     |         |         |         |      |                          |
|                         |  | 6+17+10+10+10=53                              |                             | 45     | 53     |         |         |         |      |                          |
| Caminhão + reboque      |  | 6+10+10+10=36                                 |                             |        | 36     | 36      |         |         | 19,8 |                          |
|                         |  | 6+10+10+7=43                                  |                             |        | 43     | 43      |         |         |      |                          |
|                         |  | 6+17+10+10=43                                 |                             |        | 43     | 43      |         |         |      |                          |
|                         |  | 12+17+10+10=49                                |                             |        | 45     | 49      |         |         |      |                          |
|                         |  | 6+10+17+17=50                                 |                             |        | 45     | 50      |         |         |      |                          |
|                         |  | 6+17+10+17=50                                 |                             |        | 45     | 50      |         |         |      |                          |
|                         |  | 12+17+10+17=56                                |                             |        | 45     | 56      |         |         |      |                          |
|                         |  | 6+17+17+17=57                                 |                             |        | 45     | 57      |         |         |      |                          |



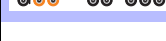
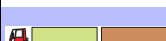


| Composições                       |                                                                                     | Peso Máximo por eixo ou conjunto de eixos (t) | PBT e PBTC ( t )            |        |         |         |         |         |      | Comprimento Máximo ( m ) |  |      |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|------|--------------------------|--|------|
|                                   |                                                                                     |                                               | COMPRIMENTO TOTAL EM METROS |        |         |         |         |         |      |                          |  |      |
|                                   |                                                                                     |                                               | ≤ 14,0                      | < 16,0 | ≥ 16, 0 | < 17,50 | ≥ 17,50 | > 19,80 | ≥ 25 |                          |  |      |
| Caminhão + semi-reboque + reboque |    | 6+10+10+10+10=46                              |                             |        |         | 45      | 46      |         |      | 19,8                     |  |      |
|                                   |    | 6+17+10+10+10=53                              |                             |        |         | 45      | 53      |         |      |                          |  |      |
|                                   |    | 6+10+17+10+10=53                              |                             |        |         | 45      | 53      |         |      |                          |  |      |
|                                   |    | 6+10+10+17+10=53                              |                             |        |         | 45      | 53      |         |      |                          |  |      |
|                                   |    | 6+10+10+10+17=53                              |                             |        |         | 45      | 53      |         |      |                          |  |      |
| Caminhão + 2 semi-reboque         |    | 6+10+10+10=36                                 |                             |        |         | 36      | 36      |         |      |                          |  | 19,8 |
|                                   |    | 6+17+10+10=43                                 |                             |        |         | 43      | 43      |         |      |                          |  |      |
|                                   |    | 6+10+17+10=43                                 |                             |        |         | 43      | 43      |         |      |                          |  |      |
|                                   |    | 6+10+10+17=43                                 |                             |        |         | 43      | 43      |         |      |                          |  |      |
|                                   |    | 6+17+10+17=50                                 |                             |        |         | 45      | 50      |         |      |                          |  |      |
|                                   |  | 6+17+17+10=50                                 |                             |        |         | 45      | 50      |         |      |                          |  |      |
|                                   |  | 6+10+17+17=50                                 |                             |        |         | 45      | 50      |         |      |                          |  |      |
|                                   |  | 6+17+17+17=57                                 |                             |        |         | 45      | 57      |         |      |                          |  |      |

 Eixo de Tração     Caminhão     Cavalo-mecânico     Carroceria     Reboque     Semi-Reboque



## Composições que necessitam de Autorização Especial de Transito - AET

| Composições                             |                                                                                     | Peso Máximo por eixo<br>ou conjunto de eixos (t) | PBT e PBTC ( t )            |        |         |         |         |         |      | Compri<br>mento<br>Máximo<br>( m ) |  |  |  |  |  |      |      |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|------|------------------------------------|--|--|--|--|--|------|------|
|                                         |                                                                                     |                                                  | COMPRIMENTO TOTAL EM METROS |        |         |         |         |         |      |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
|                                         |                                                                                     |                                                  | ≤ 14,0                      | < 16,0 | ≥ 16, 0 | < 17,50 | ≥ 17,50 | > 19,80 | ≥ 25 |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
| Caminhão + semi-reboque +<br>reboque    |    | 6+10+10+10+10=46                                 |                             |        |         |         |         |         | 46   |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
|                                         |    | 6+17+10+10+10=53                                 |                             |        |         |         |         |         | 53   |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
|                                         |    | 6+10+17+10+10=53                                 |                             |        |         |         |         |         | 53   |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
|                                         |    | 6+10+10+17+10=53                                 |                             |        |         |         |         |         | 53   |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
|                                         |    | 6+10+10+10+17=53                                 |                             |        |         |         |         |         | 53   |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
| Caminhão + 2 semi-reboque               |    | 6+10+10+10=36                                    |                             |        |         |         |         |         | 36   |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
|                                         |    | 6+17+10+10=43                                    |                             |        |         |         |         |         | 43   |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
|                                         |    | 6+10+17+10=43                                    |                             |        |         |         |         |         | 43   |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
|                                         |    | 6+10+10+17=43                                    |                             |        |         |         |         |         | 43   |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
|                                         |    | 6+17+10+17=50                                    |                             |        |         |         |         |         | 50   |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
|                                         |    | 6+17+17+10=50                                    |                             |        |         |         |         |         | 50   |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
|                                         |  | 6+10+17+17=50                                    |                             |        |         |         |         |         | 50   |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
|                                         |  | 6+17+17+17=57                                    |                             |        |         |         |         |         | 57   |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
| Caminhão +<br>2 semi-reboque            |  | 6+17+25,5+5+17=65,5                              |                             |        |         |         |         |         |      |                                    |  |  |  |  |  | 65,5 | 30,0 |
|                                         |  | 6+17+17+25,5=65,5                                |                             |        |         |         |         |         |      |                                    |  |  |  |  |  | 65,5 |      |
|                                         |  | 6+17+25,5+25,5=74                                |                             |        |         |         |         |         |      |                                    |  |  |  |  |  | 74   |      |
| Caminhão +<br>semi-reboque +<br>reboque |  | 6+17+17+10+10=60                                 |                             |        |         |         |         |         |      |                                    |  |  |  |  |  | 60   | 30,0 |
|                                         |  | 6+17+17+10+17=67                                 |                             |        |         |         |         |         |      |                                    |  |  |  |  |  | 67   |      |
|                                         |  | 6+17+17+17+17=74                                 | 74                          |        |         |         |         |         |      |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
| Caminhão + 2<br>semi-reboque            |  | 6+17+10+10+10+10=63                              |                             |        |         |         |         |         | 63   | 30,0                               |  |  |  |  |  |      |      |
|                                         |  | 6+17+10+17+10+10=70                              |                             |        |         |         |         |         | 70   |                                    |  |  |  |  |  |      |      |
| Caminhão + 3<br>semi-reboque            |  | 6+17+17+17+17=74                                 |                             |        |         |         |         |         | 74   | 30,0                               |  |  |  |  |  |      |      |



## Peso Específico

### COMBUSTÍVEL

| Produto                  | peso específico (kgf/m <sup>3</sup> ) |
|--------------------------|---------------------------------------|
| álcool anidro (mist.)    | 800                                   |
| asfalto líquido          | 950-1000                              |
| metanol                  | 810                                   |
| gasolina                 | 750                                   |
| gasolina de aviação      | 730                                   |
| JET aviação              | 800                                   |
| óleo BPF                 | 970                                   |
| óleo cru                 | 970                                   |
| óleo de caldeira (BPF)   | 960                                   |
| óleo diesel              | 850                                   |
| óleo lubrif. (sintético) | 960                                   |
| óleo lubrif. (petróleo)  | 960                                   |

**QUÍMICO / ALIMENTÍCIO**

| Produto               | peso específico (kgf/m³) |
|-----------------------|--------------------------|
| acetona               | 792                      |
| ac.clorídrico         | 1190                     |
| ac.fosfórico          | 1050                     |
| ac.sulfúrico          | 1840                     |
| ac.sulfônico          | 1400                     |
| açúcar líquido        | 1350                     |
| água ardente          | 920-950                  |
| betume                | 1100-1200                |
| caulim líquido        | 1750                     |
| cerveja               | 1020-1040                |
| diluyente de tintas   | 735                      |
| estireno              | 908                      |
| éter                  | 736                      |
| etileno-glicol        | 1116                     |
| formol                | 1100                     |
| glicose               | 1400                     |
| hexano                | 666                      |
| hipoclorito de sódio  | 1150                     |
| LAB                   | 860                      |
| leite                 | 1020-1040                |
| leite pré condensado  | 1130-1150                |
| maltosa               | 1400                     |
| melaço de cana        | 1450                     |
| naftaleno             | 970                      |
| peróxido de hidrogen. | 1250                     |
| soda cáustica         | 1540                     |
| sebo                  | 960                      |
| solventes             | 680-780                  |
| suco laranja concendo | 1320                     |
| thiner                | 735                      |



| Produto | peso específico (kgf/m³) |
|---------|--------------------------|
| tolueno | 867                      |
| TDI     | 1220                     |
| vinagre | 1049                     |

## SILO

| Produto             | peso específico (kgf/m³) |
|---------------------|--------------------------|
| açúcar cristal      | 850-950                  |
| açúcar demerara     | 780-1000                 |
| alumina             | 900                      |
| amido               | 550                      |
| argila              | 1000                     |
| barrilha            | 1200                     |
| carbonato de níquel | 440                      |
| carvão mineral      | 650                      |
| caulin              | 2200                     |
| cimento             | 1150                     |
| cinza               | 635-750                  |
| clinker             | 1600-1800                |
| cloreto de potássio | 990                      |
| cloreto de sódio    | 2150-2170                |
| dolomita            | 1400-1500                |
| farinha de trigo    | 430-470                  |
| PET                 | 500                      |
| STP (trípoli)       | 800                      |



## GRANELEIRO

| Produto               | peso específico (kgf/m <sup>3</sup> ) |
|-----------------------|---------------------------------------|
| açúcar cristal branco | 860                                   |
| algodão em fardo      | 150 a 250                             |
| arroz                 | 700 a 850                             |
| calcário              | 1700                                  |
| cevada                | 620                                   |
| farelo de soja        | 630                                   |
| madeira leve          | 500 a 800                             |
| milho                 | 700 a 800                             |
| milho                 | 720                                   |
| sal                   | 900 a 1300                            |
| semente de algodão    | 420                                   |
| soja                  | 730 a 770                             |
| trigo                 | 700 a 800                             |

## CANAVIEIRO

| Produto      | peso específico (kgf/m <sup>3</sup> ) |
|--------------|---------------------------------------|
| cana picada  | 350                                   |
| cana inteira | 400                                   |



## BASCULANTE

| Produto                     | peso específico (kgf/m³) |
|-----------------------------|--------------------------|
| açúcar cristal              | 850-950                  |
| açúcar demerara             | 780-1000                 |
| algodão em sementes         | 420                      |
| areia fina seca             | 1100-1650                |
| areia fina úmida            | 1900-2000                |
| areia grossa úmida          | 1200-1500                |
| areia seca                  | 1600-1800                |
| argila e pedregulhos (seca) | 1600                     |
| arroz                       | 700-850                  |
| aveia                       | 360-560                  |
| barrilha                    | 1200                     |
| brita                       | 1300-1550                |
| cal moída (solta)           | 900-1150                 |
| cal viva (seco)             | 1870-2000                |
| calcário seco e moído       | 1700                     |
| calcário                    | 900-1100                 |
| carvão de coque             | 360-530                  |
| carvão de pedra             | 1200-1500                |
| carvão mineral              | 650                      |
| cascalho                    | 1350-1500                |
| cimento portland            | 1450-1800                |
| farelo de soja              | 630                      |
| farinha de trigo            | 500-600                  |
| gesso                       | 1600-1800                |
| gesso seco                  | 970                      |
| granito britado             | 1500-1600                |
| lixo industrial             | 400-600                  |
| lixo molhado                | 650-830                  |
| lixo residencial            | 400-450                  |
| lixo seco                   | 530-650                  |



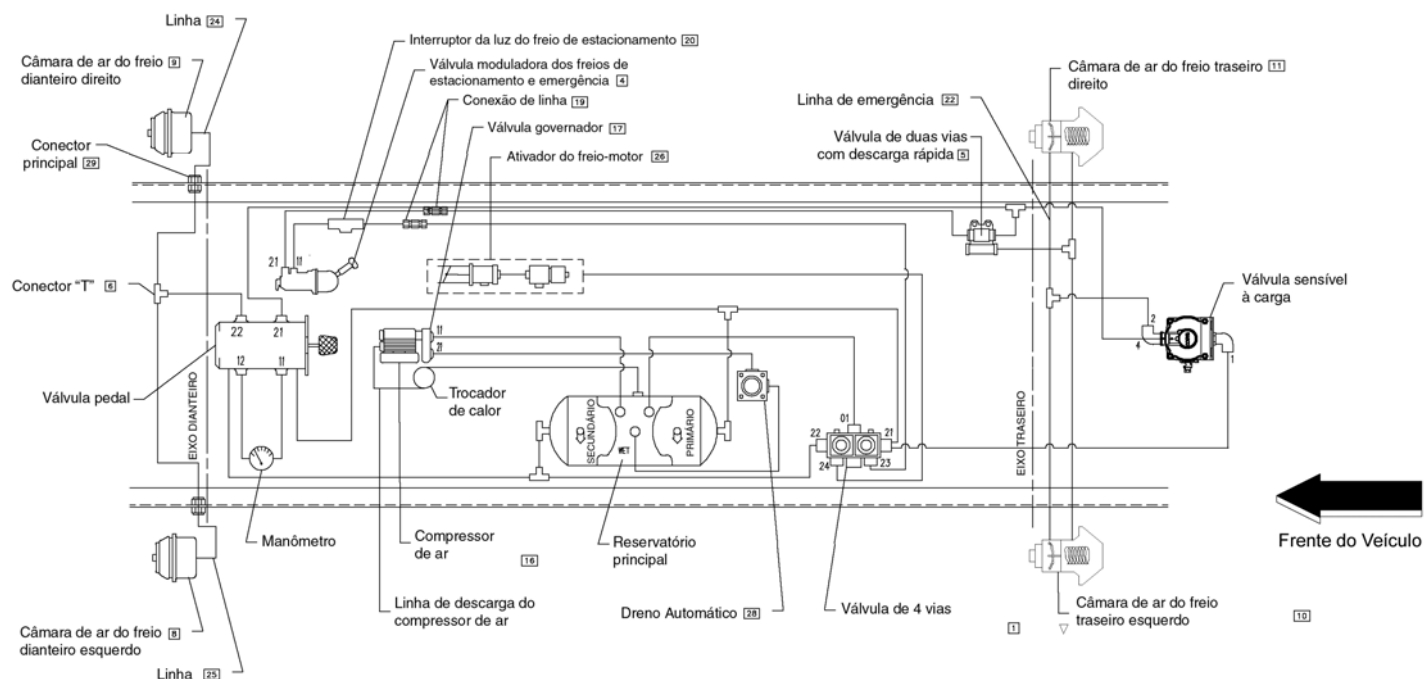
| Produto                       | peso específico (kgf/m³) |
|-------------------------------|--------------------------|
| milho em grão                 | 780-900                  |
| minério de ferro              | 2460-2600                |
| pedra britada                 | 1550-1650                |
| pedra calcárea                | 2460-2850                |
| pedregulho c/ areia (molhada) | 1850-2100                |
| pedregulho c/ areia (seco)    | 1400-1800                |
| pedregulho molhado            | 1950-2050                |
| sal                           | 900-1300                 |
| soja a granel                 | 720                      |
| terra argilosa seca           | 1700-2000                |
| terra argilosa úmida          | 2000                     |
| terra molhada                 | 1700-1900                |
| terra seca compactada         | 1600-1900                |
| terra seca comprimida         | 1400-1600                |
| terra seca em pó              | 1350                     |
| terra solta                   | 1100                     |
| trigo em granel               | 840                      |
| uréia em grão                 | 700                      |



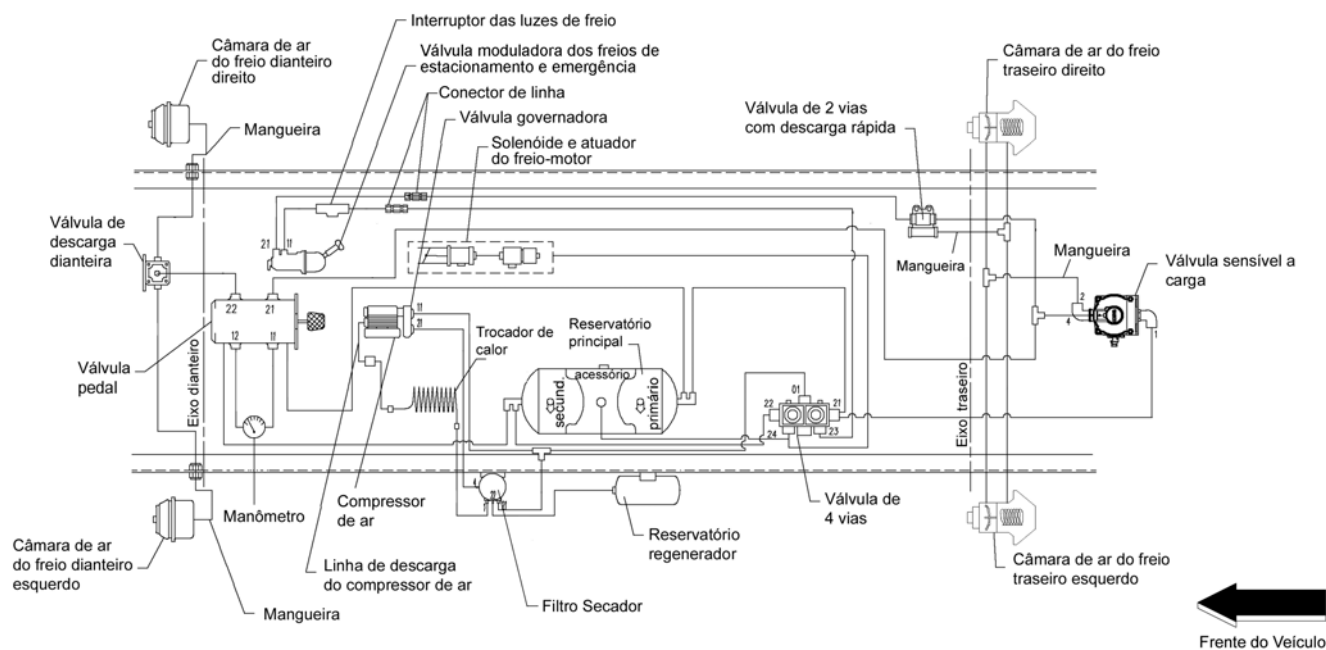


## Circuitos Pneumático de Freios

### C - 712

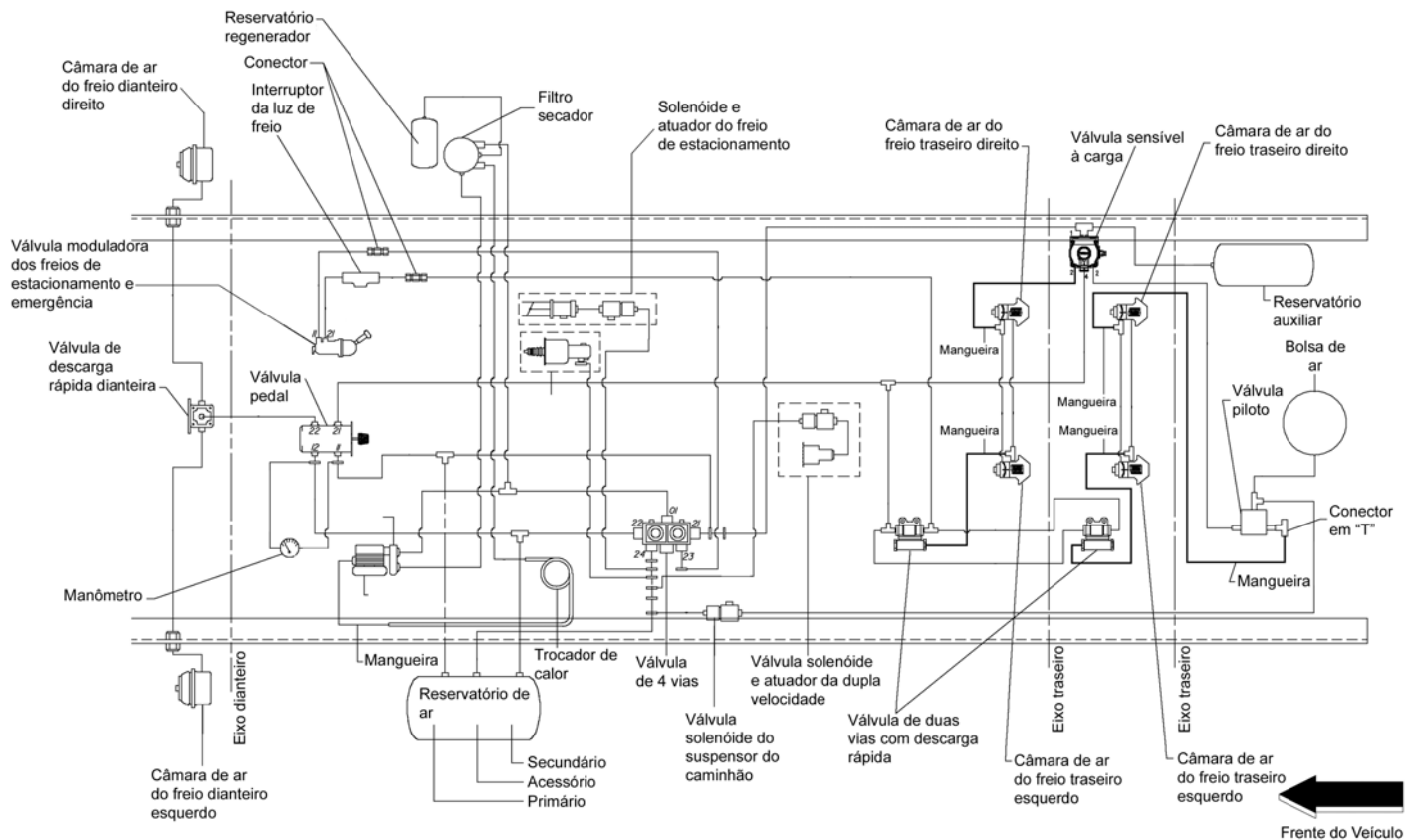


### C-815e





## C-2422e / C-2428e

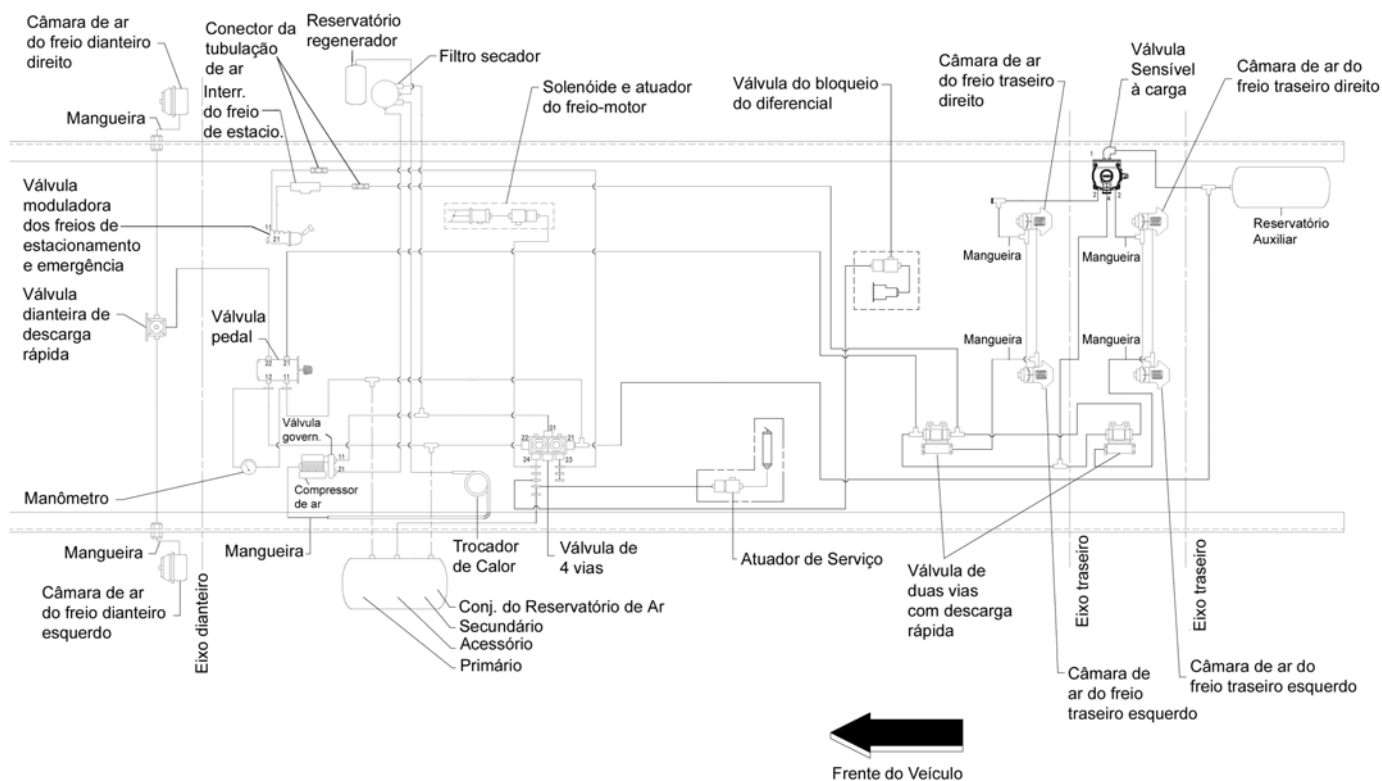


**Manual do Implementador**  
**Ford Cargo & FSeries**

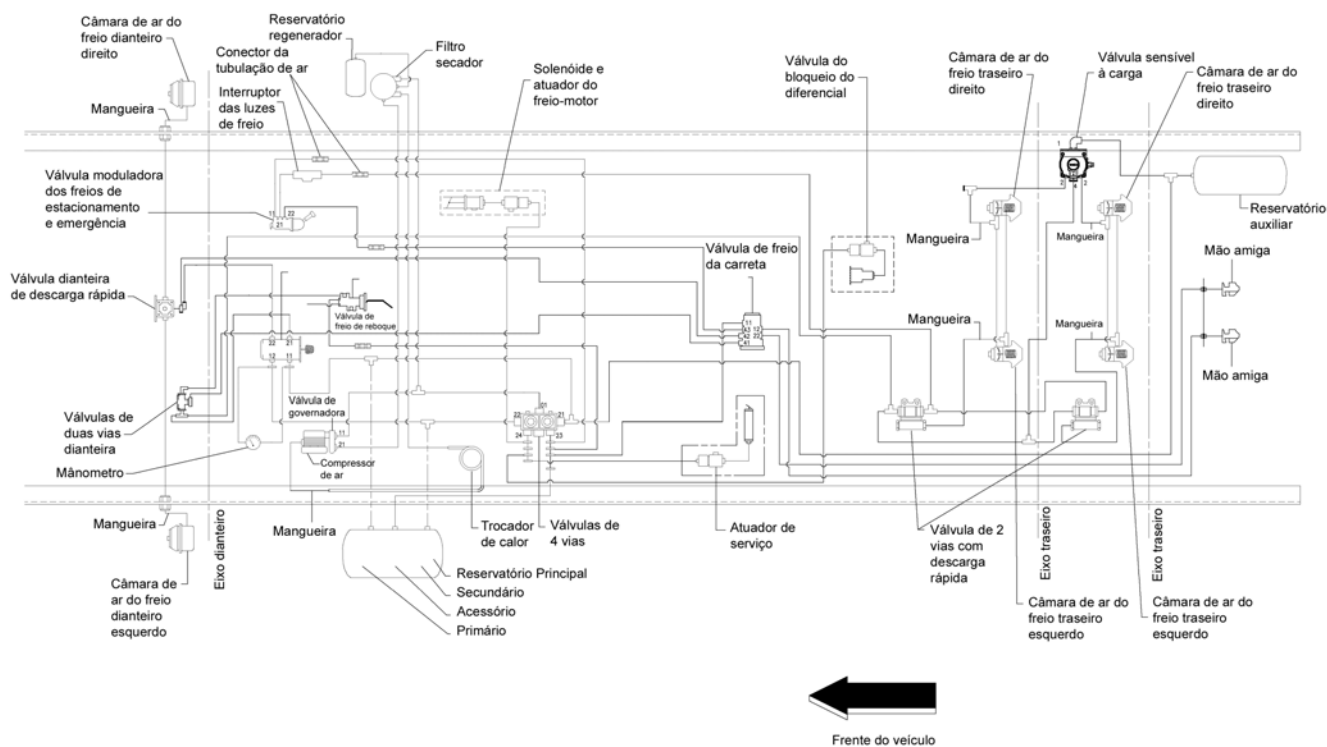
Edição: 05/2010



**C-2622e / C-2628e**

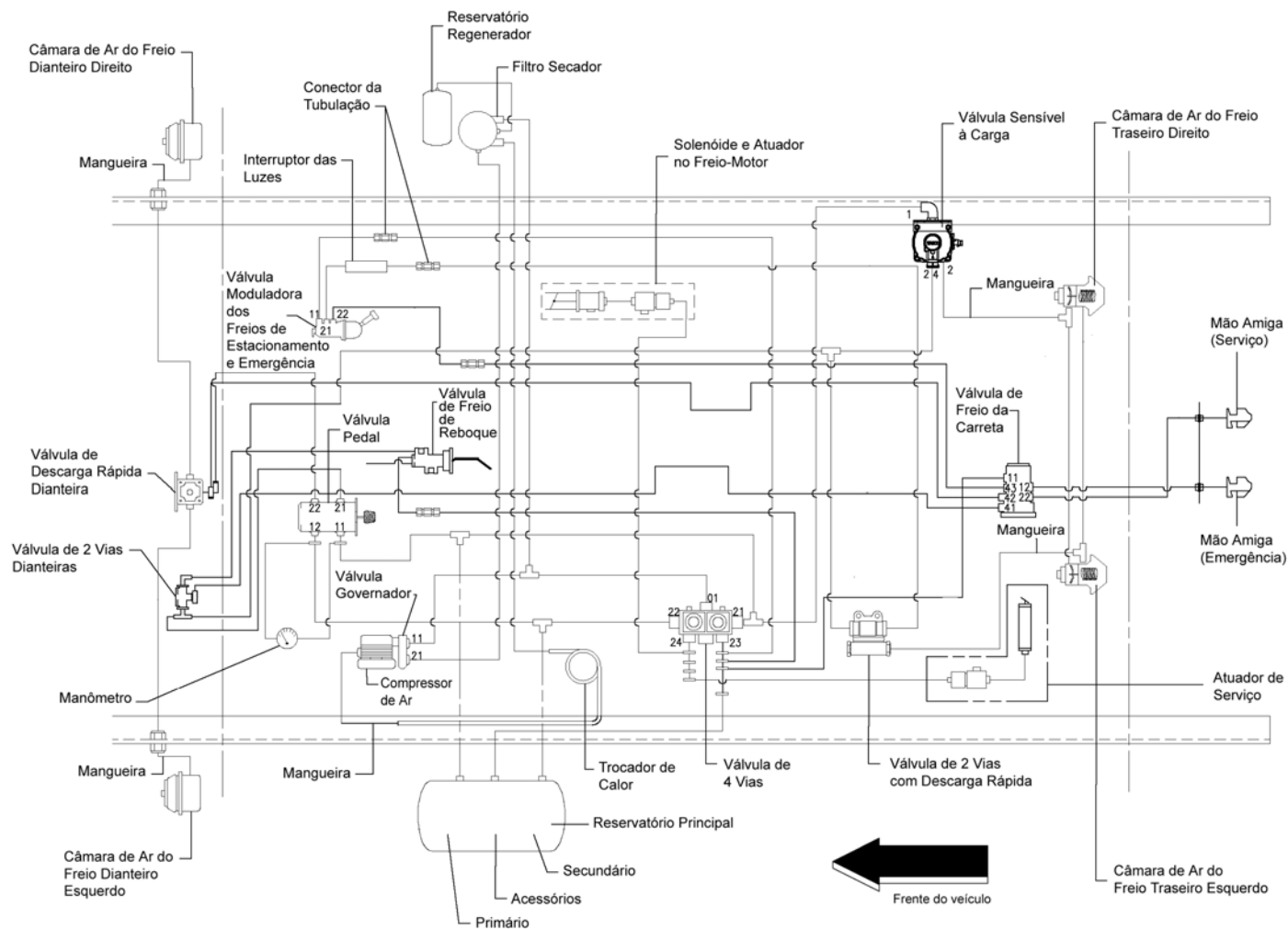


**C-2932e / C-5032e**





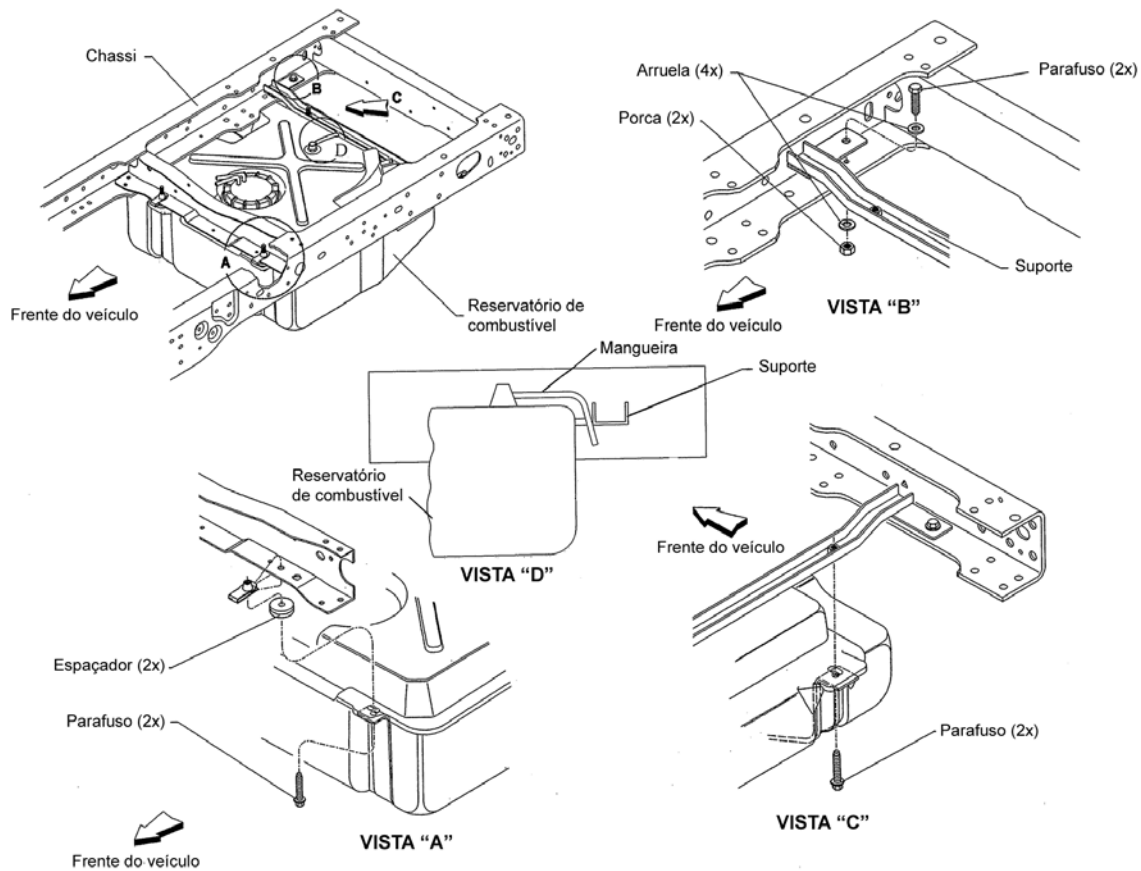
## C-4532e





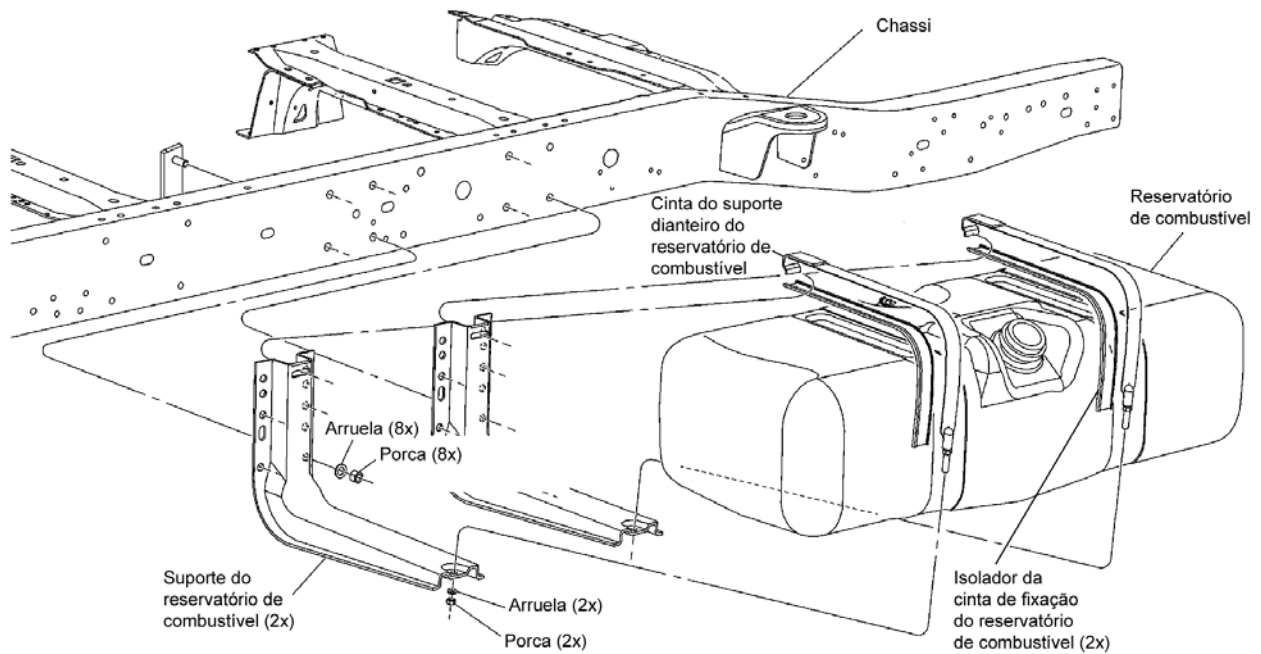
## Circuitos de Combustível

### Tanque de Combustível 110 litros - F-350 / F-350 CD - e.e 3.582 mm



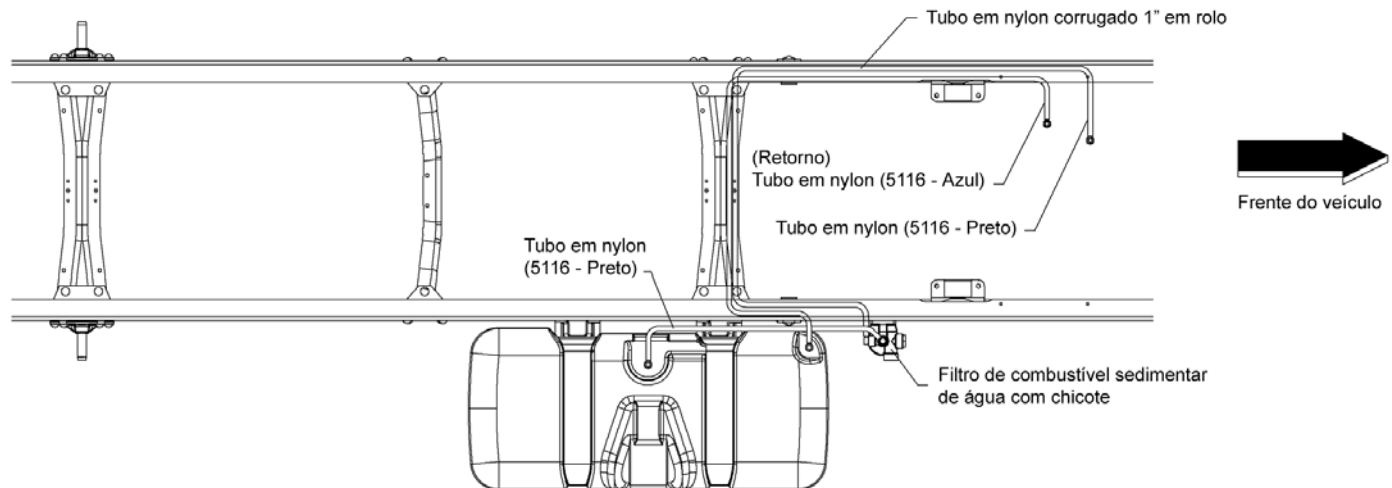


## Tanque de Combustível 150 litros - F-4000 - e.e 4.181 mm

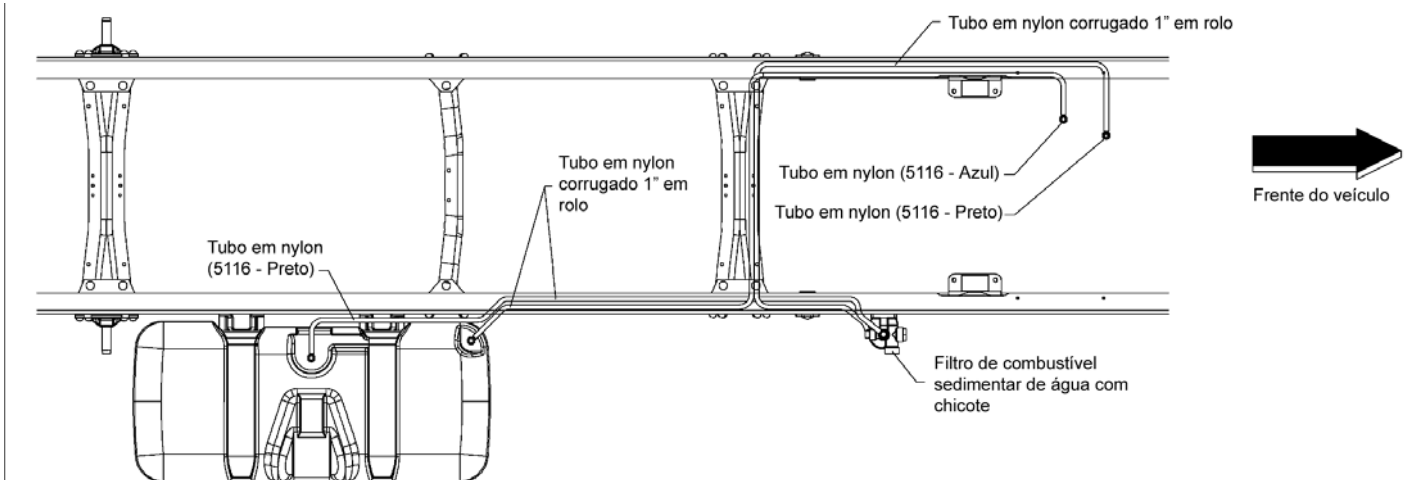




## Tanque de Combustível 150 litros - C-712 - e.e 2800 mm

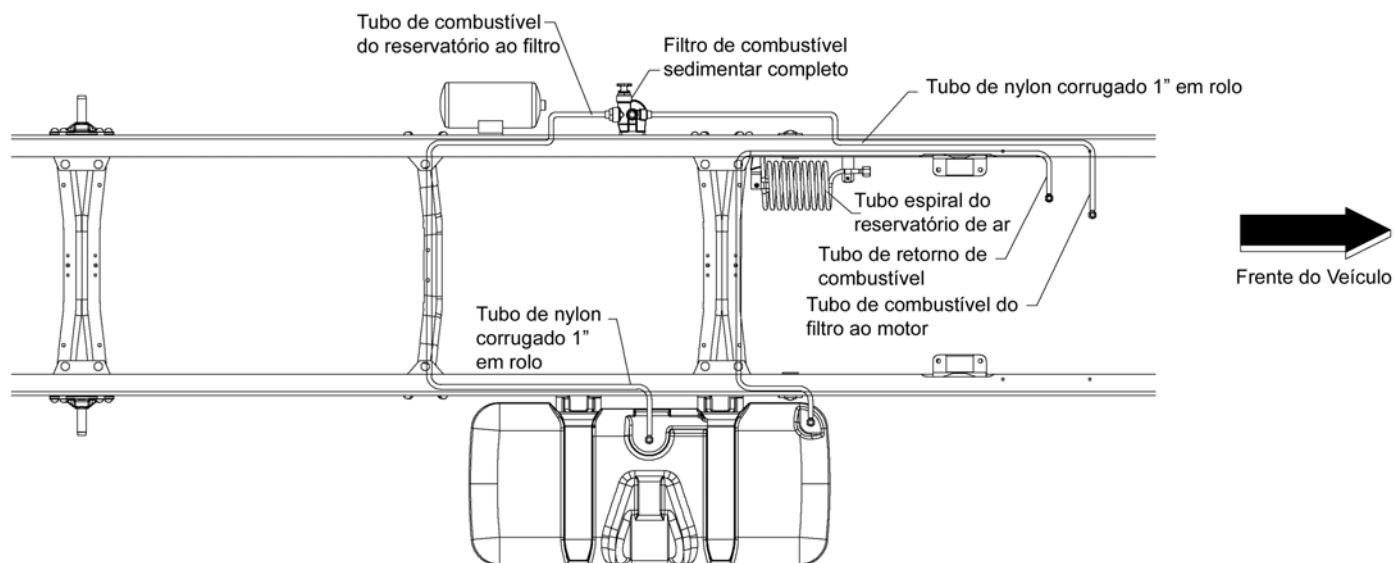


## Tanque de Combustível 150 litros - C-712 - e.e 3900 mm

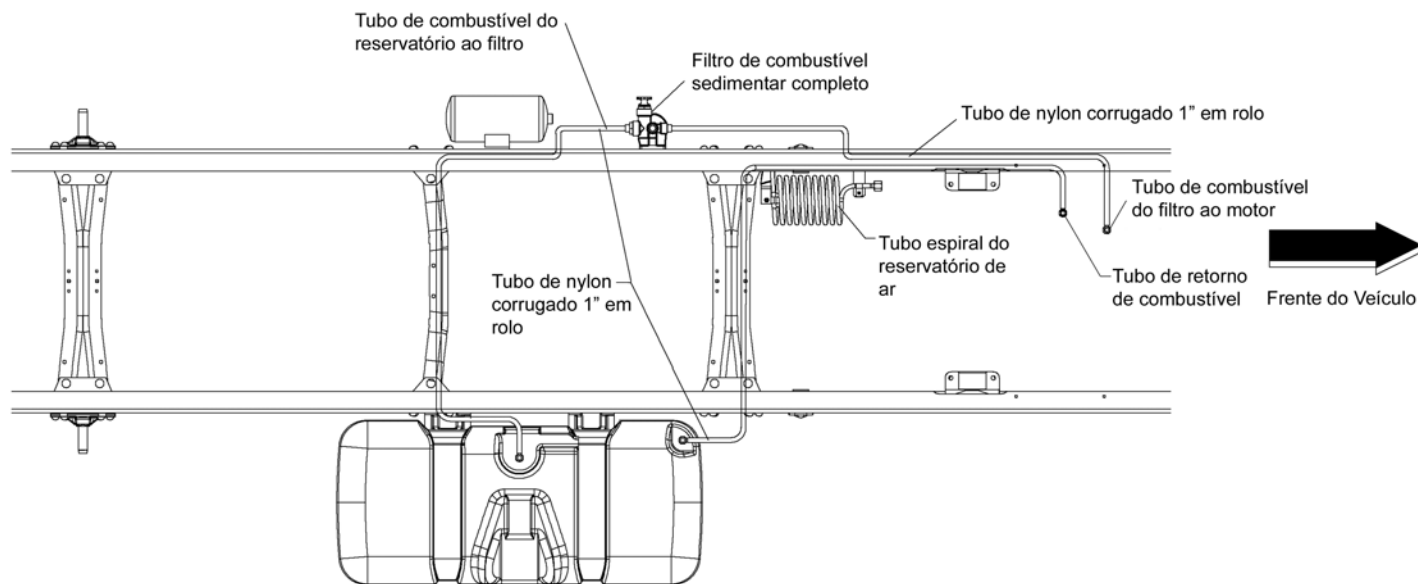




## Tanque de Combustível 150 litros - C-815e - e.e 2800 mm



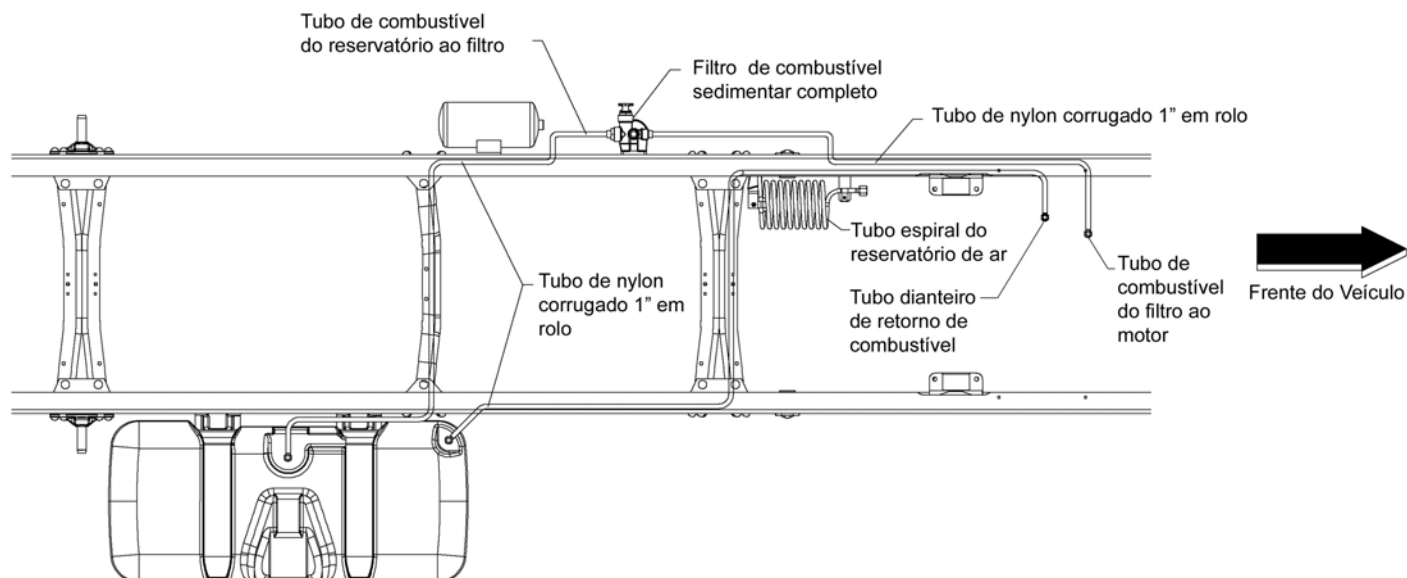
## Tanque de Combustível 150 litros - C-815e - e.e 3300 mm



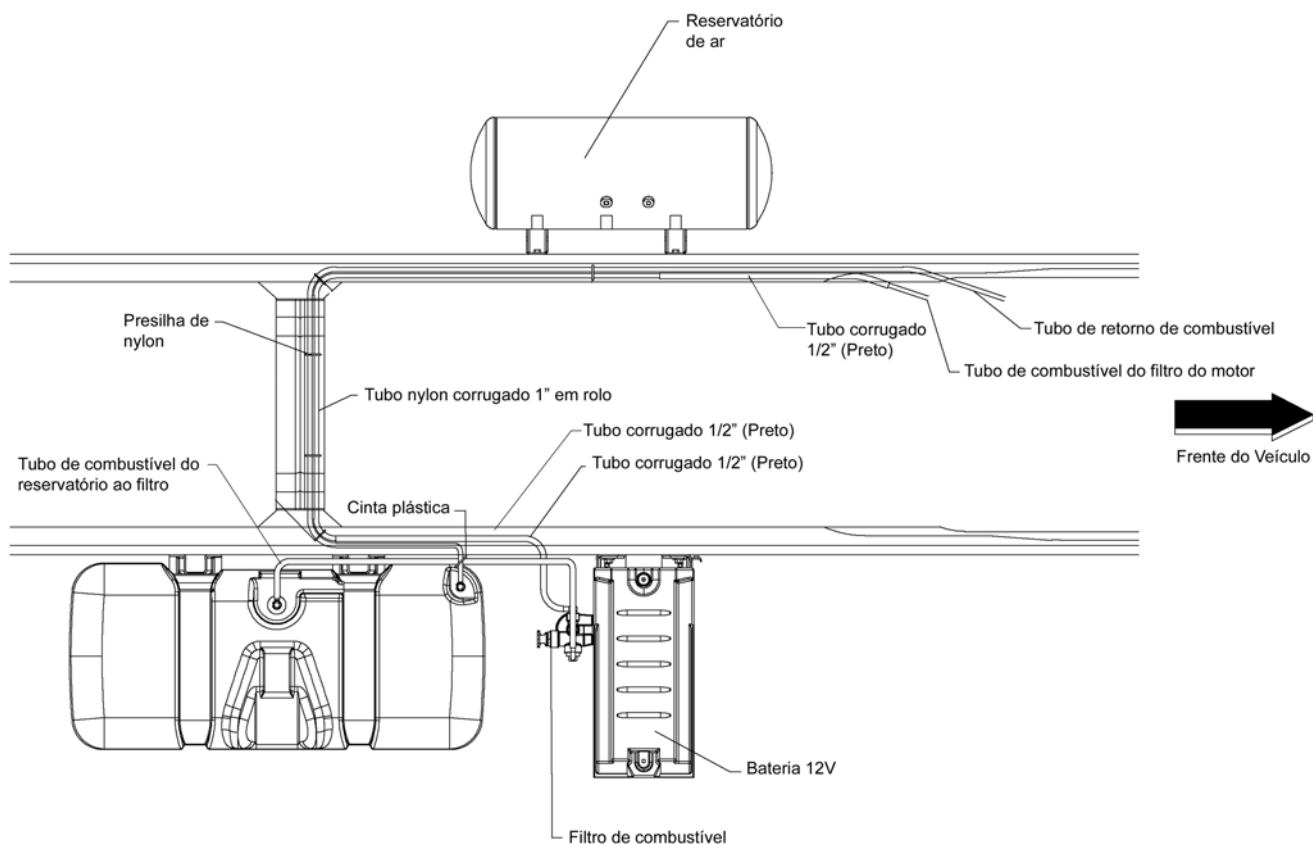




## Tanque de Combustível 150 litros - C-815e - e.e 3900 mm

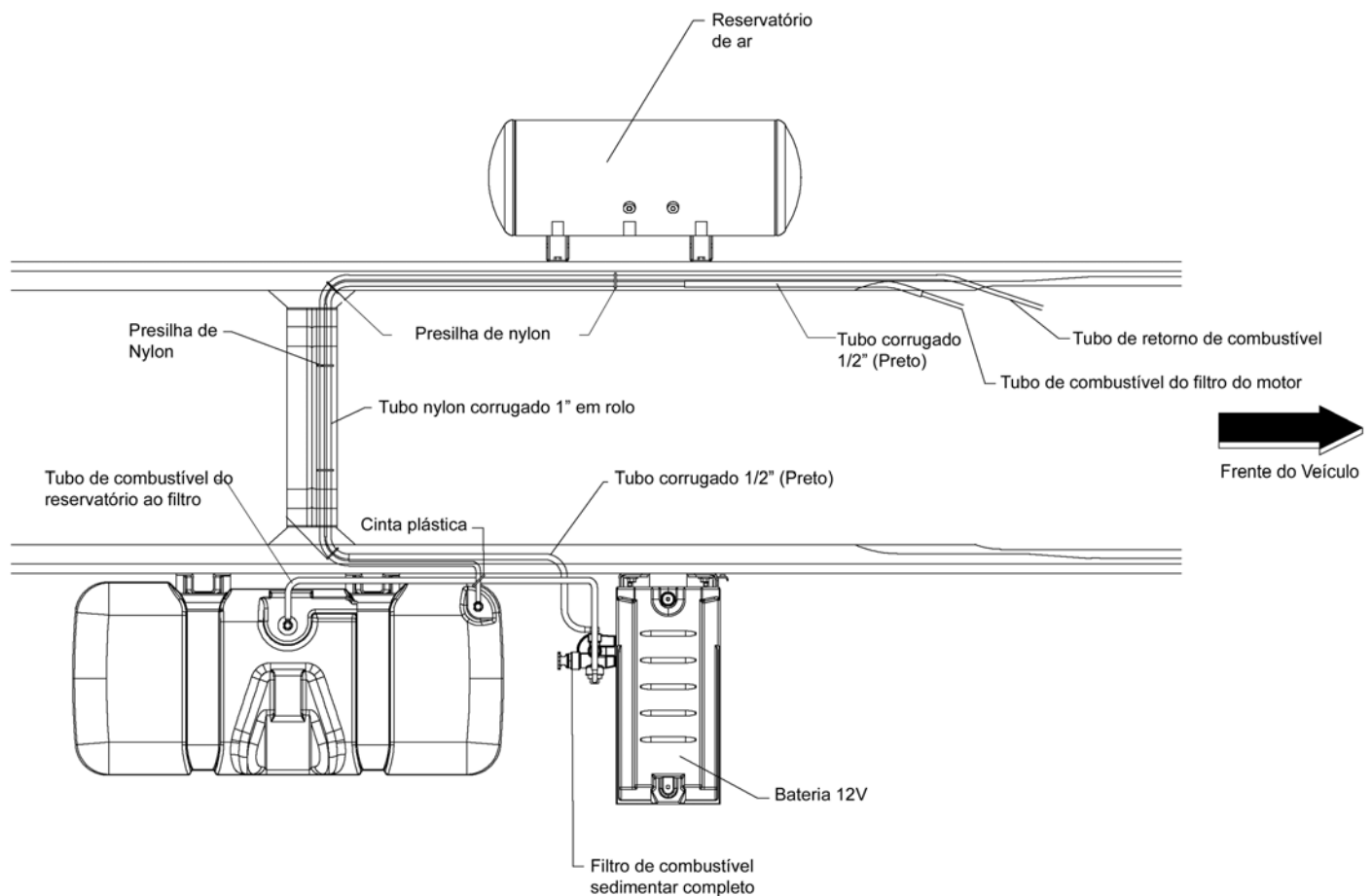


## Tanque de Combustível 150 litros - C-1317e - e.e 4.800 mm C-1517e - e.e 4.800 mm



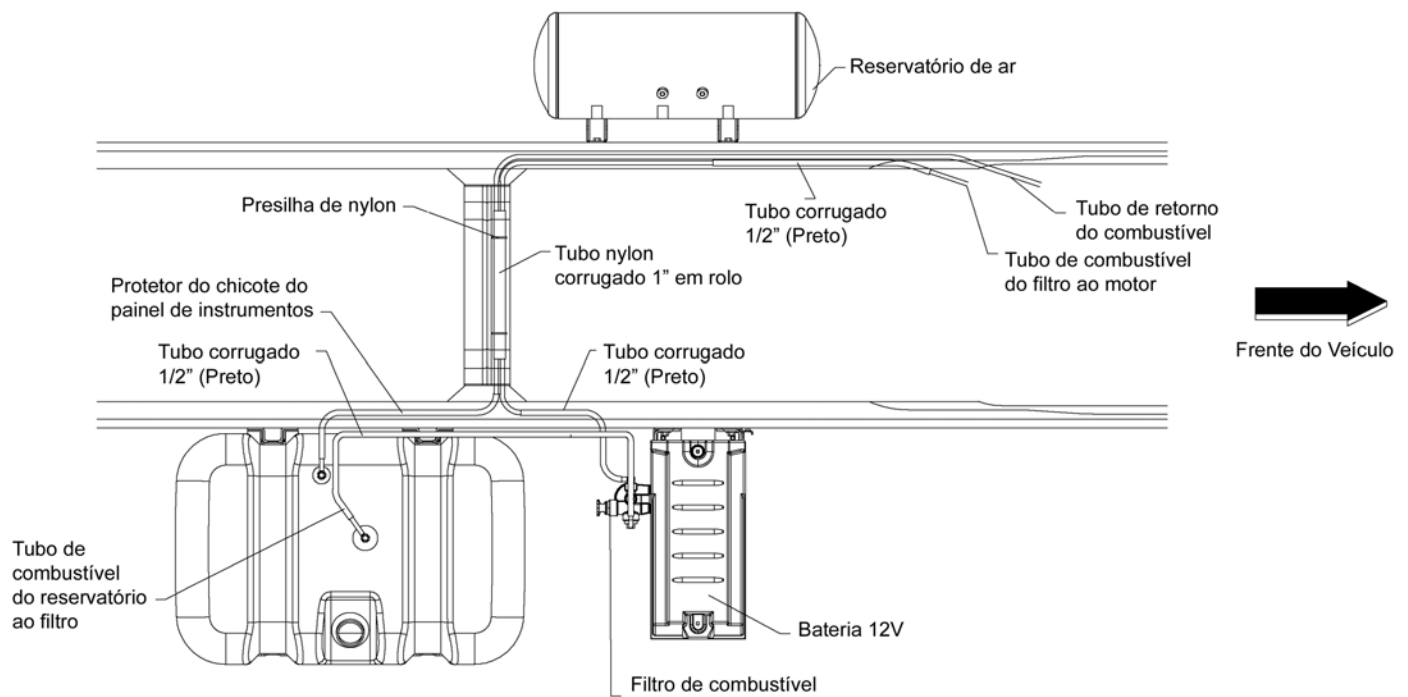


## Tanque de Combustível 150 litros - C-1722e - e.e 4.300 / 4.800 mm





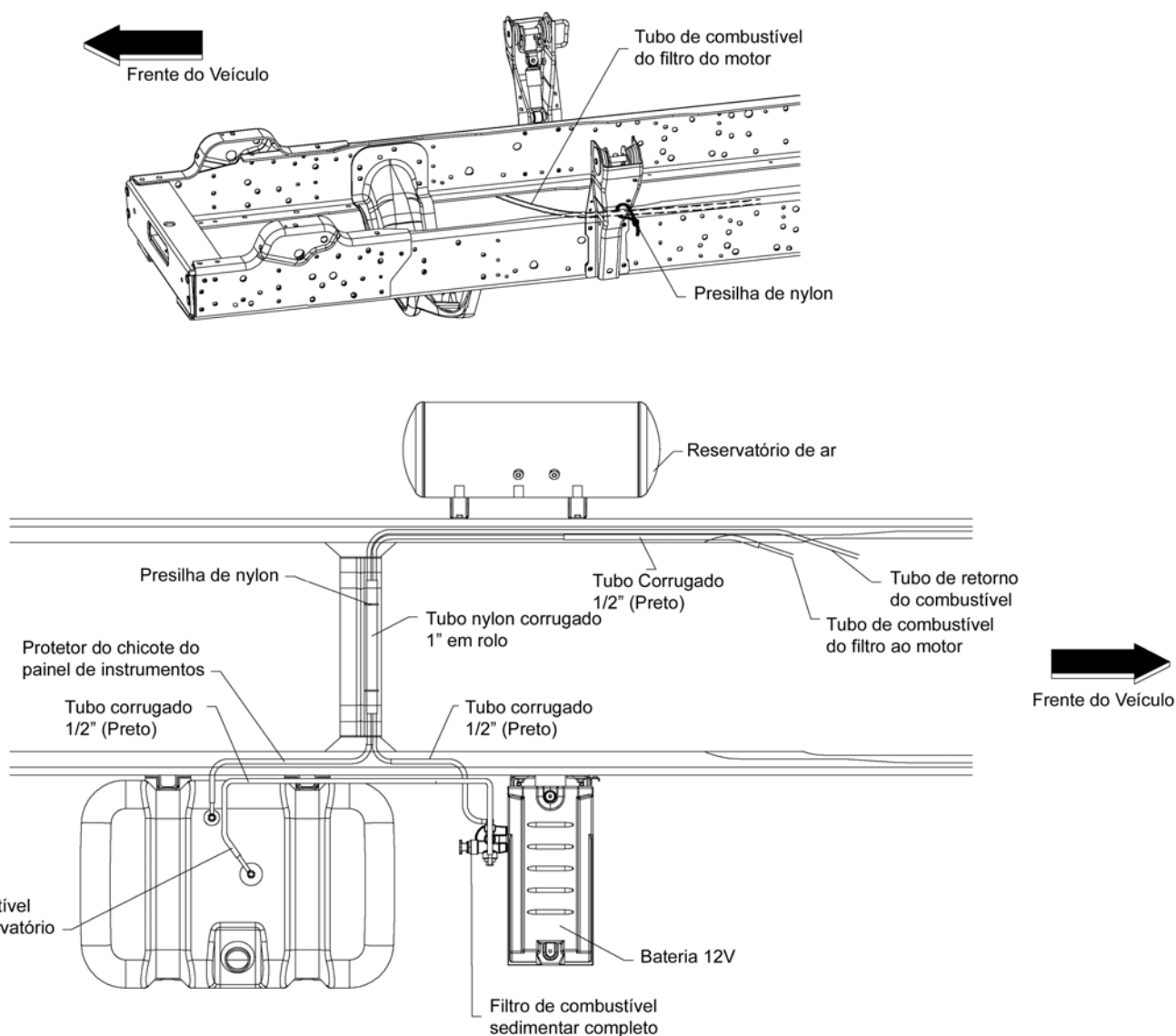
**Tanque de Combustível 275 litros - C-1317e - e.e 4.800 mm**  
**C-1517e - e.e 3.560 mm**  
**C-1717e - e.e 3.560 / 4.340 / 4.800 mm\***  
**C-6332e - e.e 4.800 / 5.940 mm\***  
**C-6332e - e.e 4.800 mm\***  
**C-6332e - e.e 5.940 mm\***  
**C-4532e - e.e 3.760 mm**



\* Distância entre-eixos do primeiro ao terceiro eixo.



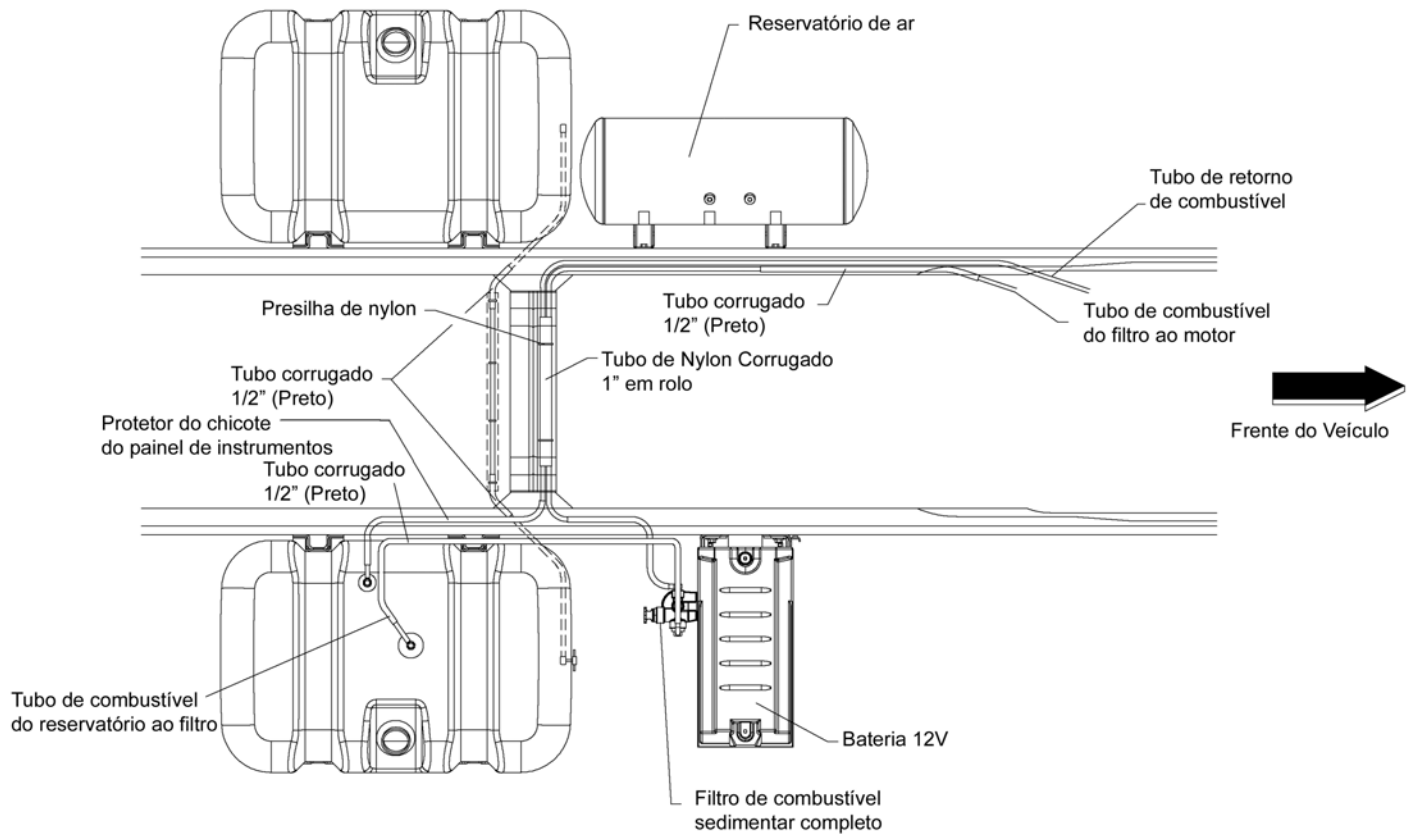
**Tanque de Combustível 275 litros - C-1722e - e.e 4.340 / 4.800 mm**  
**C-2422e - e.e 6.024 / 6.531 mm\***  
**C-2428e - e.e 6.024 / 6.531 mm\***  
**C-2622e - e.e 4.800 / 5.940 mm\***  
**C-2628e - e.e 4.800 / 5.940 mm\***



\* Distância entre-eixos do primeiro ao terceiro eixo.



**Tanque de Combustível 275 litros - C-4532e - e.e 3.760 mm\***  
**C-2422e - e.e 6.513 mm\***  
**C-2428e - e.e 6.513 mm\***  
**C-2622e - e.e 4.800 / 5.940 mm\***  
**C-6332e - e.e 4.800 / 5.940 mm\***  
**C-6332e - e.e 4.800 / 5.940 mm\***  
**C-6332e - e.e 4.800 / 5.940 mm\***

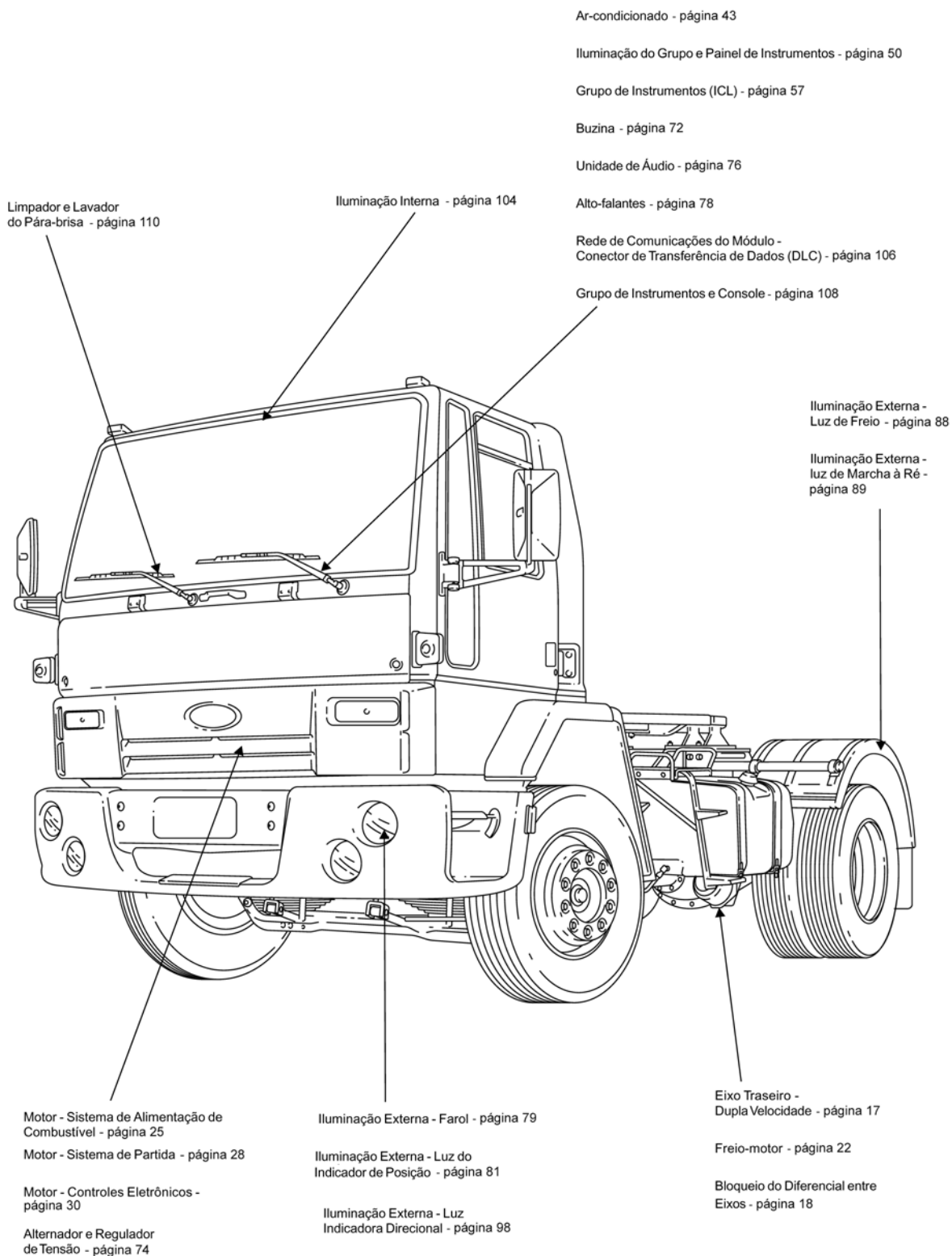


\* Distância entre-eixos do primeiro ao terceiro eixo.



## Informações Gerais

### Visão Geral dos Sistemas

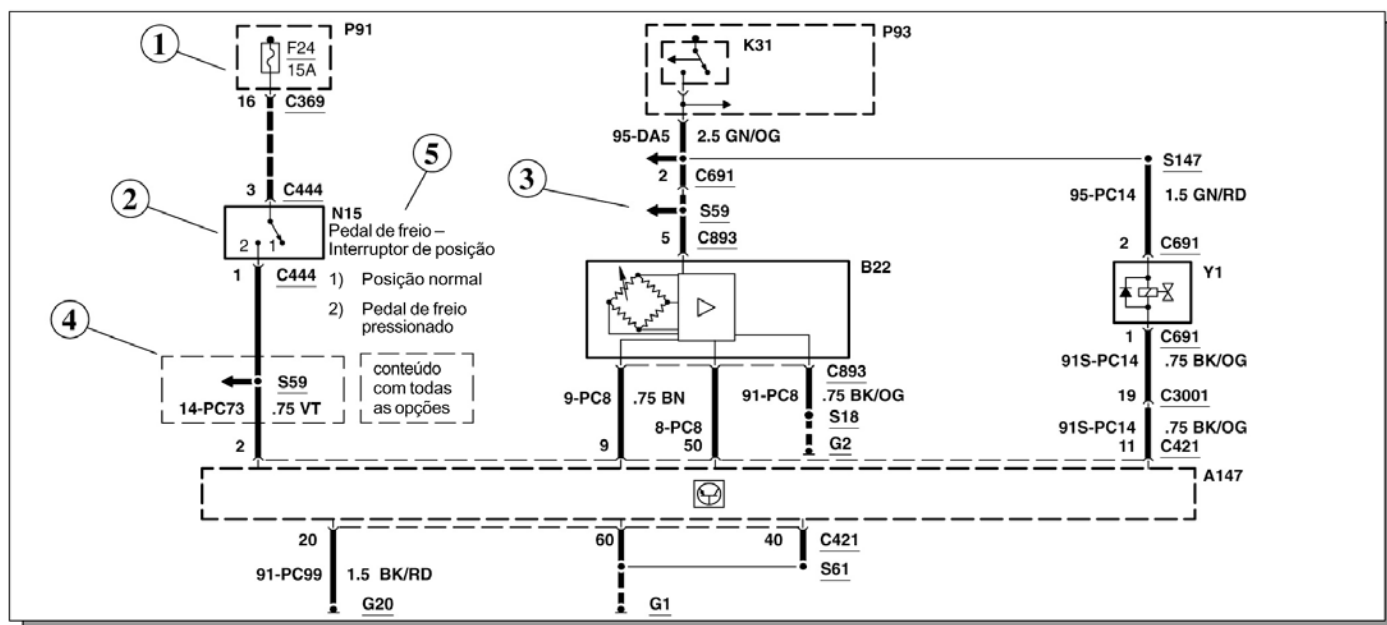




## Introdução

**Nota:** Todas as conexões elétricas entre fios e componentes são mostradas exatamente como existem no veículo. É importante enfatizar, contudo, que não pretende-se representar no esquema os componentes e fios como eles aparecem fisicamente no veículo.

Por exemplo, um fio de 1 metro de comprimento é tratado sem diferenciá-lo no esquema de outro com apenas alguns centímetros de comprimento. Além disso, para auxiliar a compreender a operação elétrica/eletrônica, os fios dentro de componentes complicados foram simplificados.



## Operação completa do circuito

Cada circuito é mostrado completo e independente em um capítulo ou “seção”.

Outros componentes que são conectados ao circuito podem não ser mostrados, a menos que influenciem na operação do circuito.

### Fluxo de corrente (1)

Cada seção normalmente começa com o componente que alimenta o circuito, seja o fusível ou o interruptor de ignição. O fluxo da corrente até o aterramento é mostrado a partir da fonte de energia no topo da página.

### Posição dos interruptores (2)

Dentro dos esquemas, todos os interruptores, sensores e relés são mostrados “em repouso” (como se o interruptor de ignição estivesse DESLIGADO).



### **Junções (3)**

Uma seta indica que a junção não está mostrada completamente. A página onde a junção aparece completa está listada no índice.

### **Caixas (4)**

Uma caixa contornada por uma linha fina tracejada indica um componente do circuito que somente está presente para um modelo específico de veículo ou opcional e são mostrados próximos à caixa no esquema.

### **Nomes dos componentes e notas (5)**

Os nomes dos componentes são colocados ao lado direito de cada componente.

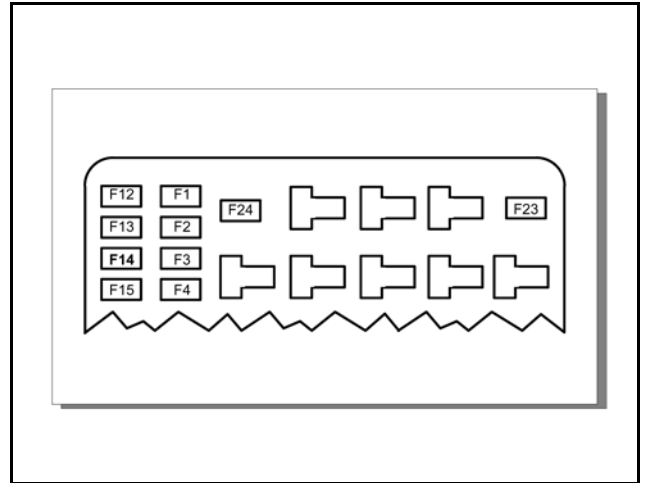
Quaisquer notas que descrevem as posições de um interruptor ou condições de operação seguem o nome. Descrições das partes internas do componente são também incluídas aqui (por exemplo, “Sensor de velocidade”).





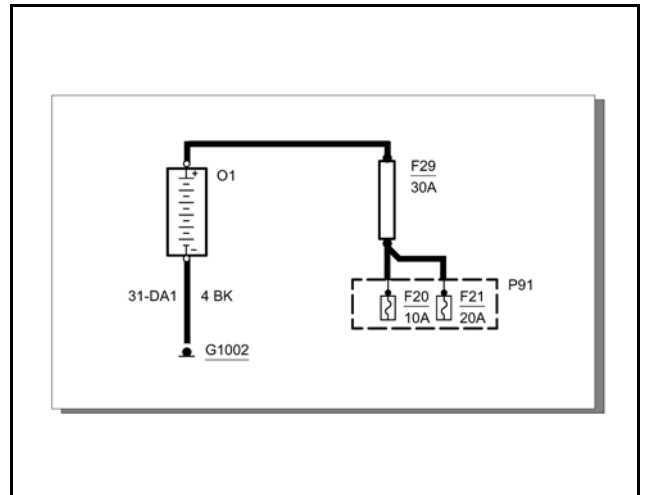
## Informações sobre fusível e relé

A seção “Informações sobre fusíveis e relés”, especifica em tabelas, todos os sistemas protegidos por cada um dos fusíveis.



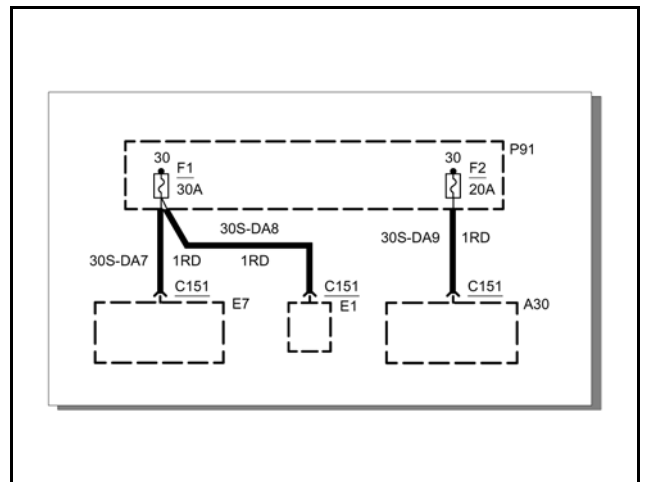
## Distribuição elétrica

A seção “Distribuição elétrica”, mostra como a alimentação positiva do veículo é distribuída, desde o pólo da bateria, até os principais fusíveis e interruptores.



## Detalhes dos fusíveis

A seção “Detalhes dos fusíveis”, mostra, para cada fusível, os componentes e circuitos que ele protege.

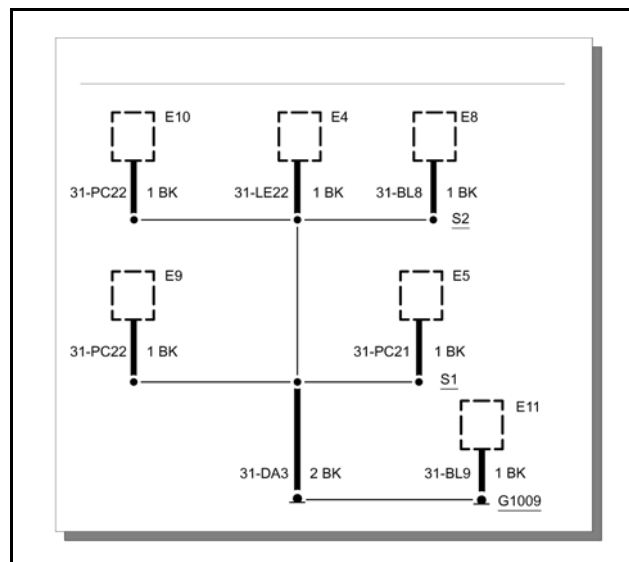




## Distribuição do aterramento

A seção "Distribuição do aterramento", contém os esquemas que mostram os detalhes completos de cada conexão de aterramento ou junção principal de aterramento. Isto é muito útil no diagnóstico de problemas que afetam vários componentes de uma vez só (conexão ou junção com aterramento deficiente). São mostrados todos os detalhes (fios, junções, conectores) entre o ponto de aterramento e os componentes. Os detalhes destas conexões de aterramento são mostrados aqui para manter organizadas as seções dos esquemas individuais.

Junções com grande número de fios podem ser divididas a fim de melhorar a representação gráfica. É utilizada, então, uma fina linha para indicar a junção dividida.



## Informação sobre a identificação dos componentes

As informações sobre a identificação dos componentes consistem em:

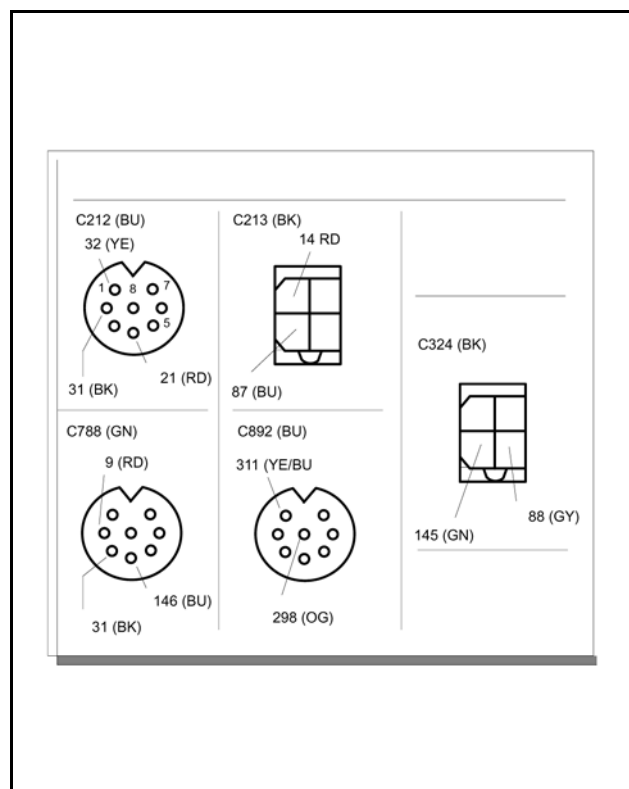
- (1) Tabela de localização de componentes.
- (2) Vistas de localização de componentes.
- (3) Vistas de conectores.
- (4) Pinagem dos conectores.

A tabela de localização de componentes auxilia o usuário a encontrar onde os vários componentes podem ser fisicamente encontrados no veículo.

As vistas de localização de componentes mostram como os componentes e seus cabos de conexão são encontrados no veículo.

As vistas de conectores mostram a localização dos terminais de todos os conectores. São mostrados como aparecem ao testar os cabos com os conectores desligados.

A pinagem de conectores relaciona a função de cada um dos terminais dos principais conectores do veículo.

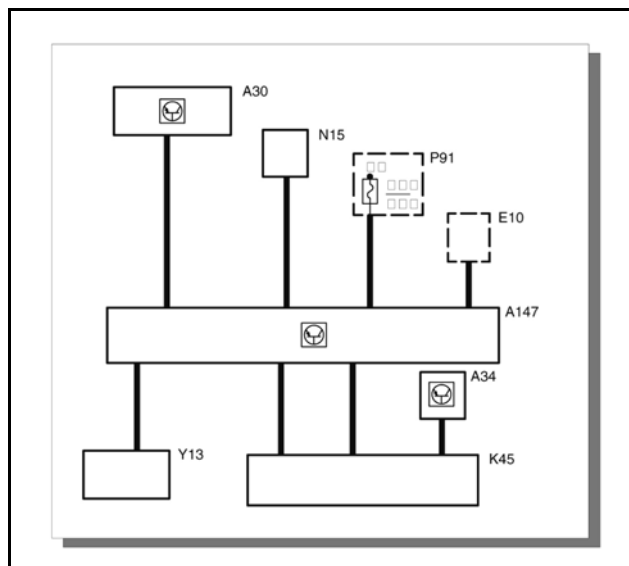




## Diagramas de blocos

Os diagramas de blocos podem ser encontrados no início de algumas seções.

Estes diagramas fornecem uma visão geral dos sistemas detalhados nas páginas seguintes. Todos os componentes conectados ao módulo de controle são mostrados a fim de proporcionar fácil entendimento da interação do componente com o sistema.

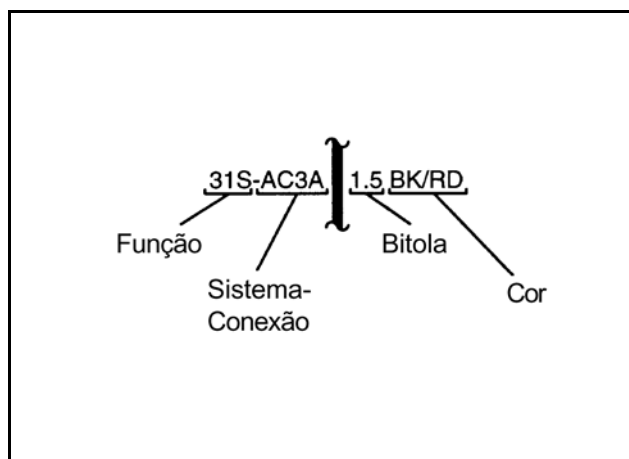


## Numeração do circuito e identificação dos fios

### Numeração do circuito:

A Ford introduziu um sistema uniforme mundial para numeração de circuitos e identificação dos cabos. O sistema é chamado "Função - Sistema - Conexão" ou "FSC".

O sistema "FSC" foi desenvolvido principalmente para auxiliar nos processos de desenvolvimento e produção do veículo, porém é útil para ajudar o técnico a diagnosticar falhas nos circuitos elétricos.



## Função

Os dois primeiros dígitos identificam a função do fio. Neste caso, o código de função inclui a letra "S" para indicar que se trata de uma função adicionalmente ligada. A parte de função do número de circuito é muito útil ao técnico para diagnosticar falhas do circuito.

Os códigos de função são baseados em algumas designações DIN utilizadas anteriormente, com novos números acrescentados para funções de proteção contra sobrecarga, funções de sensor, dados e funções especiais do módulo eletrônico.

Uma relação completa de códigos de funções e suas descrições está incluída em "Símbolos".

**Sistema - Conexão (inclui derivação):** Os sistemas são relacionados para subconjuntos do circuito do veículo. Uma relação completa dos códigos de sistema encontra-se em "Símbolos". Logo após o código alfabético de sistema encontra-se o número de conexão para aquele sistema. Uma identificação de derivação é utilizada para diferenciar os fios em uma conexão com a mesma função.



## Identificação dos fios (cores dos fios):

A identificação dos fios consiste em uma cor básica e uma cor de identificação, é determinada diretamente do número de circuito do fio. Nos diagramas, a cor do fio estará localizada próxima a ele como anteriormente.

As cores básicas e de identificação são abreviadas utilizando-se a norma internacional IEC 757. As abreviações estão relacionadas em “Símbolos”.

Cada código de função tem uma cor básica específica, associada ao mesmo, que também pode ser vista na tabela de códigos de função em “Símbolos”. O código de identificação é uma faixa colorida utilizada para diferenciar vários fios com a mesma função dentro de um conector de componentes.

Uma diferença importante em relação ao sistema de coloração de fios anterior é a alteração de algumas cores básicas. Os circuitos ao terra, que antes tinham a cor básica marrom (BN) agora são pretos (BK).

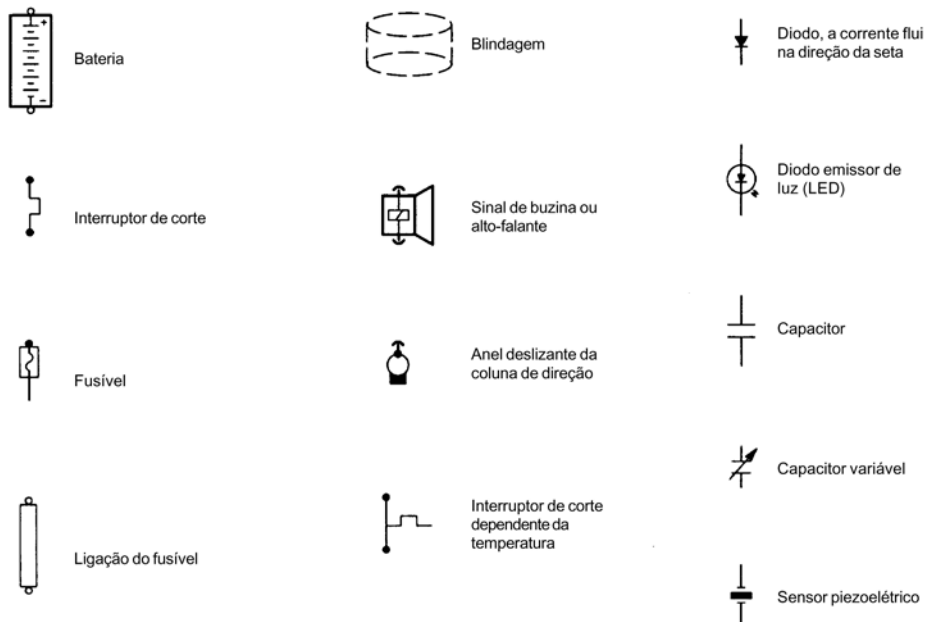
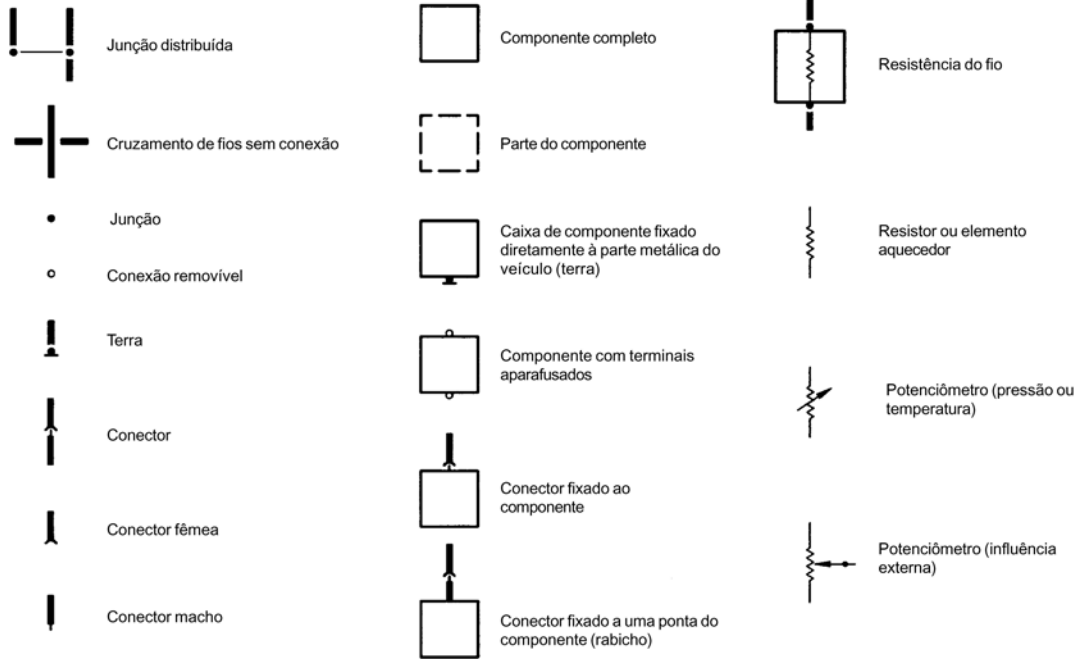
Utilizando o número de circuito e a identificação de fios no exemplo acima, sabemos o seguinte a respeito do fio:

31S-AC3A  1.5 BK/RD

|          |                                                                                                |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Função:  | 31 = Terra<br>S = Circuito adicional                                                           |
| Sistema: | AC = Nivelamento de faróis                                                                     |
| Conexão: | 3 = Conexão de interruptor<br>A = Derivação                                                    |
| Bitola:  | 1.5 = 1.5mm <sup>2</sup>                                                                       |
| Cor:     | BK = cor básica preta<br>(determinada pela função 31)<br>RD = cor de identificação<br>vermelha |



## Simbolos





Bobina



Lâmpada com filamento duplo



Sensor de entrada



Válvula controlada por solenóide ou solenóide da embreagem



Símbolo de luz alta



Mola-relógio



Transistor



Símbolo de lâmpada traseira de neblina



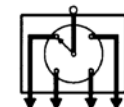
Campainha



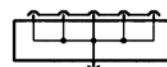
Lâmpada



Símbolo de farol dianteiro de neblina



Distribuidor



Ligação da barra de junção (alimentação)



Elemento aquecedor/  
Alça condutora



Medidor



Magneto permanente,  
motor de uma velocidade



Indicador de  
combustível



Antena



Magneto permanente,  
motor de duas  
velocidades



Barra de alimentação



Relé térmico  
temporizado



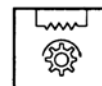
Bobina de ignição



Sensor de ABS da roda



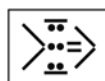
Tensão alternada



Filtro



Símbolo da luz de direção esquerda.  
(Verde)



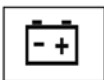
Símbolo da luz indicadora de restrição do filtro de ar.  
(Amarela)



Símbolo da luz de advertência de baixa pressão do óleo, do motor.  
(Vermelha)



Símbolo do freio motor acionado.  
(Amarela)



Símbolo da luz indicadora de carga da bateria.  
(Vermelha)



Símbolo da luz indicadora do bloqueio do diferencial entre-eixos.  
(Amarela)



Símbolo da luz indicadora da trava da cabine.  
(Amarela)



Símbolo da luz de advertência de baixo nível de combustível.  
(Amarela)



Símbolo da luz indicadora de advertência de nível baixo do líquido de arrefecimento.  
(Amarela)



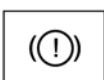
Símbolo da luz de direção direita.  
(Verde)



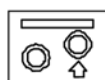
Símbolo da luz de advertência de alta temperatura do motor.  
(Vermelha)



Símbolo da luz indicadora do freio de estacionamento acionado.  
(Vermelha)



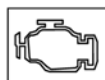
Símbolo da luz indicadora de baixa pressão do ar no sistema de freio.  
(Vermelha)



Símbolo da luz indicadora do eixo traseiro suspenso.  
(Amarela)



Símbolo da luz indicadora do farol alto.  
(Azul)



Símbolo da luz de advertência de parada obrigatória do motor.  
(Vermelha)



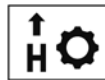
Símbolo da luz indicadora do controle automático de velocidade.  
(Verde)



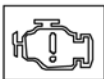
Símbolo da luz de advertência de água no combustível.  
(Não disponível)



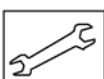
Símbolo da luz indicadora de espera para a partida.  
(Amarela)



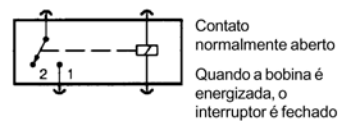
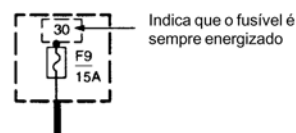
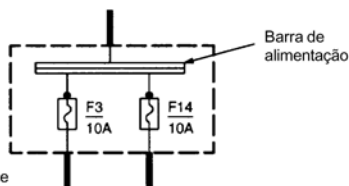
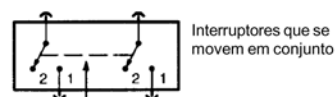
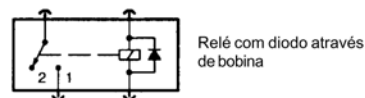
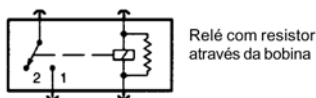
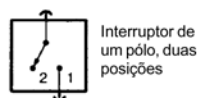
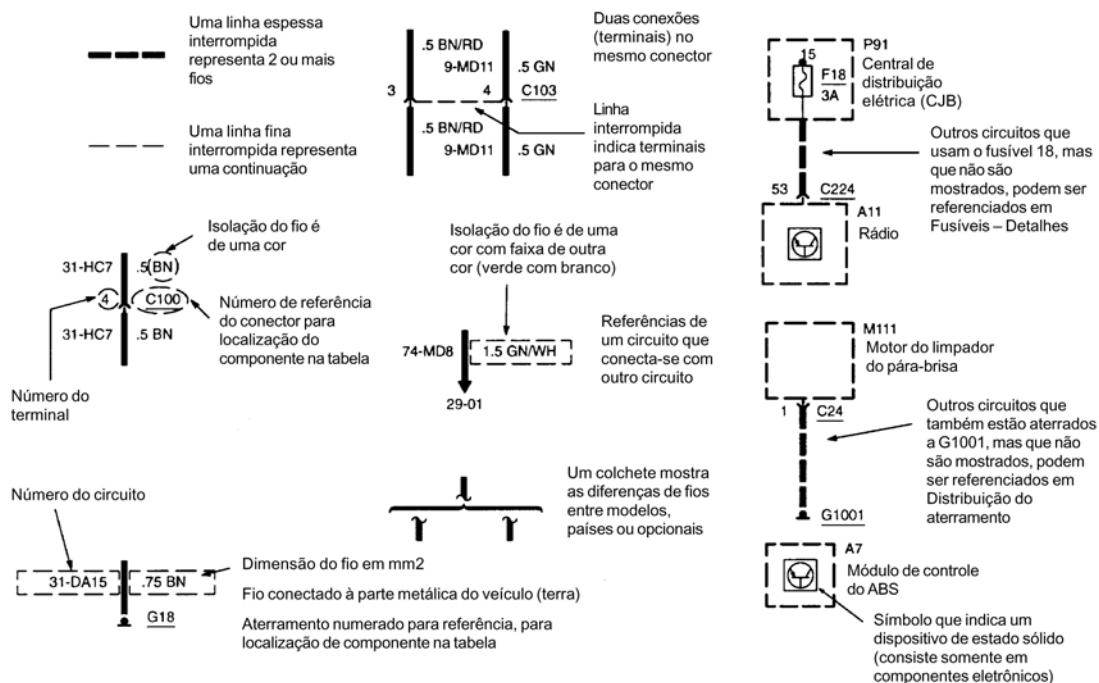
Símbolo da luz indicadora de mudança para o grupo de marchas altas.  
(Amarela)



Símbolo da luz de advertência do motor.  
(Amarela)



Símbolo da luz indicadora de manutenção do motor.  
(Amarela)



"15" é alimentado com tensão de bateria na posição 2 ou 3

Número do conector do componente



Número do circuito

Número do componente

Nome do componente

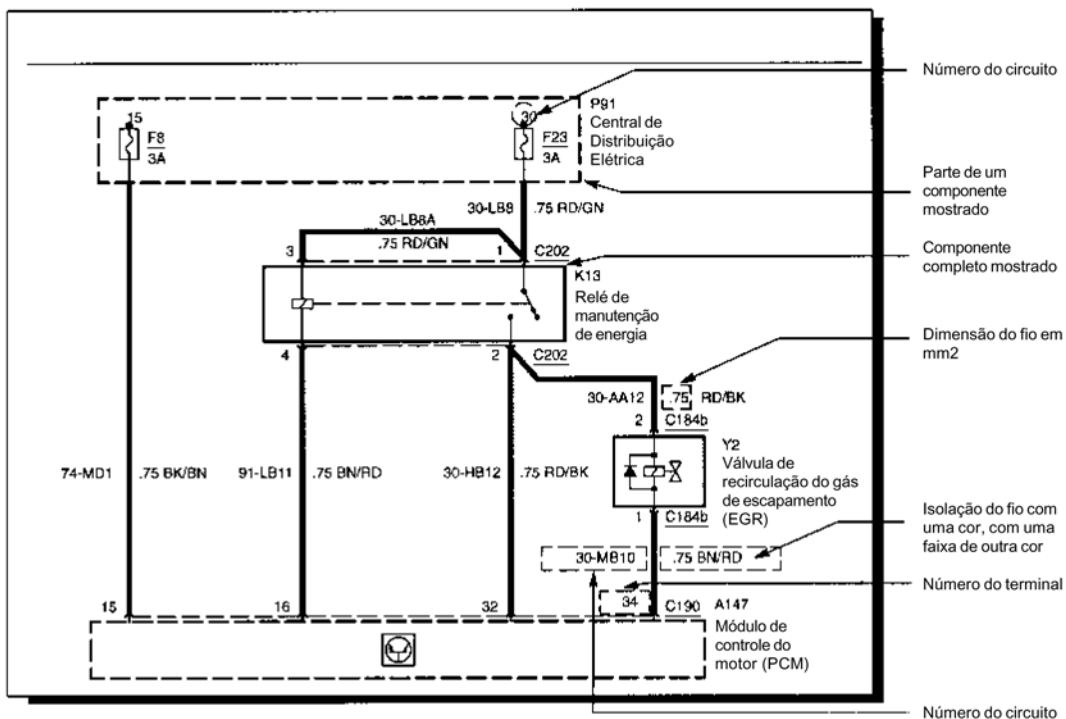
Detalhes sobre o componente ou a operação

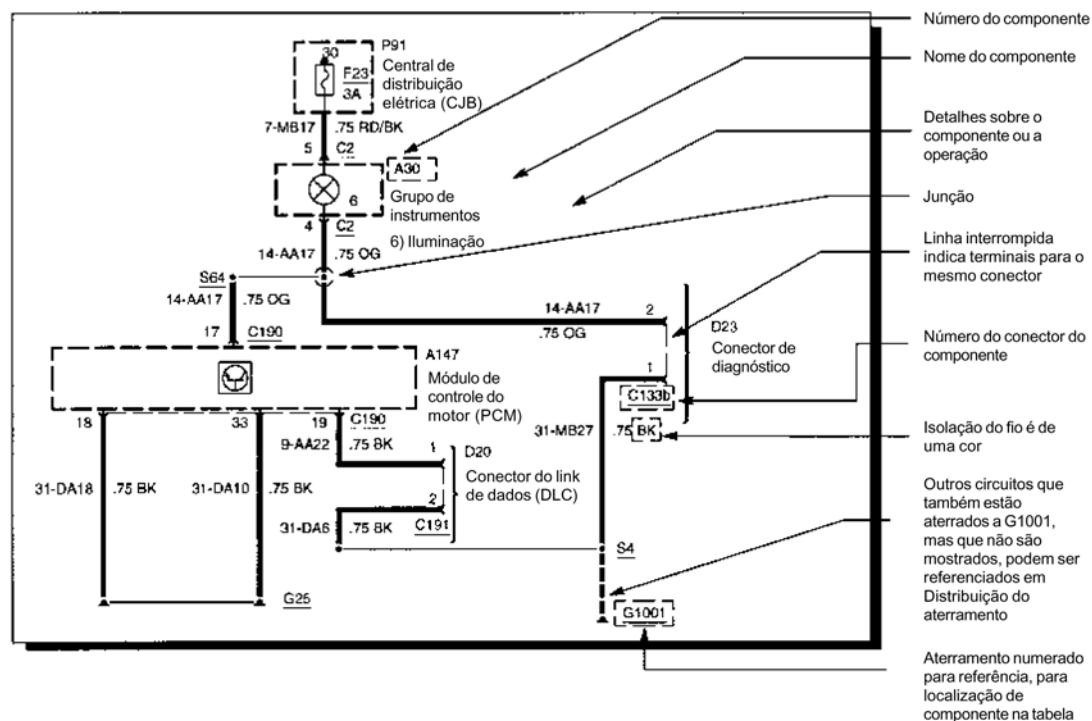




| Número | Descrição                                                                                                                                                      | Cor básica |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1      | Sinal positivo de áudio                                                                                                                                        | WH         |
| 2      | Sinal negativo de áudio                                                                                                                                        | GY         |
| 3      | Referência de sinal de áudio (retorno/proteção)                                                                                                                | BN         |
| 4      | Transmissão de dados, positivo                                                                                                                                 | GY         |
| 5      | Transmissão de dados, negativo                                                                                                                                 | BU         |
| 6      | Transmissão de dados, proteção                                                                                                                                 | NO         |
| 7      | Tensão CC constante, outra além da bateria                                                                                                                     | YE         |
| 8      | Sensor de sinal (eixo X, adiante, para cima)                                                                                                                   | WH         |
| 9      | Retorno do sensor de sinal (referência/terra)                                                                                                                  | BN         |
| 10     | Sensor de sinal (eixo Y, direção reversa, para baixo)                                                                                                          | GY         |
| 15     | Tensão da bateria, presente apenas em partida e ligado                                                                                                         | GN         |
| 20     | Tensão da bateria, presente apenas com a chave ligada                                                                                                          | PK         |
| 29     | Tensão da bateria, presente durante todo o tempo (fusível secundário)                                                                                          | OG         |
| 30     | Tensão da bateria, presente todo o tempo (sem fusível e fusível secundário)                                                                                    | RD         |
| 31     | Terra                                                                                                                                                          | BK         |
| 32     | Aberto entre: Tensão da bateria, terra ou circuito interrompido (alimentação positiva para: dianteira inferior, aberto, espelho à esquerda, destravar, ligado) | WH         |

| Número | Descrição                                                                                                                                                                         | Cor básica |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 33     | Aberto entre: Tensão da bateria, terra ou circuito interrompido (alimentação positiva para: dianteira superior, fechado, espelho à esquerda, travado, desligado)                  | YE         |
| 34     | Aberto entre: Tensão da bateria, terra ou circuito interrompido (alimentação positiva para: traseira superior, espelho acima, para frente ou ajustes do módulo)                   | BU         |
| 35     | Aberto entre: Tensão da bateria, terra ou circuito interrompido (alimentação positiva para: traseira inferior, espelho abaixo, para trás ou saída de tensão do sensor de posição) | VT         |
| 48     | Fio de drenagem                                                                                                                                                                   | NO         |
| 49     | Alimentação pulsada de energia                                                                                                                                                    | BU         |
| 50     | Tensão da bateria, presente apenas na partida                                                                                                                                     | GY         |
| 59     | Corrente alternada CA                                                                                                                                                             | GY         |
| 64     | Tensão CC, presente apenas com o motor em funcionamento                                                                                                                           | BU         |
| 75     | Tensão da bateria, presente apenas na posição ligado e de ignição                                                                                                                 | YE         |
| 91     | Terra                                                                                                                                                                             | BK         |





## Códigos de Sistemas

### Sistemas de Distribuição

- DA: Distribuição de junções
- DB: Barras de alimentação
- DC: Proteção dos circuitos – Central elétrica da bateria (BJB)
- DD: Proteção dos circuitos – Central de distribuição elétrica (CJB)
- DE: Terra
- DF: Bloco de junções
- DG: Proteção dos circuitos – Caixa auxiliar de fusíveis
- DH: Distribuição – Caixa auxiliar de fusíveis

### Sistemas acionados (alta tensão)

- AA: Trava das portas e tampa do porta-malas (inclui: sistema de acesso sem chave/travamento global)
- AB: Tração nas quatro rodas
- AC: Nivelamento dos faróis
- AD: Espelhos elétricos
- AE: Apoio do passageiro
- AF: Módulo de controle do motor (inclui: ponte diferencial/transmissão)
- AG: Teto solar elétrico
- AH: Bancos elétricos
- AI: Vidro elétrico
- AK: Limpador/lavador

### Sistemas básicos

- BA: Carga (inclui: ohmímetro/voltímetro)
- BB: Partida

### Sistemas de controle

- CA: Climatização 1
- CB: Climatização 2

- CC: Curso da suspensão
- CD: Suspensão automática
- CE: Direção hidráulica (alimentação de assistência variável automática)
- CF: Tração (inclui: freios antiblocantes)

### Sistemas de Informação e Advertência

- GA: Medidores – nível / pressão
- GB: Medidores diversos (inclui: velocímetro/relógio)
- GC: Indicador - pressão
- GD: Indicador - temperatura

### Sistemas de aquecimentos

- HA: Auxiliar (inclui: ar/filtro/acendedor)
- HB: Aquecedor (inclui: ejetores/retrovisores/dosificadores/vidros)
- HC: Bancos térmicos

### Sistemas de Segurança

- JA: Air bags

### Sistemas de iluminação

- KA: Limpador / lavador / Iluminação
- LA: Controle e instrumentos
- LB: Cortesia (porta-luvas/capô/porta-malas/leitura/recarga/espelho)
- LC: Acesso (inclui: teto/piso/portas)
- LD: Nebolina/inundação/direção
- LE: Farol (inclui: escondido/luz baixa/circulação diurna)
- LF: Estacionamento/indicadores/licença/folga
- LG: Indicador de direção/esquina/advertência/parada/marcha à ré

### Sistemas diversos

- MA: Air bag
- MB: Anti-furto
- MC: Comunicação
- MD: Sistema de áudio
- ME: Buzina
- MF: Polícia
- MG: Veículos especiais (táxi/polícia/ambulância)
- MH: Computador de bordo

### Sistema de controle, módulo de controle do motor

- PA: Controle do motor (comum)
- PB: Controle do motor (injeção extra de combustível 2)
- PC: Controle do motor (injeção extra de combustível 1)
- PD: Controle do motor (extra diesel eletrônico)
- PE: Controle do motor (diesel comum)
- PF: Controle da transmissão
- PG: Velocidade do veículo (rpm do motor)

### Sistema indicador (único)

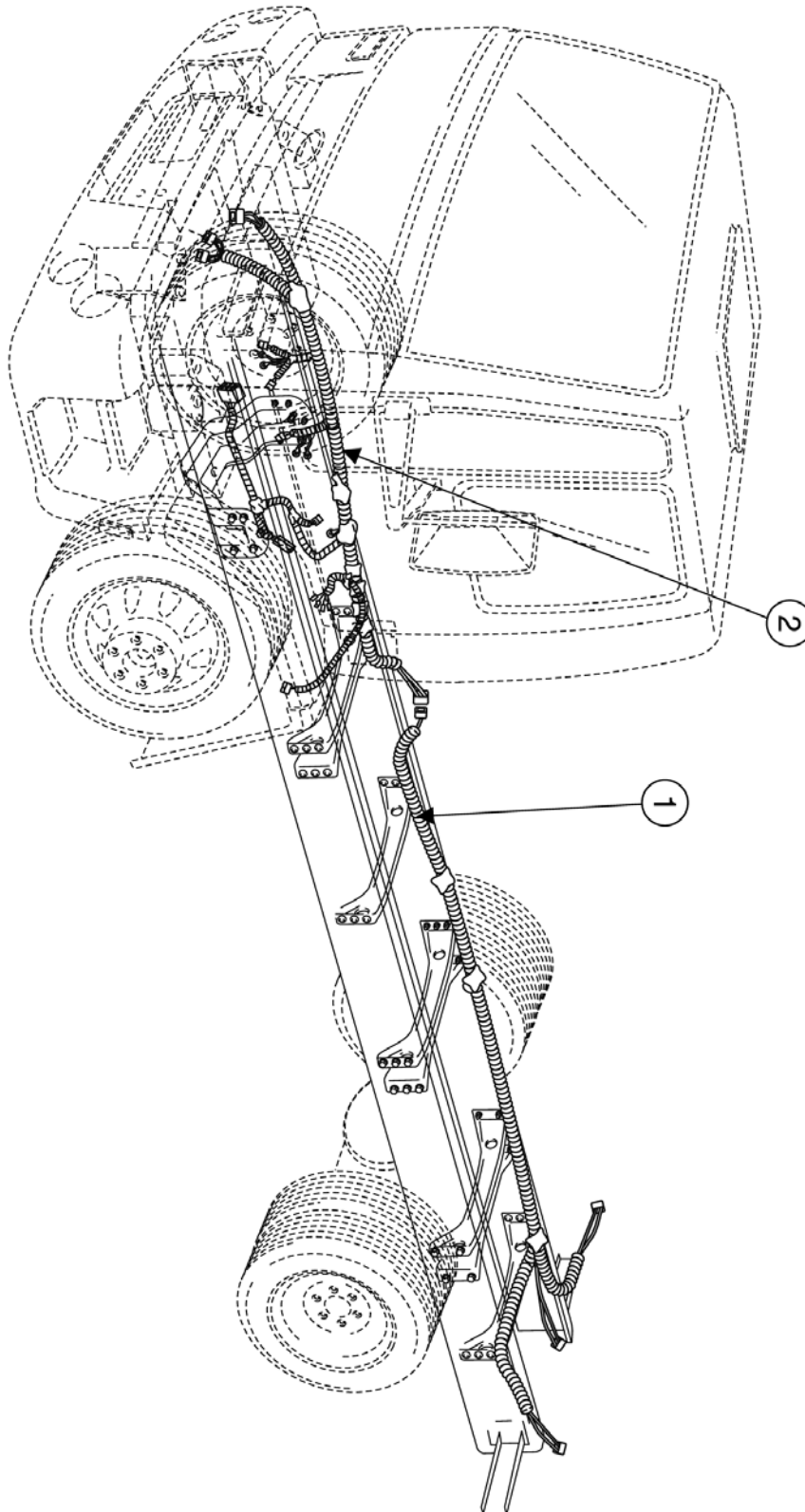
- WA: Advertências sonoras (inclui: campanhas/avisos sonoras)
- WB: Níveis
- WC: Aviso auxiliar/lâmpada avariada
- WD: Pressão / Temperatura
- WE: Temperatura
- XL: Numeração temporária para futuras funções

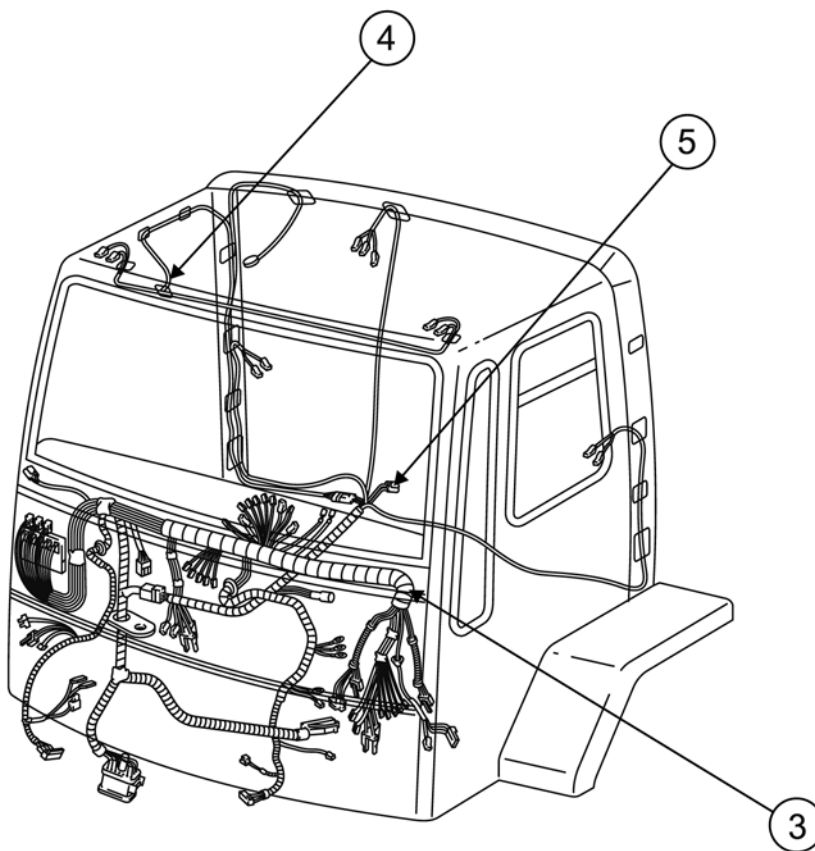


| Cores dos fios |              |
|----------------|--------------|
| BK             | Preto        |
| BN             | Marrom       |
| BU             | Azul         |
| GN             | Verde        |
| GY             | Cinza        |
| LG             | Verde claro  |
| OG             | Laranja      |
| RD             | Vermelho     |
| SR             | Prata        |
| VT             | Violeta      |
| WH             | Branco       |
| YE             | Amarelo      |
| NA             | Natural      |
| DG             | Verde escuro |
| LB             | Azul claro   |
| PK             | Rosa         |
| TN             | Cobre        |
| DB             | Azul escuro  |



## Chicotes Elétricos





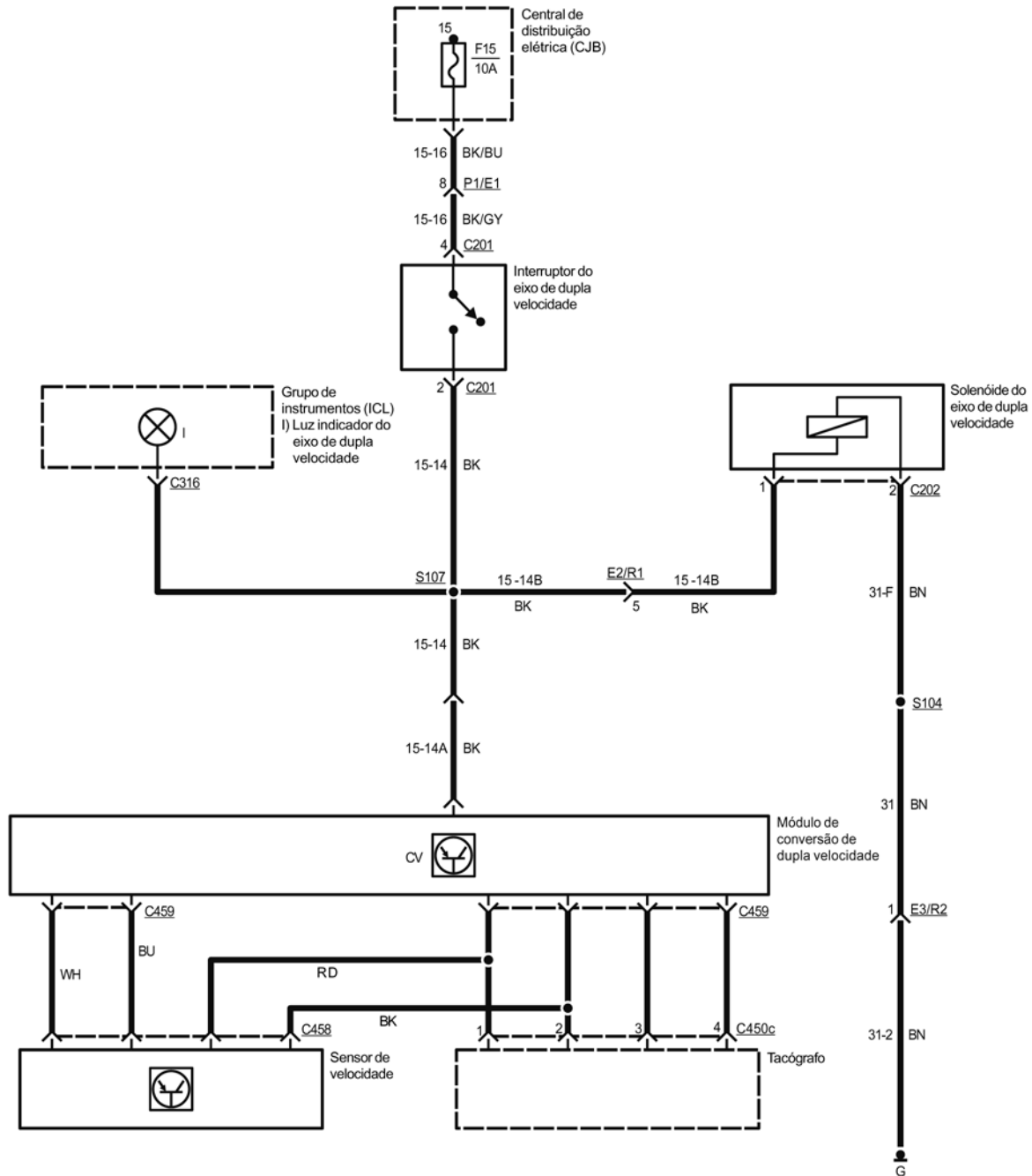
| Item | Grupo  | Descrição                      |
|------|--------|--------------------------------|
| 1    | 14405  | Chicote da longarina           |
| 2    | 14398  | Chicote do motor               |
| 3    | 14401  | Chicote - Principal            |
| 4    | 15A404 | Chicote - Delimitadora do teto |
| 5    | 15436  | Chicote do reboque da carreta  |



## Chassi

### Eixo Traseiro de Dupla Velocidade

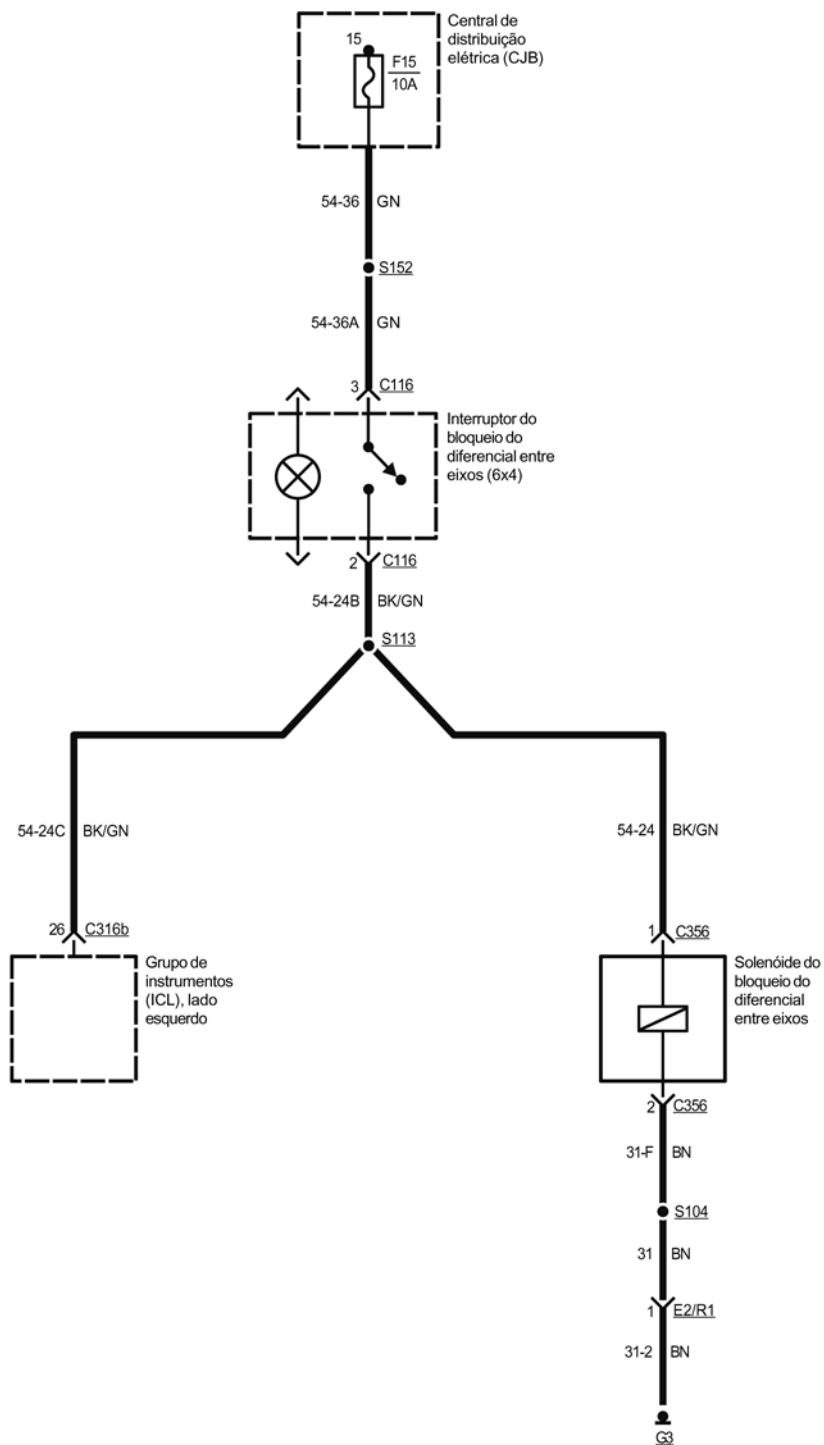
(Veículos Equipados com Motor ISB-6 - Versão 6x2)





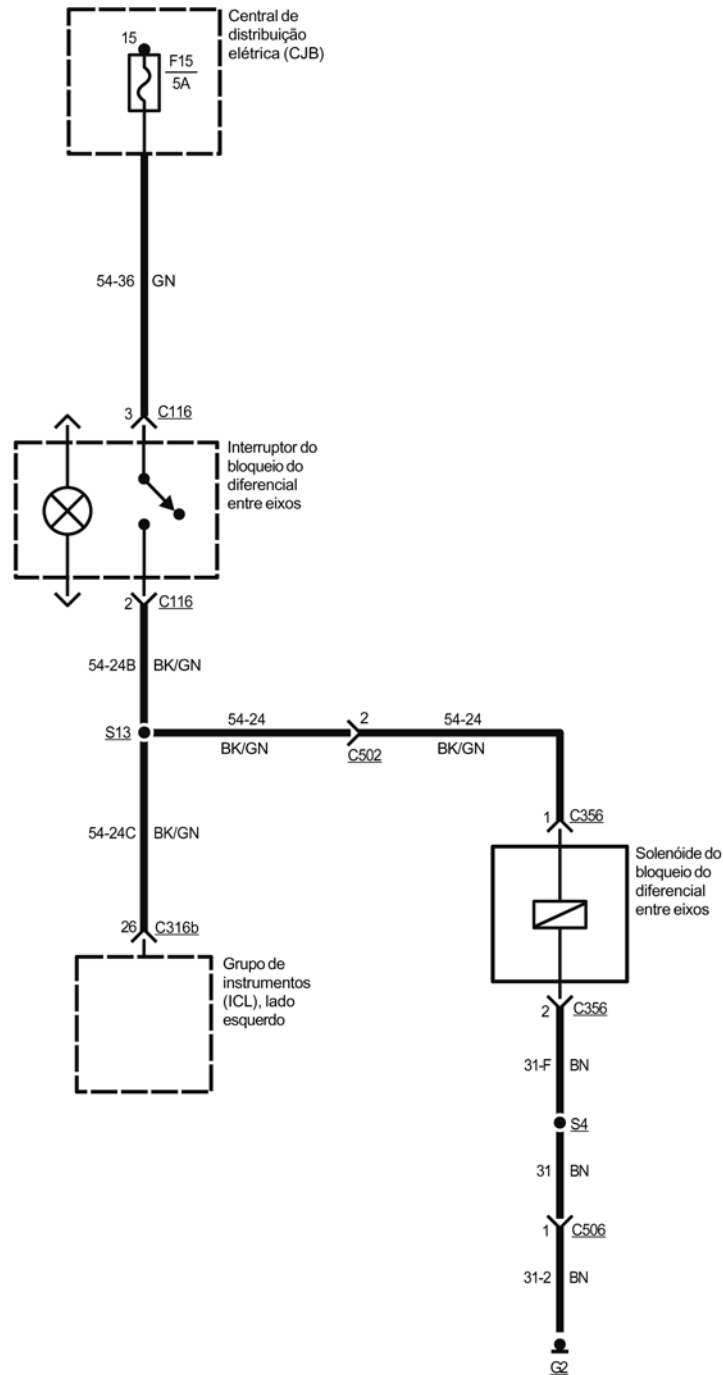
## Bloqueio do Diferencial Entre Eixos

(Veículos Equipados com Motor ISB-6 - Versão 6x4)





## (Veículos Equipados com Motor ISC-6)







**(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)**

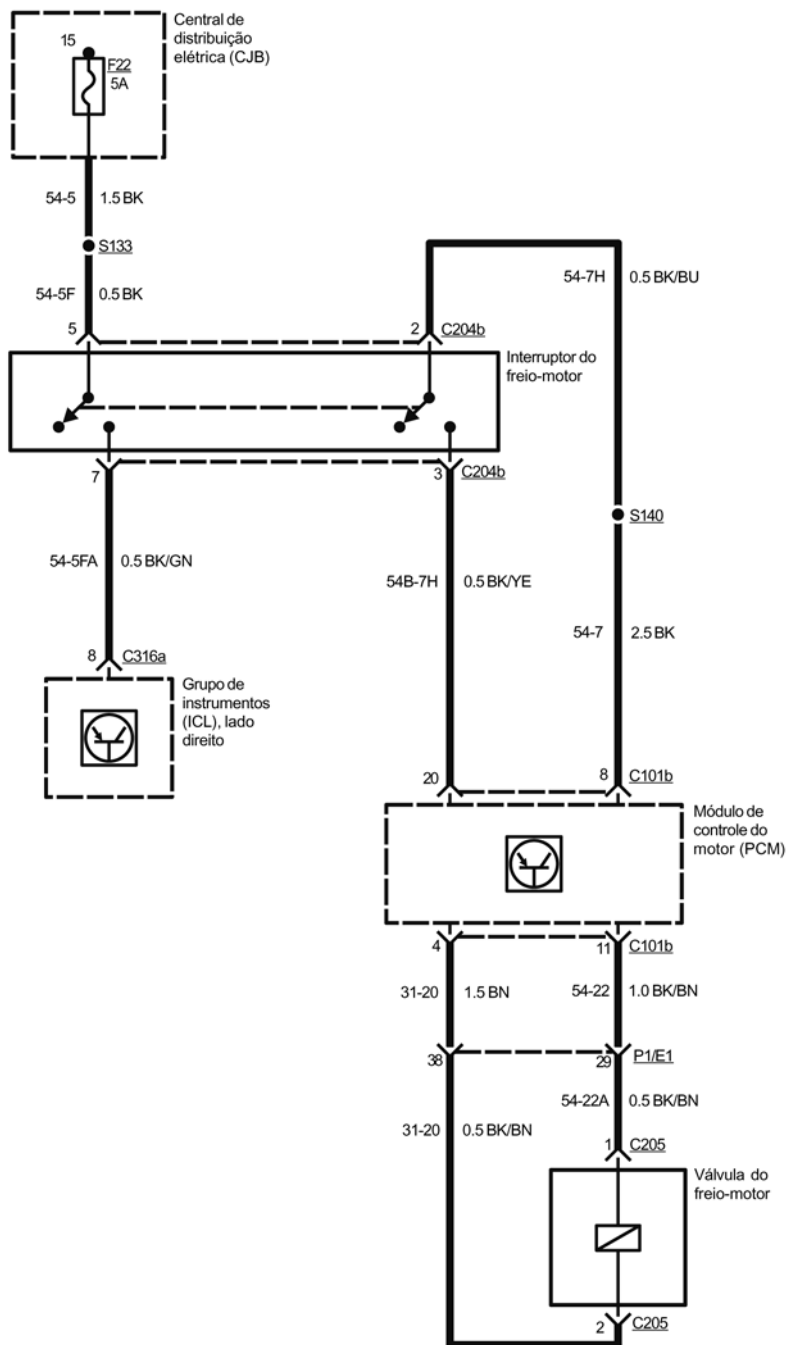






## Freio-motor

(Veículos Equipados com Motor ISB-4)





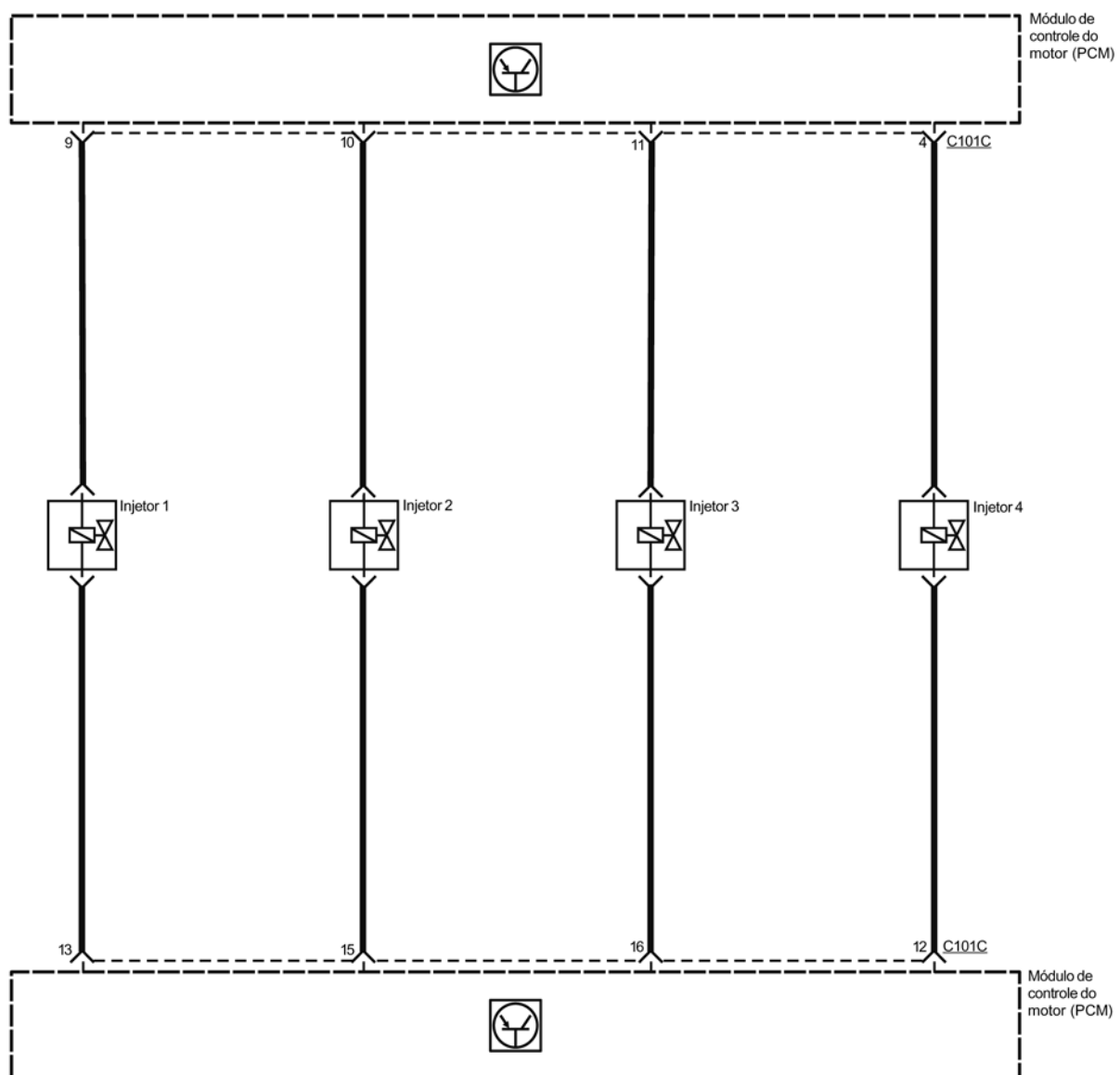




## Trem de Força

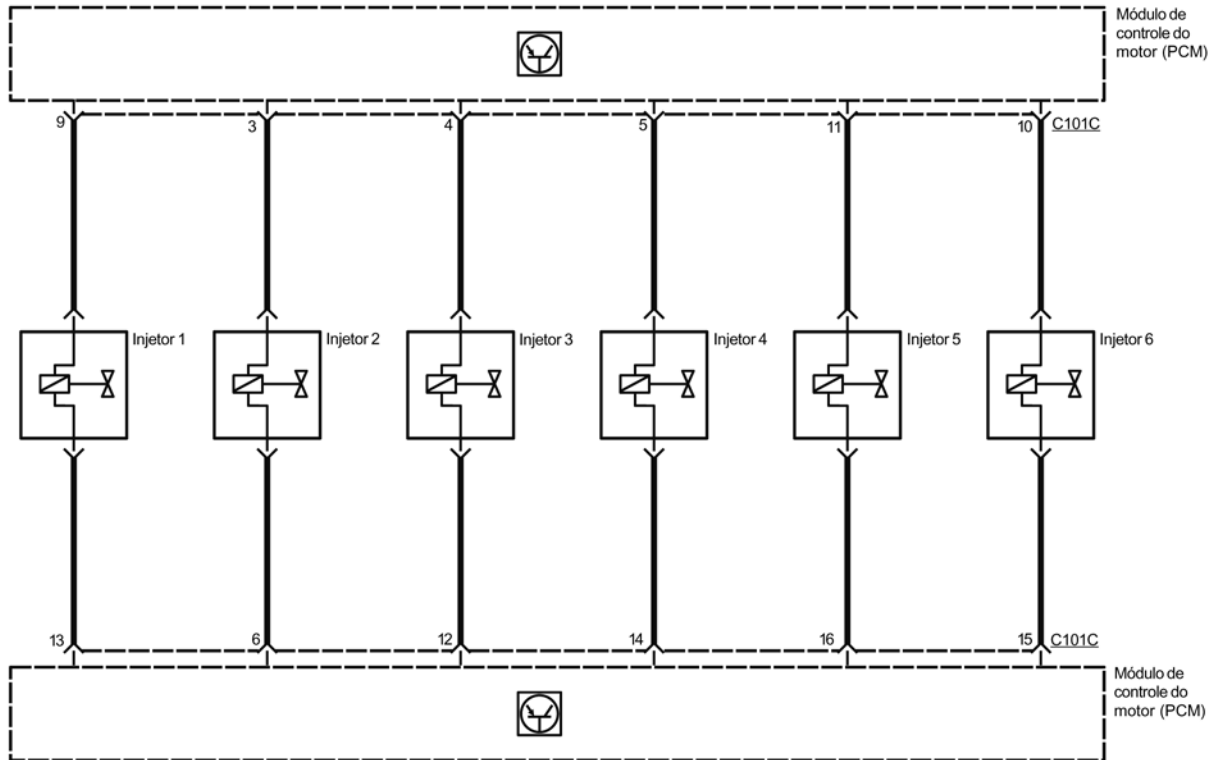
### Sistema de Alimentação de Combustível

(Veículos Equipados com Motor ISB-4)



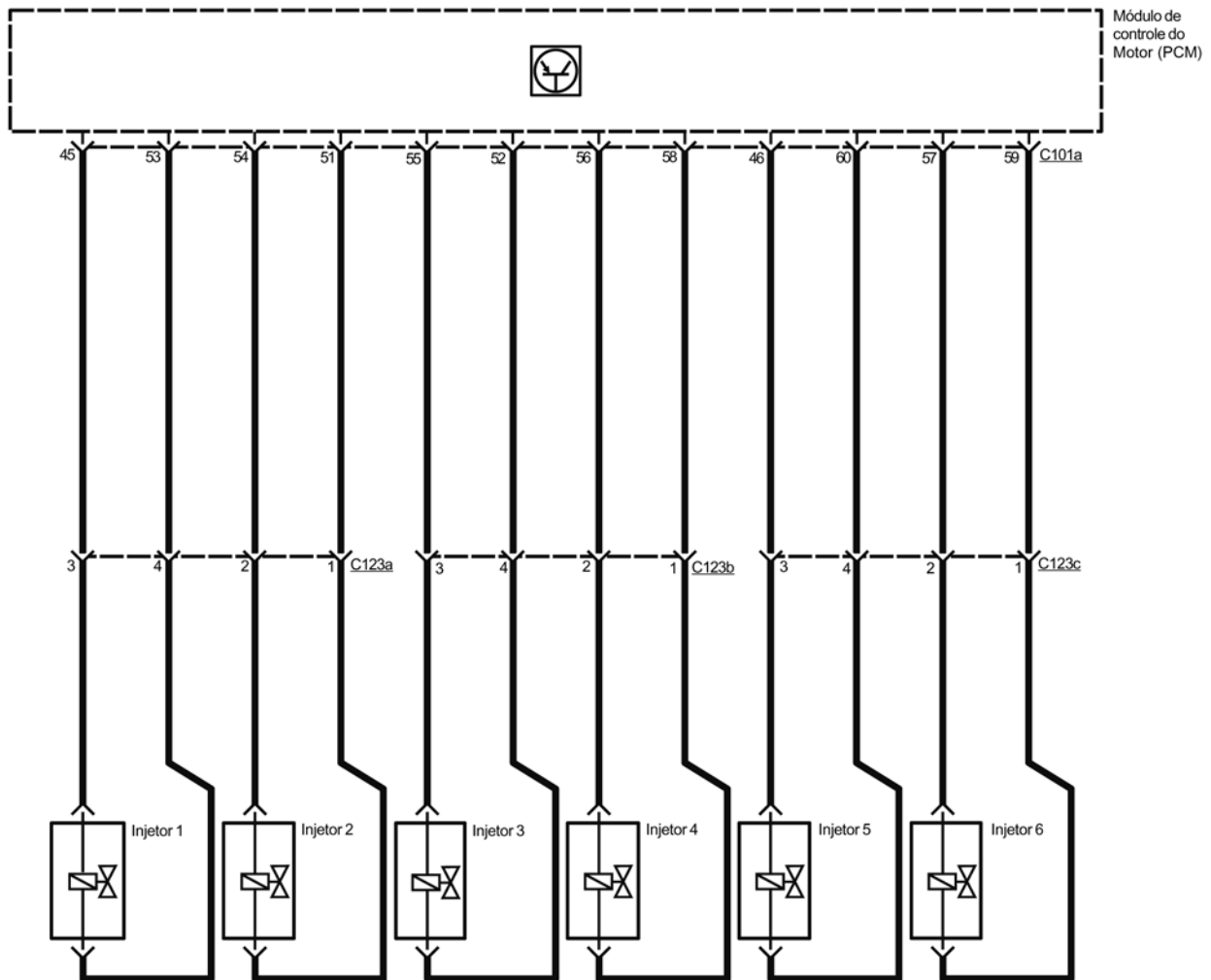


(Veículos Equipados com Motor ISB-6)





## (Veículos Equipados com Motor ISC-6)

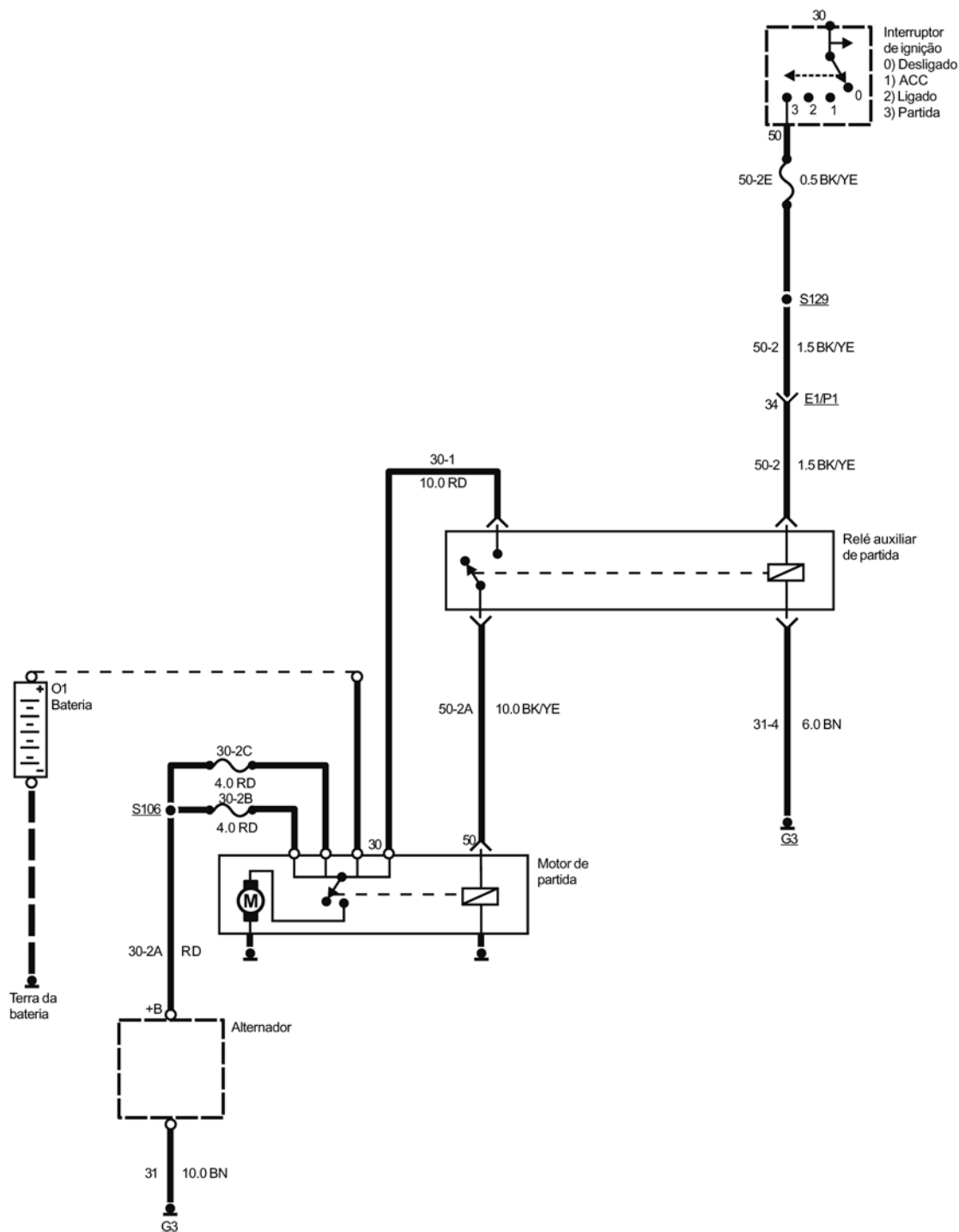






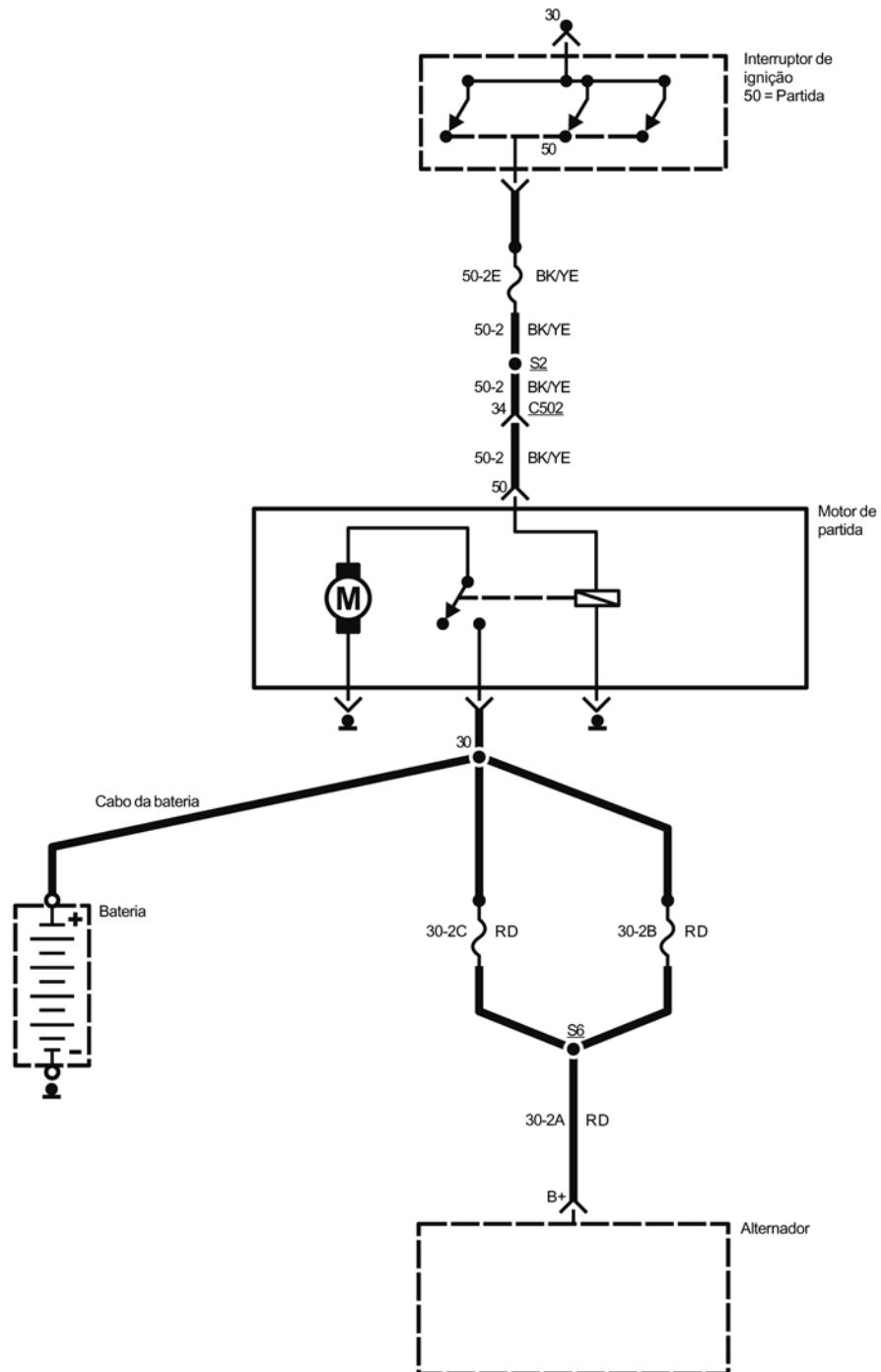
## Sistema de partida

(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)





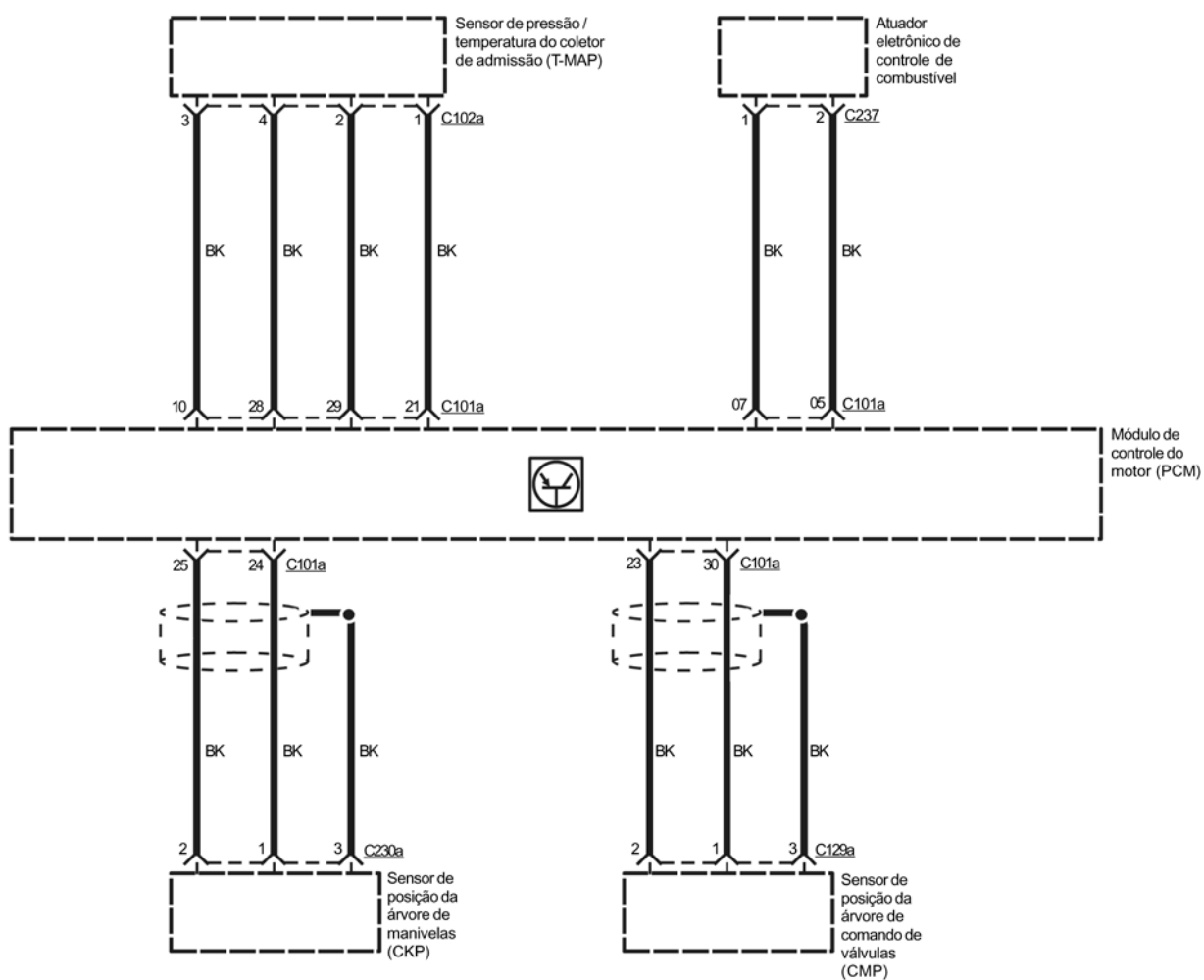
## (Veículos Equipados com Motor ISC-6)





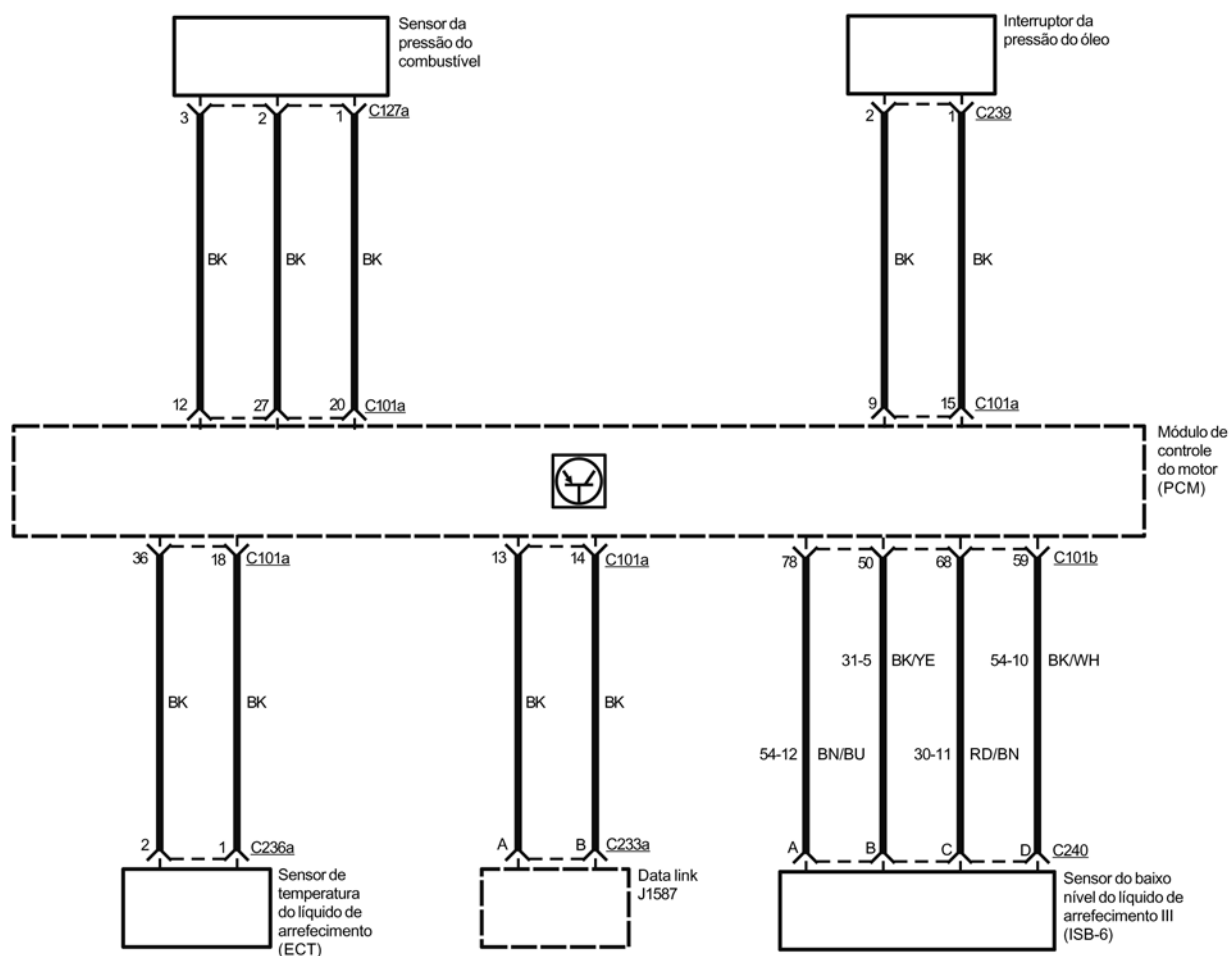
## Controle Eletrônico do Motor

(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)





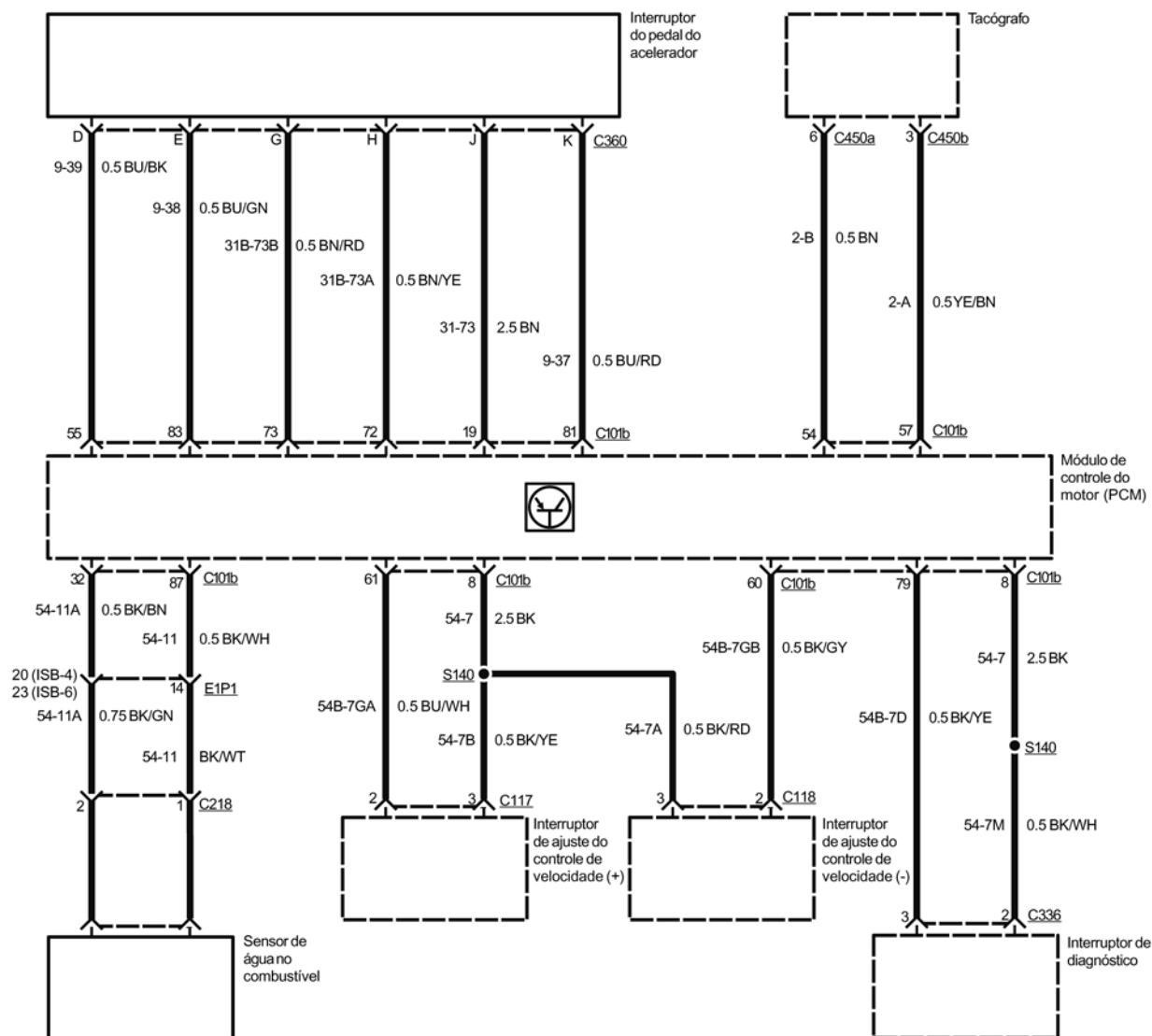
## (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)





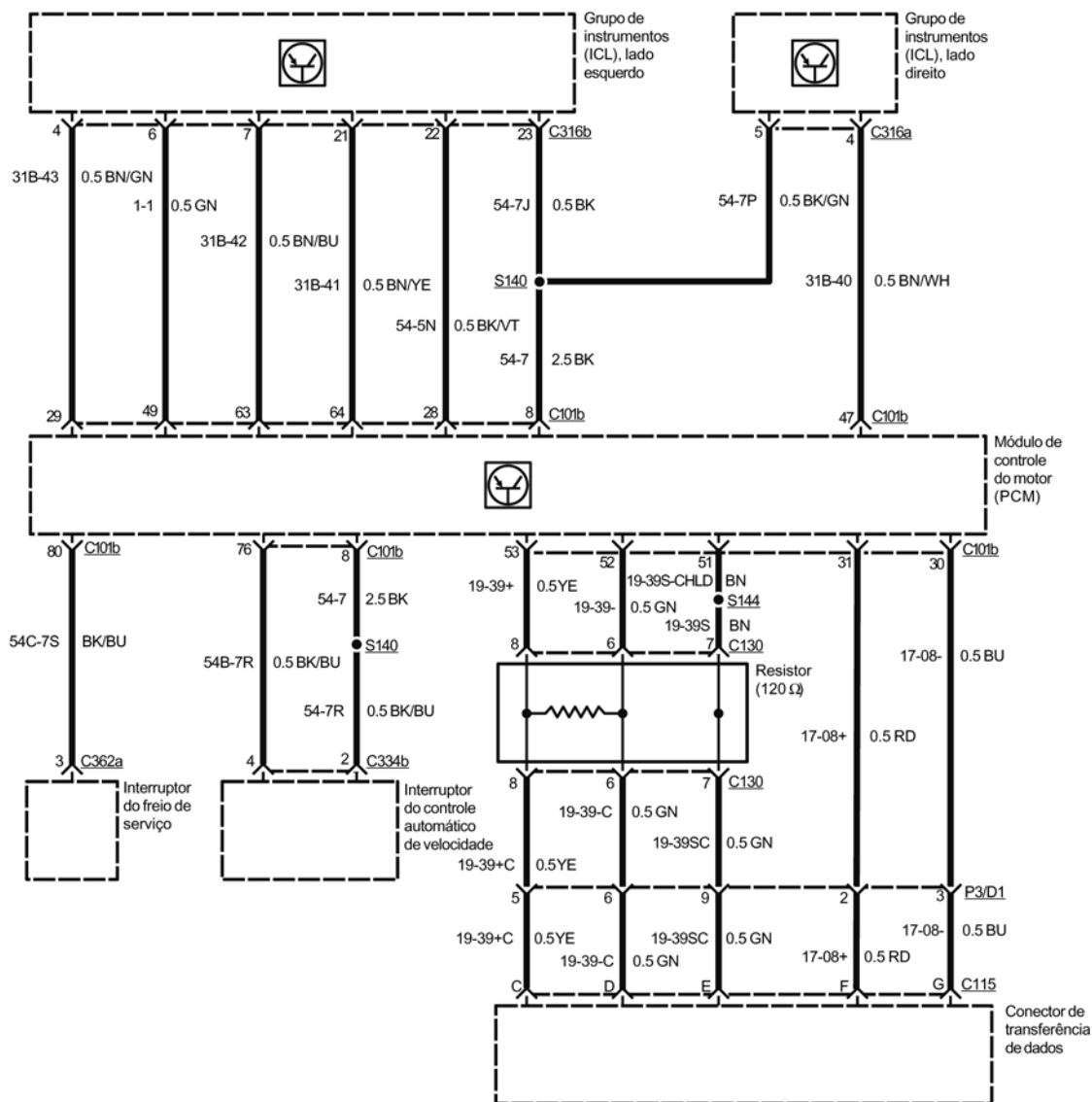


## (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)





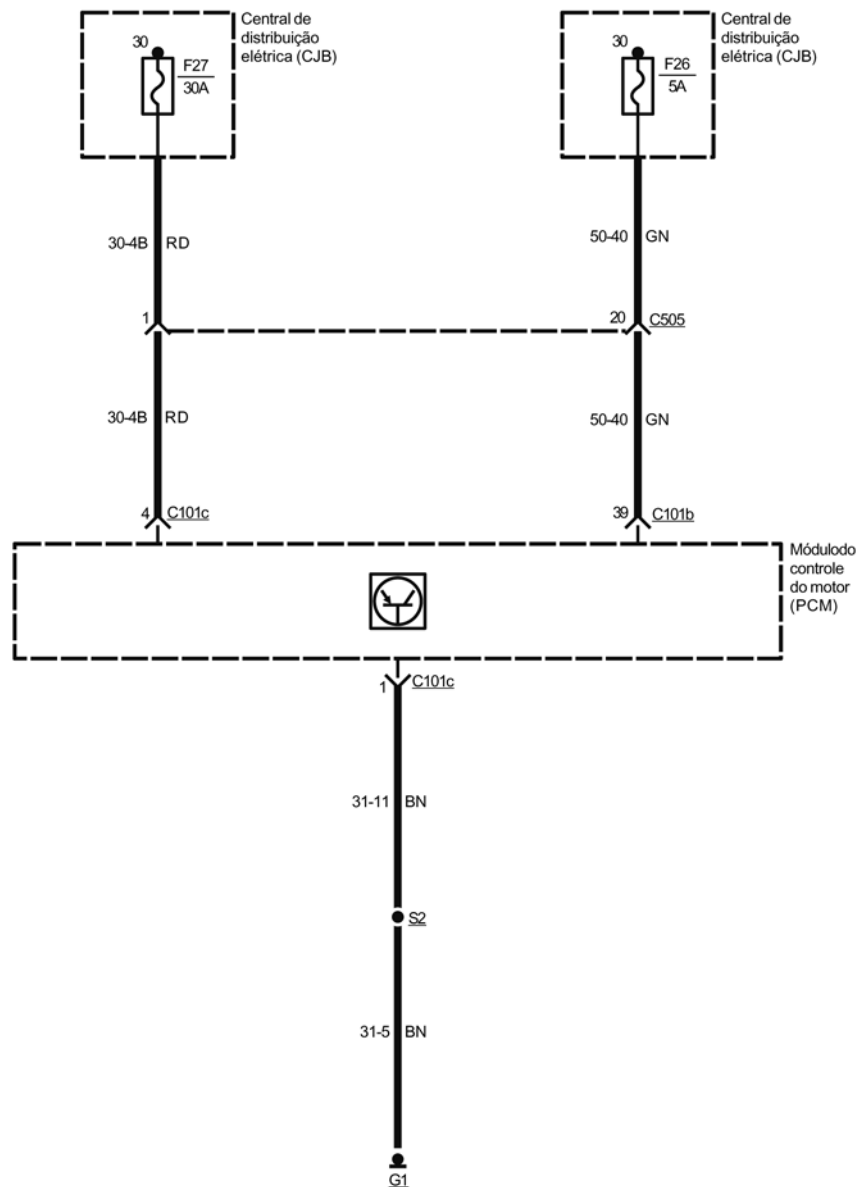
## (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)





## Controle Eletrônico do Motor

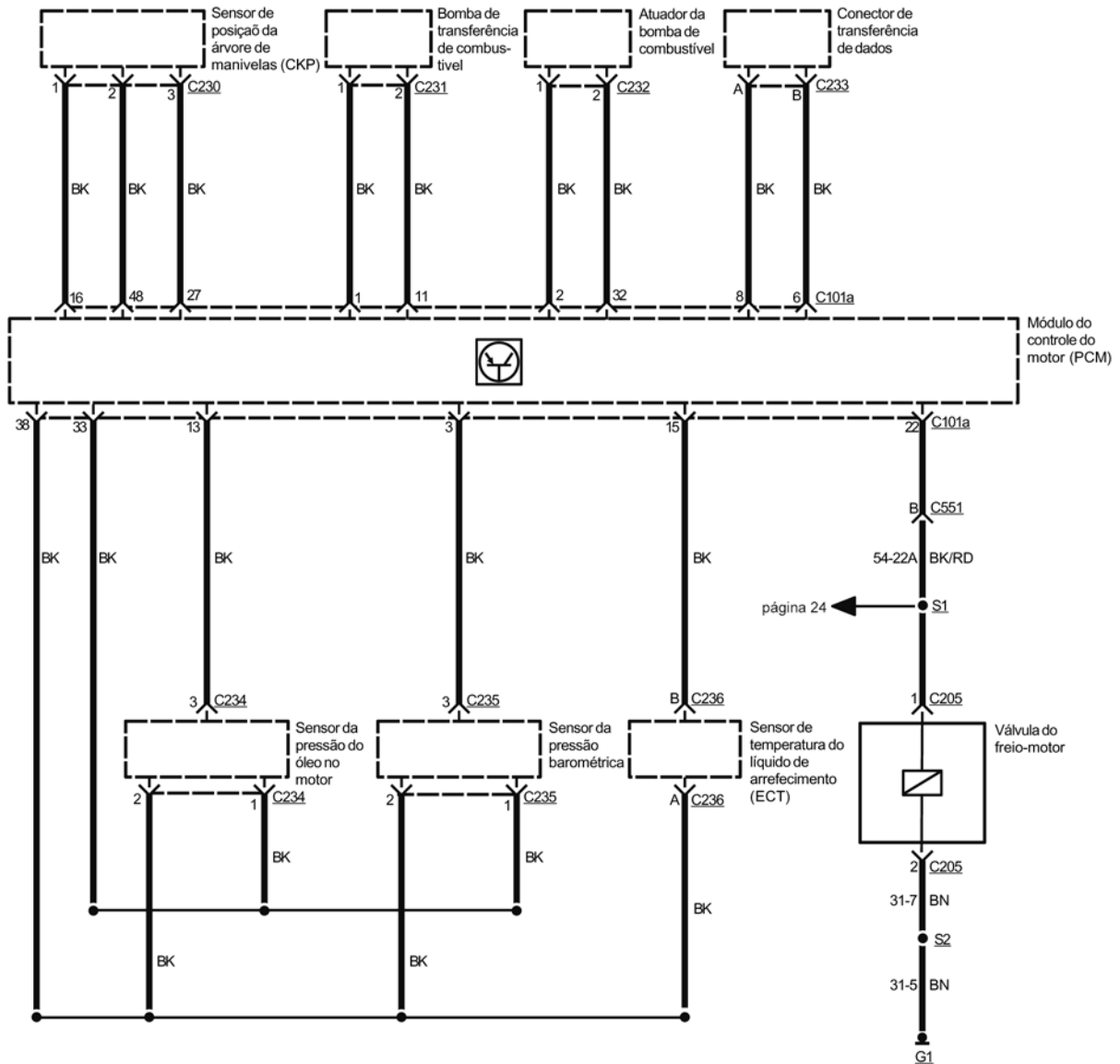
### (Veículos Equipados com Motor ISC-6) - Alimentação do PCM





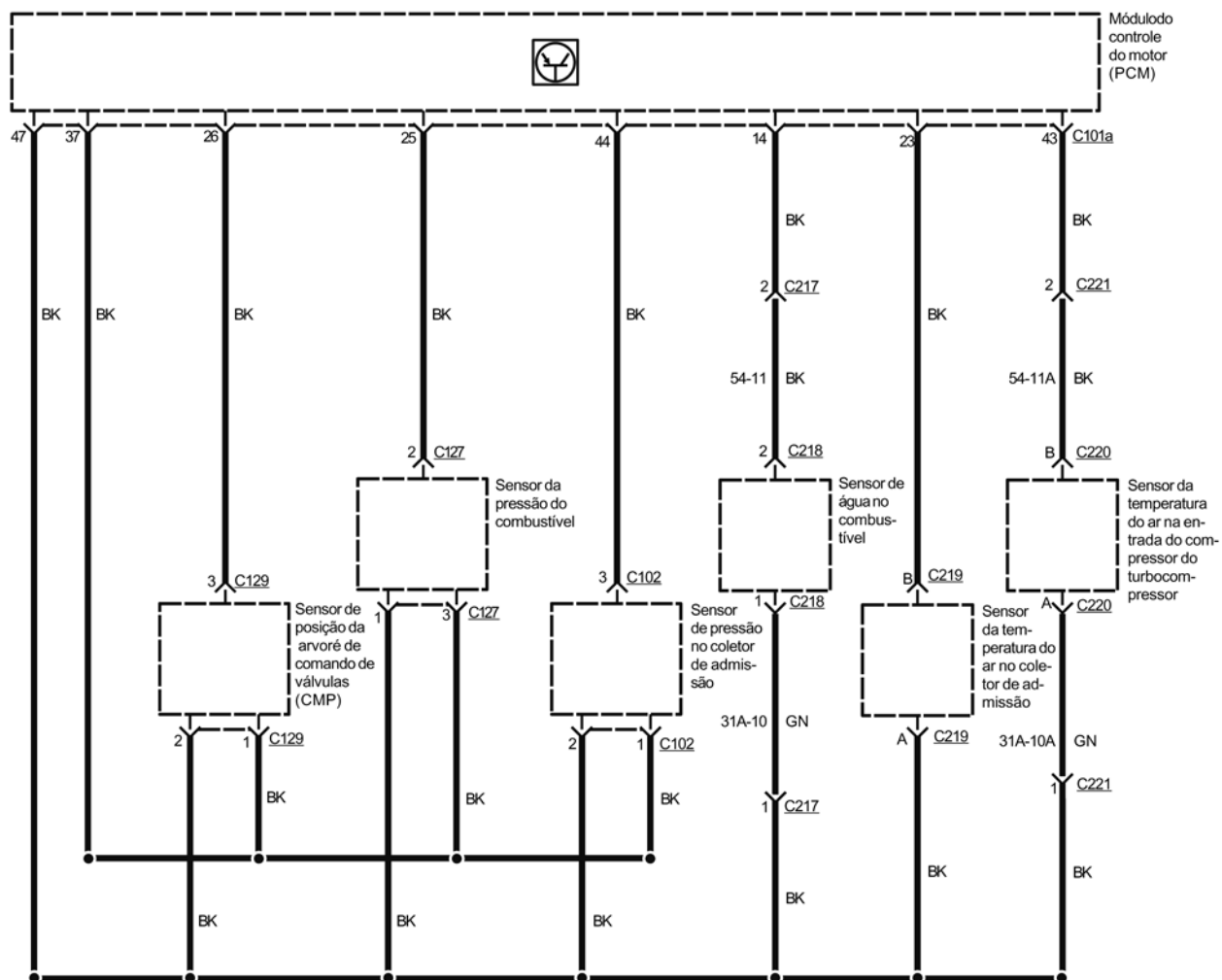


(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



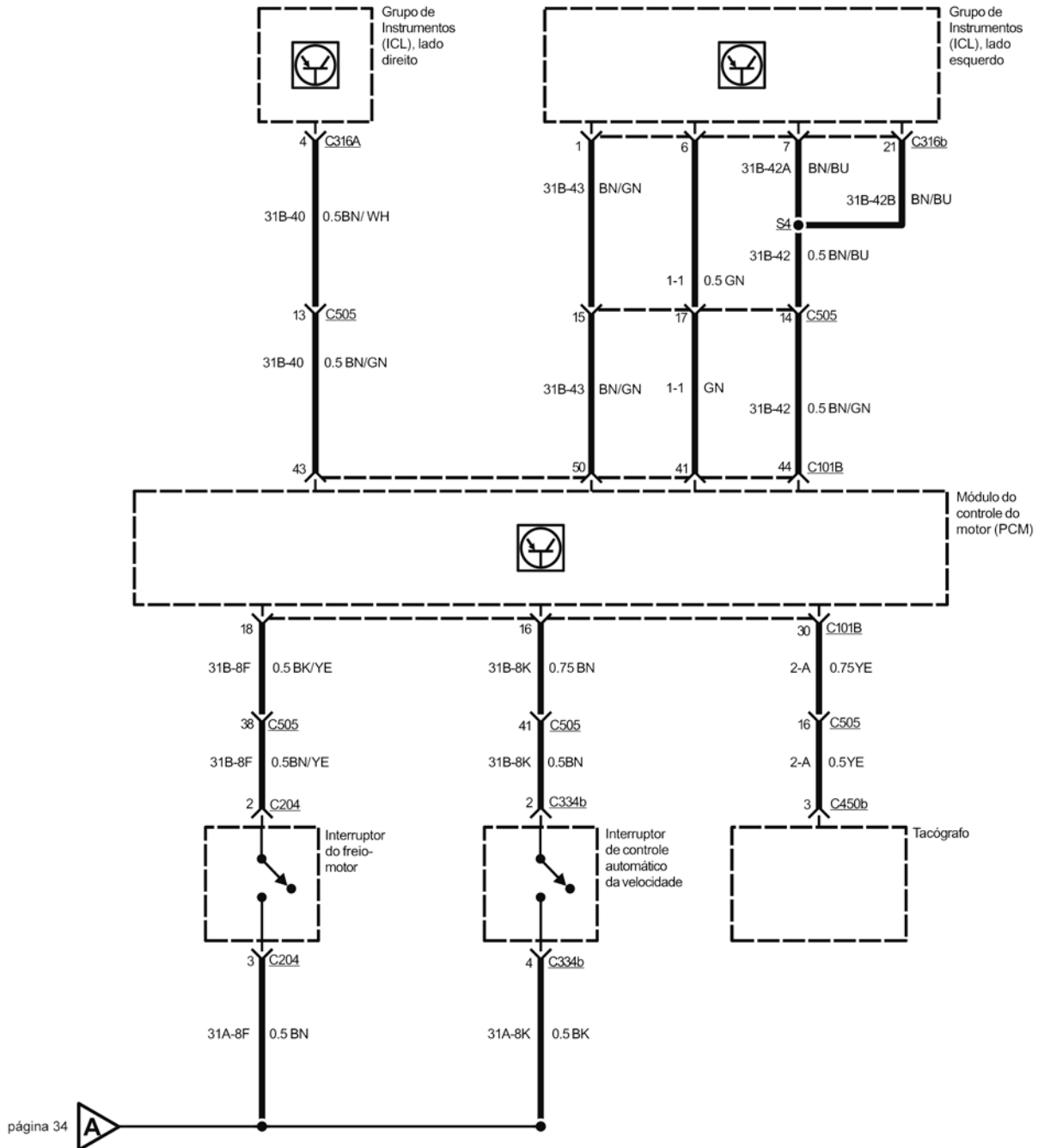


## (Veículos Equipados com Motor ISC-6)



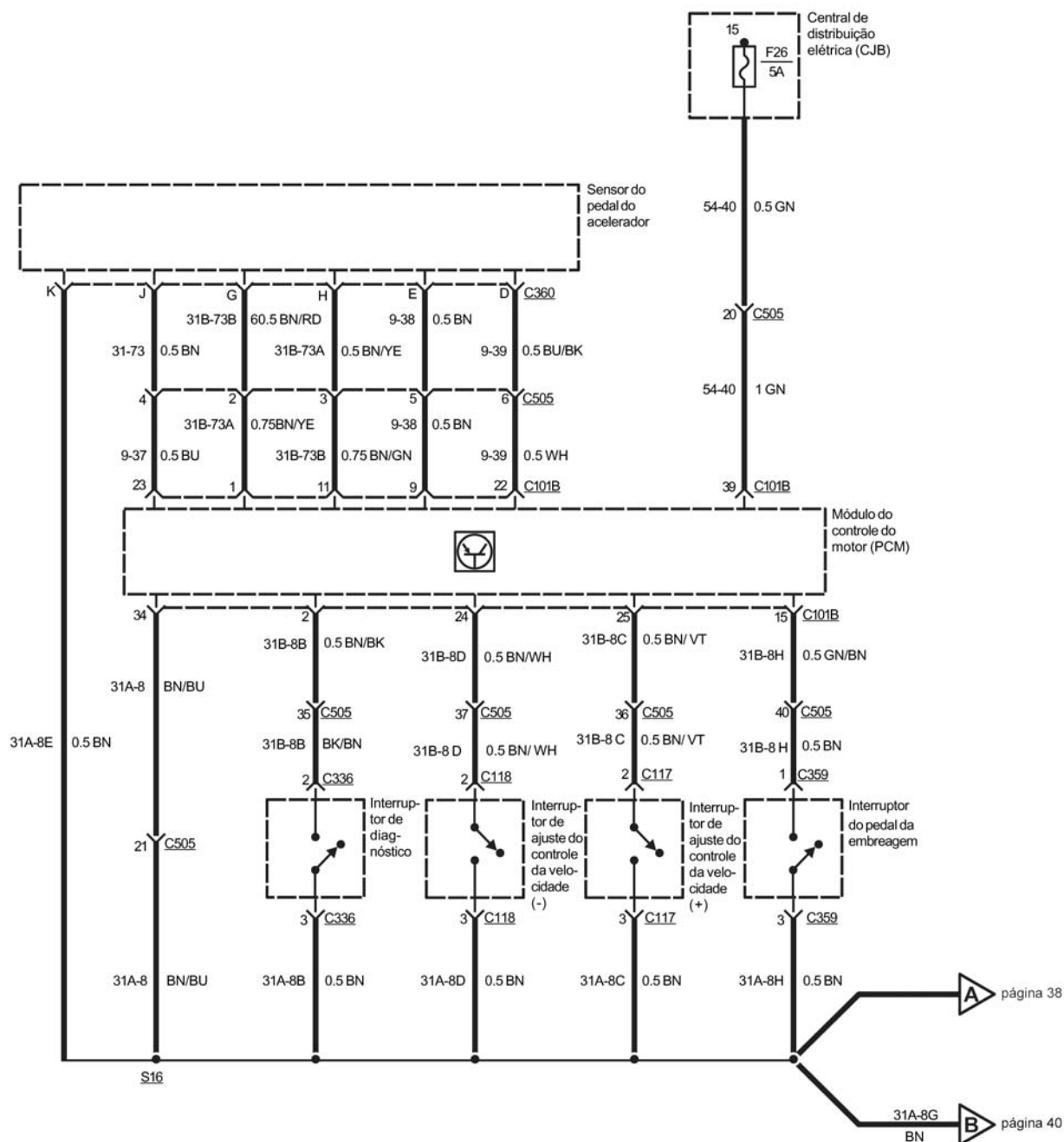


(Veículos Equipados com Motor ISC-6)





## (Veículos Equipados com Motor ISC-6)

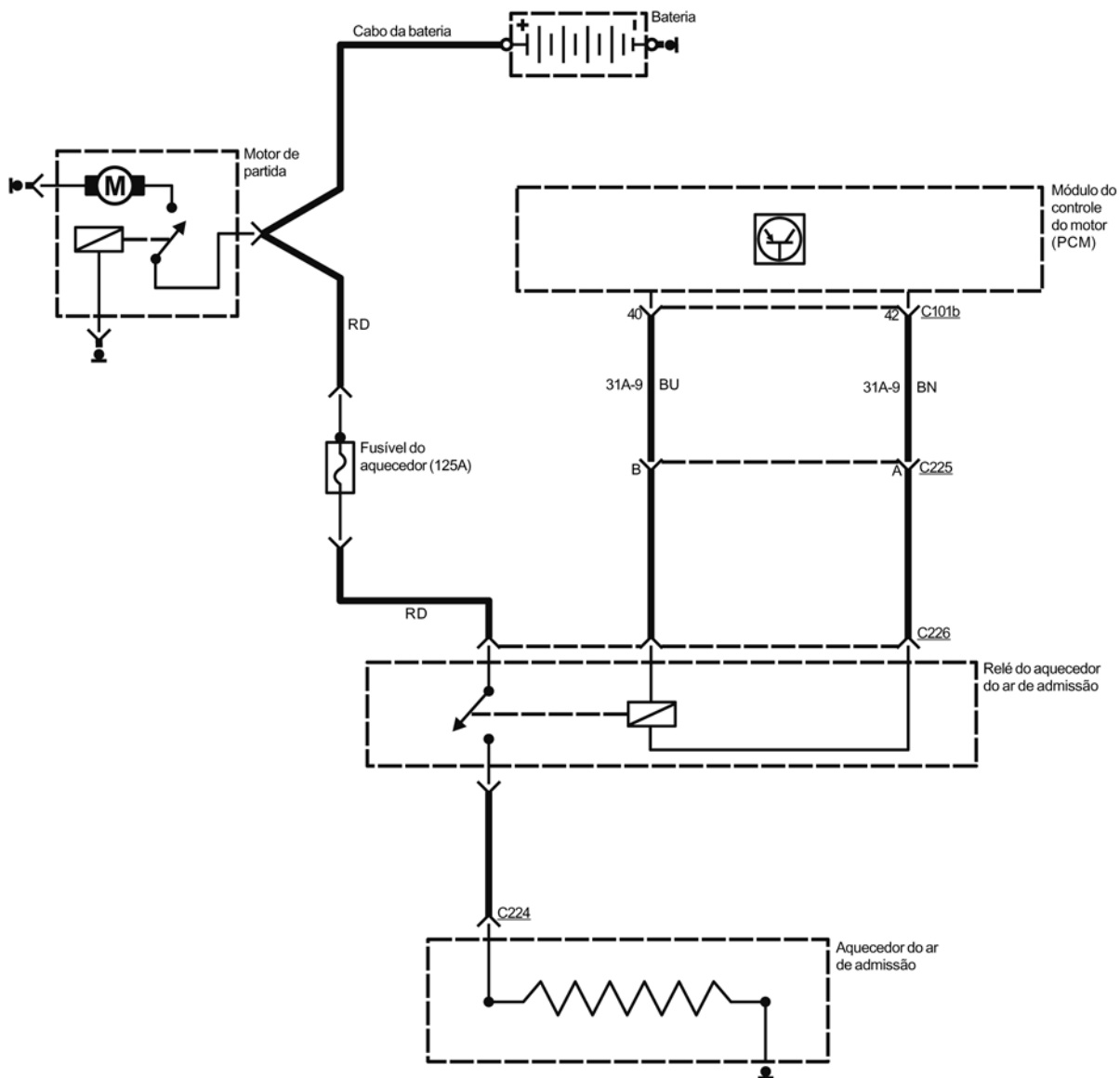








(Veículos Equipados com Motor ISC-6)





## Sistema Elétrico

### Ar-condicionado

(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)

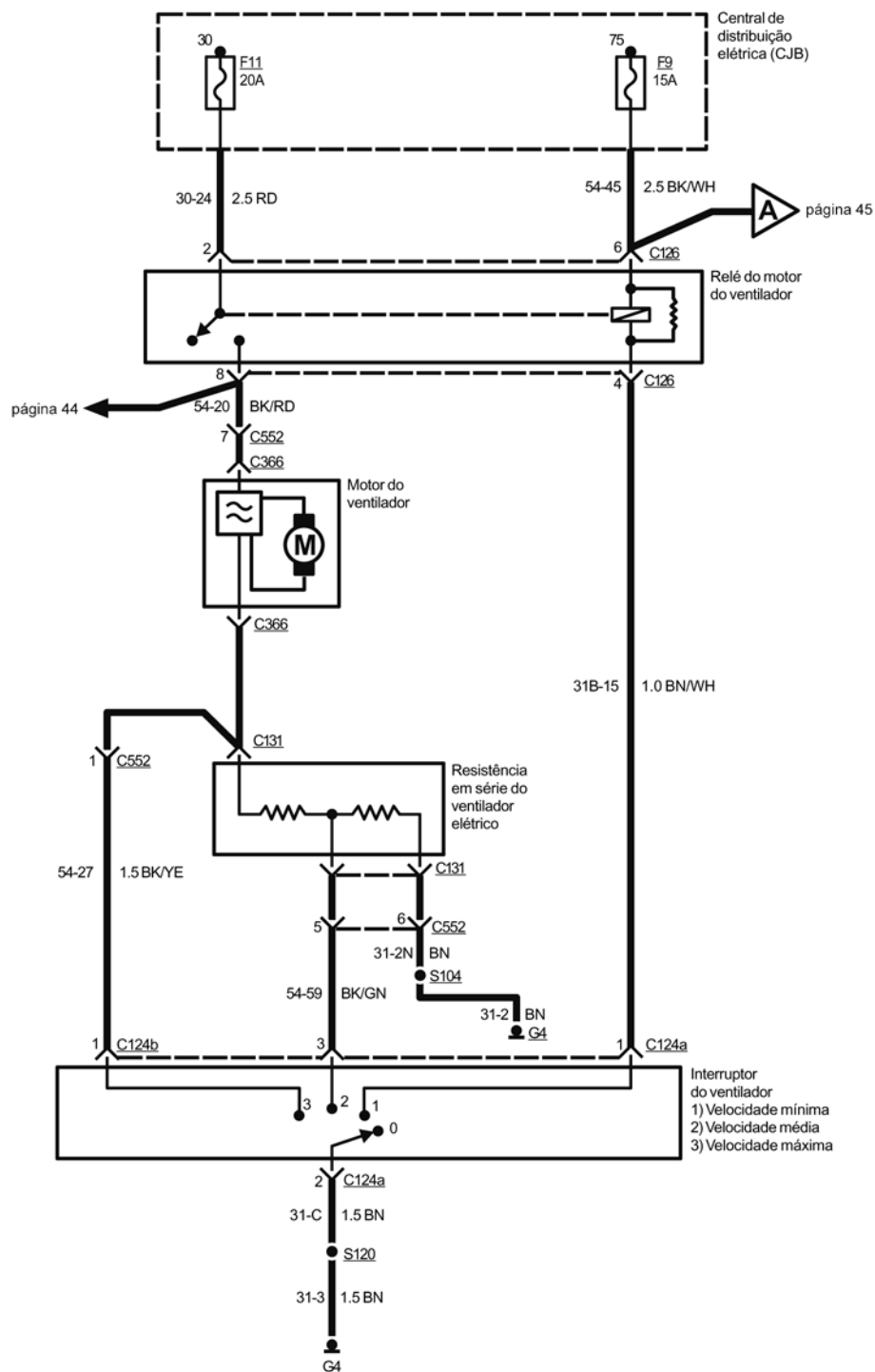






Diagrama de fiação elétrica para o sistema de climatização de uma sala de aula. O diagrama mostra a conexão entre a central de distribuição elétrica (CJB) e os componentes do sistema de climatização.

**Central de distribuição elétrica (CJB):**

- Circuito 1: F11 (20A) - 30-24 - 2.5 RD - 2 - 8 - 54-20A - 3 - 1.5 BK/RD - C143
- Circuito 2: F9 (15A) - 74 - 54-45 - 2.5 BK/WH - 6 - C126 - 4 - 1.5 BK/BU - C552 - C119 - 3 - C552 - 54-81 - 9 (ISB-4) - 20 (ISB-6) - 54-81 - 2 - E4/AC1 - 54-81 - 1 - C371

**Componentes e Conexões:**

- Relé do motor do ventilador:** C126 (6-4)
- Interruptor do ar-condicionado:** C143 (2-3)
  - 1) Pressão alta
  - 2) Pressão baixa
- Válvula termostática:** C119 (3-2)
- Interruptor de pressão:** C371 (1-2)
- Embreagem do compressor do ar-condicionado:** C146a (1-2)

**Conexões e Fiação:**

- 30-24 - 2.5 RD - 2 - 8 - 54-20A - 3 - 1.5 BK/RD - C143
- 74 - 54-45 - 2.5 BK/WH - 6 - C126 - 4 - 1.5 BK/BU - C552 - C119 - 3 - C552 - 54-81 - 9 (ISB-4) - 20 (ISB-6) - 54-81 - 2 - E4/AC1 - 54-81 - 1 - C371
- 2 - 54-8 - 2 - C552 - C119 - 3 - C552 - 54-81 - 9 (ISB-4) - 20 (ISB-6) - 54-81 - 2 - E4/AC1 - 54-81 - 1 - C371
- 2 - 54-85 - 1.0 BK - C146a - 2 - C146a - 31-12 - 1.0 BN - E4/AC1 - 31-12 - 2.0 BN - S105 - 31-5 - 2.0 BN - G4

**Referências:**

- página 43
- página 45





Diagrama elétrico de uma unidade de ar condicionado. O sistema é alimentado por uma central de distribuição elétrica (CJB) com três circuitos de proteção: F17 (3A), F11 (15A) e F9 (5A). A alimentação principal entra pela linha 30-24 (RD) e se divide para os componentes da unidade.

**Componentes e Conexões:**

- Relé do motor do ventilador:** Controla o motor do ventilador através do relé C126. A linha 54-45A conecta a unidade ao sistema de distribuição.
- Motor do ventilador:** Alimentado pela linha 54-81A (BK/RD) através do relé C126. O motor é protegido por fusíveis C366 (1B e 2B).
- Interruptor do ar-condicionado:** Controla o sistema de ar condicionado através do relé C143. A linha 54-20A (BK/RD) conecta o interruptor ao sistema de distribuição.
- Relé do ar-condicionado:** Controla o sistema de ar condicionado através do relé C143. A linha 54-8 (BK/BU) conecta o relé ao sistema de distribuição.
- Termostato:** Controla o sistema de ar condicionado através do relé C119. A linha 54-81B (GN/BK) conecta o termostato ao sistema de distribuição.
- Interruptor de pressão:** Controla o sistema de ar condicionado através do relé C371. A linha 54-81B (GN/BK) conecta o interruptor ao sistema de distribuição.
- Resistência em série do ventilador elétrico:** Controla a velocidade do ventilador através do relé C131. A linha 31B-15A (GN) conecta a resistência ao sistema de distribuição.
- Embreagem do compressor do ar-condicionado:** Controla o compressor do ar condicionado através do relé C146. A linha 31B-15C conecta a embreagem ao sistema de distribuição.

**Legenda:**

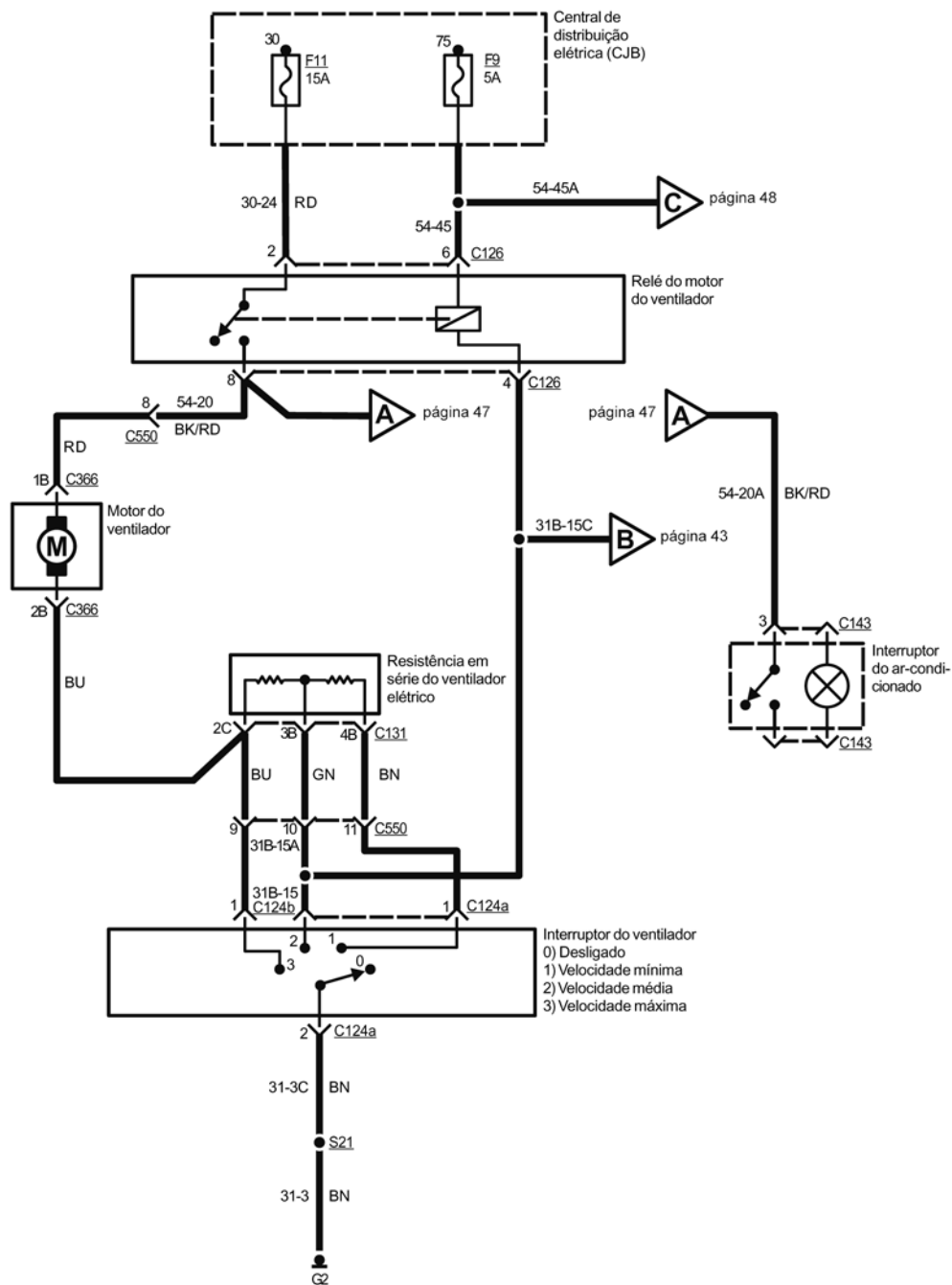
- 0) Desligado
- 1) Velocidade mínima
- 2) Velocidade média
- 3) Velocidade máxima

**Referências:**

- Central de distribuição elétrica (CJB)
- Relé do motor do ventilador
- Motor do ventilador
- Interruptor do ar-condicionado
- Relé do ar-condicionado
- Termostato
- Interruptor de pressão
- Resistência em série do ventilador elétrico
- Embreagem do compressor do ar-condicionado

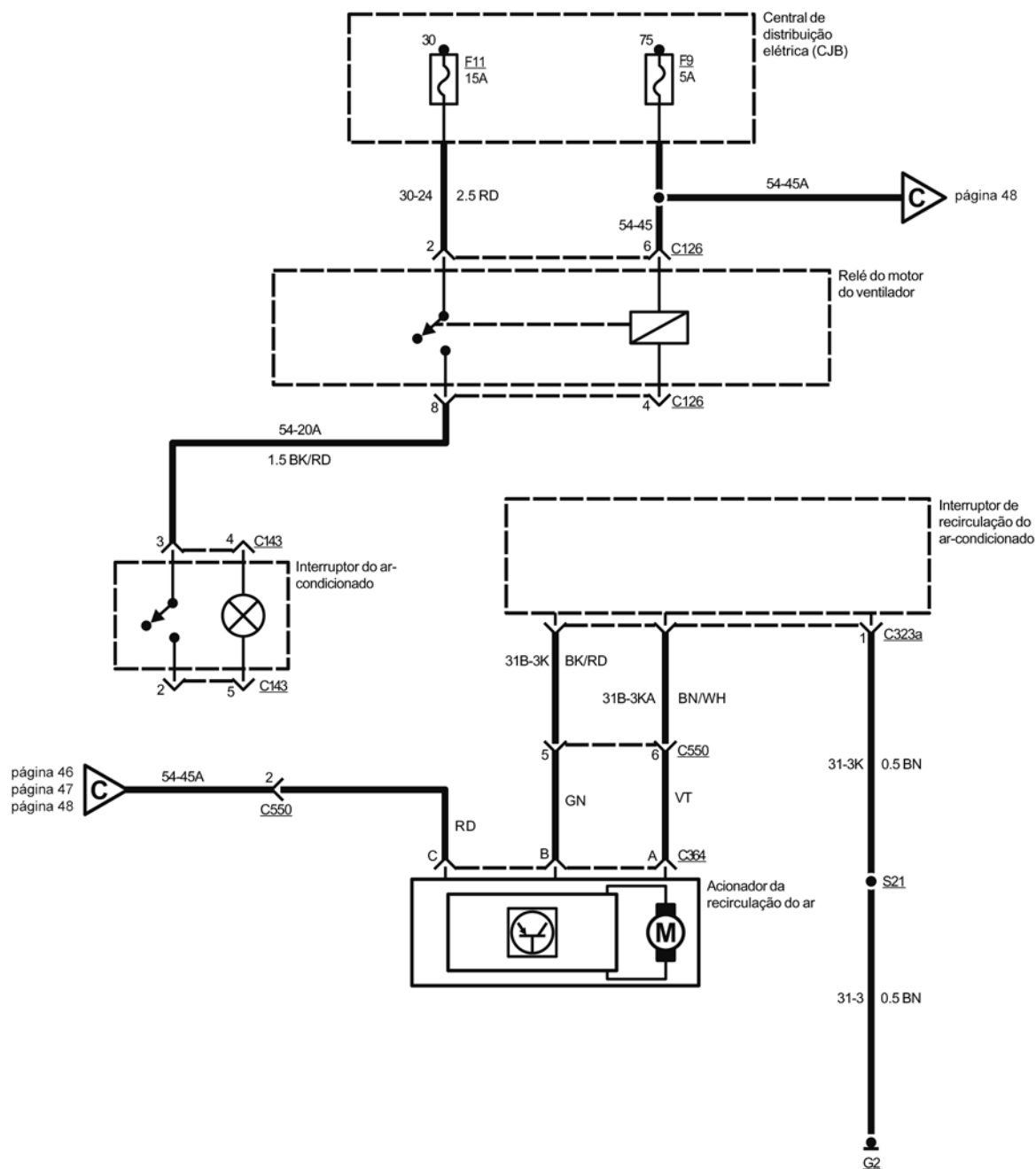


## (Veículos Equipados com Motor ISC-6) - Interruptor do Ventilador





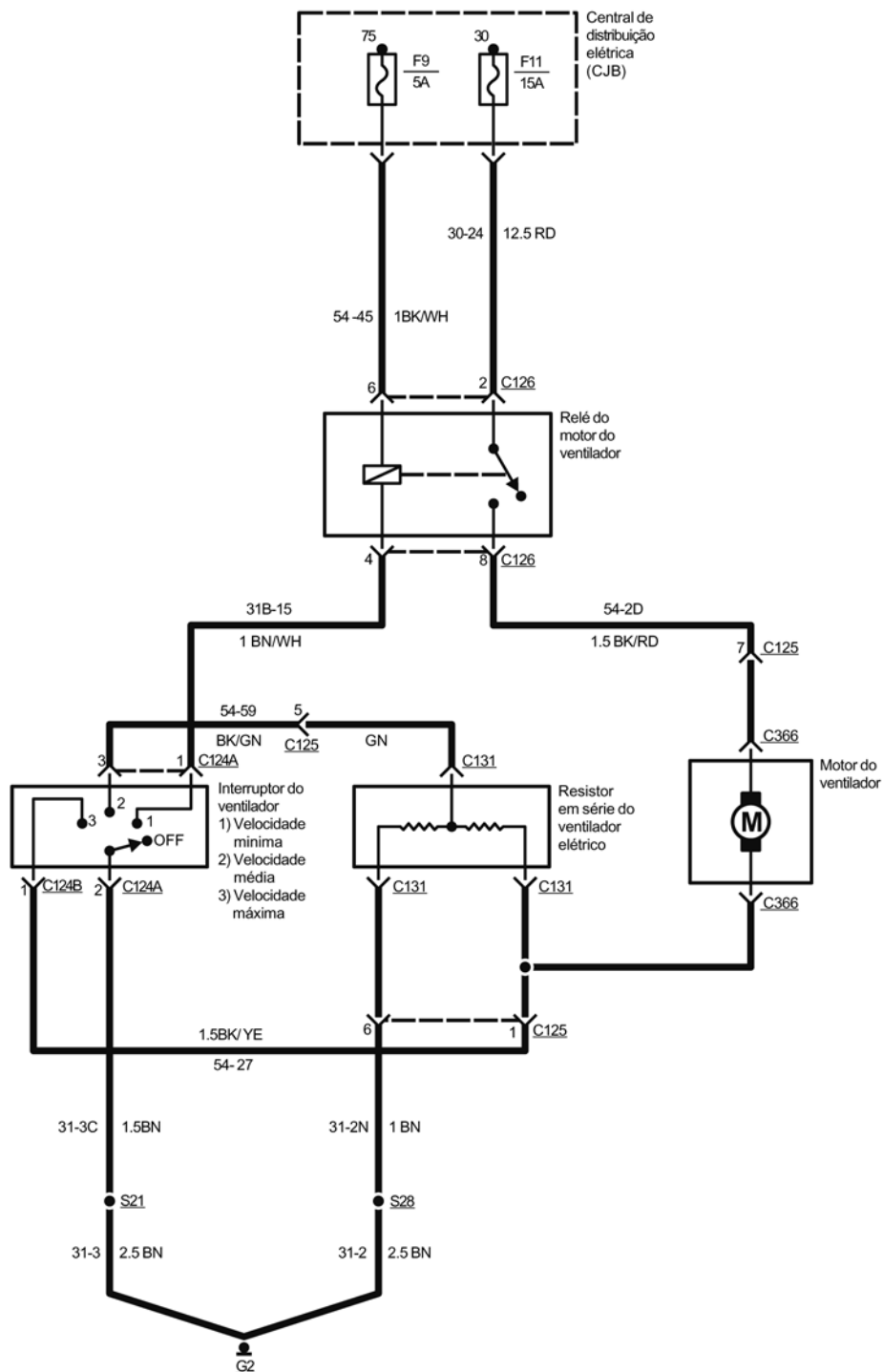
## (Veículos Equipados com Motor ISC-6) - Interruptor do Ventilador





## Ventilação Interna

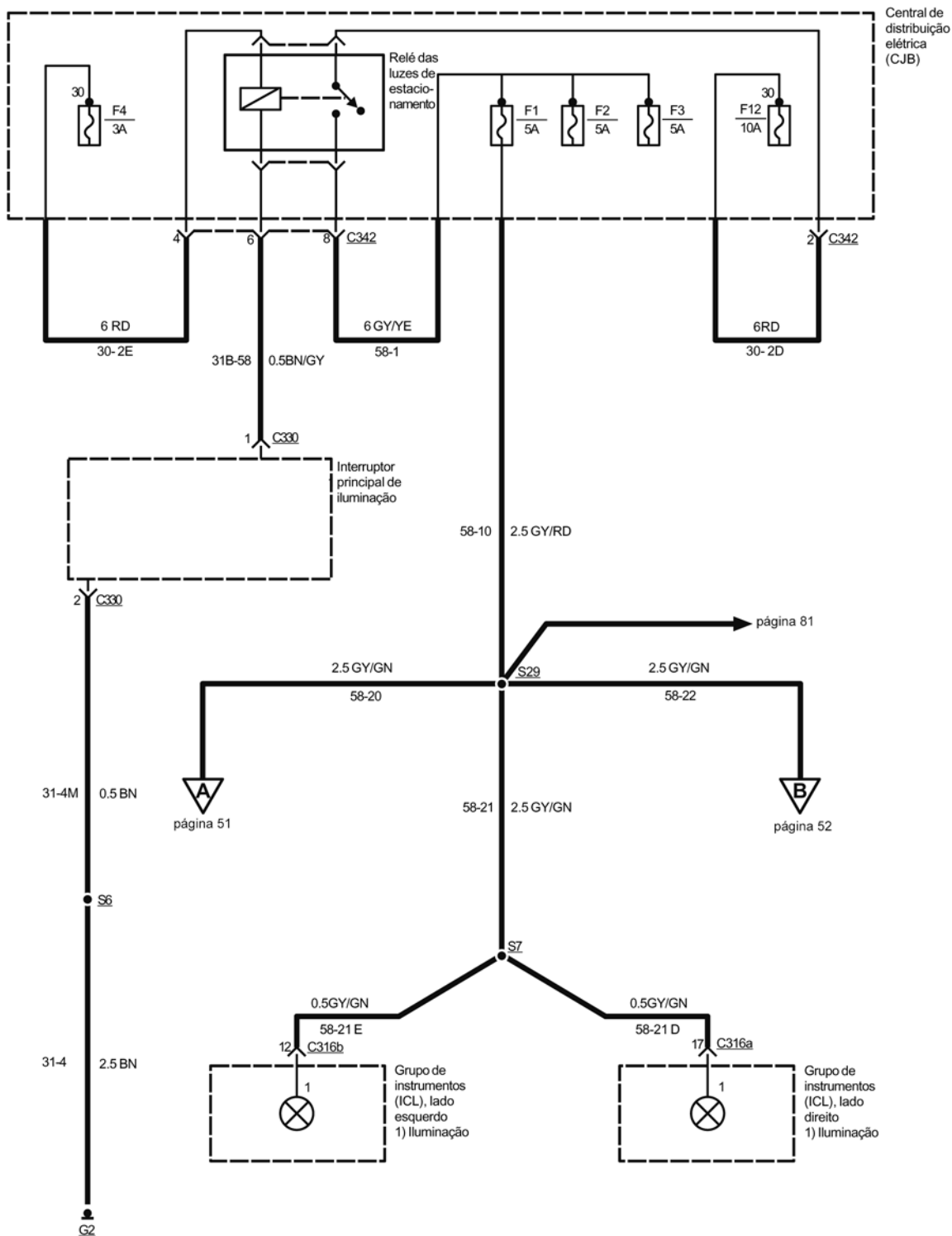
(Veículos Equipados com Motor ISC-6 - Sem Ar-condicionado)





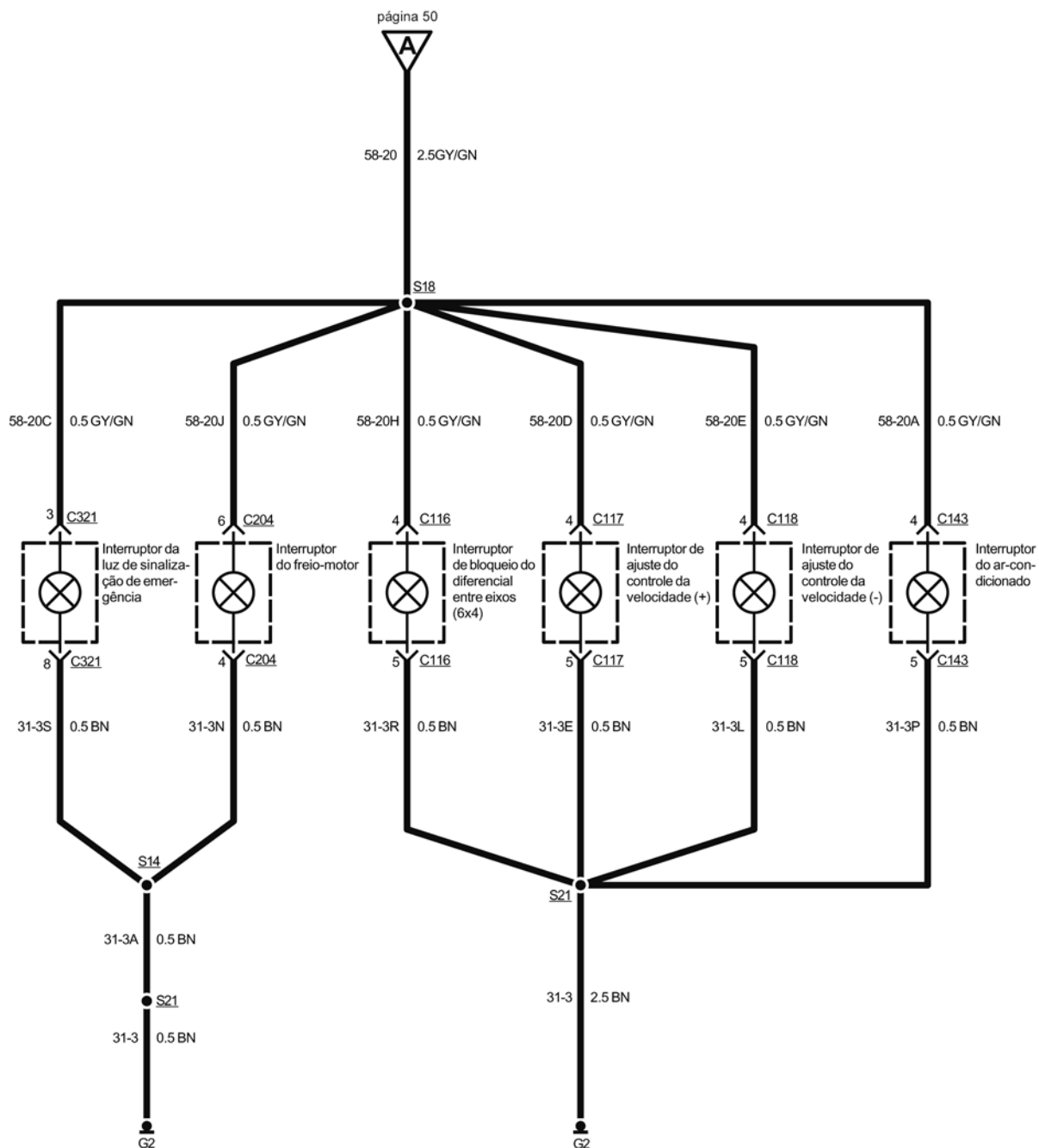
## Iluminação do Grupo e Painel de Instrumentos

### Veículos Equipados com Motor ISC-6





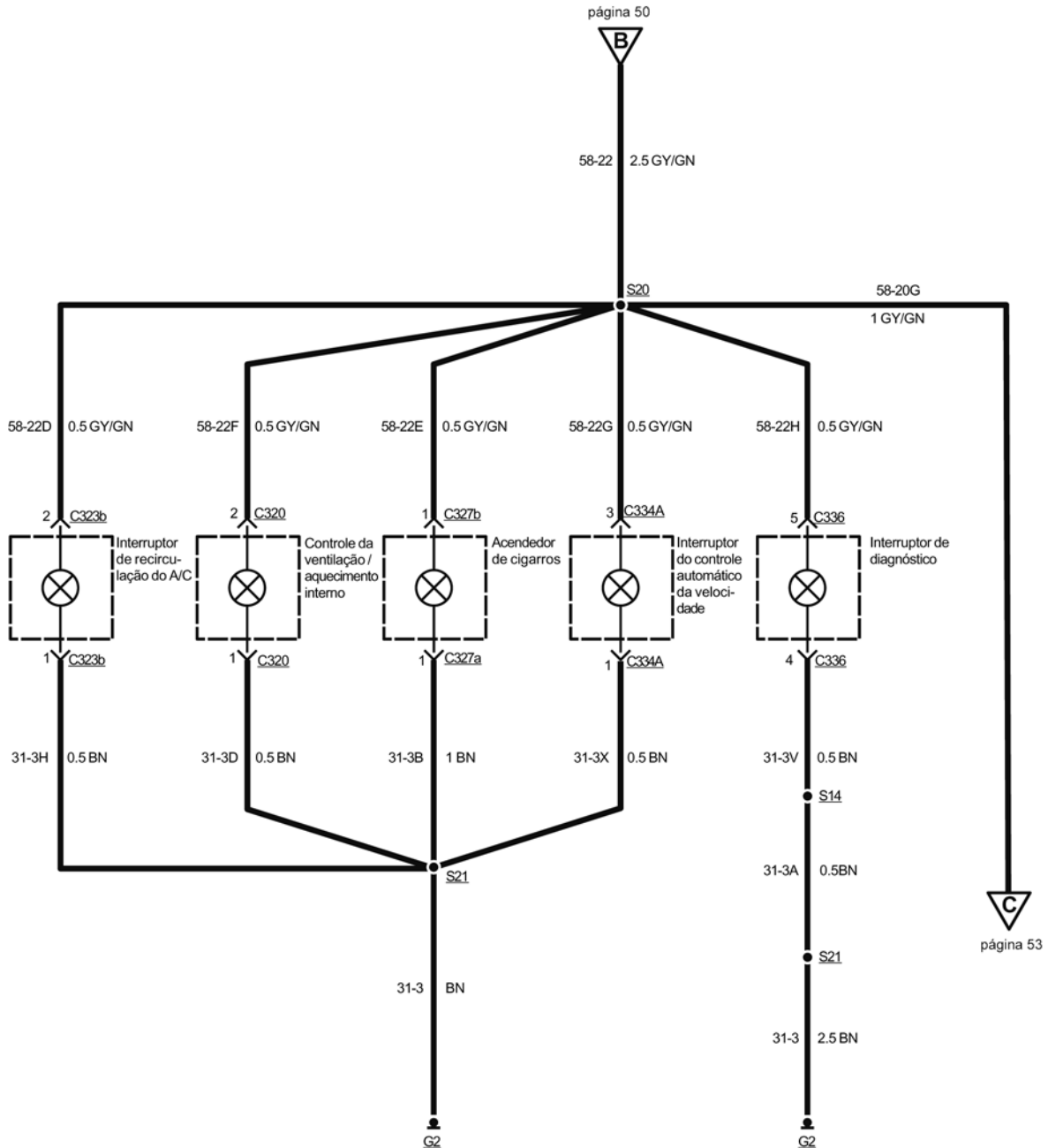
## Veículos Equipados com Motor ISC-6





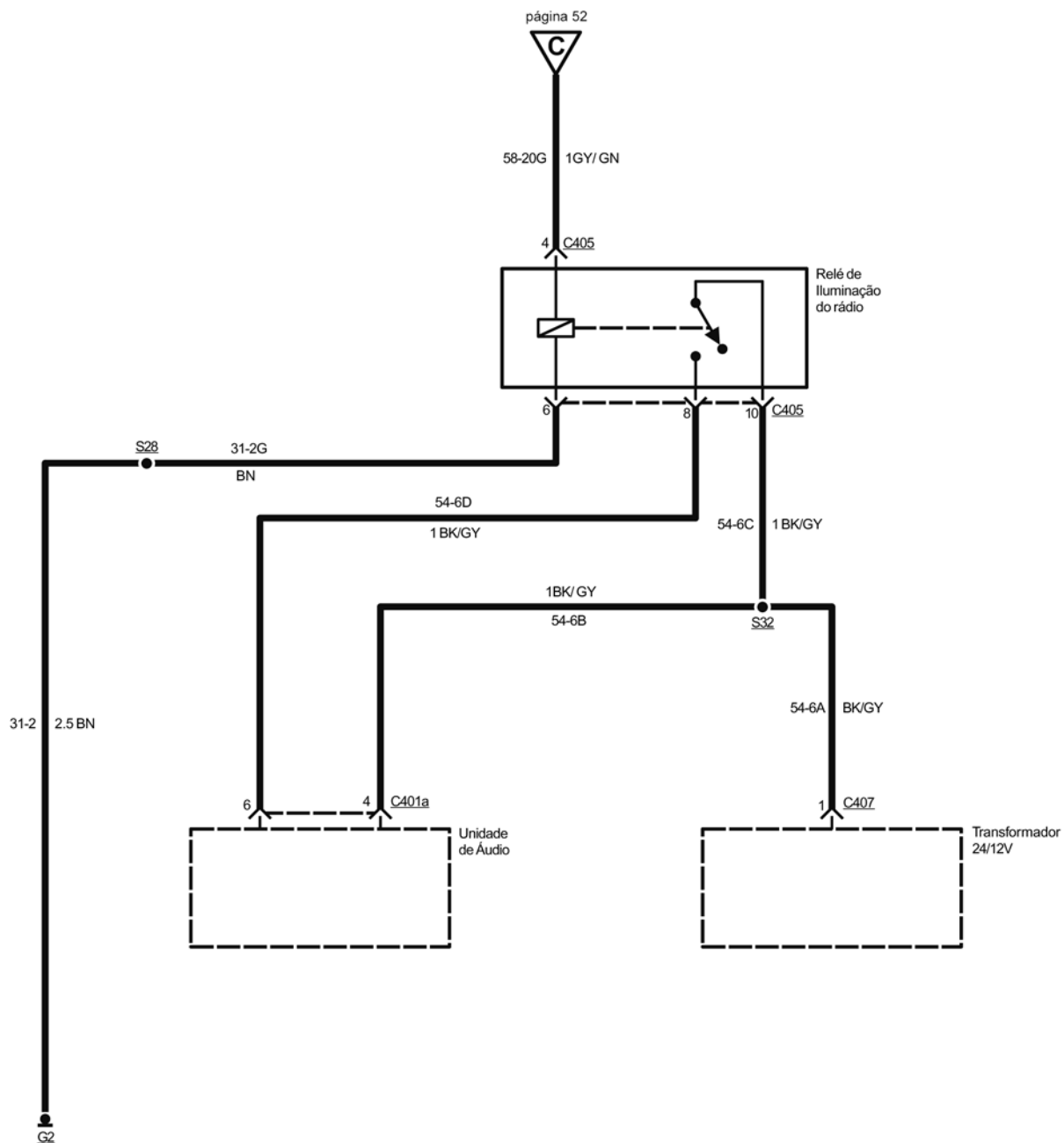


## Veículos Equipados com Motor ISC-6



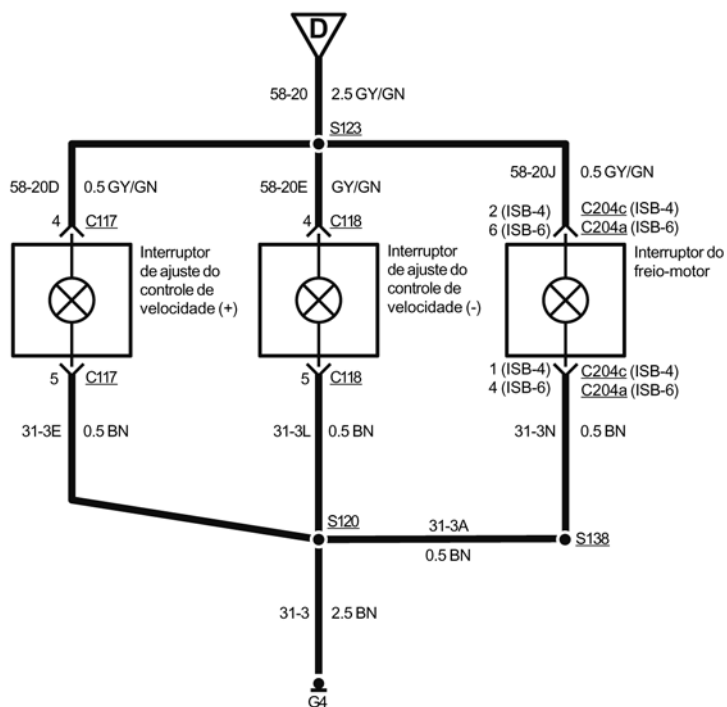
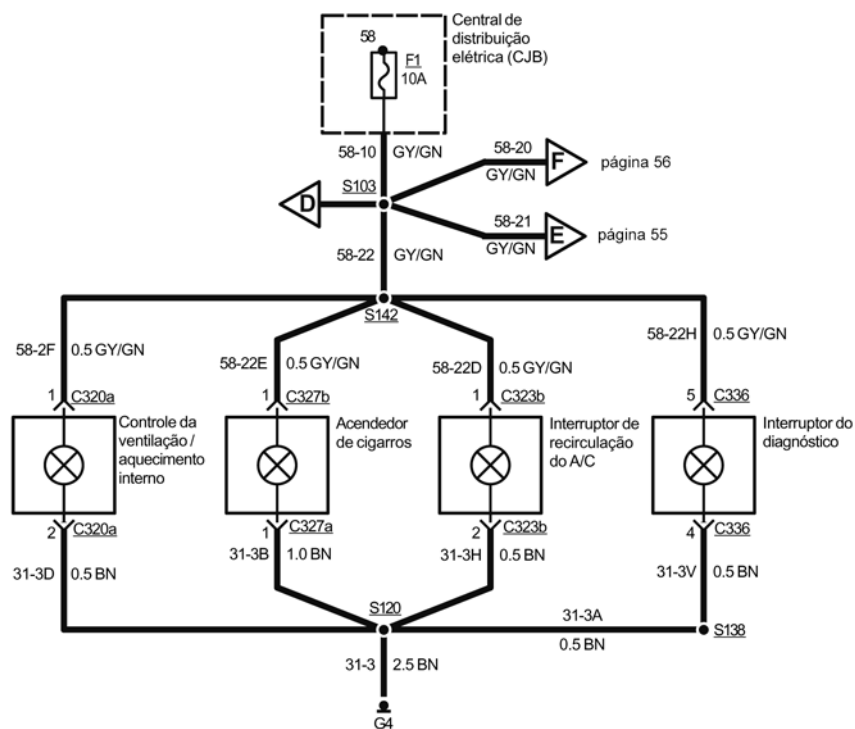


### Veículos Equipados com Motor ISC-6



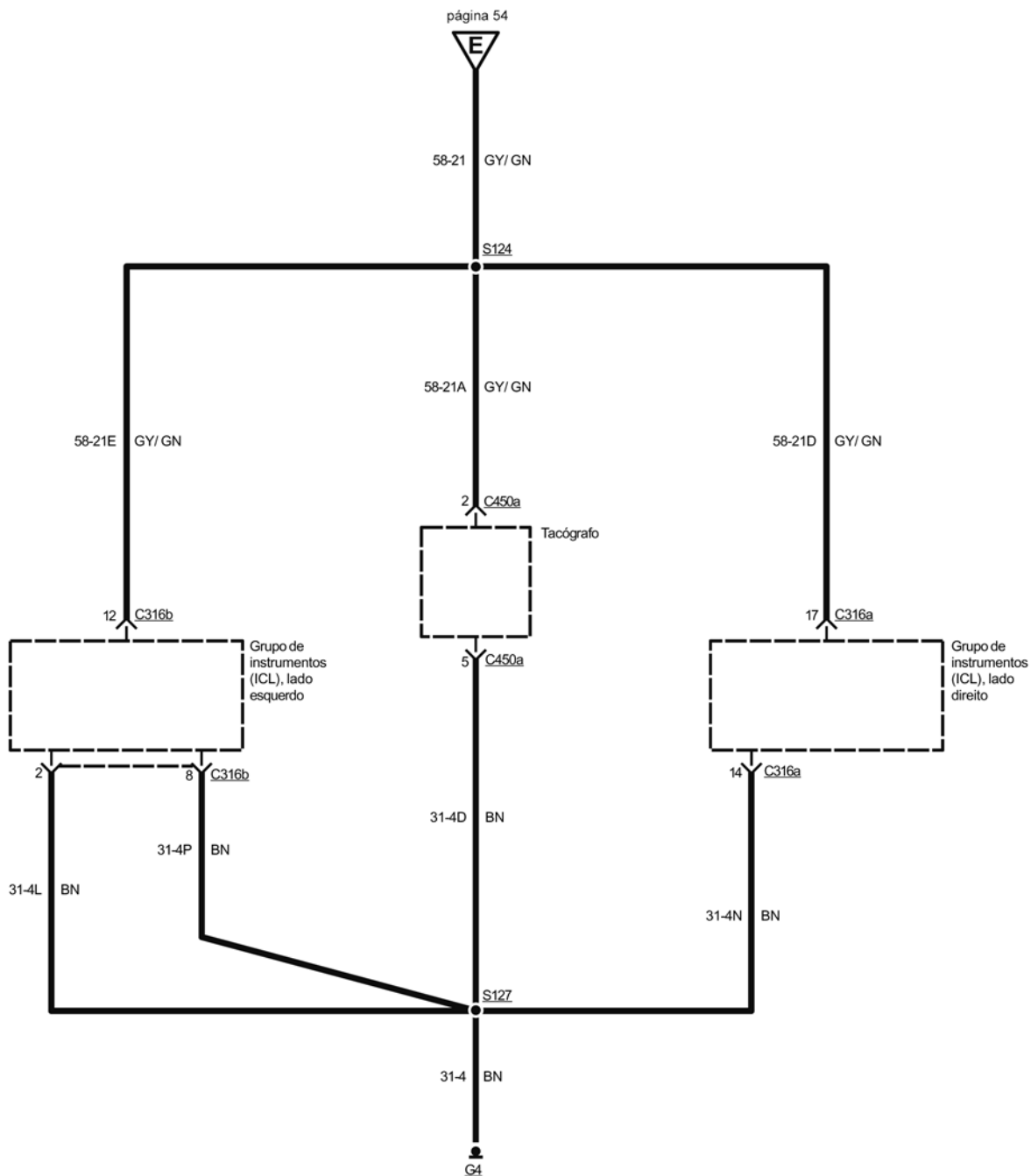


## Veículos Equipados com Motores ISBe4 e ISBe6



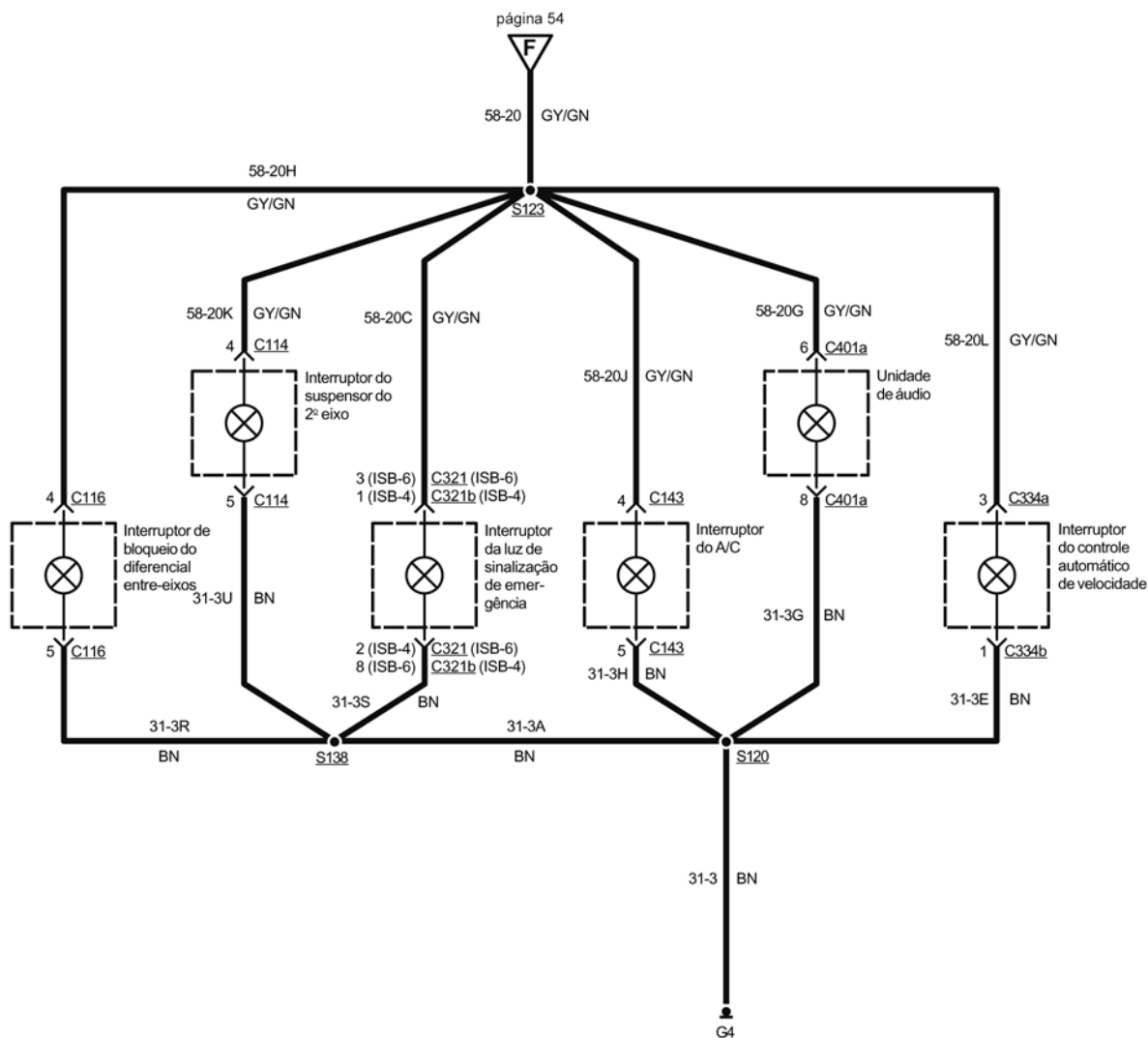


## Veículos Equipados com Motores ISB-4 e ISB-6





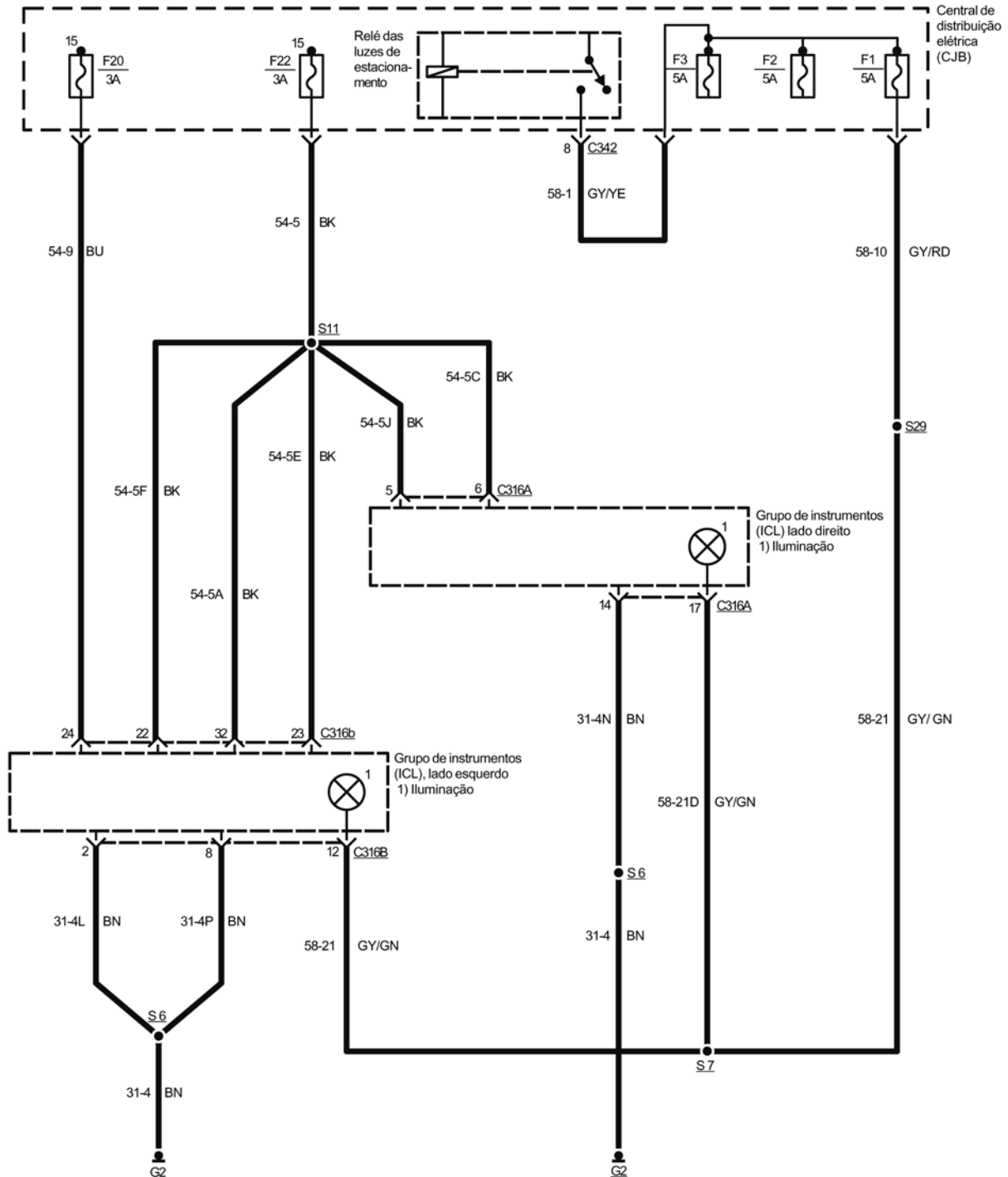
## Veículos Equipados com Motores ISB-4 e ISB-6





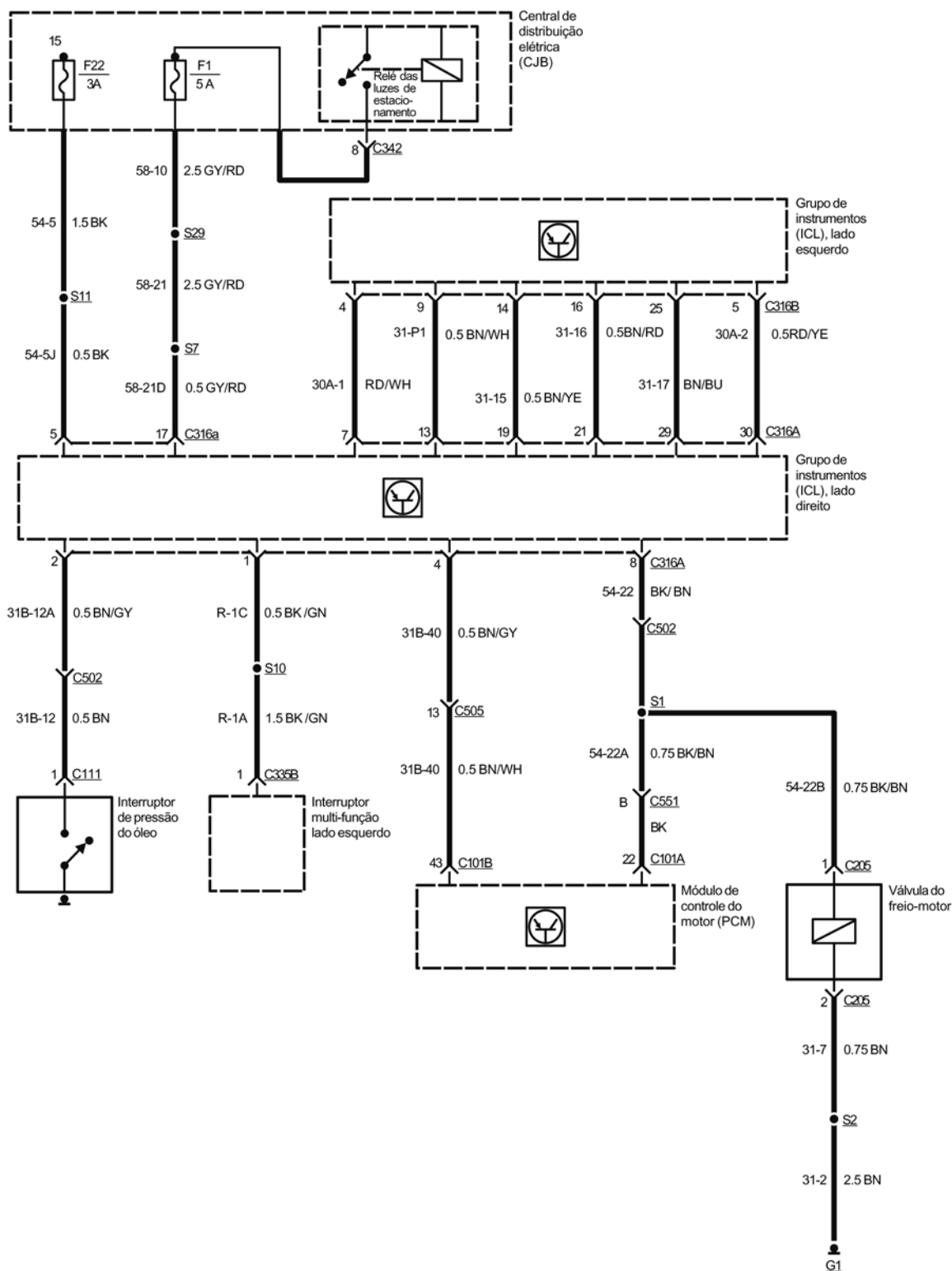
## Grupo de Instrumentos

(Veículos Equipados com Motores ISC-6)

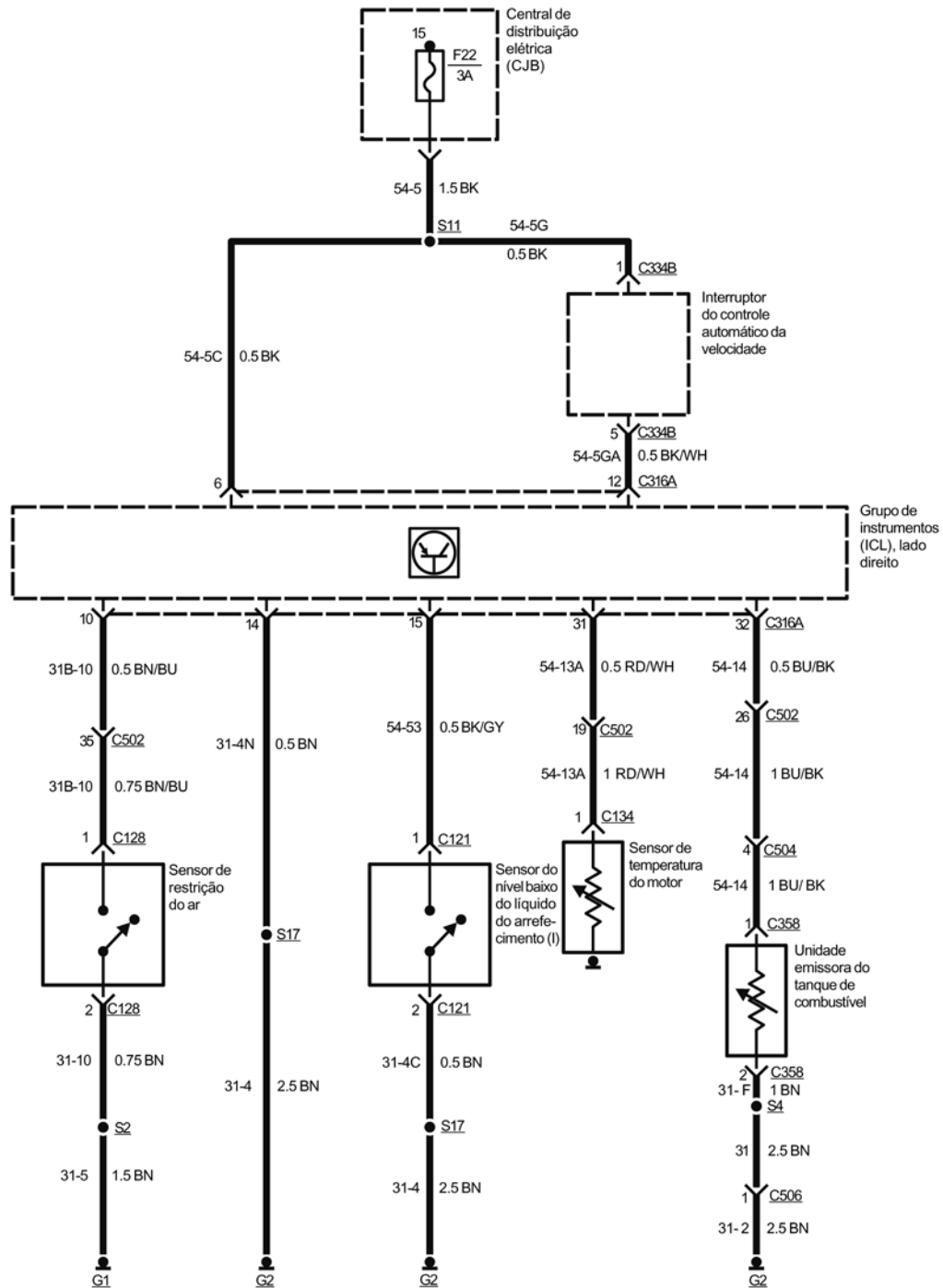




## (Veículos Equipados com Motores ISC-6)



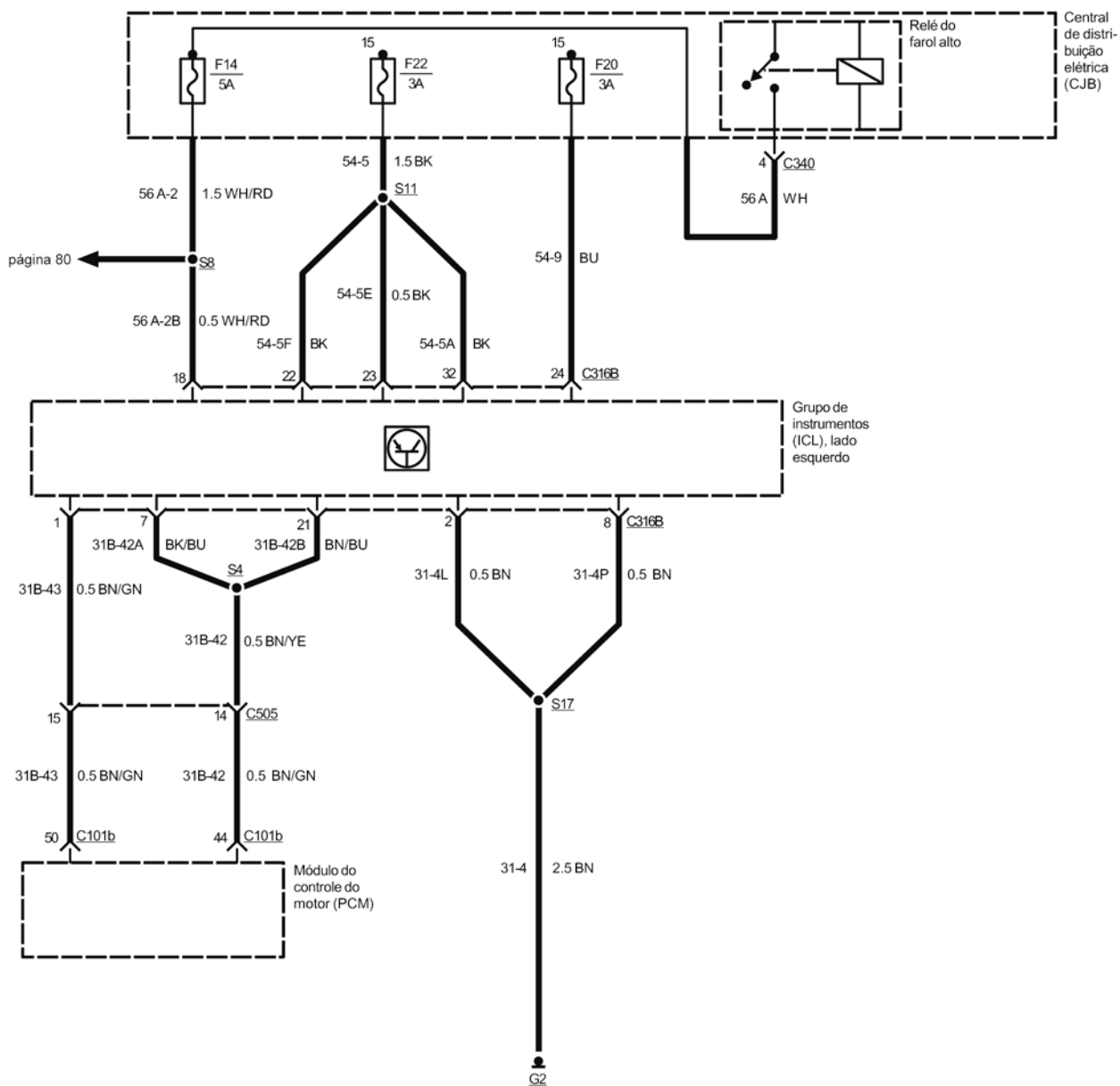
**(Veículos Equipados com Motores ISC-6)**





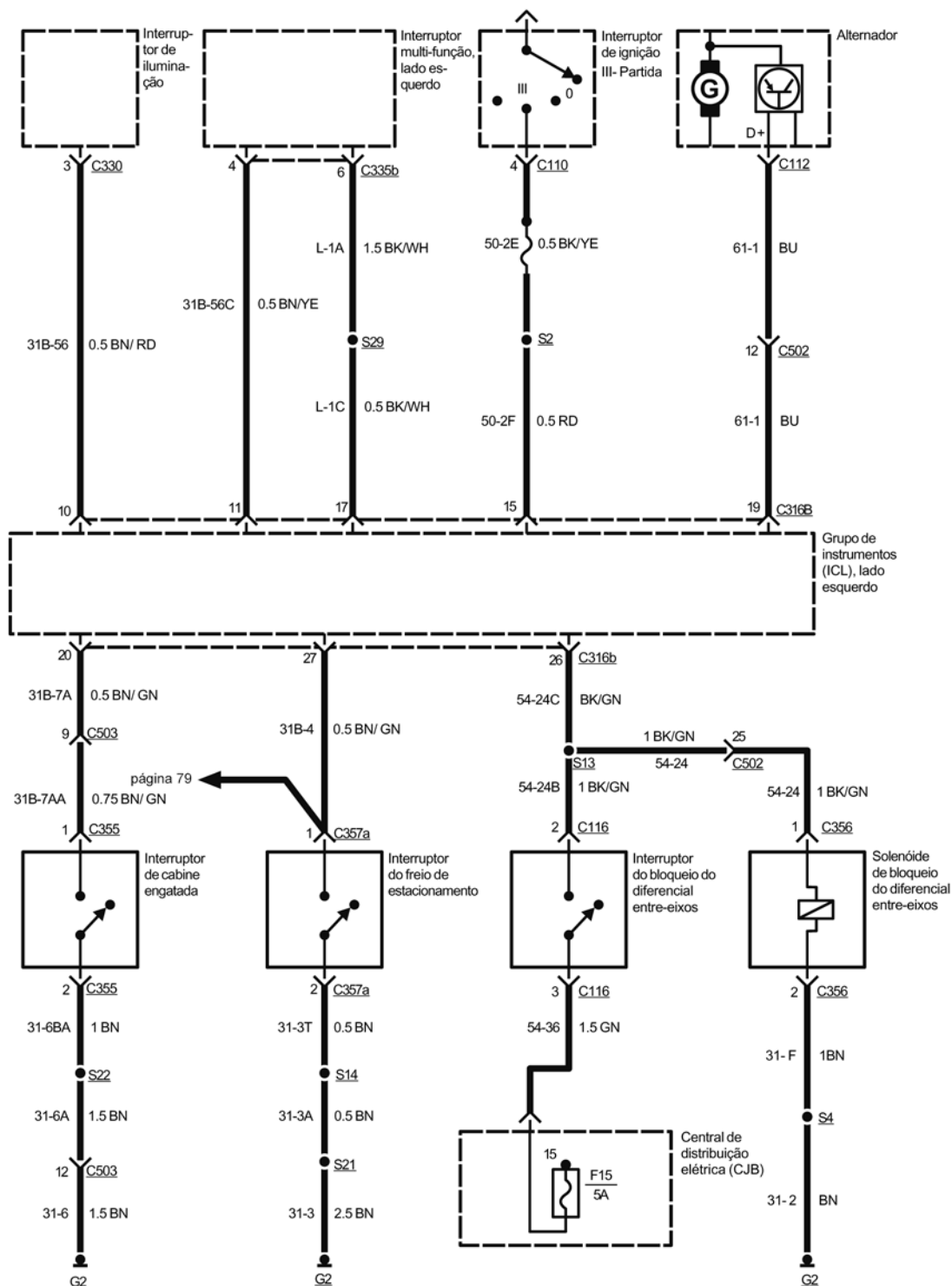


## (Veículos Equipados com Motores ISC-6)



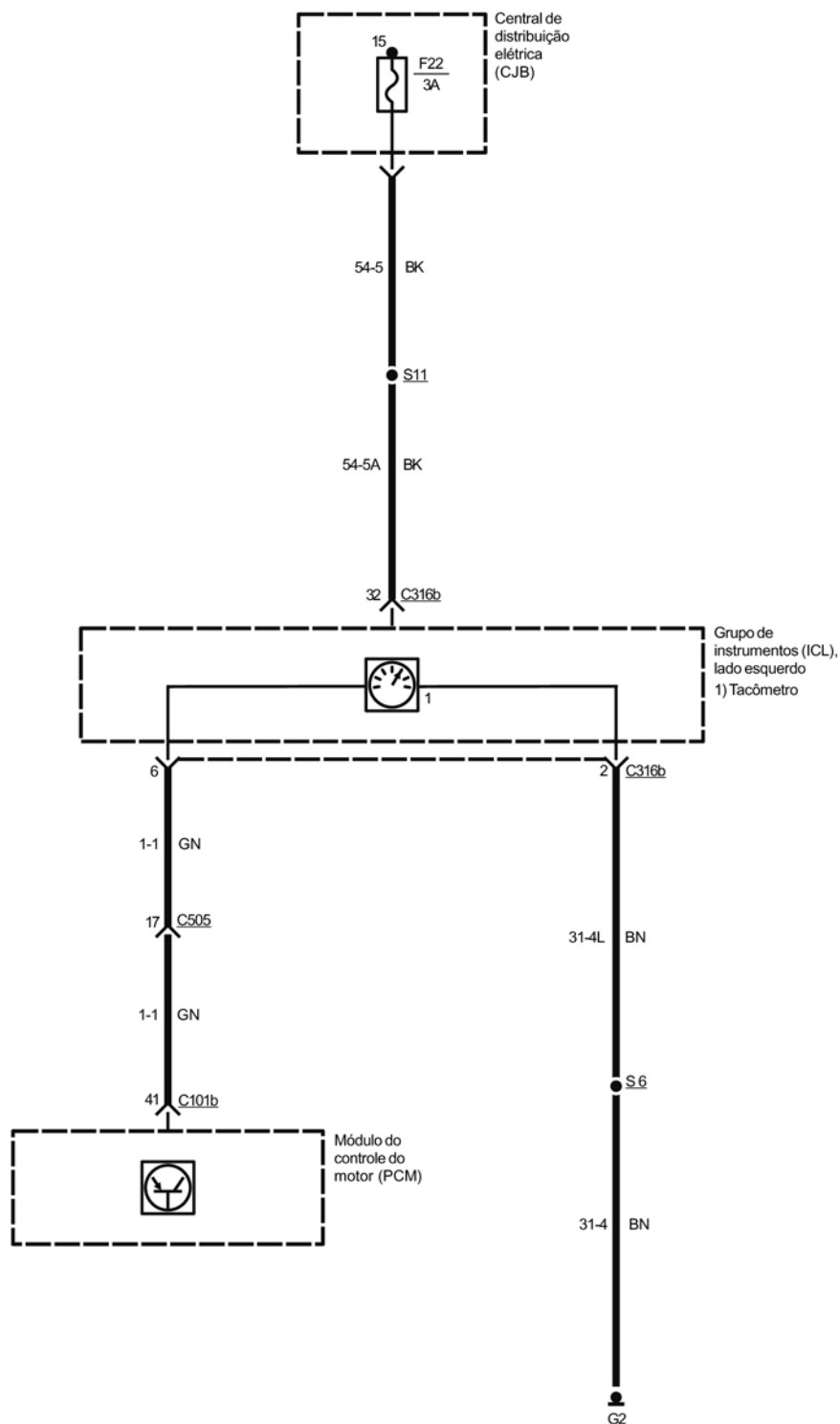


## (Veículos Equipados com Motores ISC-6)



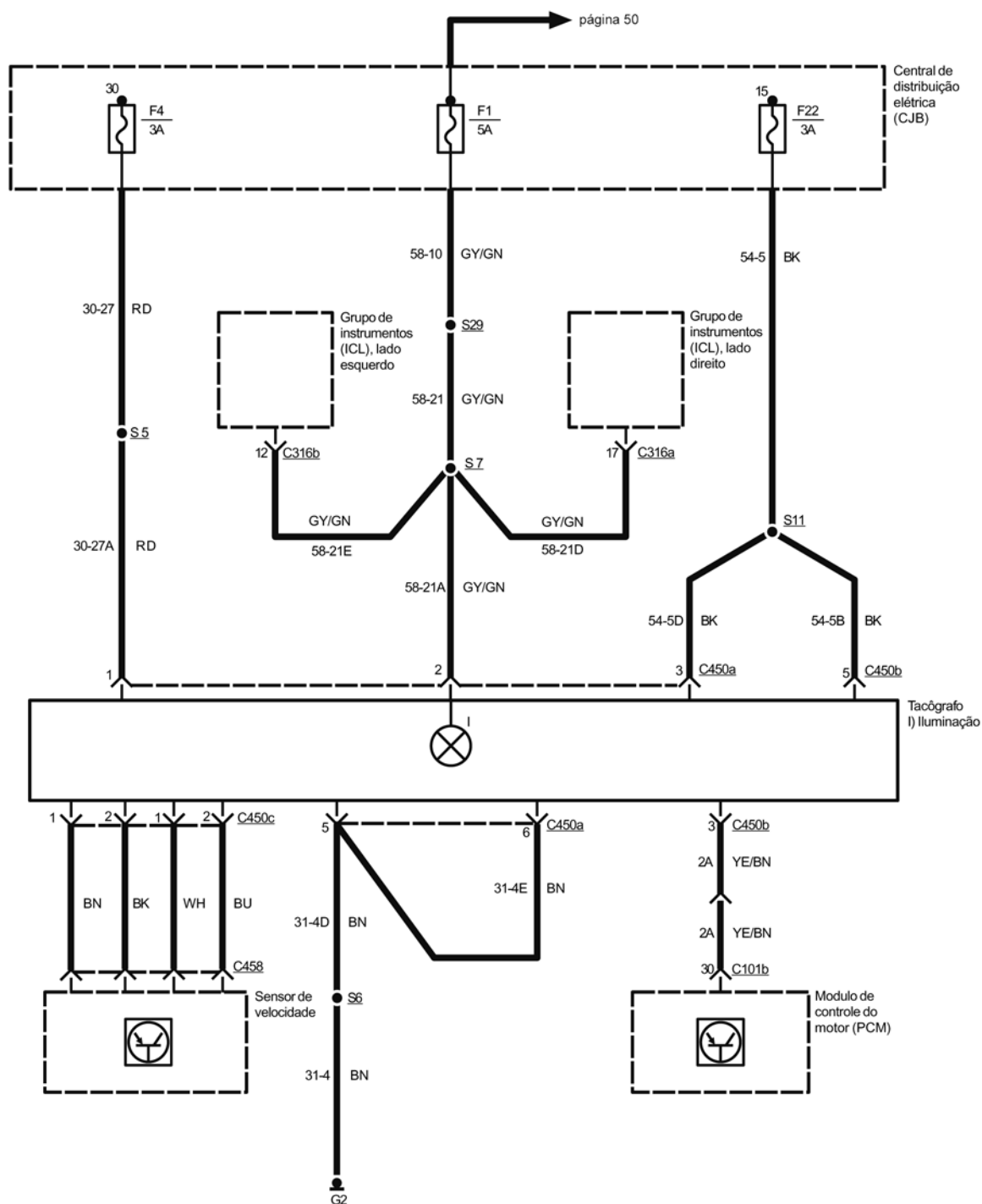


## Tacômetro (Veículos Equipados com Motores ISC-6)



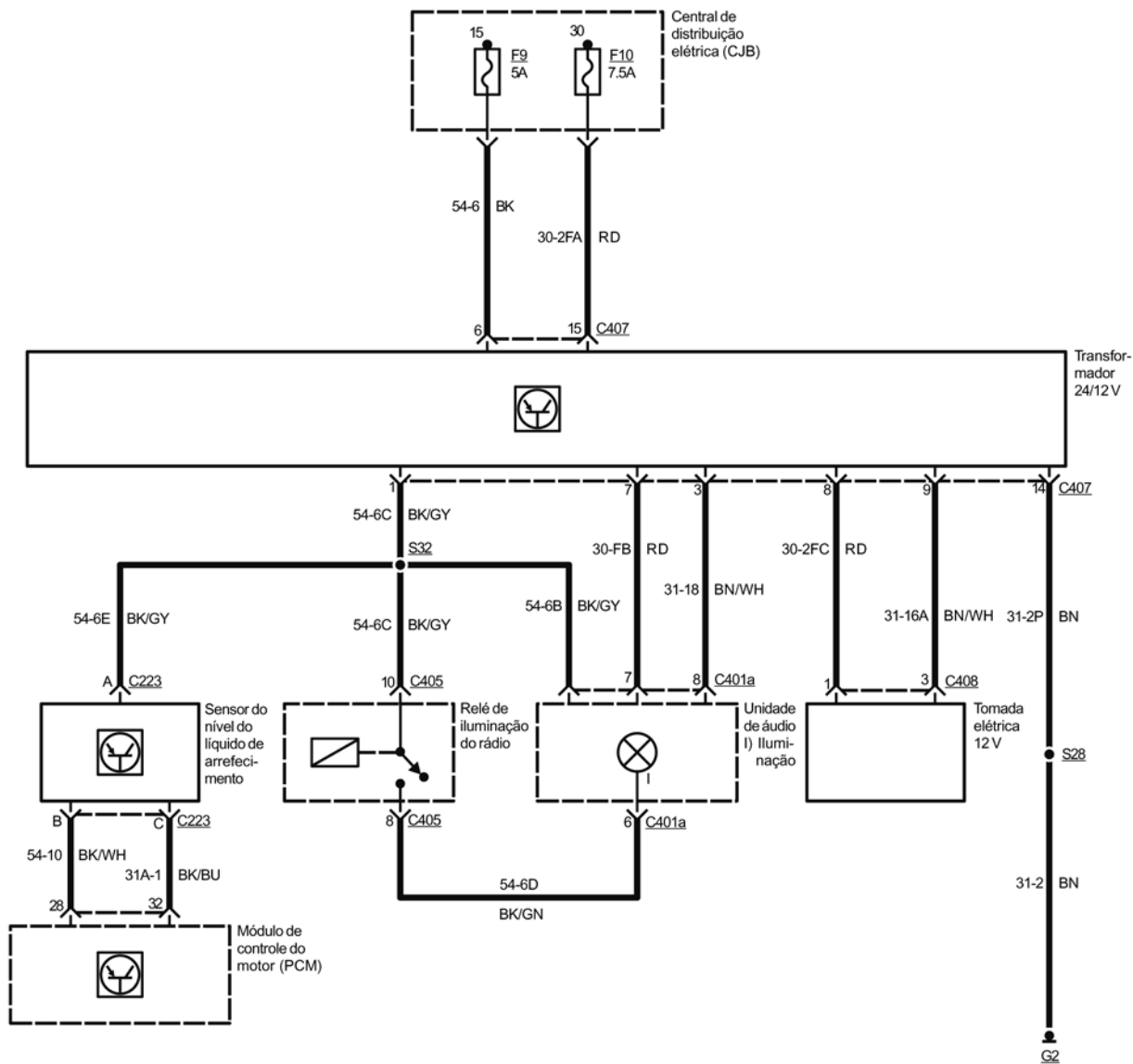


## Tacôgrafo (Veículos Equipados com Motor ISC-6)



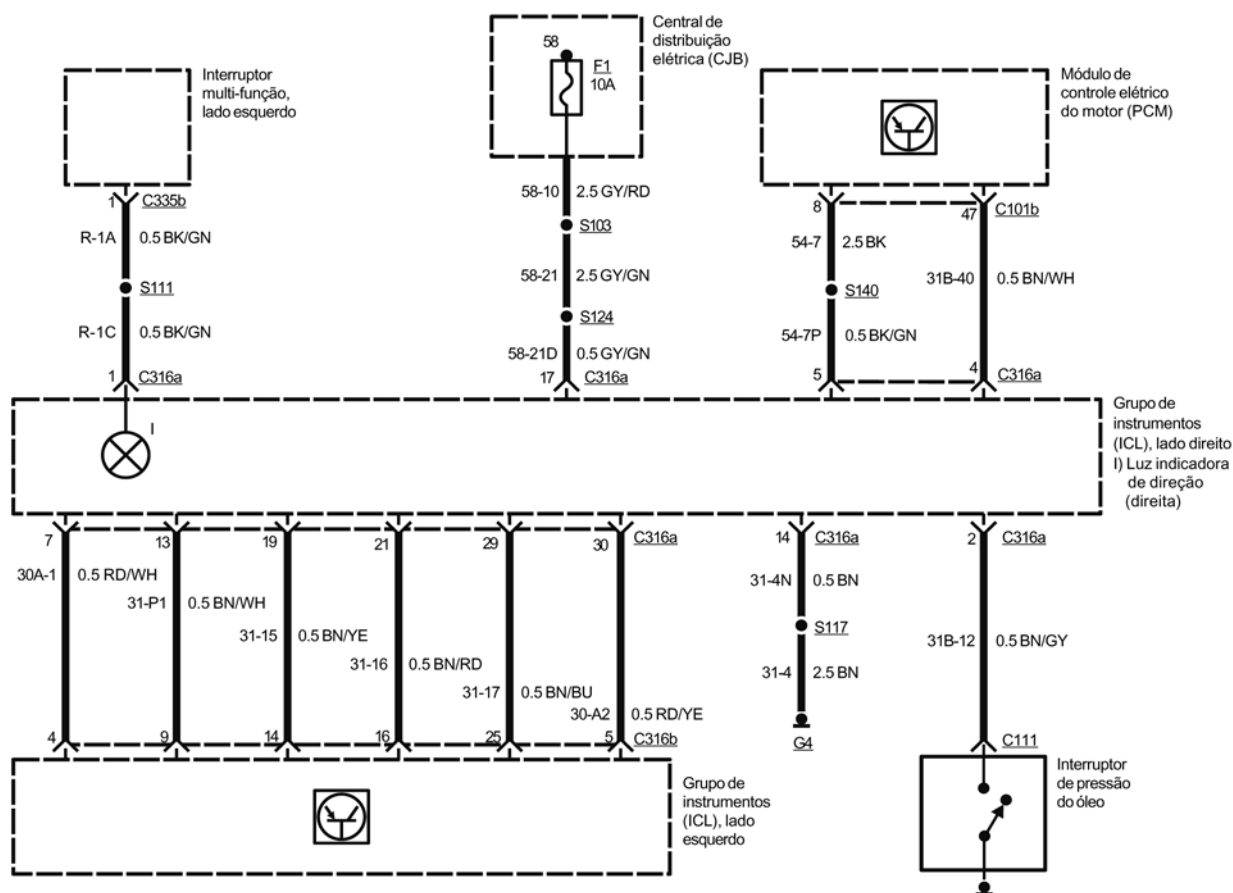


## Transformador 24/12V



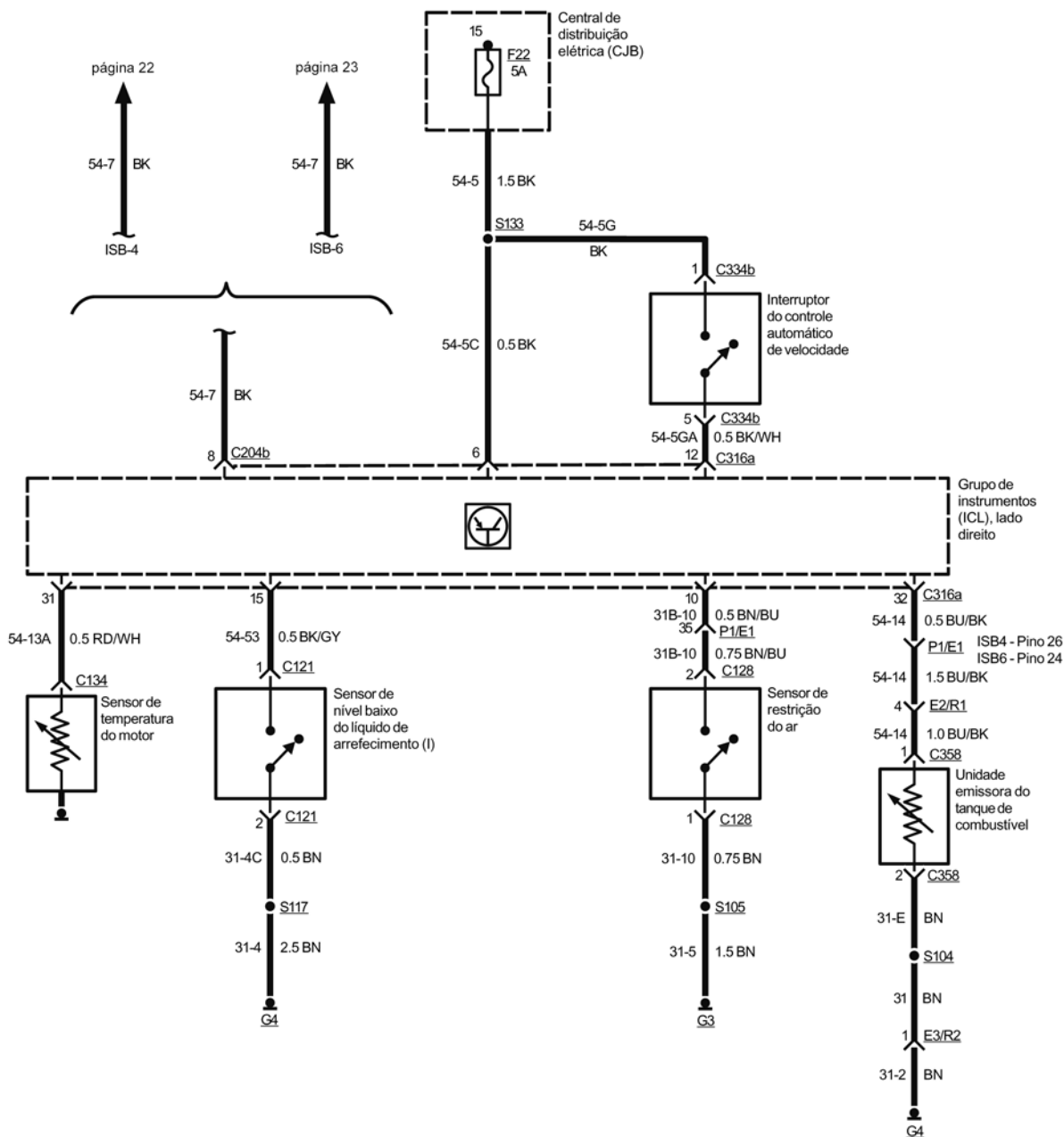


## Grupo de Instrumentos (ICL) - (Veículos Equipados com Motores ISB-4 e ISB-6)



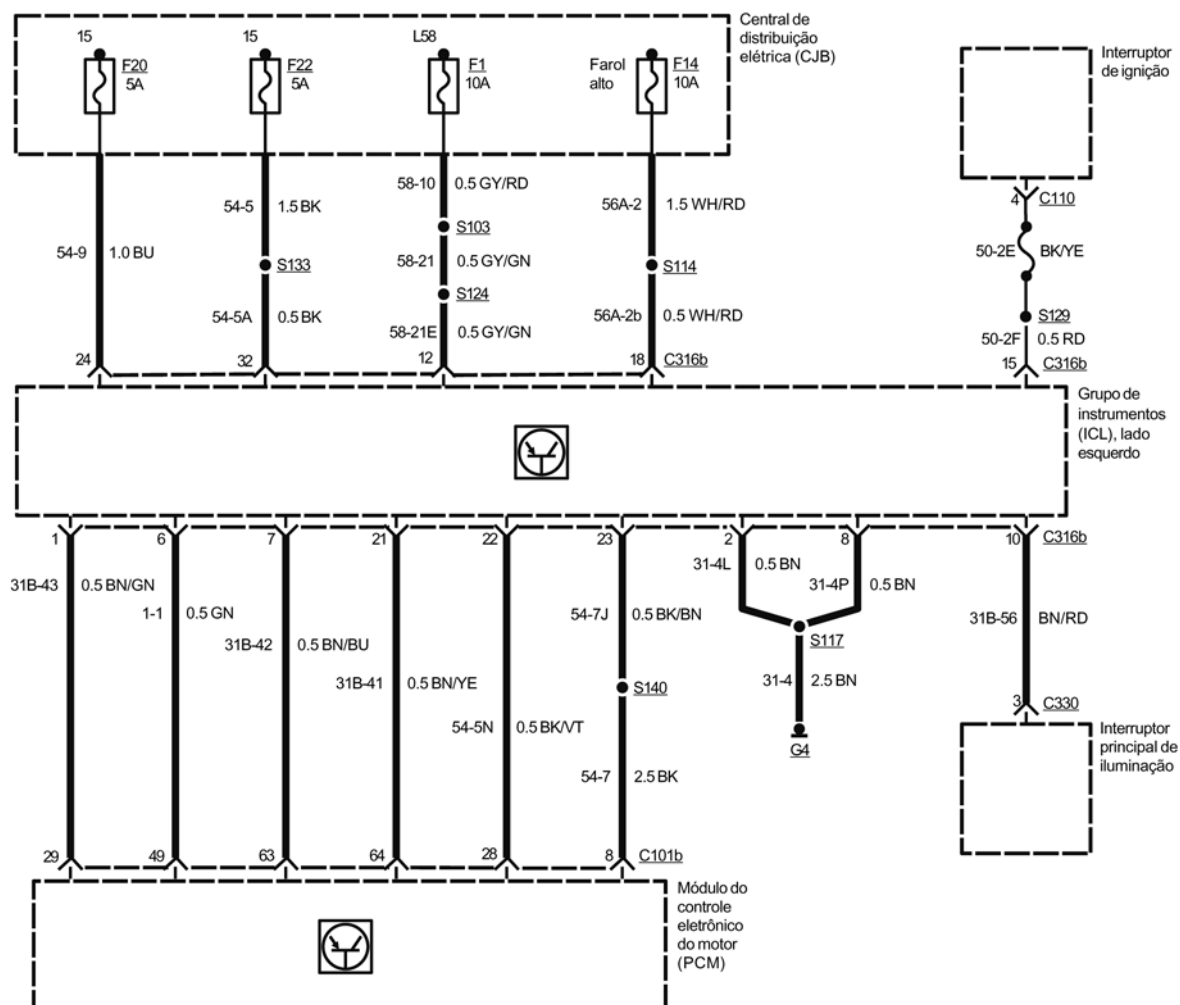


## Grupo de Instrumentos (ICL) - (Veículos Equipados com Motores ISB-4 e ISB-6)





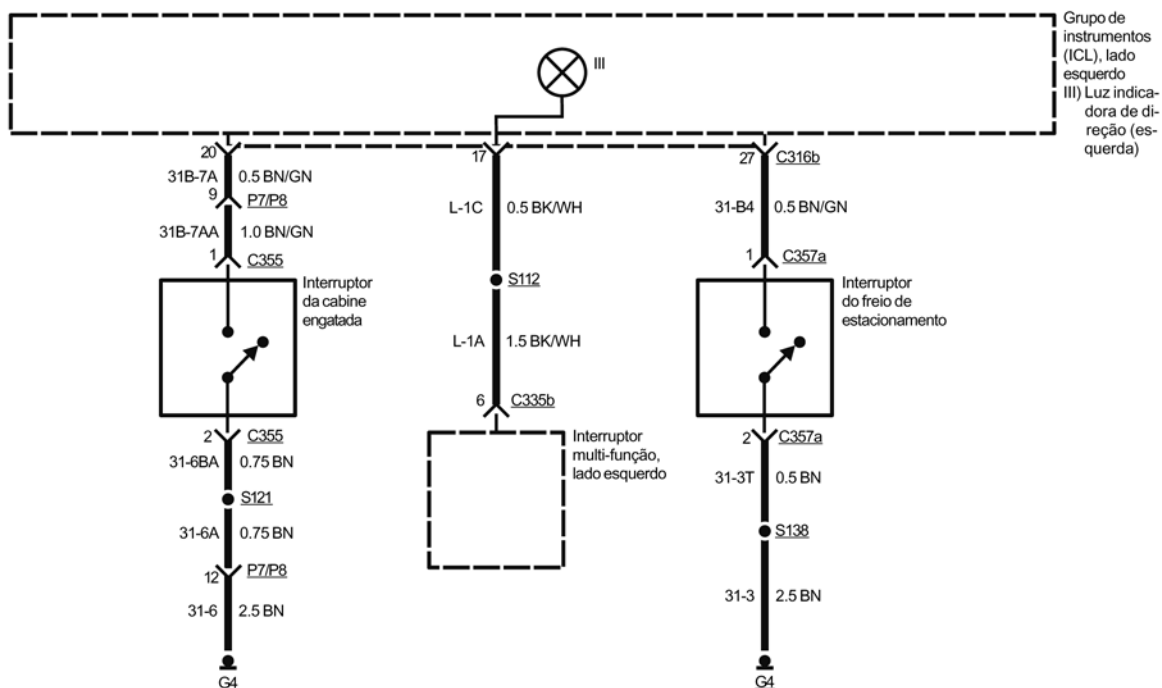
## Grupo de Instrumentos (ICL) - (Veículos Equipados com Motores ISB-4 e ISB-6)





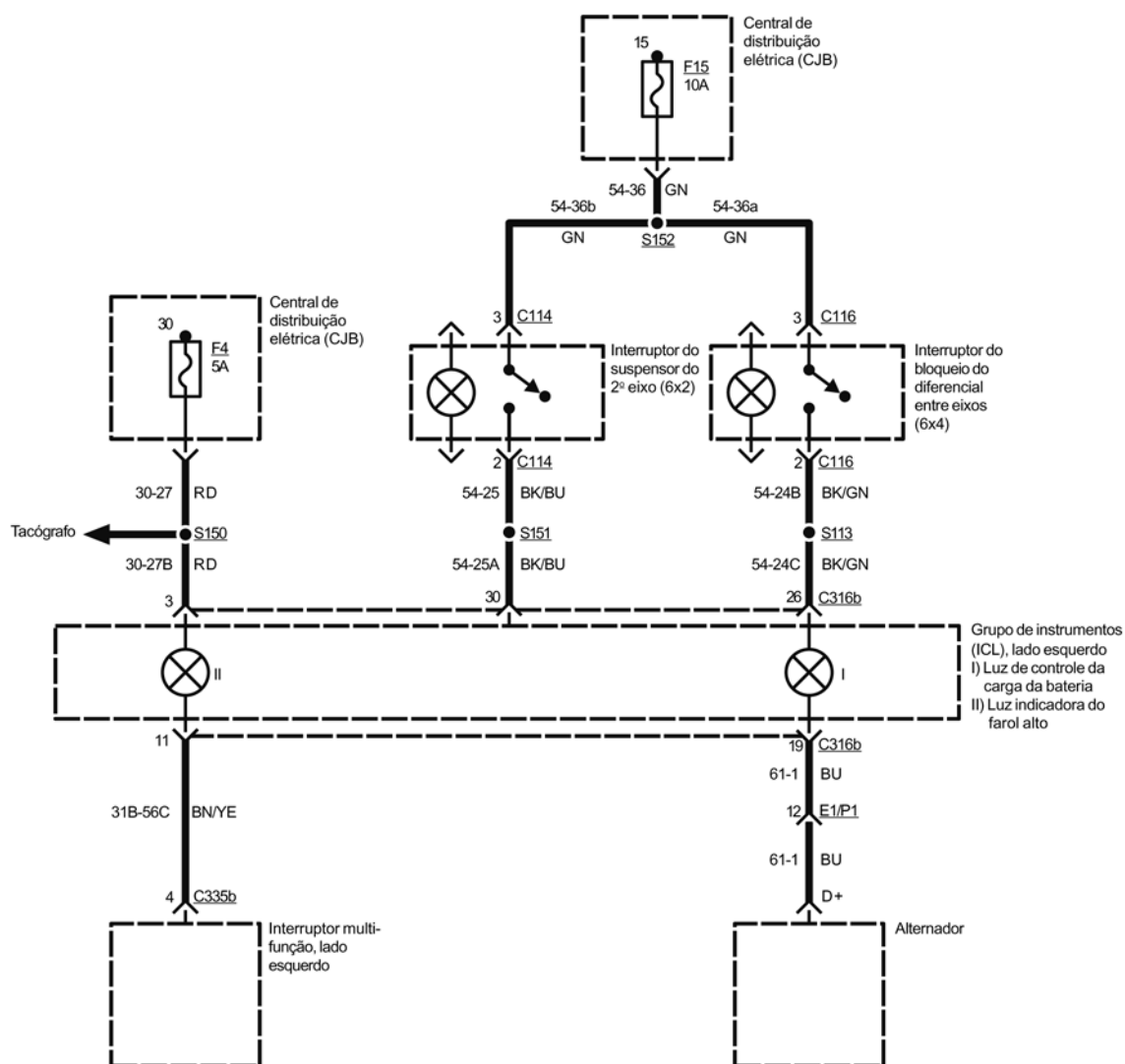


## Grupo de Instrumentos (ICL) - (Veículos Equipados com Motores ISB-4 e ISB-6)



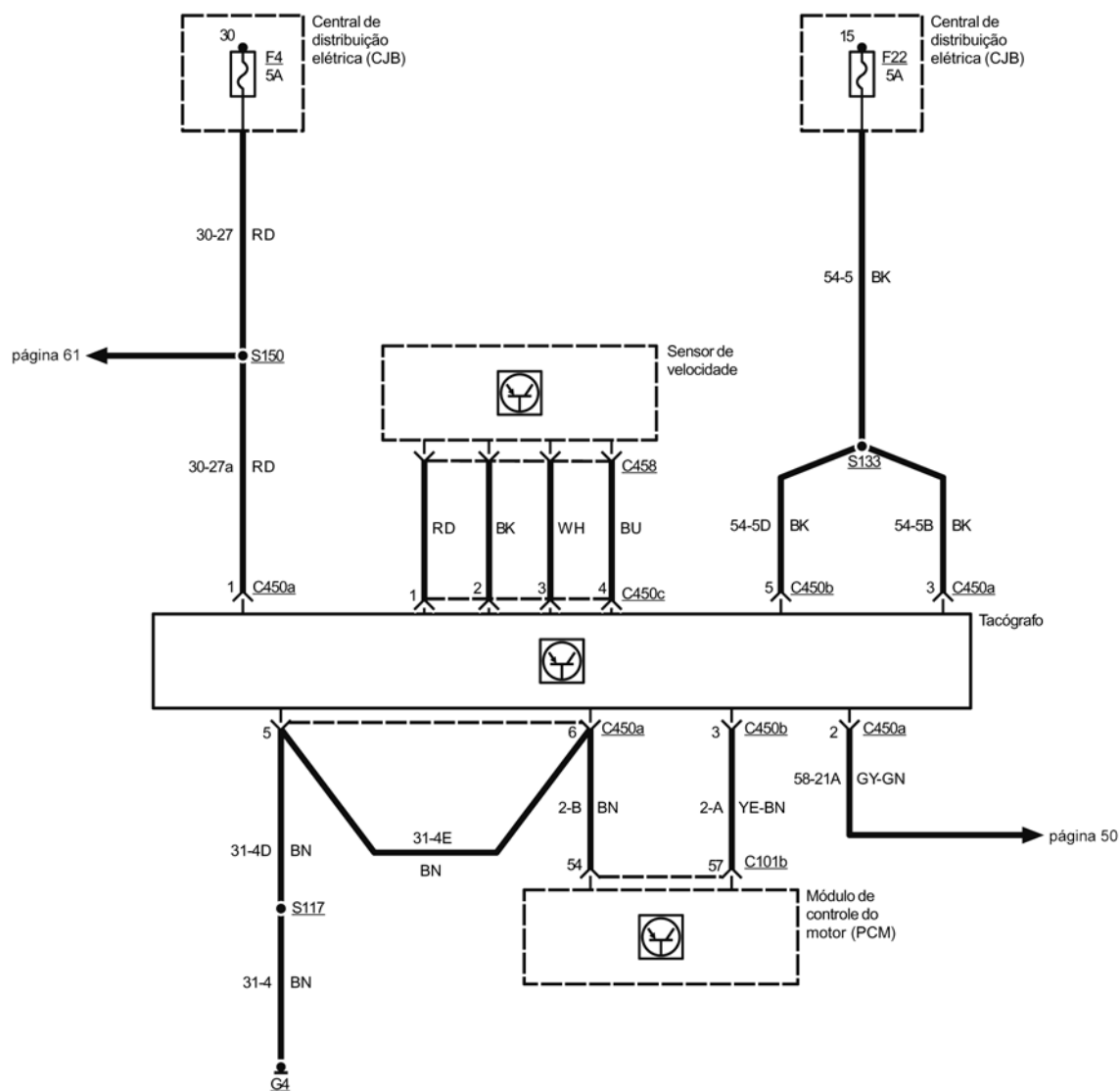


## Grupo de Instrumentos (ICL) - (Veículos Equipados com Motores ISB-4 e ISB-6)



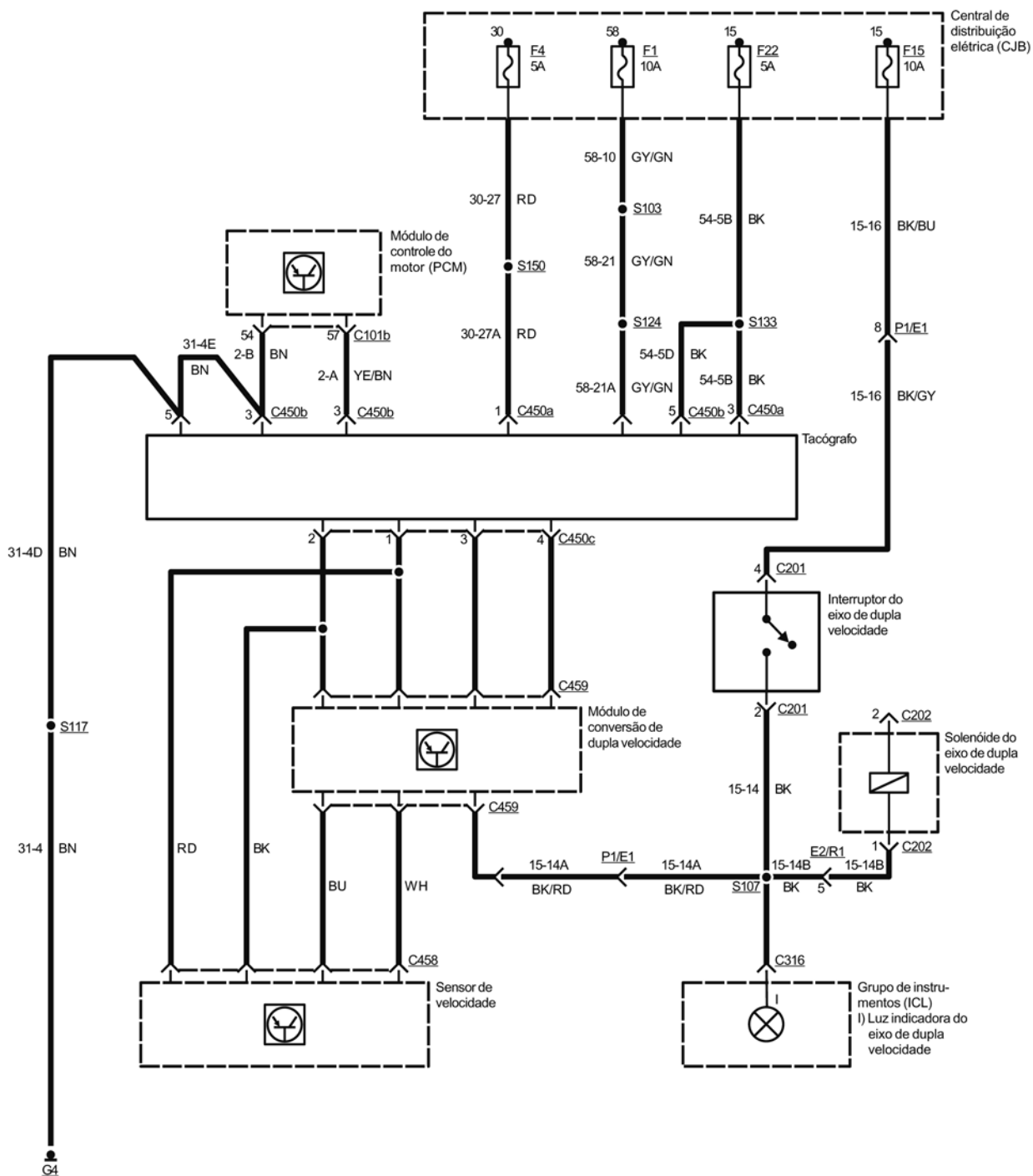


## Tacógrafo (Veículos Equipados com Motores ISB-4 e ISB-6 - Versão 6x4)





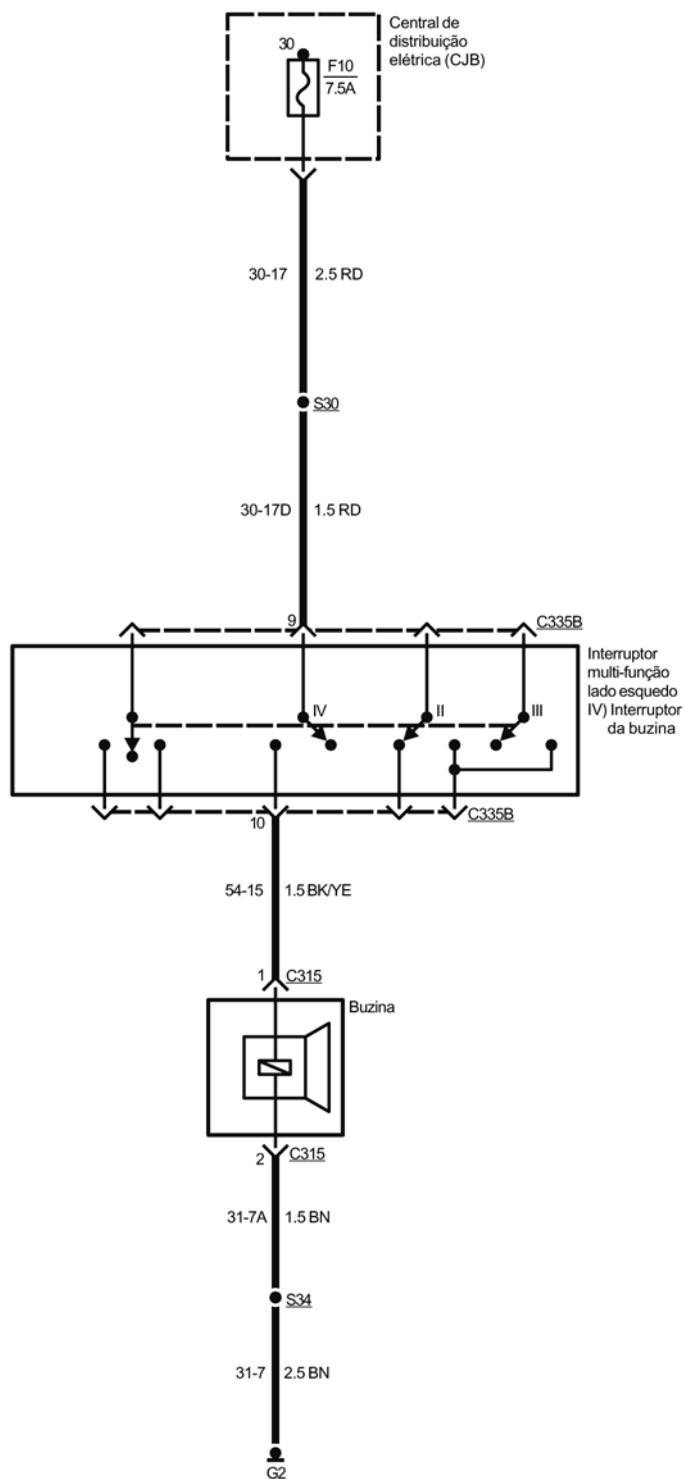
## Tacógrafo (Veículos Equipados com Motor ISB-6 - Versão 6x2)





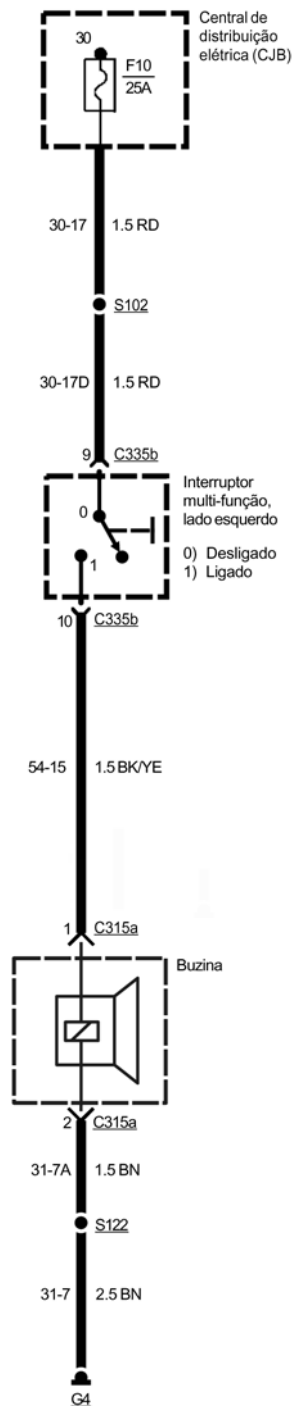
## Buzina

(Veículos Equipados com Motor ISC-6)





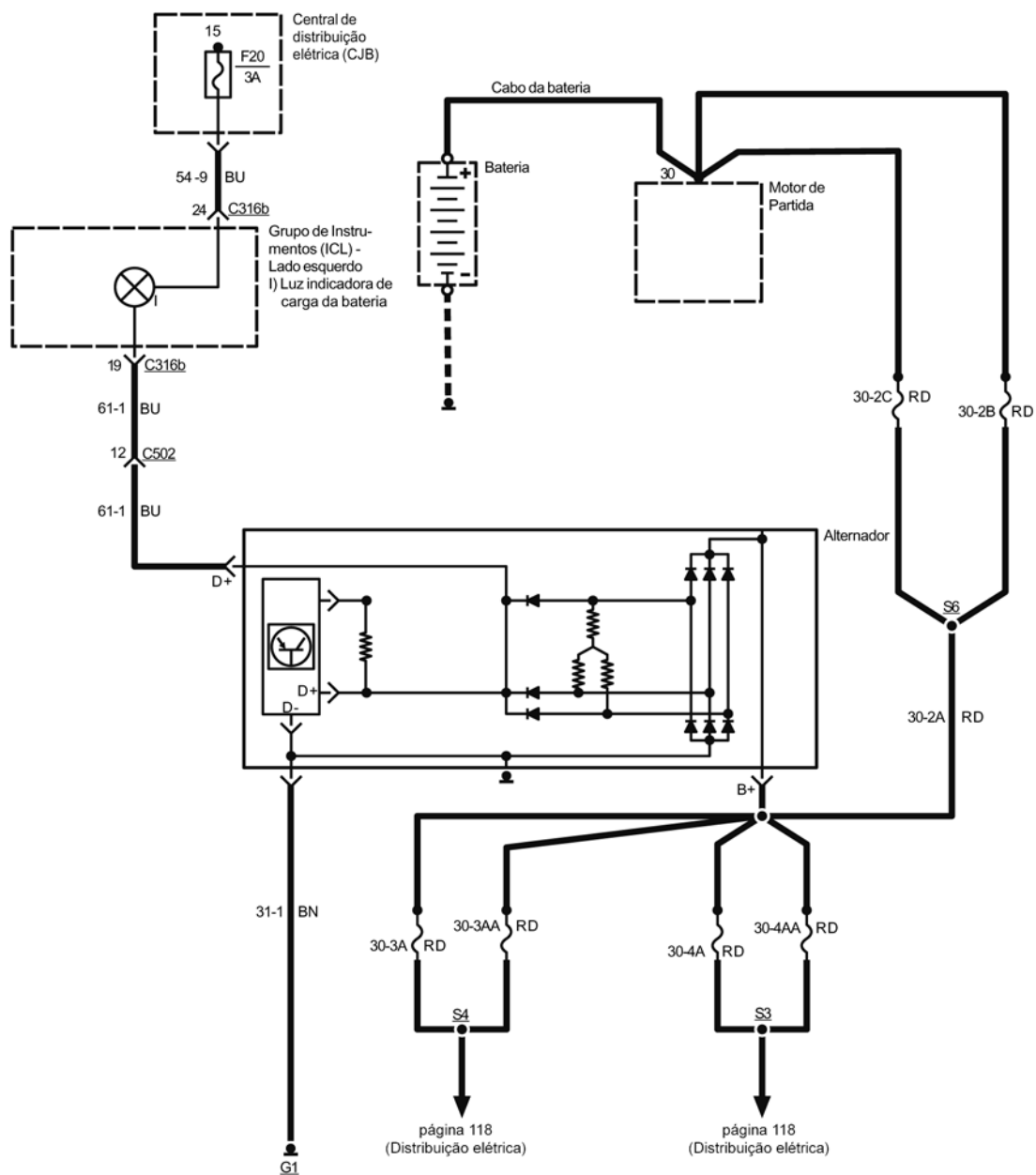
## (Veículos Equipados com Motores ISB-4 e ISB-6)





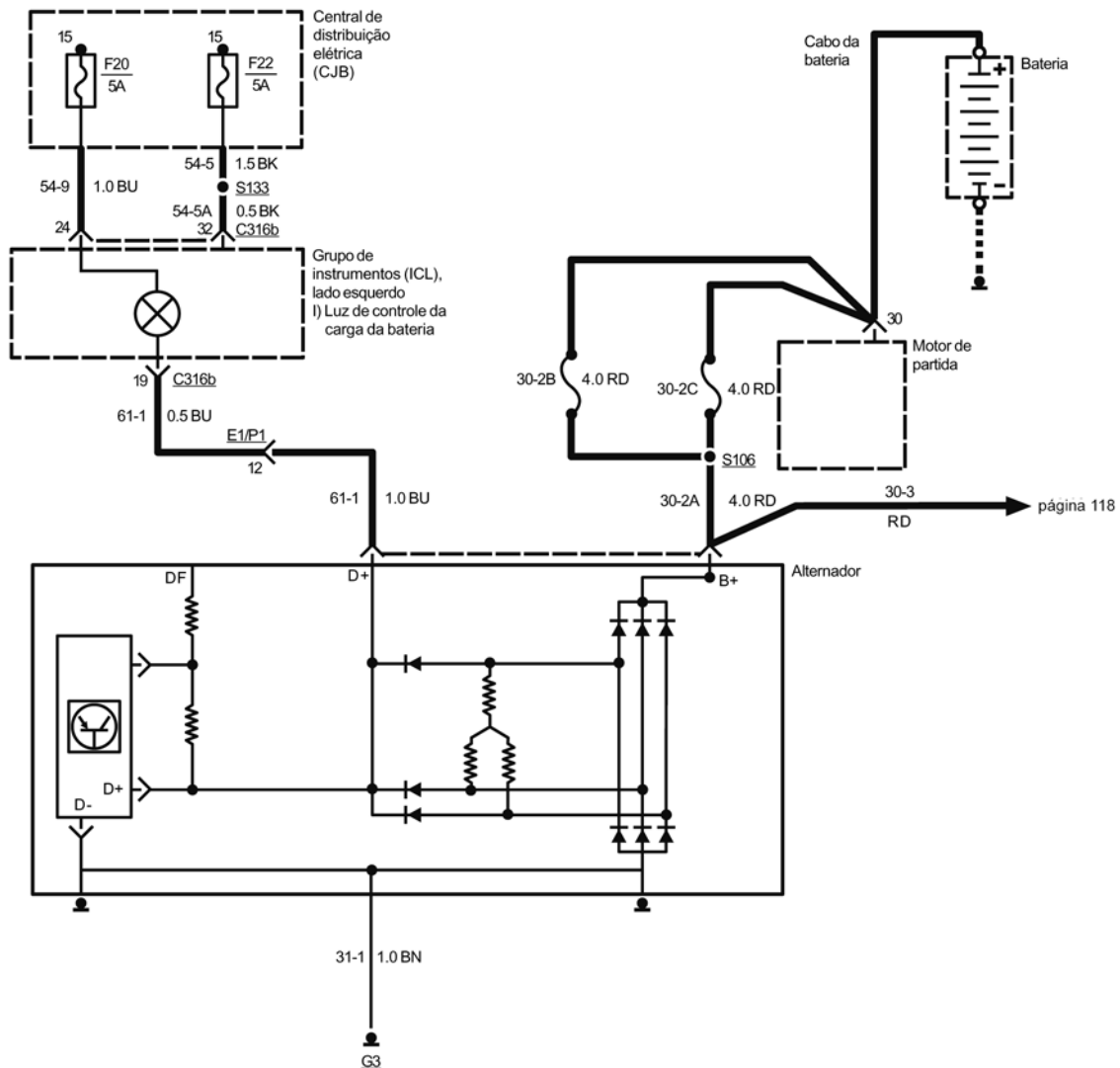
## Alternador e Regulador de Tensão

(Veículos Equipados com Motores ISC-6)





## (Veículos Equipados com Motores ISB-4 e ISB-6)

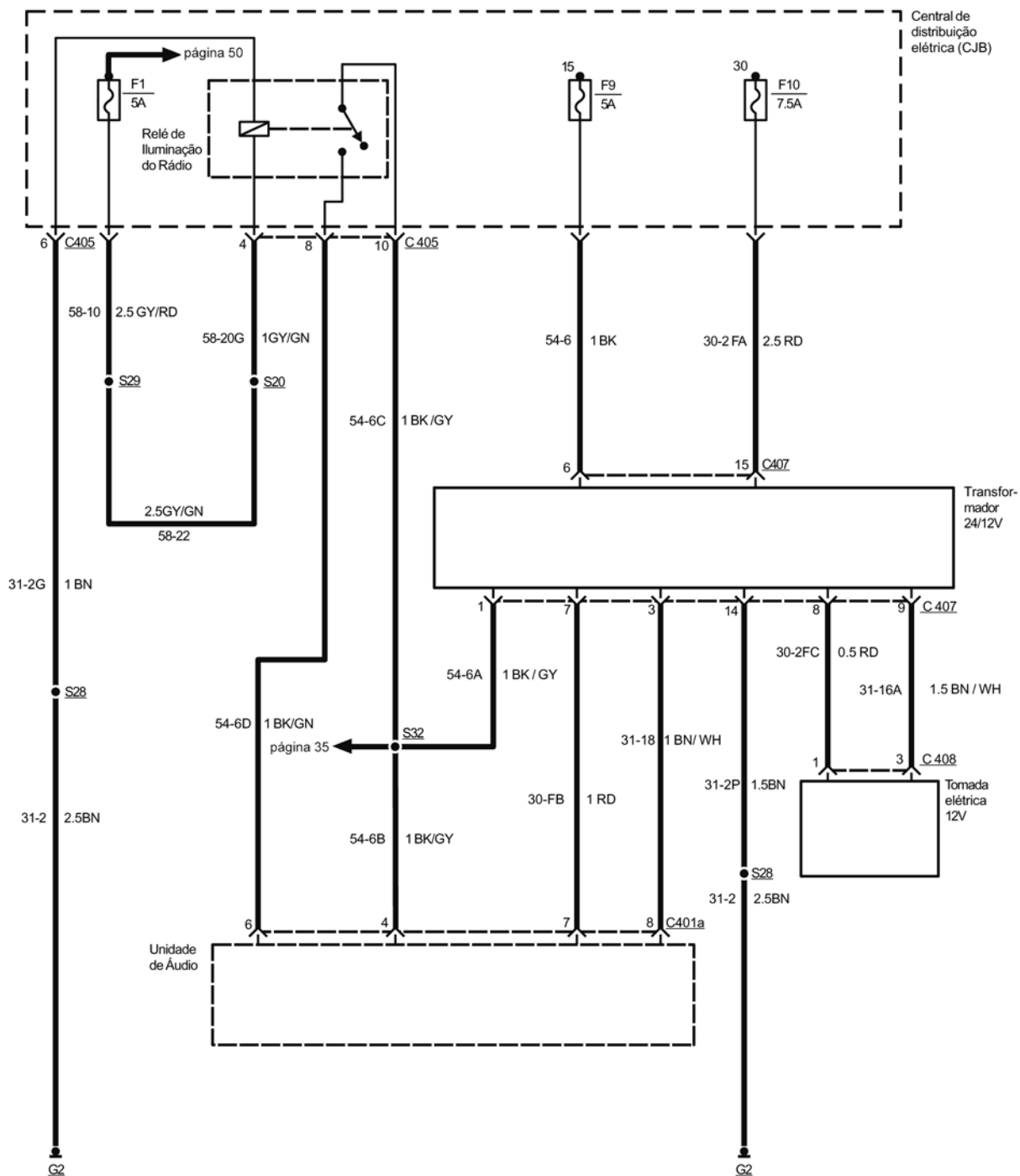






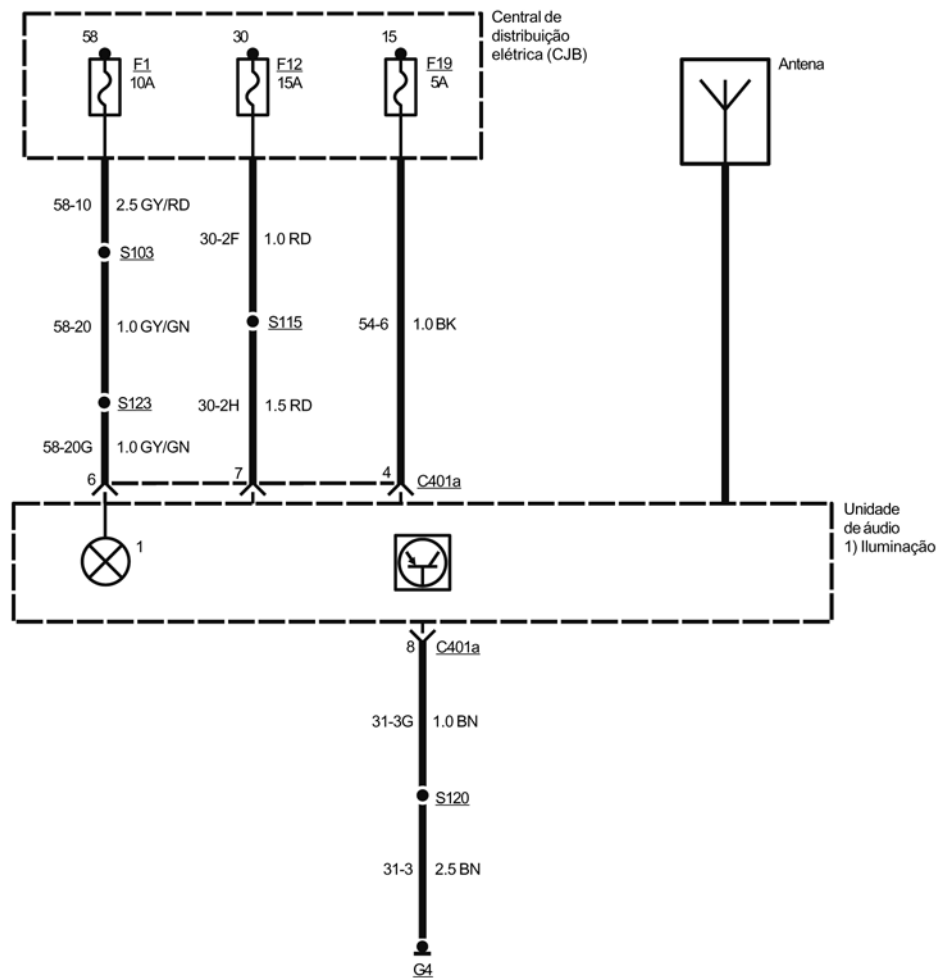
## Unidade de Áudio

(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



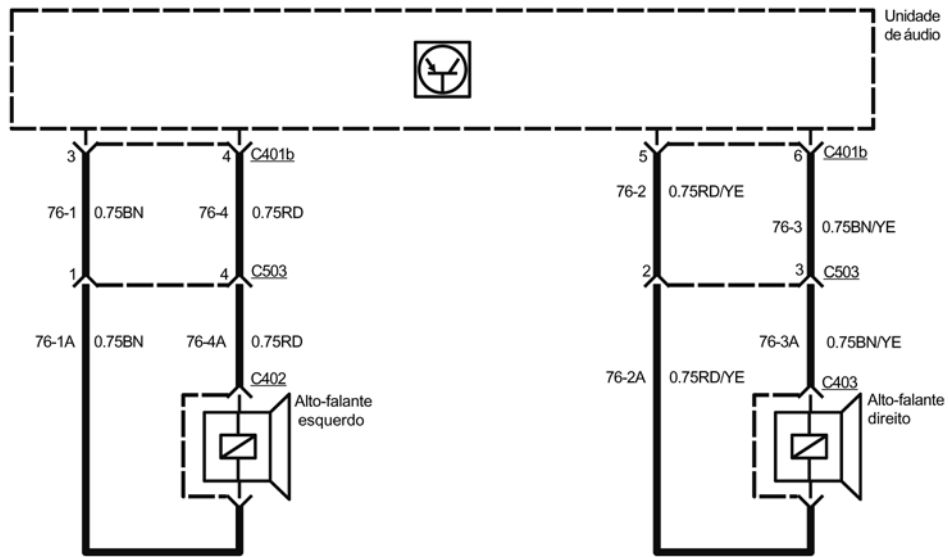


## (Veículos Equipados com Motores ISB-4 e ISB-6)





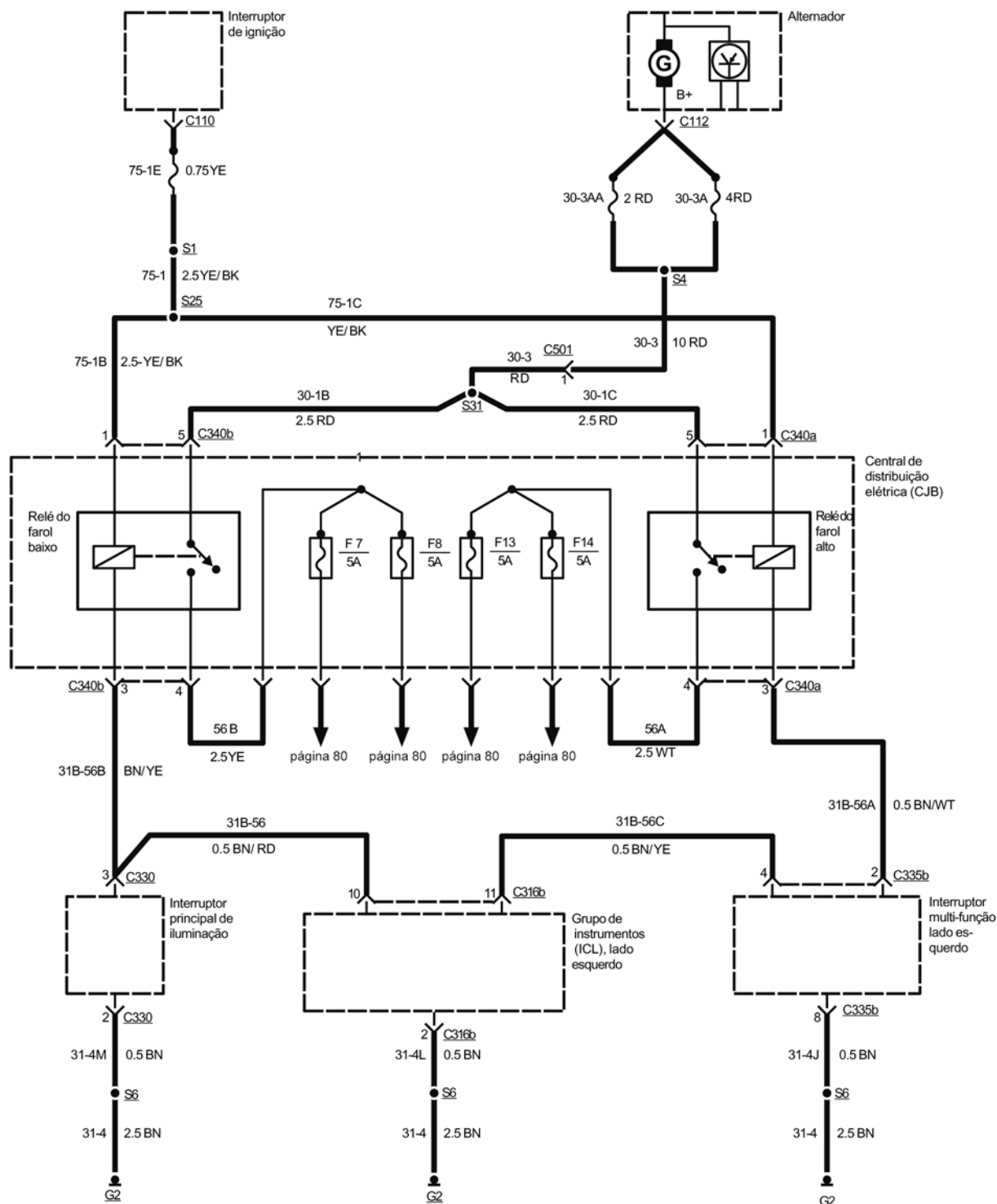
## Alto-falante (Todos os Veículos)





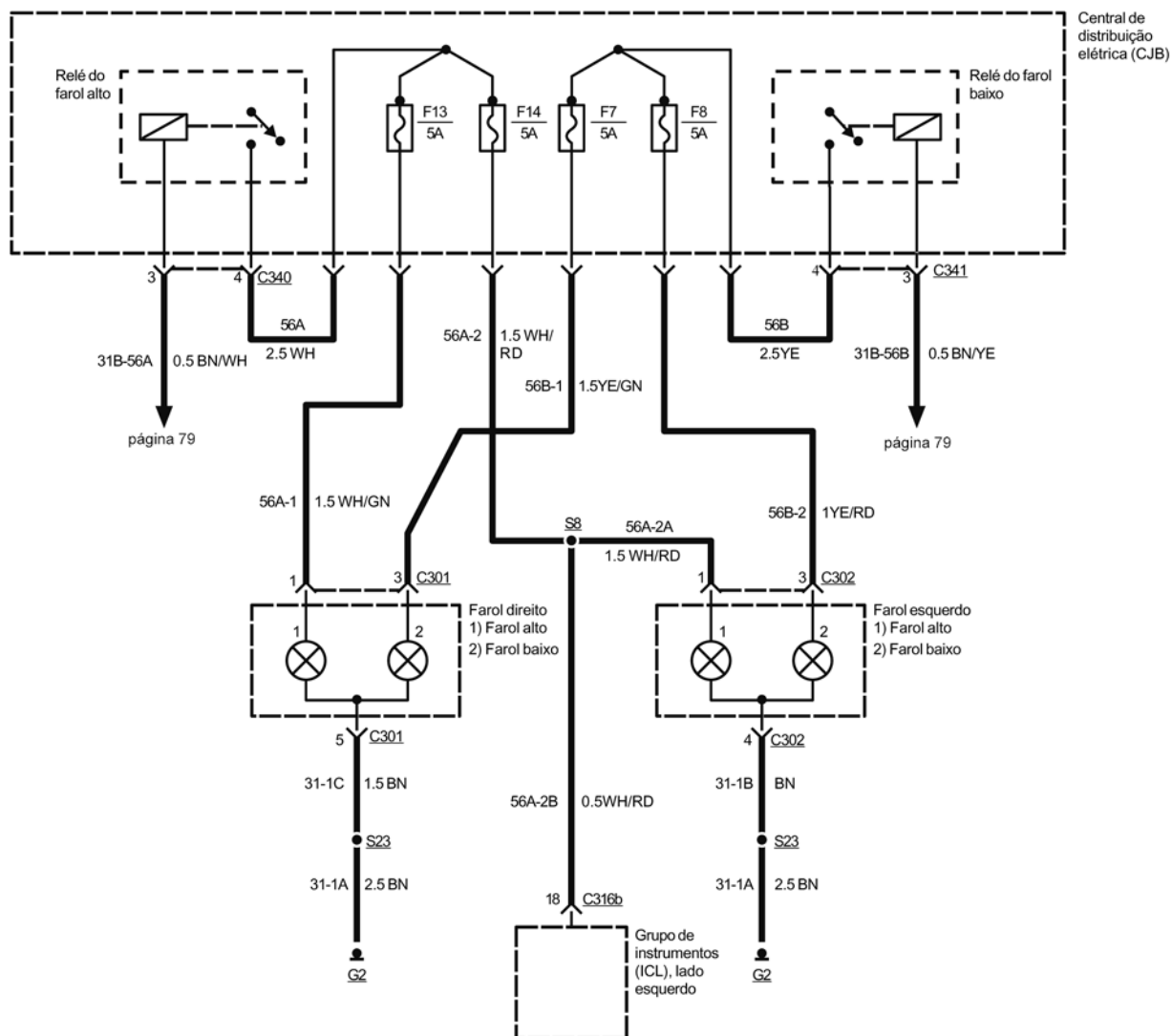
## Iluminação Externa

### Farol (Veículos Equipados com Motor ISC-6)



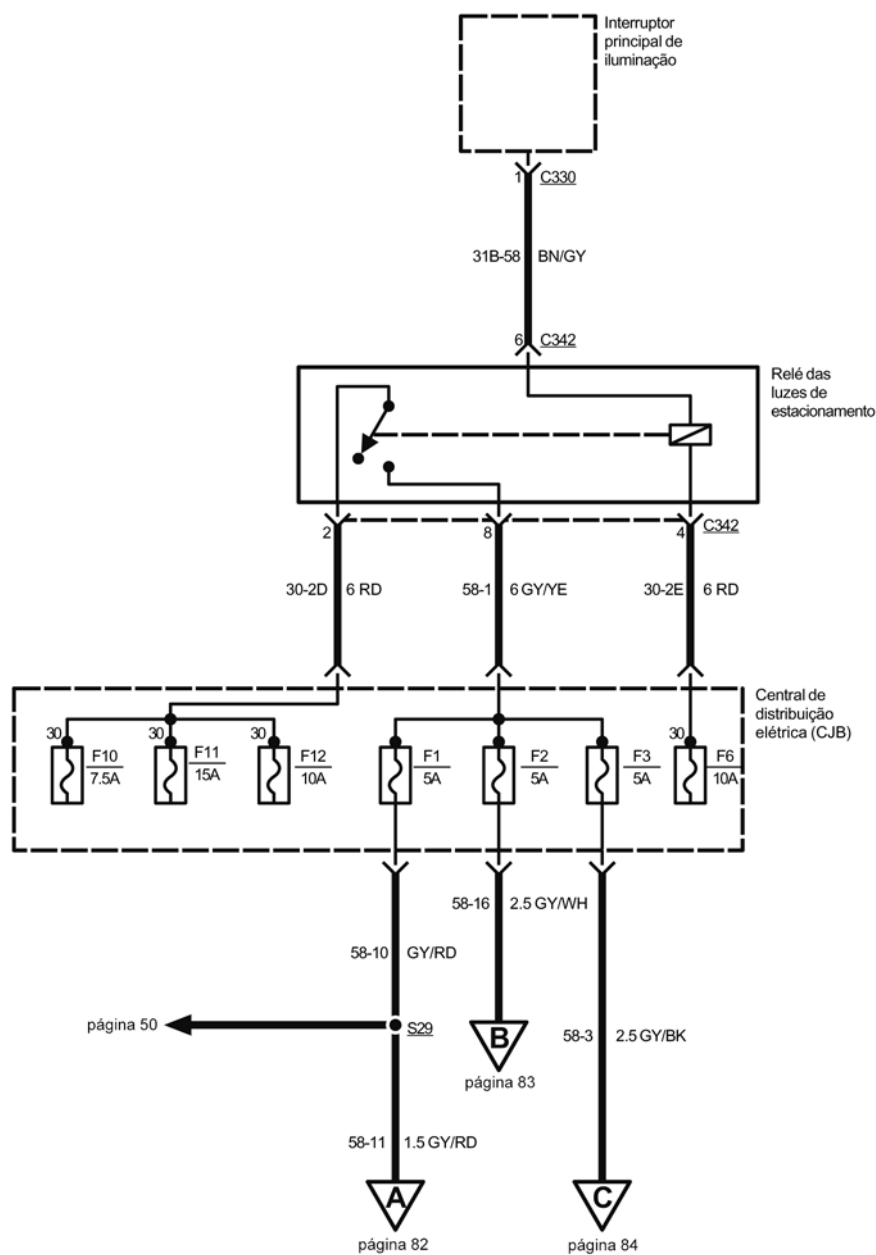


## Farol (Veículos Equipados com Motor ISC-6)



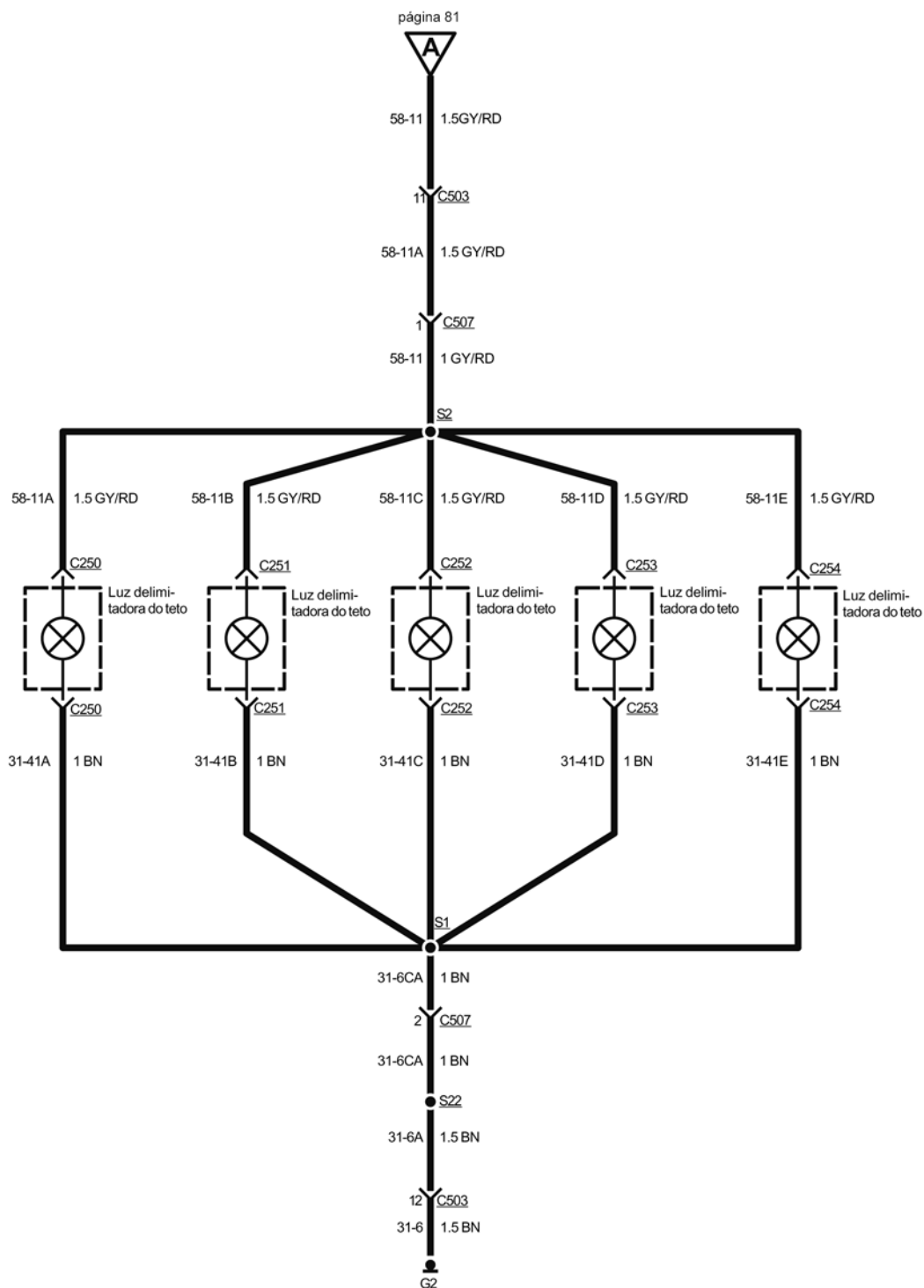


## Luz do Indicador de Posição (Veículos Equipados com Motor ISC-6)



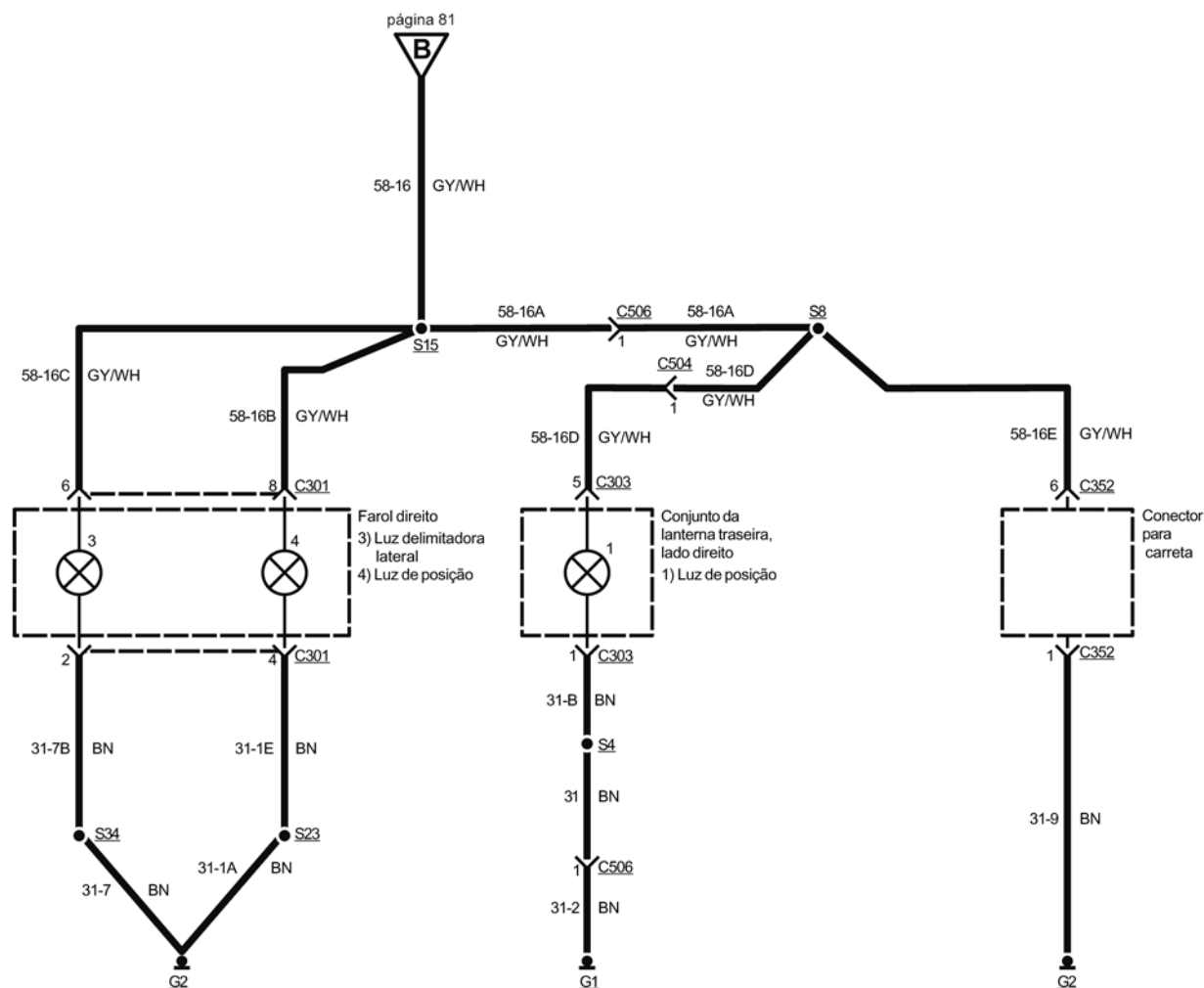


## Luz do Indicador de Posição (Veículos Equipados com Motor ISC-6)





## Luz do Indicador de Posição (Veículos Equipados com Motor ISC-6)



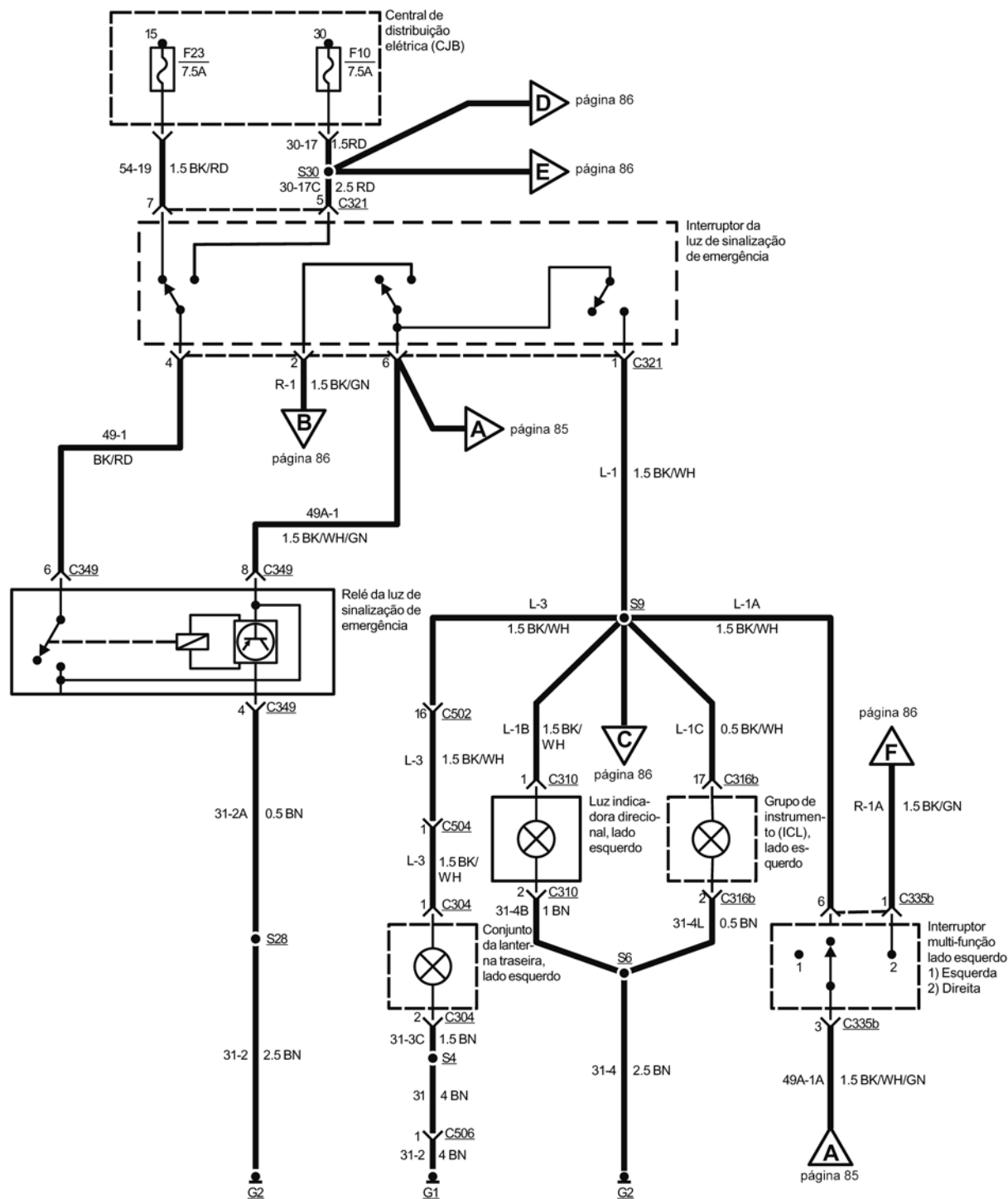




página 82

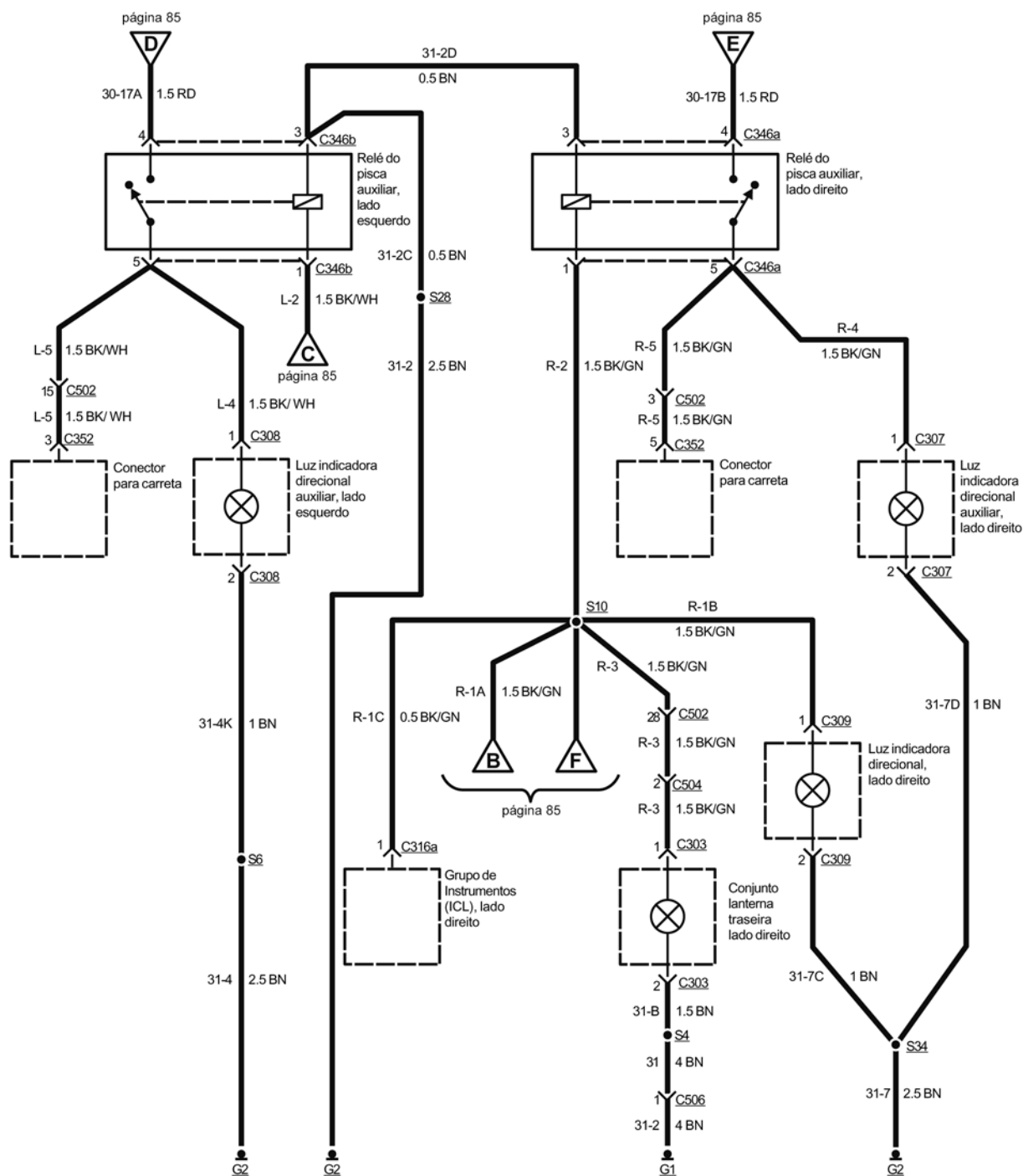


### Luz Indicadora de Direção/Alerta (Veículos Equipados com Motor ISC-6)



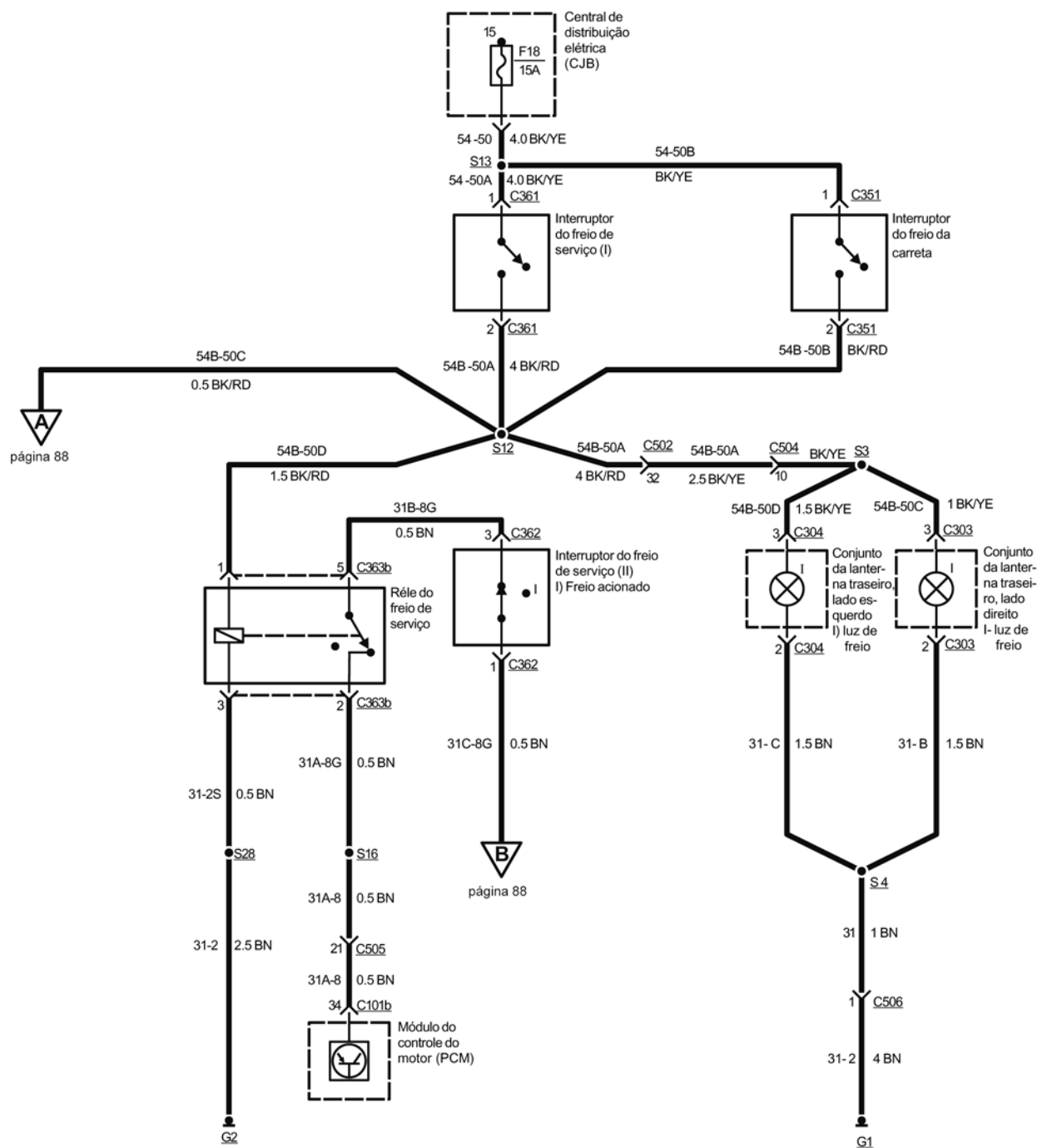


## Luz Indicadora de Direção/Alerta (Veículos Equipados com Motor ISC-6)



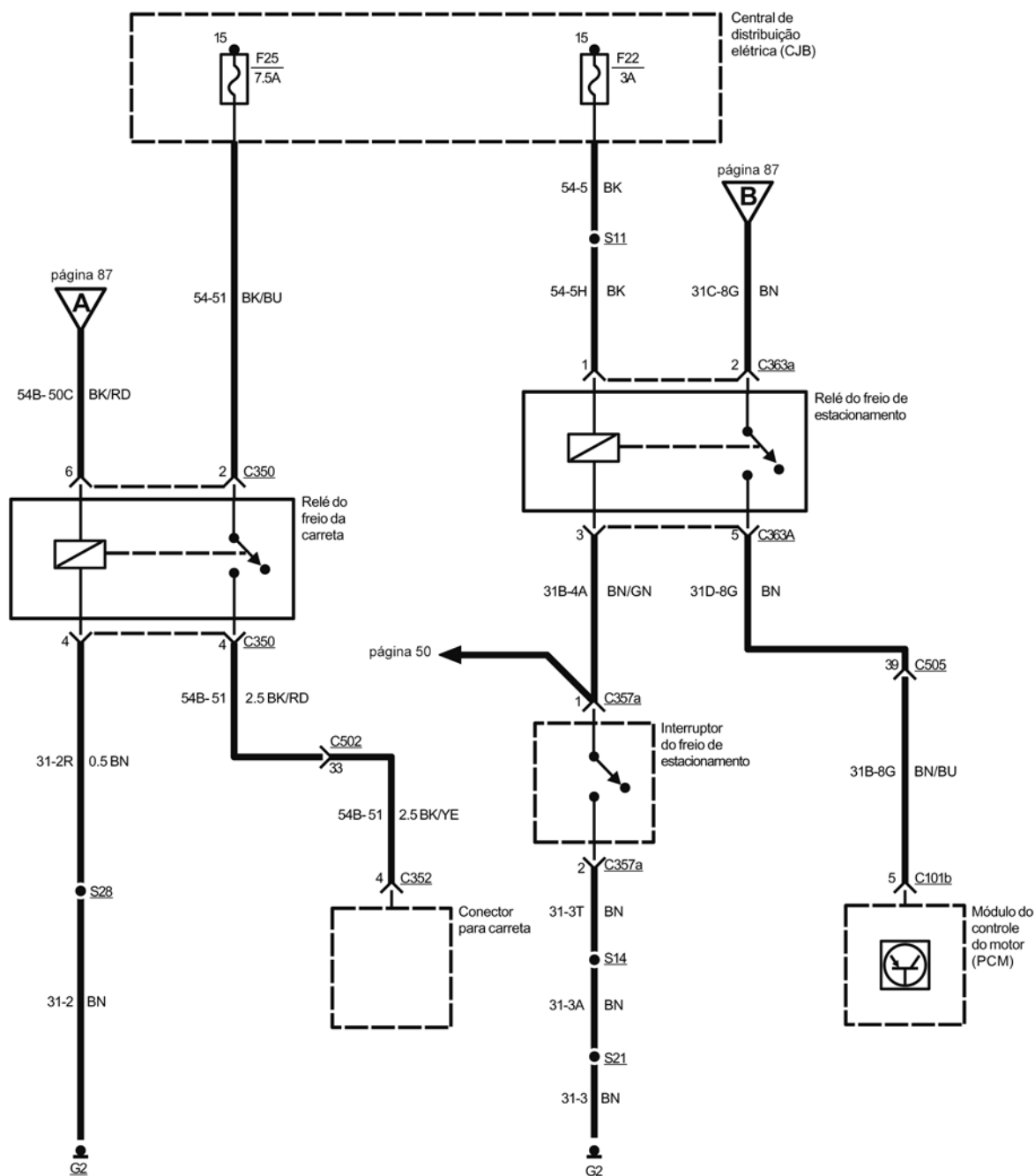


## Luz de Freio (Veículos Equipados com Motor ISC-6)



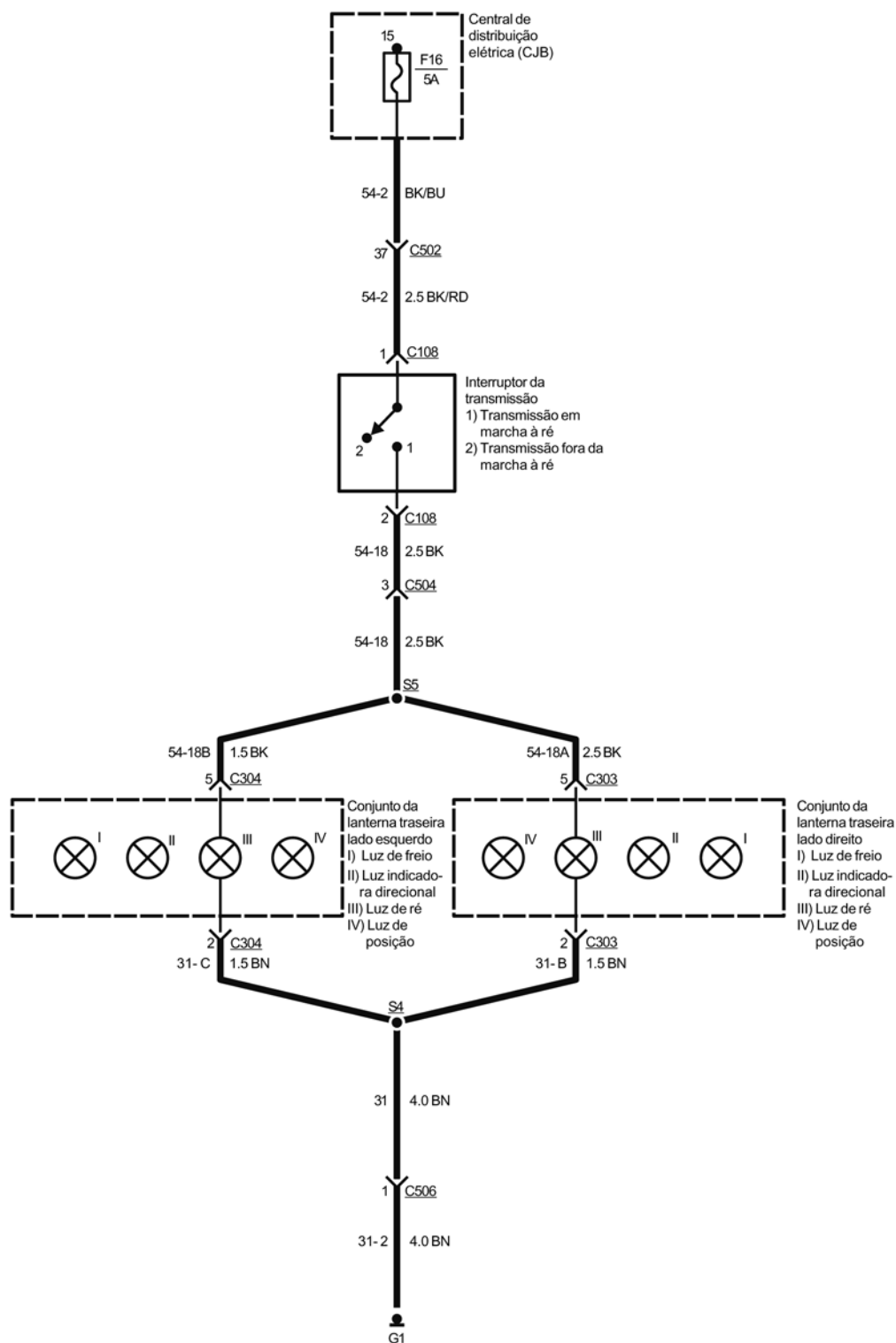


## Luz de Freio (Veículos Equipados com Motor ISC-6)



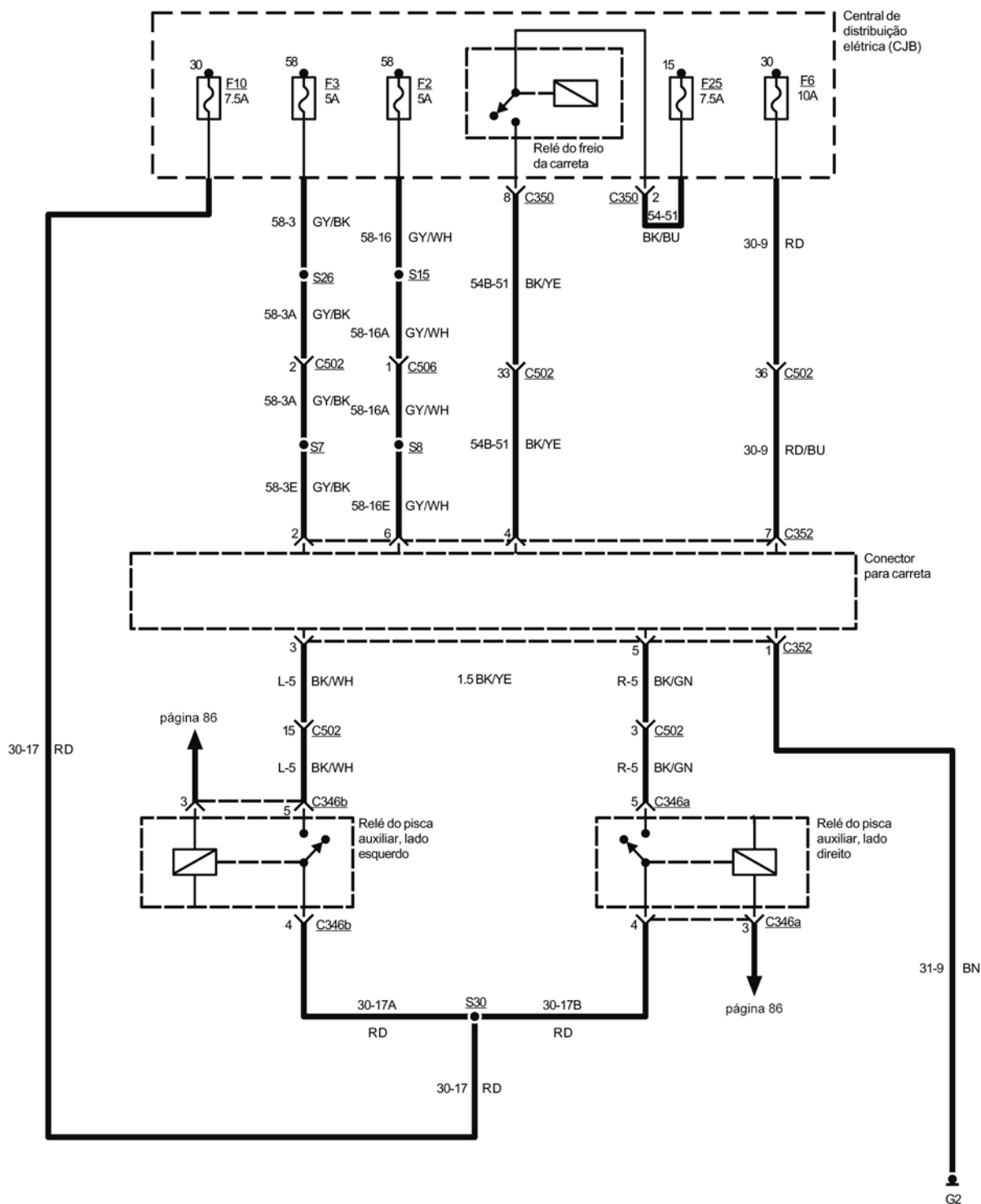


## Luz de Macha à Ré (Veículos Equipados com Motor ISC-6)



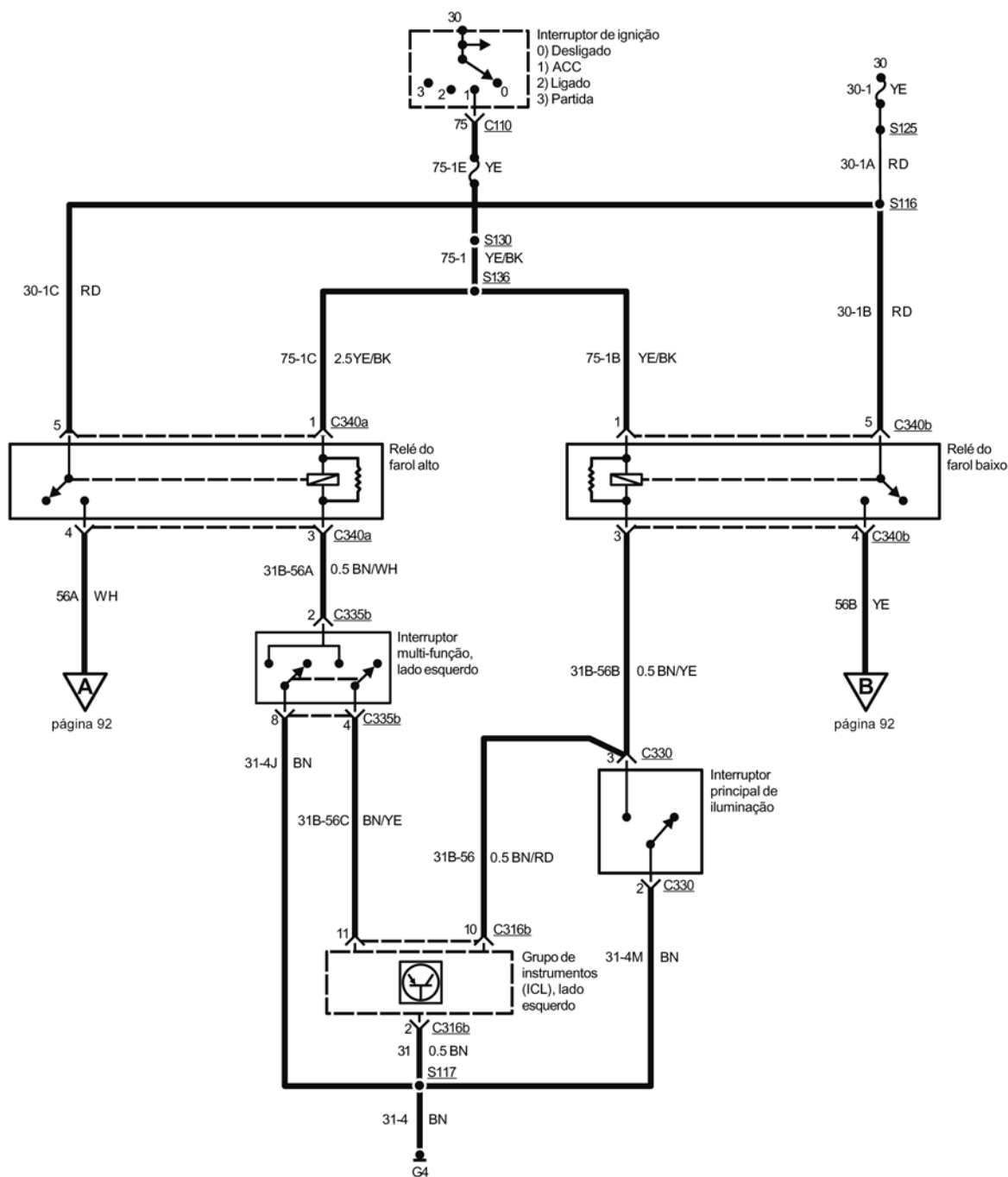


## Conector para Carreta (Veículos Equipados com Motor ISC-6)





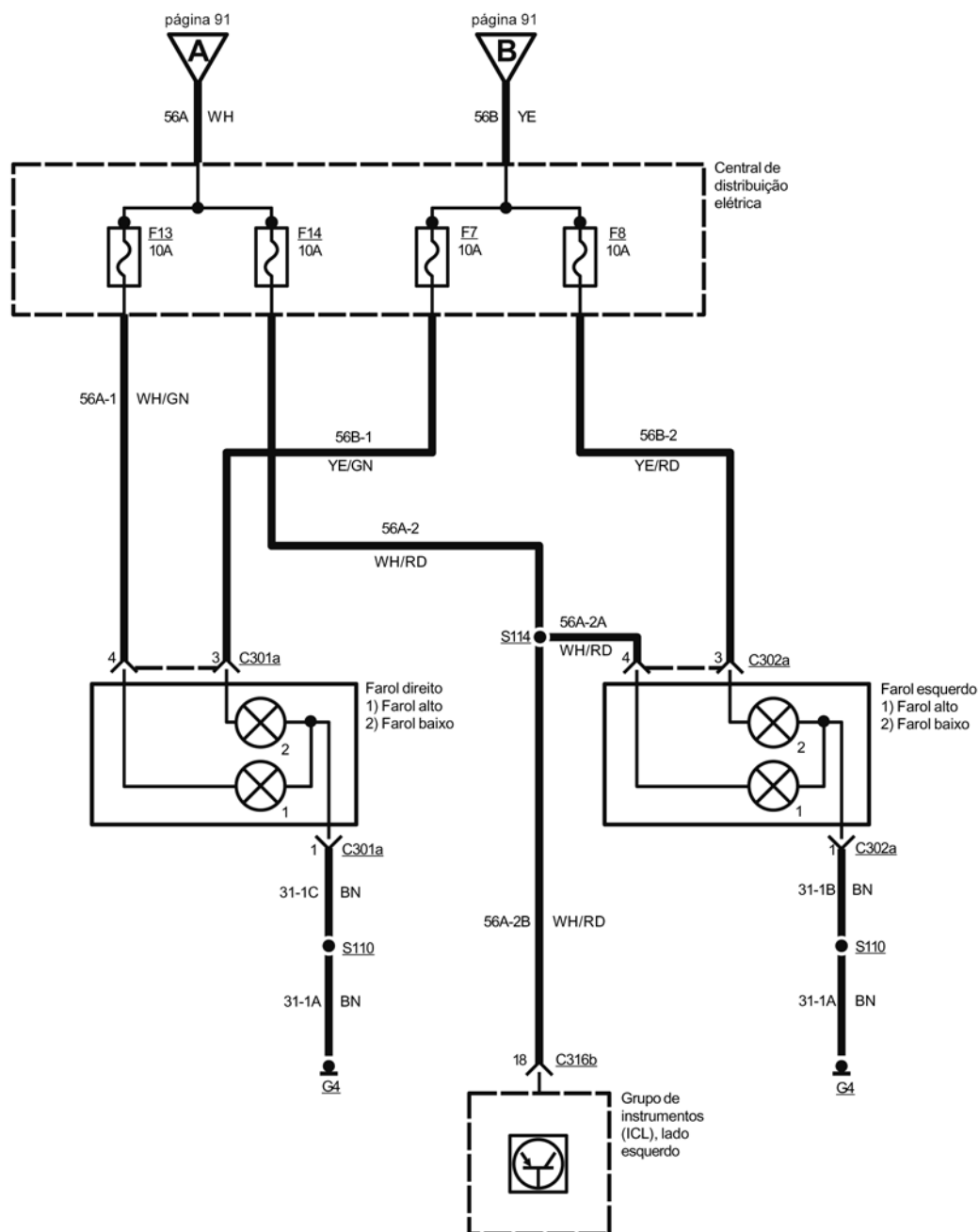
## Farol (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)





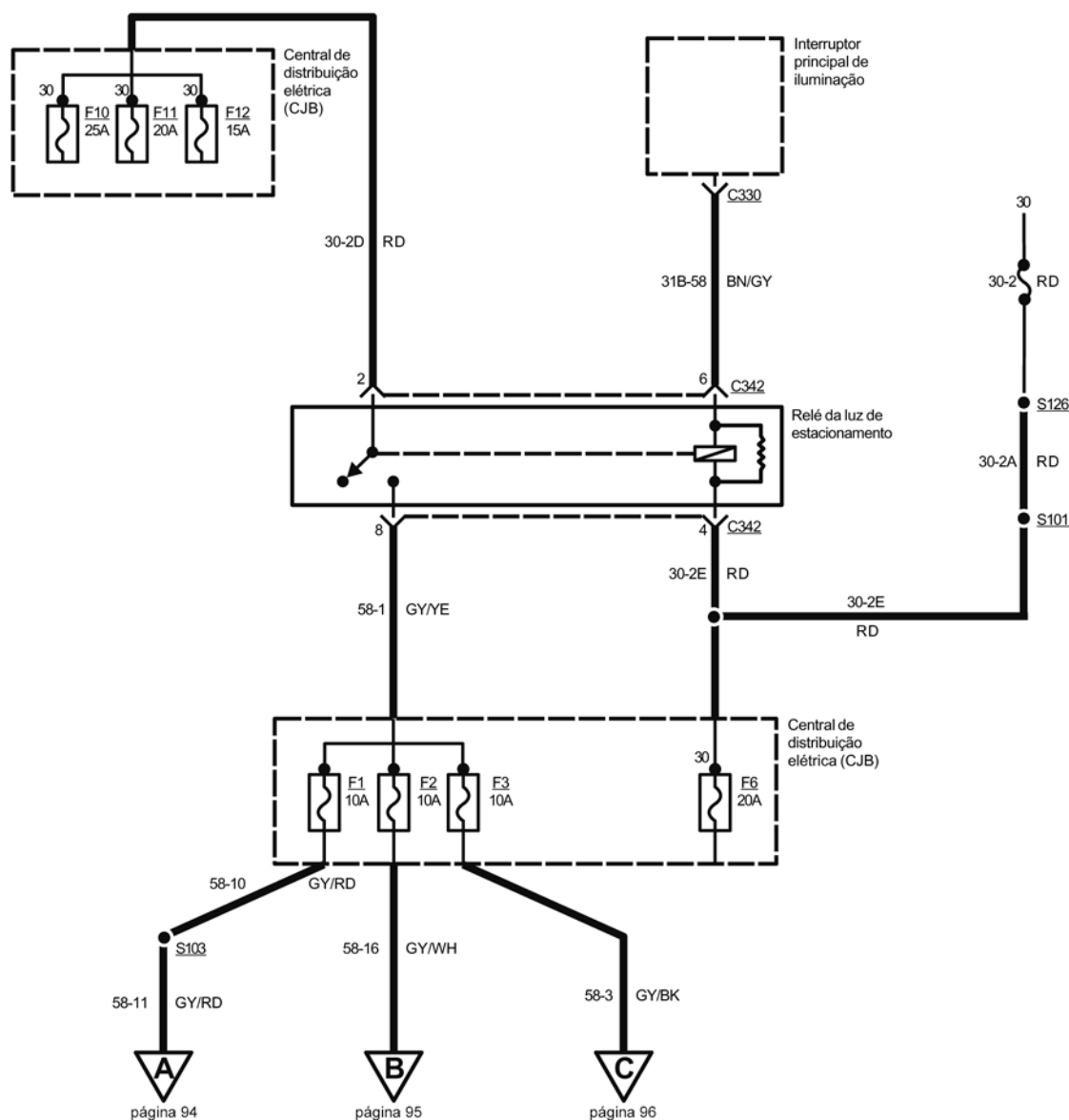


## Farol (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)





## Luz do Indicador de Posição (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)



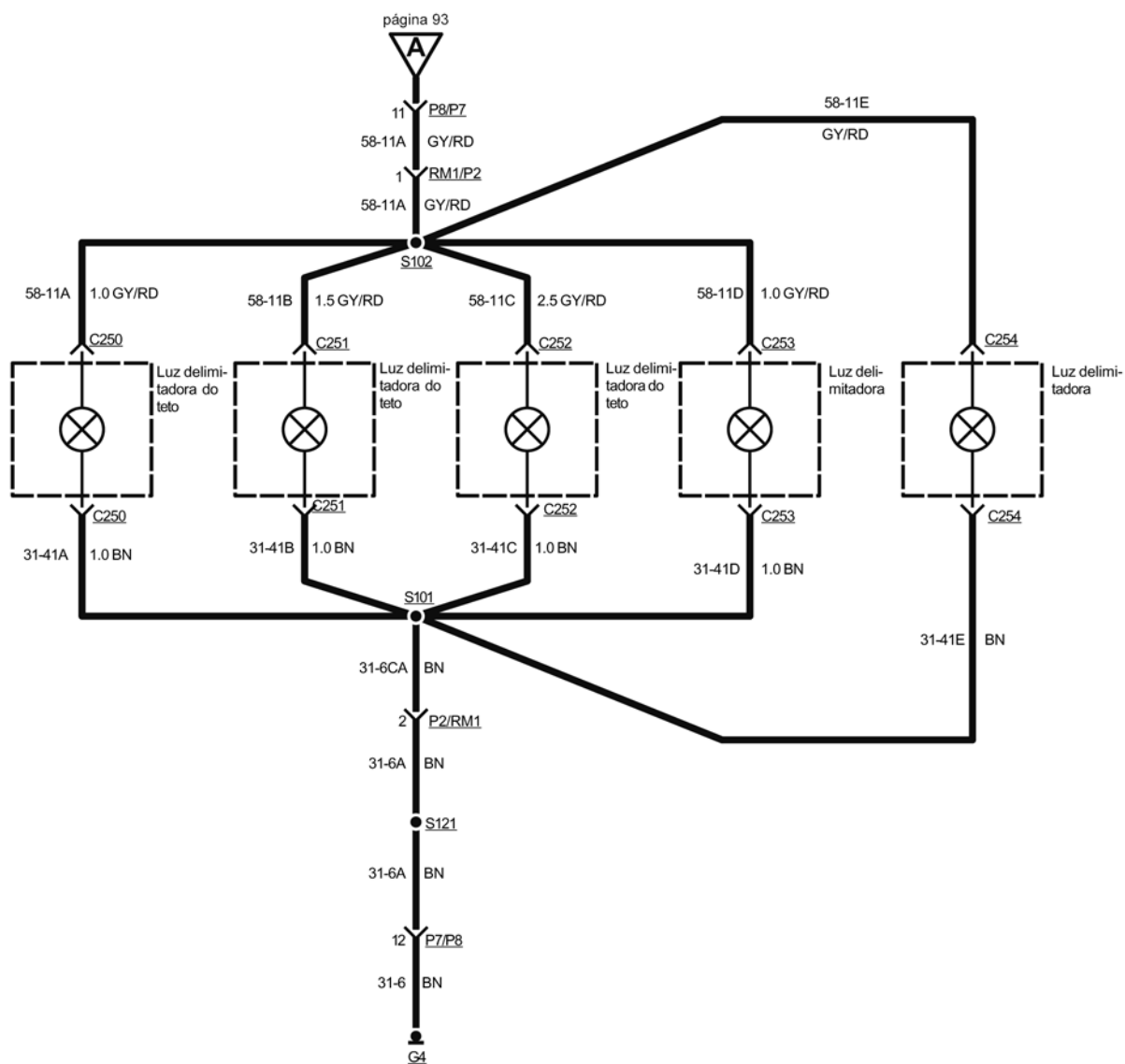
página 94

página 95

página 96

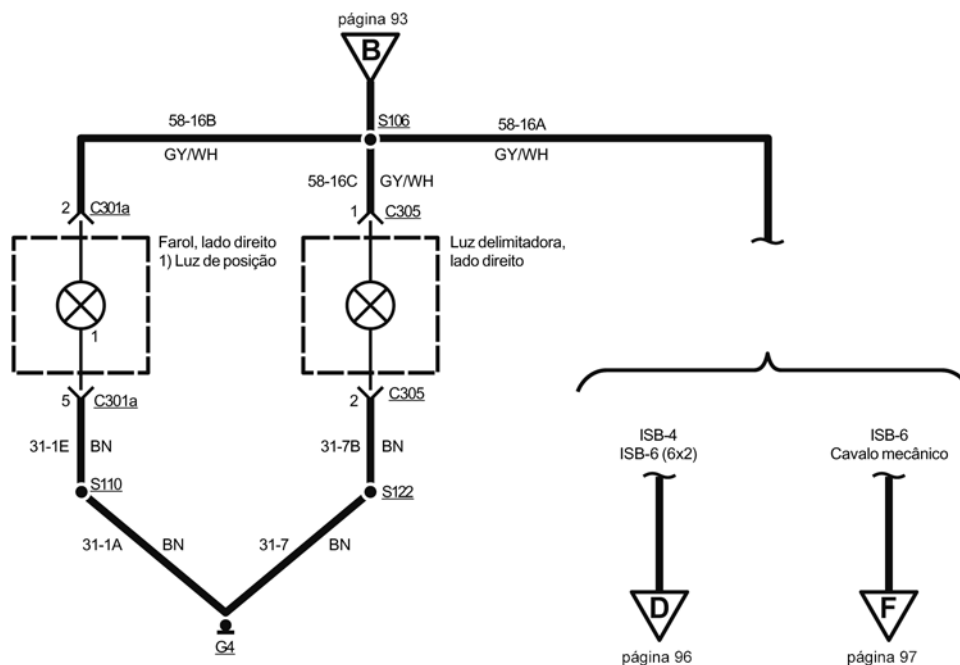


## Luz do Indicador de Posição (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)

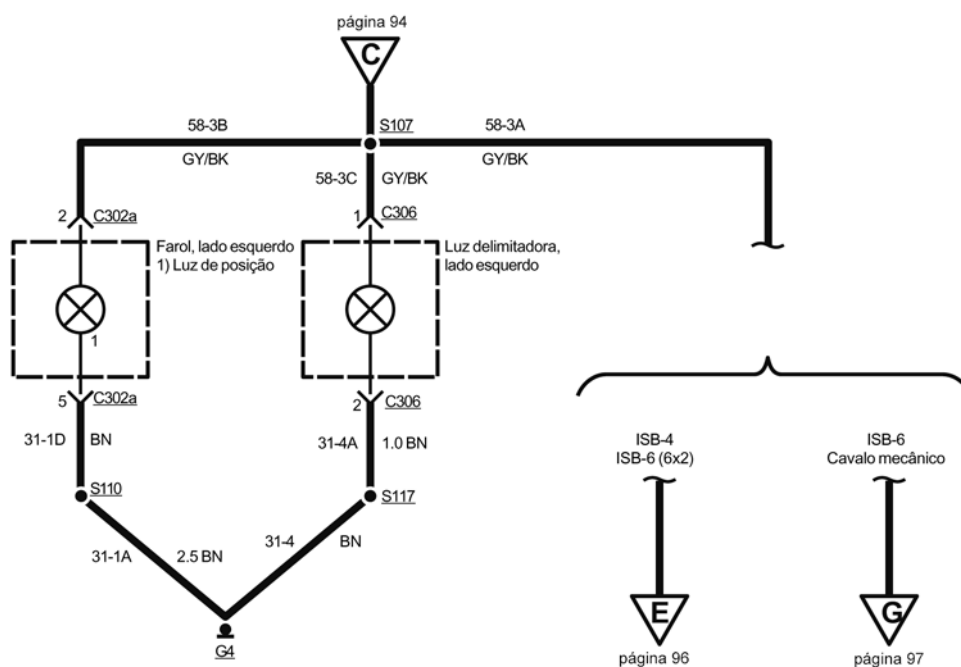




## Luz do Indicador de Posição (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB- 6)

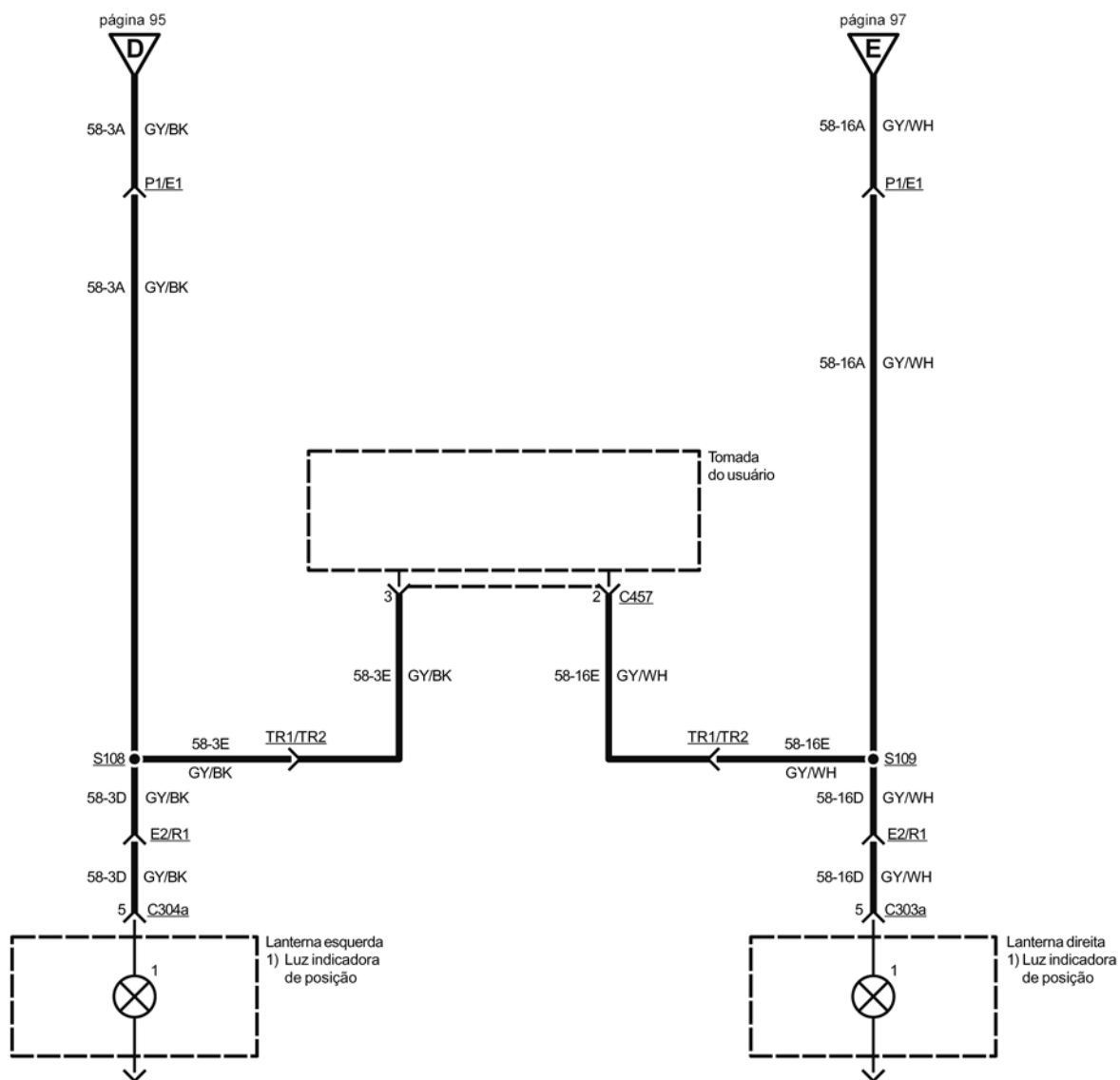


## Luz do Indicador de Posição (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB- 6)



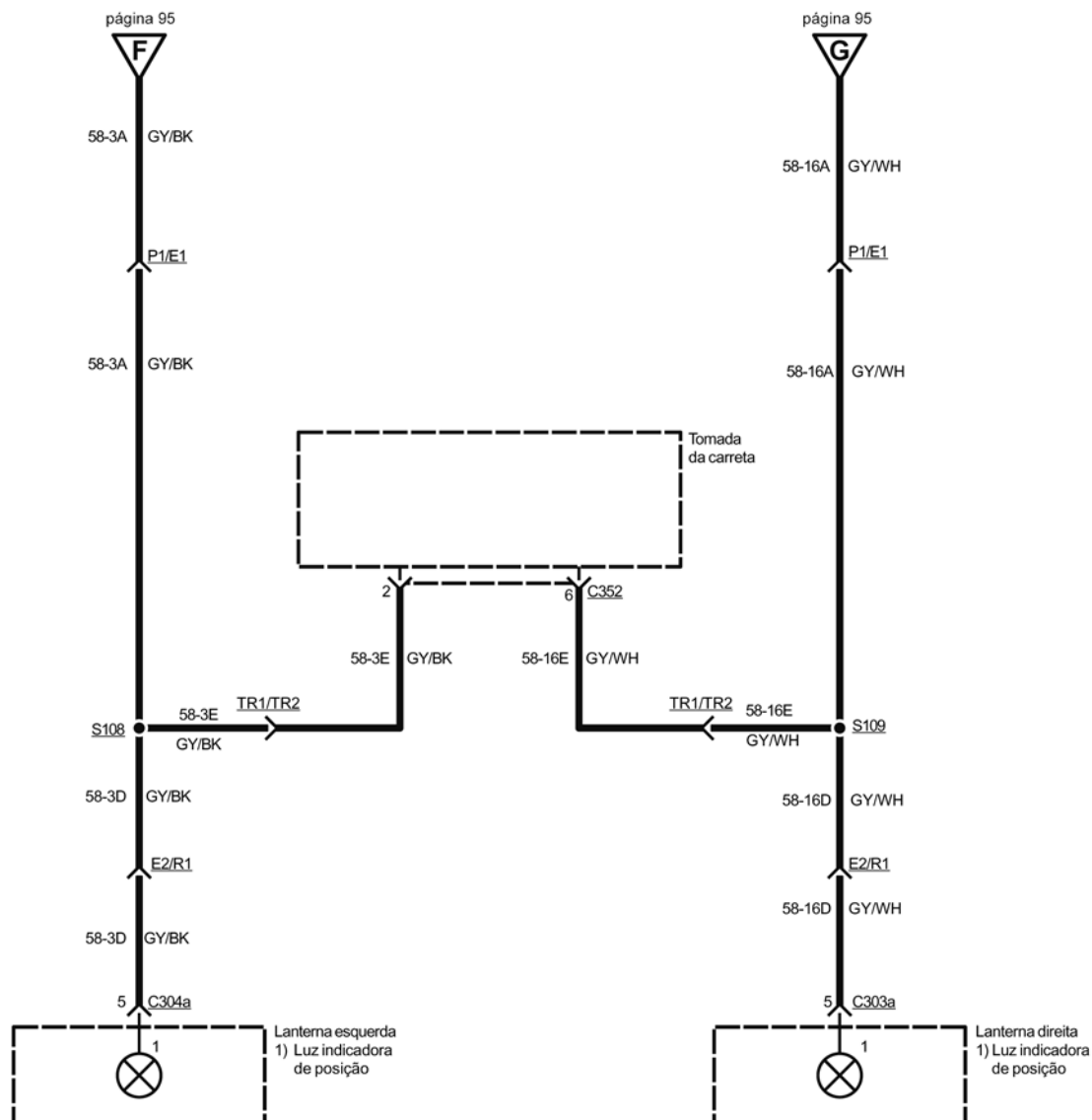


## Luz do Indicador de Posição (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6 - 6x2)



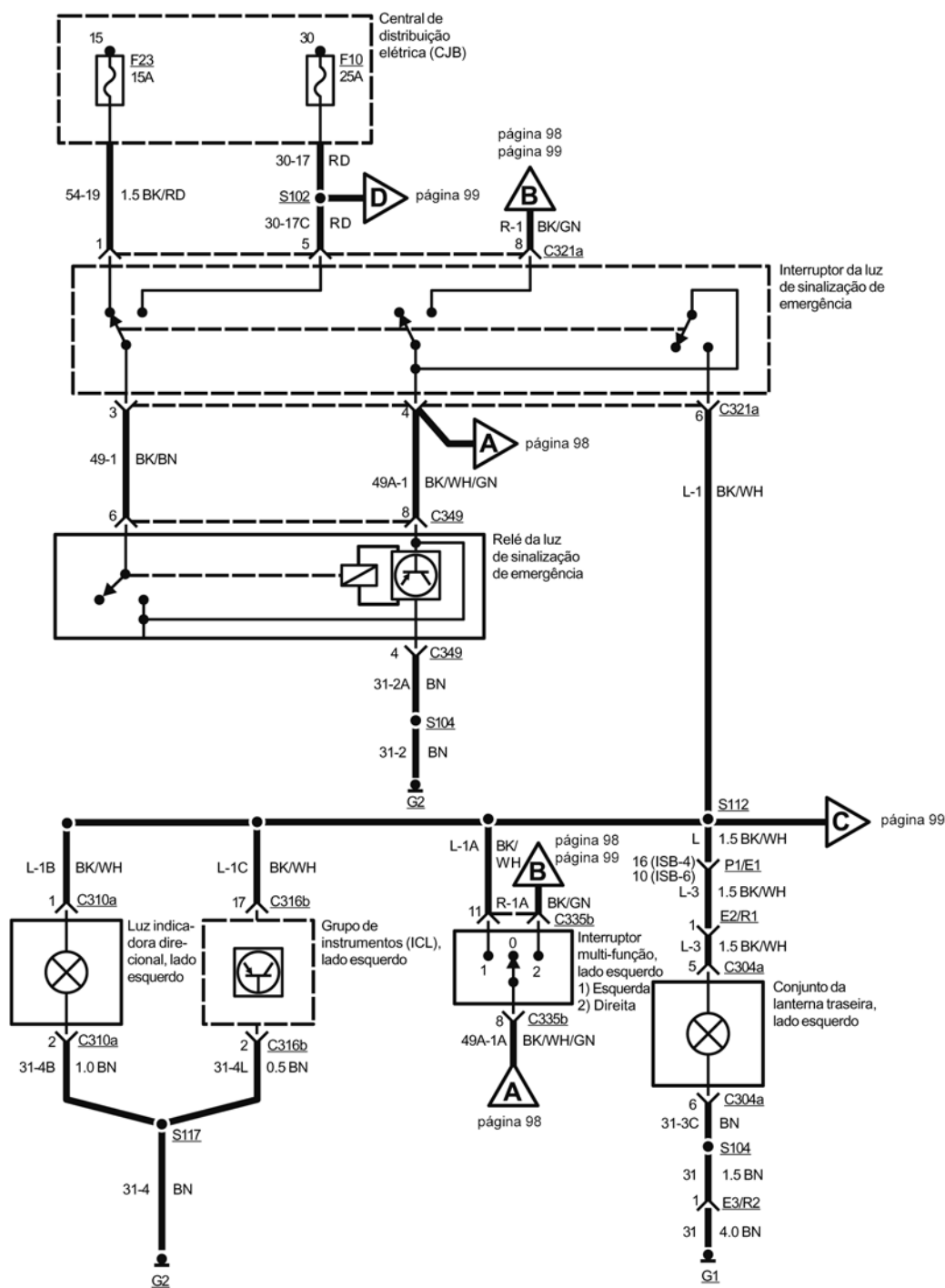


## Luz do Indicador de Posição (Veículos Equipados com Motor ISB-6 - Cavalo Mecânico)

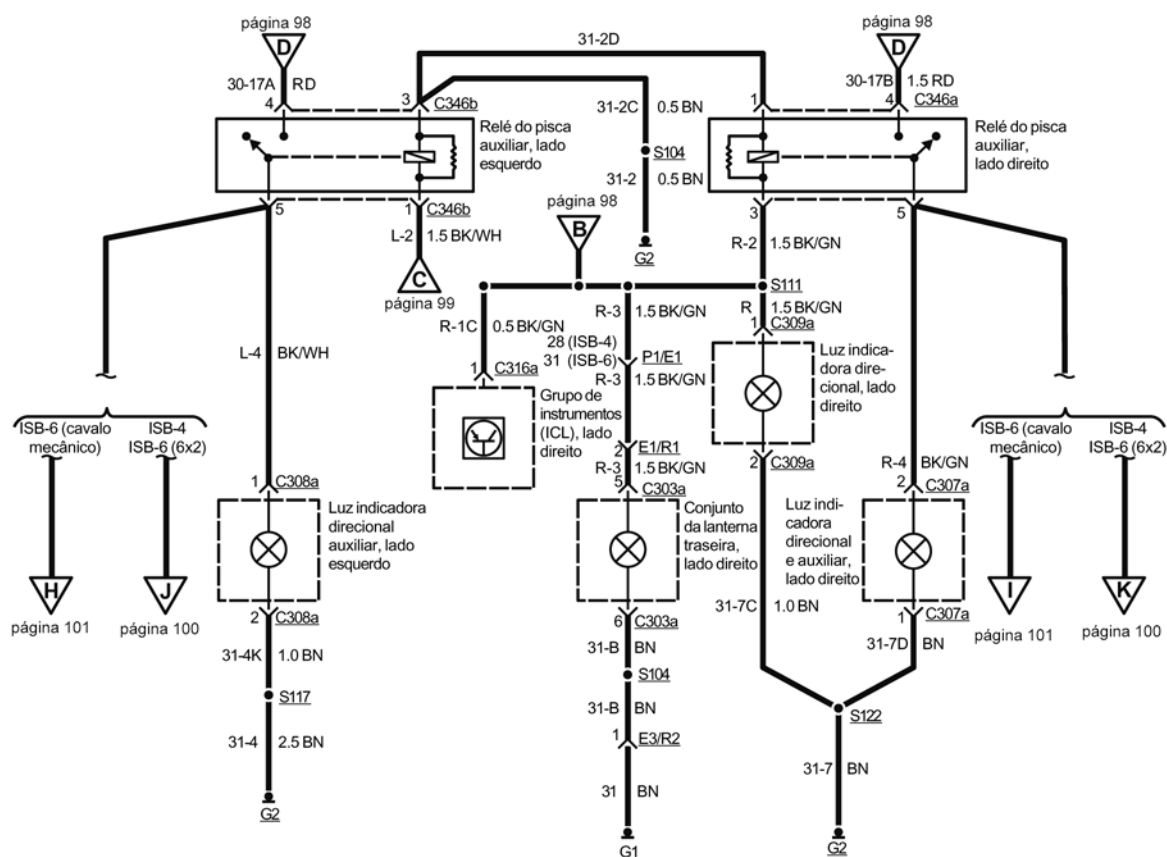




## 98



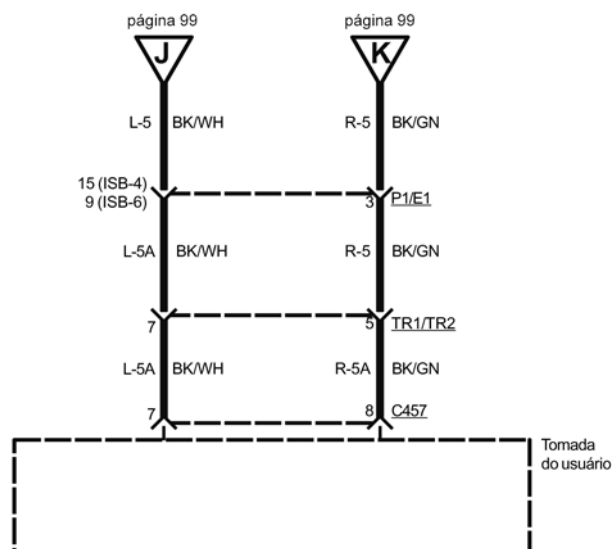
### Luz Indicadora Direcional / Alerta (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)



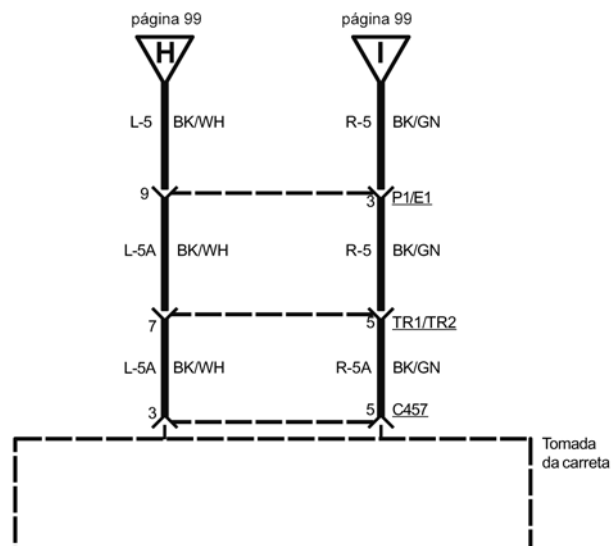




## Luz Indicadora Direcional / Alerta (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6 - 6x2)

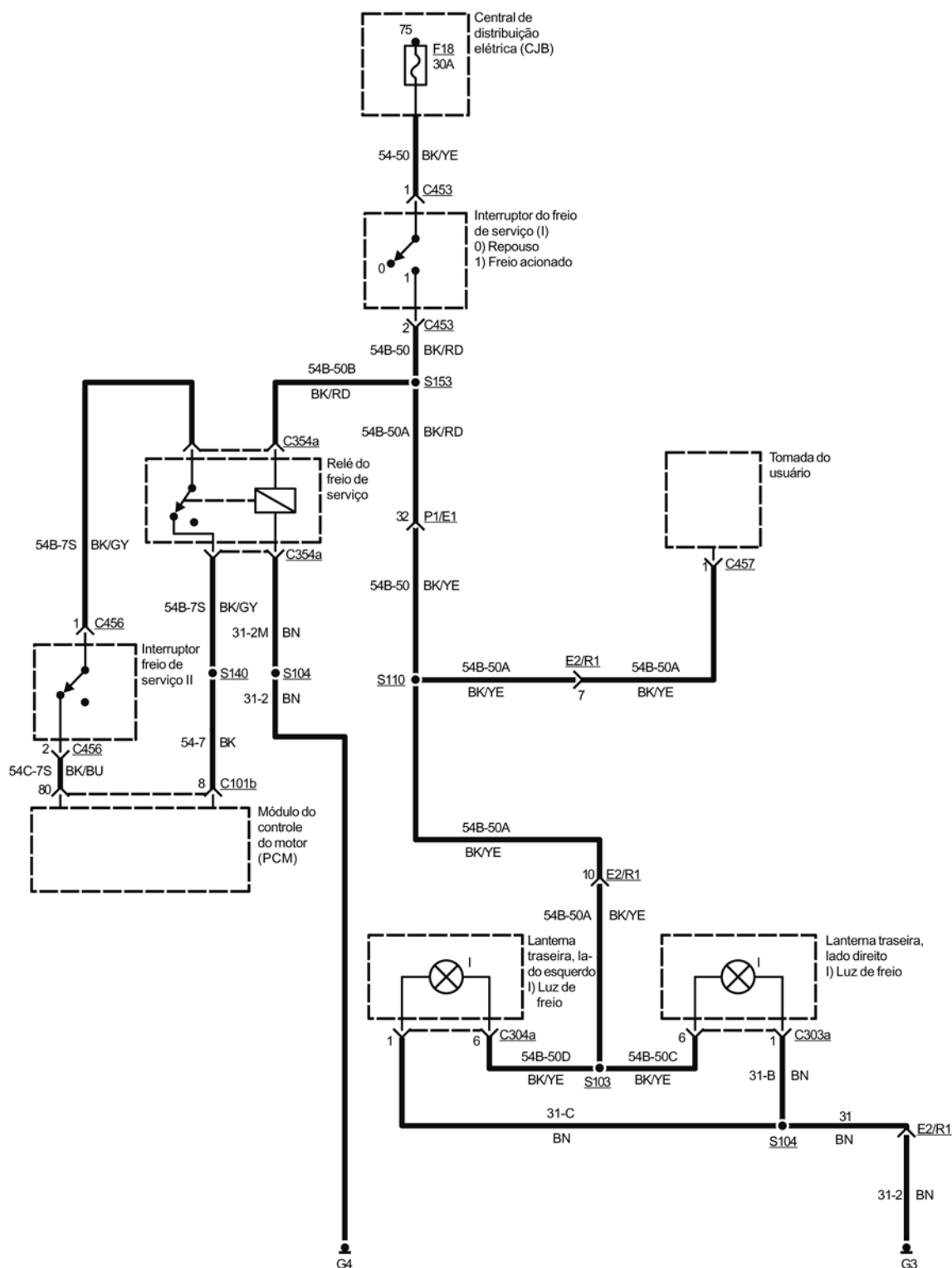


## Luz Indicadora Direcional / Alerta (Veículos Equipados com Motor ISB-6 - Cavalo Mecânico)



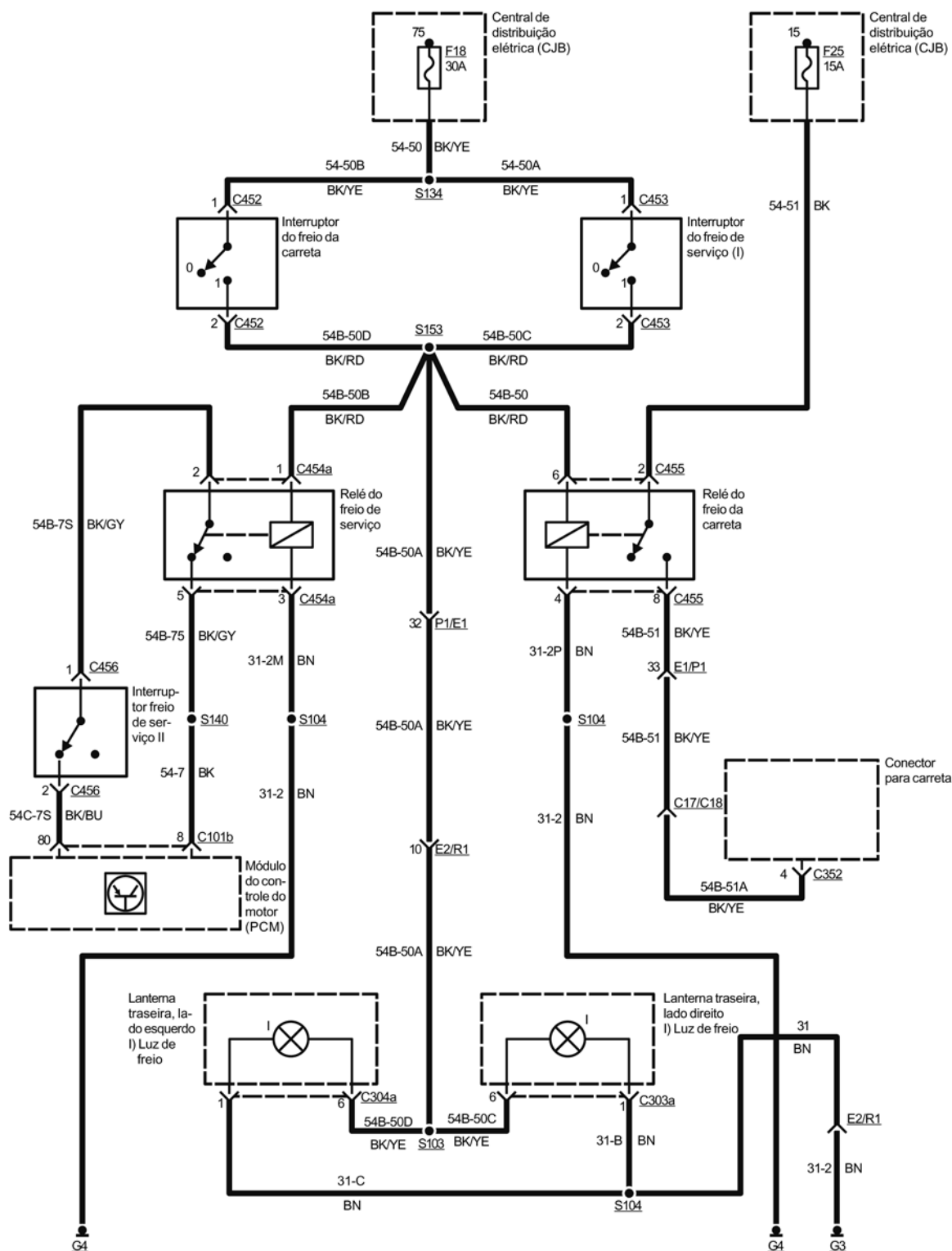


## Luz de Freio (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6 - 6x2)



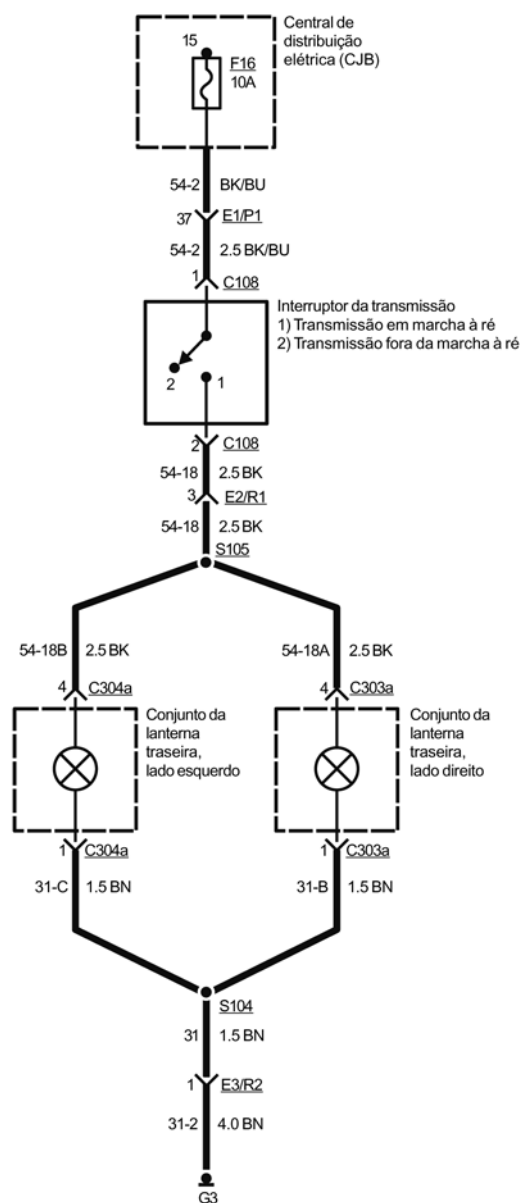


## Luz de Freio (Veículos Equipados com Motor ISB-6 - Cavallo Mecânico)





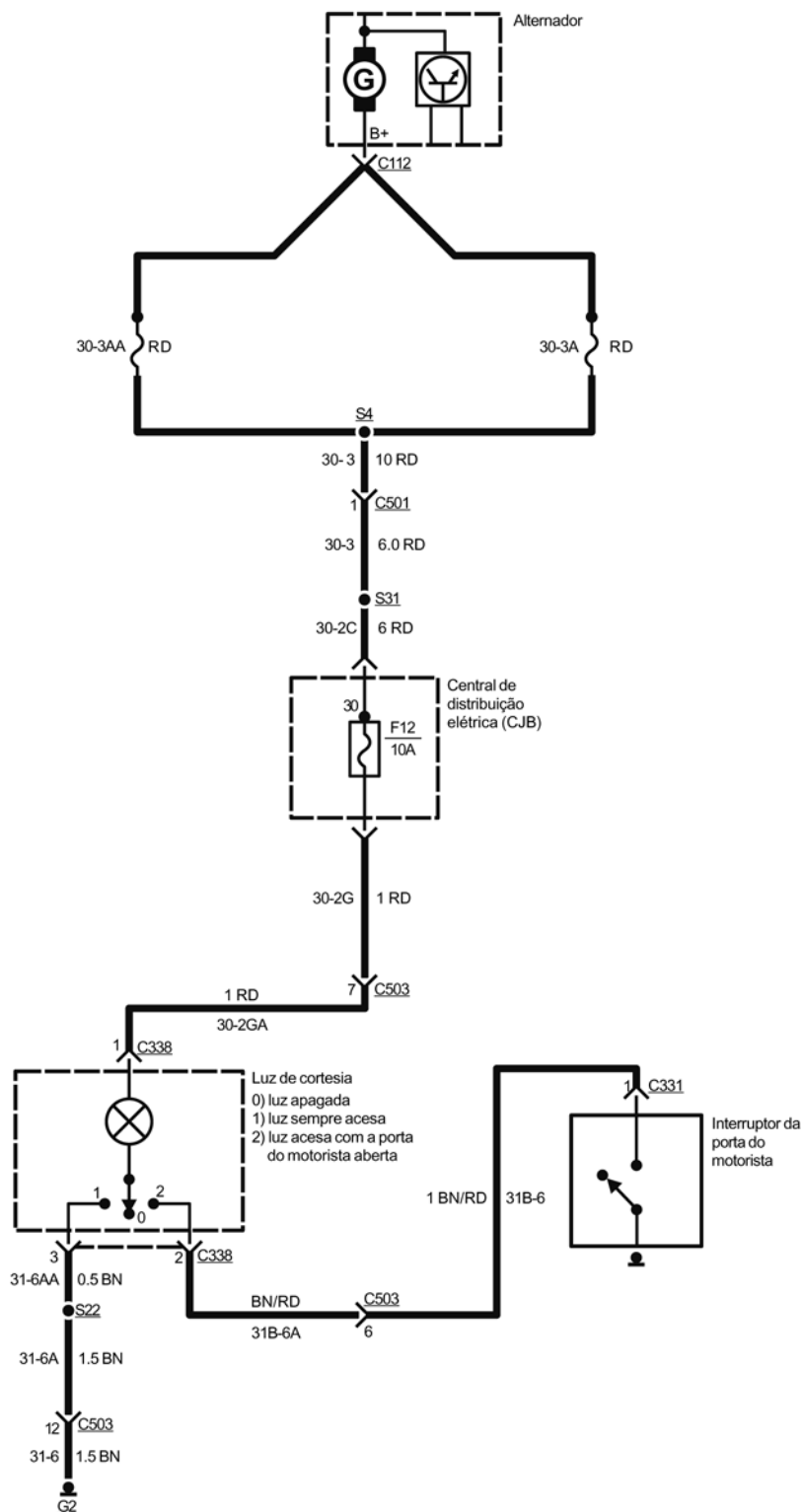
## Luz de Marcha à Ré (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)





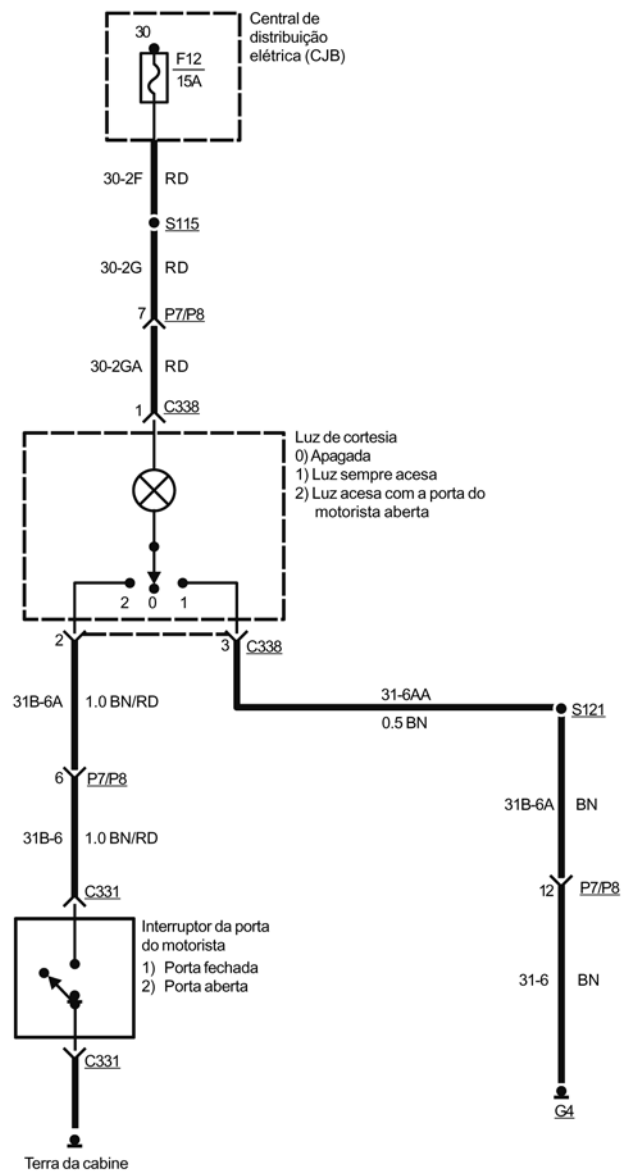
## Iluminação Interna

### Luz de Cortesia (Veículos Equipados com Motor ISC-6)





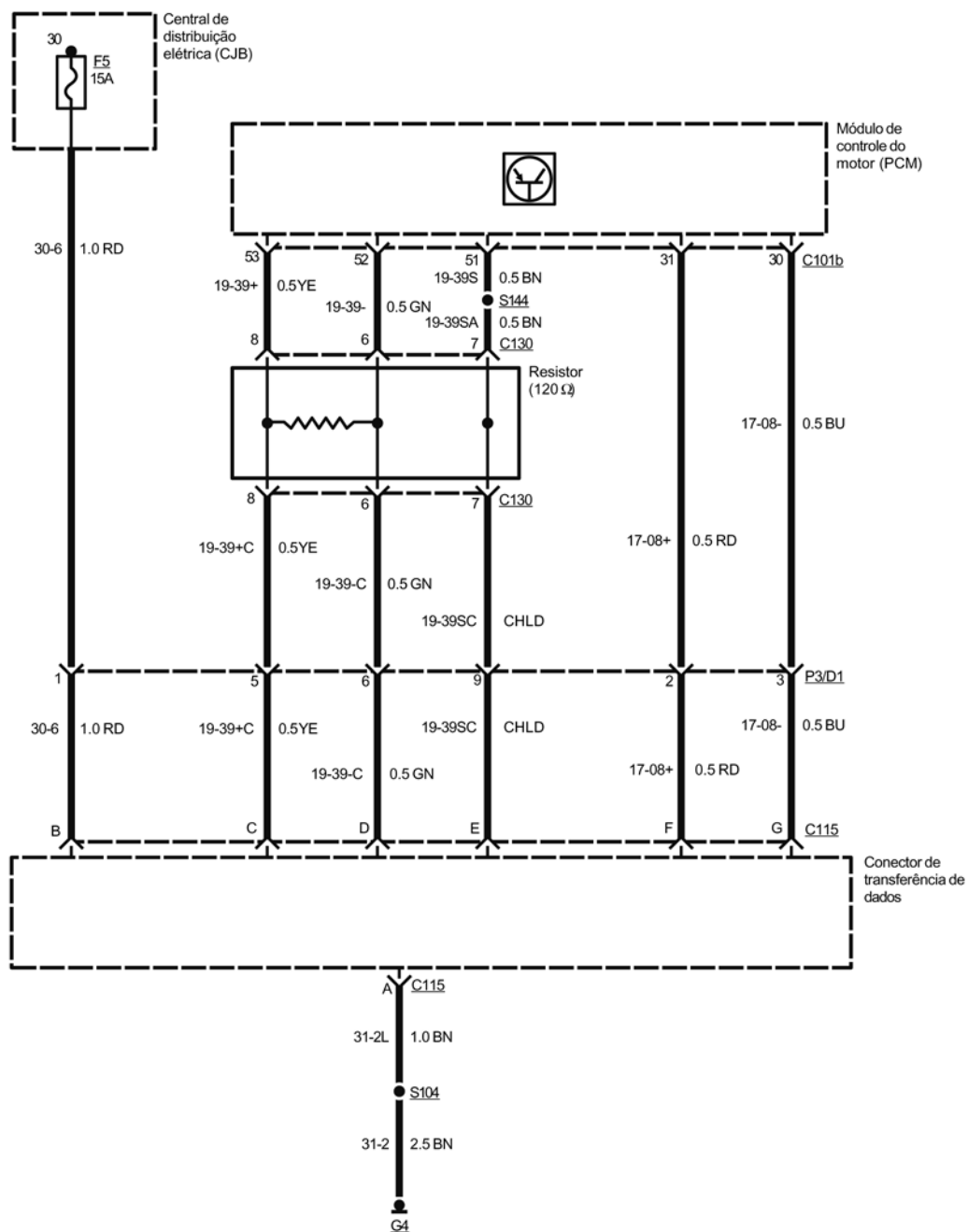
## Luz de Cortesia (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)





## Redes de Comunicação do Módulo

### Conector de Transferência de Dados (DLC) (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)





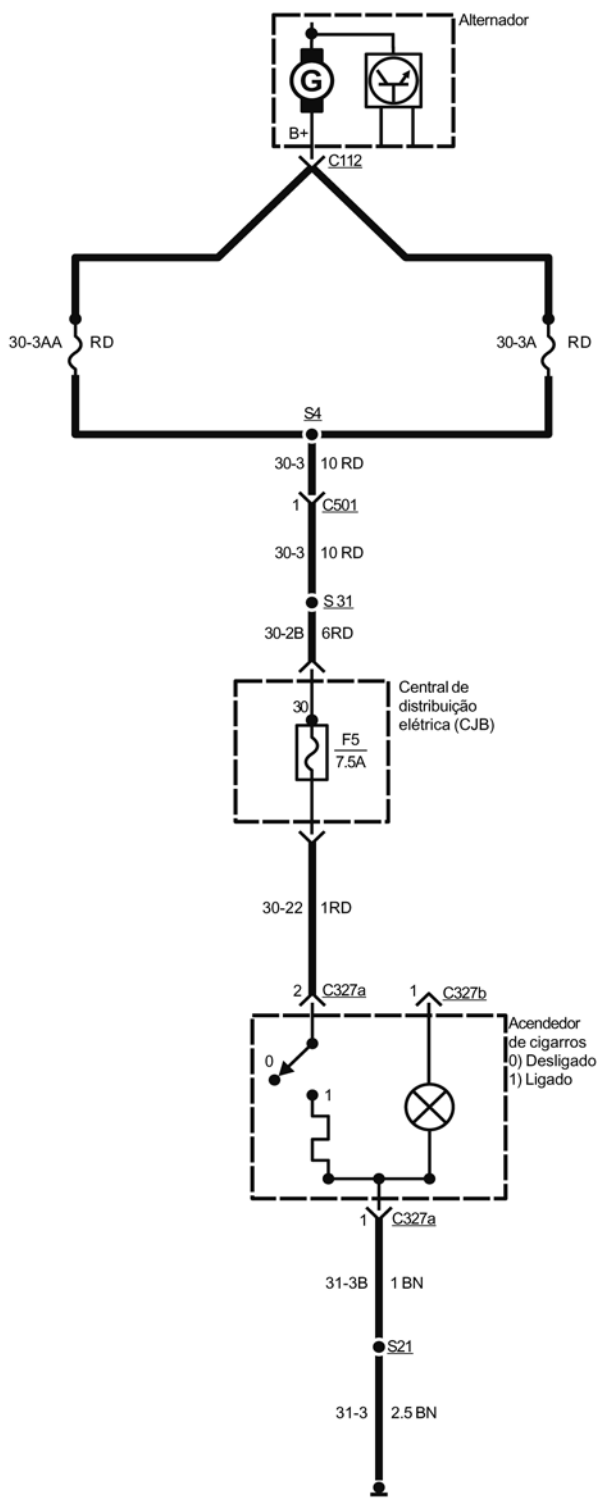




## Cabine

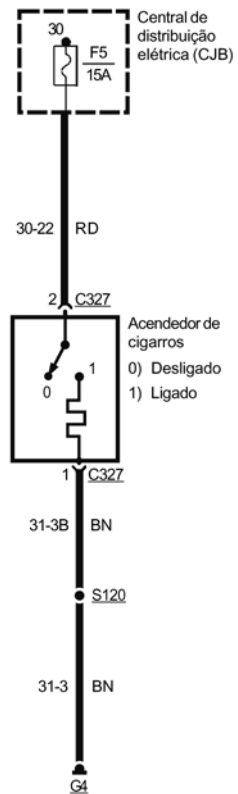
### Grupo de Instrumentos e Console

#### Acendedor de Cigarros (Veículos Equipados com Motor ISC-6)





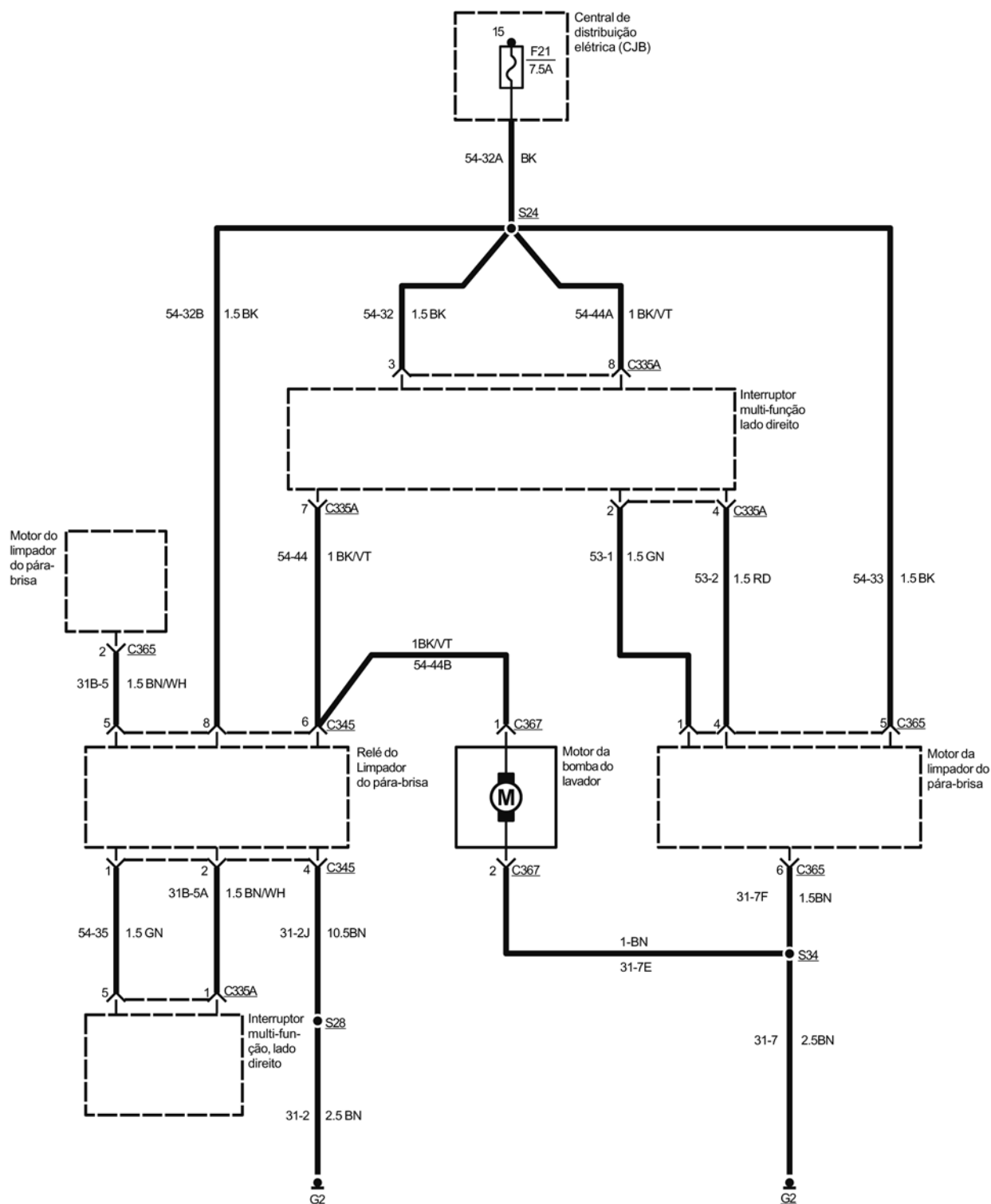
## (Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)





## Limpador e Lavador do Pára-brisa

### Limpador/Lavador Temporizado (Veículos Equipados com Motor ISC-6)







## Chicotes Elétricos - Informações Gerais

### Informações sobre Fusíveis e Relés (ISC-6)

#### Central de Distribuição Elétrica (CJB)

| Descrição                                     | Número do Fusível |    |    |    |     |      |    |    |    |      |
|-----------------------------------------------|-------------------|----|----|----|-----|------|----|----|----|------|
|                                               | 1                 | 2  | 3  | 4  | 5   | 6    | 7  | 8  | 9  | 10   |
|                                               | 5A                | 5A | 5A | 3A | 10A | 7.5A | 5A | 5A | 5A | 7.5A |
| Bloqueio do Diferencial entre Eixos           |                   |    |    |    |     |      |    |    |    |      |
| Controle Automático de Velocidade             | •                 |    |    |    |     |      |    |    |    |      |
| Freio-motor                                   | •                 |    |    |    |     |      |    |    |    |      |
| Motor - Sistema de alimentação de combustível |                   |    |    |    |     |      |    |    |    |      |
| Controle Eletrônico do Motor                  |                   |    |    |    | •   |      |    |    |    |      |
| Ar-condicionado                               |                   |    |    |    |     |      |    |    | •  |      |
| Ventilação Interna                            |                   |    |    |    |     |      |    |    | •  |      |
| Iluminação do Grupo e Painel de Instrumentos  | •                 |    |    |    |     |      |    |    |    |      |
| Grupo de Instrumentos (ICL)                   | •                 |    |    | •  |     |      |    |    | •  | •    |
| Buzina                                        |                   |    |    |    |     |      |    |    |    | •    |
| Alternador e Regulador de Tensão              |                   |    |    |    |     |      |    |    |    |      |
| Unidade de Áudio                              | •                 |    |    |    |     |      |    |    | •  | •    |
| Iluminação Externa                            | •                 | •  | •  |    |     | •    | •  | •  |    | •    |
| Iluminação Interna                            |                   |    |    |    |     |      |    |    |    |      |
| Rede de Comunicações do Módulo                |                   |    |    |    | •   |      |    |    |    |      |
| Grupo de Instrumentos e Console               |                   |    |    |    | •   |      |    |    |    |      |
| Limpador e Lavador do Pára-brisa              |                   |    |    |    |     |      |    |    |    |      |
|                                               | 1                 | 2  | 3  | 4  | 5   | 6    | 7  | 8  | 9  | 10   |
|                                               | 5A                | 5A | 5A | 3A | 10A | 7.5A | 5A | 5A | 5A | 7.5A |



## Central de Distribuição Elétrica (CJB)

| Descrição                                     | Número do Fusível |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------------------------------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                               | 11                | 12        | 13        | 14        | 15        | 16        | 17        | 18        | 19        | 20        |
|                                               | 15A               | 10A       | 5A        | 5A        | 5A        | 5A        | 3A        | 15A       |           | 3A        |
| Bloqueio do Diferencial entre Eixos           |                   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Controle Automático de Velocidade             |                   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Freio-motor                                   |                   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Motor - Sistema de alimentação de combustível |                   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Controle Eletrônico do Motor                  |                   |           |           |           |           |           |           | •         |           |           |
| Ar-condicionado                               | •                 |           |           |           |           |           | •         |           |           |           |
| Ventilação Interna                            | •                 |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Iluminação do Grupo e Painel de Instrumentos  |                   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Grupo de Instrumentos (ICL)                   |                   |           |           | •         | •         |           |           |           |           | •         |
| Buzina                                        |                   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Alternador e Regulador de Tensão              |                   |           |           |           |           |           |           |           |           | •         |
| Unidade de Áudio                              |                   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Iluminação Externa                            |                   |           | •         | •         |           | •         |           | •         |           |           |
| Iluminação Interna                            |                   | •         |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Rede de Comunicações do Módulo                |                   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Grupo de Instrumentos e Console               |                   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Limpador e Lavador do Pára-brisa              |                   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|                                               | <b>11</b>         | <b>12</b> | <b>13</b> | <b>14</b> | <b>15</b> | <b>16</b> | <b>17</b> | <b>18</b> | <b>19</b> | <b>20</b> |
|                                               | 15A               | 10A       | 5A        | 5A        | 5A        | 5A        | 3A        | 15A       |           | 3A        |



## Central de Distribuição Elétrica (CJB)

| Descrição                                     | Número do Fusível |    |      |    |      |    |     |    |    |    |
|-----------------------------------------------|-------------------|----|------|----|------|----|-----|----|----|----|
|                                               | 21                | 22 | 23   | 24 | 25   | 26 | 27  | 28 | 29 | 30 |
|                                               | 7.5A              | 3A | 7.5A |    | 7.5A | 5A | 30A |    |    |    |
| Bloqueio do Diferencial entre Eixos           |                   |    |      |    |      |    |     |    |    |    |
| Controle Automático de Velocidade             |                   |    |      |    |      |    |     |    |    |    |
| Freio-motor                                   |                   |    |      |    |      |    |     |    |    |    |
| Motor - Sistema de alimentação de combustível |                   |    |      |    |      |    |     |    |    |    |
| Controle Eletrônico do Motor                  |                   | •  |      |    |      | •  | •   |    |    |    |
| Ar-condicionado                               |                   |    |      |    |      |    |     |    |    |    |
| Ventilação Interna                            |                   |    |      |    |      |    |     |    |    |    |
| Iluminação do Grupo e Painel de Instrumentos  |                   |    |      |    |      |    |     |    |    |    |
| Grupo de Instrumentos (ICL)                   |                   | •  |      |    |      |    |     |    |    |    |
| Buzina                                        |                   |    |      |    |      |    |     |    |    |    |
| Alternador e Regulador de Tensão              |                   |    |      |    |      |    |     |    |    |    |
| Unidade de Áudio                              |                   |    |      |    |      |    |     |    |    |    |
| Iluminação Externa                            |                   | •  | •    |    | •    |    |     |    |    |    |
| Iluminação Interna                            |                   |    |      |    |      |    |     |    |    |    |
| Rede de Comunicações do Módulo                |                   |    |      |    |      |    |     |    |    |    |
| Grupo de Instrumentos e Console               |                   |    |      |    |      |    |     |    |    |    |
| Limpador e Lavador do Pára-brisa              | •                 |    |      |    |      |    |     |    |    |    |
|                                               | 21                | 22 | 23   | 24 | 25   | 26 | 27  | 28 | 29 | 30 |
|                                               | 7.5A              | 3A | 7.5A |    | 7.5A | 5A | 30A |    |    |    |



## Informações sobre Fusíveis e Relés (ISB-4 e ISB-6)

### Central de Distribuição Elétrica (CJB)

| Descrição                                     | Número do Fusível |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------|-------------------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                               | 1                 | 2   | 3   | 4  | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
|                                               | 10A               | 10A | 10A | 5A | 15A | 20A | 10A | 10A | 15A | 25A |
| Eixo Traseiro - Dupla Velocidade              |                   |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Bloqueio do Diferencial entre Eixos           |                   |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Controle Automático de Velocidade             | •                 |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Freio-motor                                   |                   |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Motor - Sistema de alimentação de combustível |                   |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Controle Eletrônico do Motor                  |                   |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Ar-condicionado                               |                   |     |     |    |     |     |     |     | •   |     |
| Iluminação do Grupo e Painel de Instrumentos  | •                 |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Grupo de Instrumentos (ICL)                   | •                 |     |     | •  |     |     |     |     |     |     |
| Buzina                                        |                   |     |     |    |     |     |     |     |     | •   |
| Alternador e Regulador de Tensão              |                   |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Unidade de Áudio                              | •                 |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Iluminação Externa                            | •                 | •   | •   |    |     | •   | •   | •   |     | •   |
| Iluminação Interna                            |                   |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Rede de Comunicações do Módulo                |                   |     |     |    | •   |     |     |     |     |     |
| Grupo de Instrumentos e Console               |                   |     |     |    | •   |     |     |     |     |     |
| Limpador e Lavador do Pára-brisa              |                   |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
|                                               | 1                 | 2   | 3   | 4  | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
|                                               | 10A               | 10A | 10A | 5A | 15A | 20A | 10A | 10A | 15A | 25A |





## Central de Distribuição Elétrica (CJB)

| Descrição                                     | Número do Fusível |     |     |     |     |     |    |     |    |    |
|-----------------------------------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|
|                                               | 11                | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17 | 18  | 19 | 20 |
|                                               | 20A               | 15A | 10A | 10A | 10A | 10A |    | 30A | 5A | 5A |
| Eixo Traseiro - Dupla Velocidade              |                   |     |     |     | •   |     |    |     |    |    |
| Bloqueio do Diferencial entre Eixos           |                   |     |     |     | •   |     |    |     |    |    |
| Controle Automático de Velocidade             |                   |     |     |     |     |     |    |     |    |    |
| Freio-motor                                   |                   |     |     |     |     |     |    |     |    |    |
| Motor - Sistema de alimentação de combustível |                   |     |     |     |     |     |    |     |    |    |
| Controle Eletrônico do Motor                  |                   |     |     |     |     |     |    |     |    |    |
| Ar-condicionado                               | •                 |     |     |     |     |     |    |     |    |    |
| Iluminação do Grupo e Painel de Instrumentos  |                   |     |     |     |     |     |    |     |    |    |
| Grupo de Instrumentos (ICL)                   |                   |     |     | •   | •   |     |    |     |    | •  |
| Buzina                                        |                   |     |     |     |     |     |    |     |    |    |
| Alternador e Regulador de Tensão              |                   |     |     |     |     |     |    |     |    | •  |
| Unidade de Áudio                              |                   | •   |     |     |     |     |    |     | •  |    |
| Iluminação Externa                            |                   |     | •   | •   |     | •   |    | •   |    |    |
| Iluminação Interna                            |                   | •   |     |     |     |     |    |     |    |    |
| Rede de Comunicações do Módulo                |                   |     |     |     |     |     |    |     |    |    |
| Grupo de Instrumentos e Console               |                   |     |     |     |     |     |    |     |    |    |
| Limpador e Lavador do Pára-brisa              |                   |     |     |     |     |     |    |     |    |    |
|                                               | 11                | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17 | 18  | 19 | 20 |
|                                               | 20A               | 15A | 10A | 10A | 10A | 10A |    | 30A | 5A | 5A |



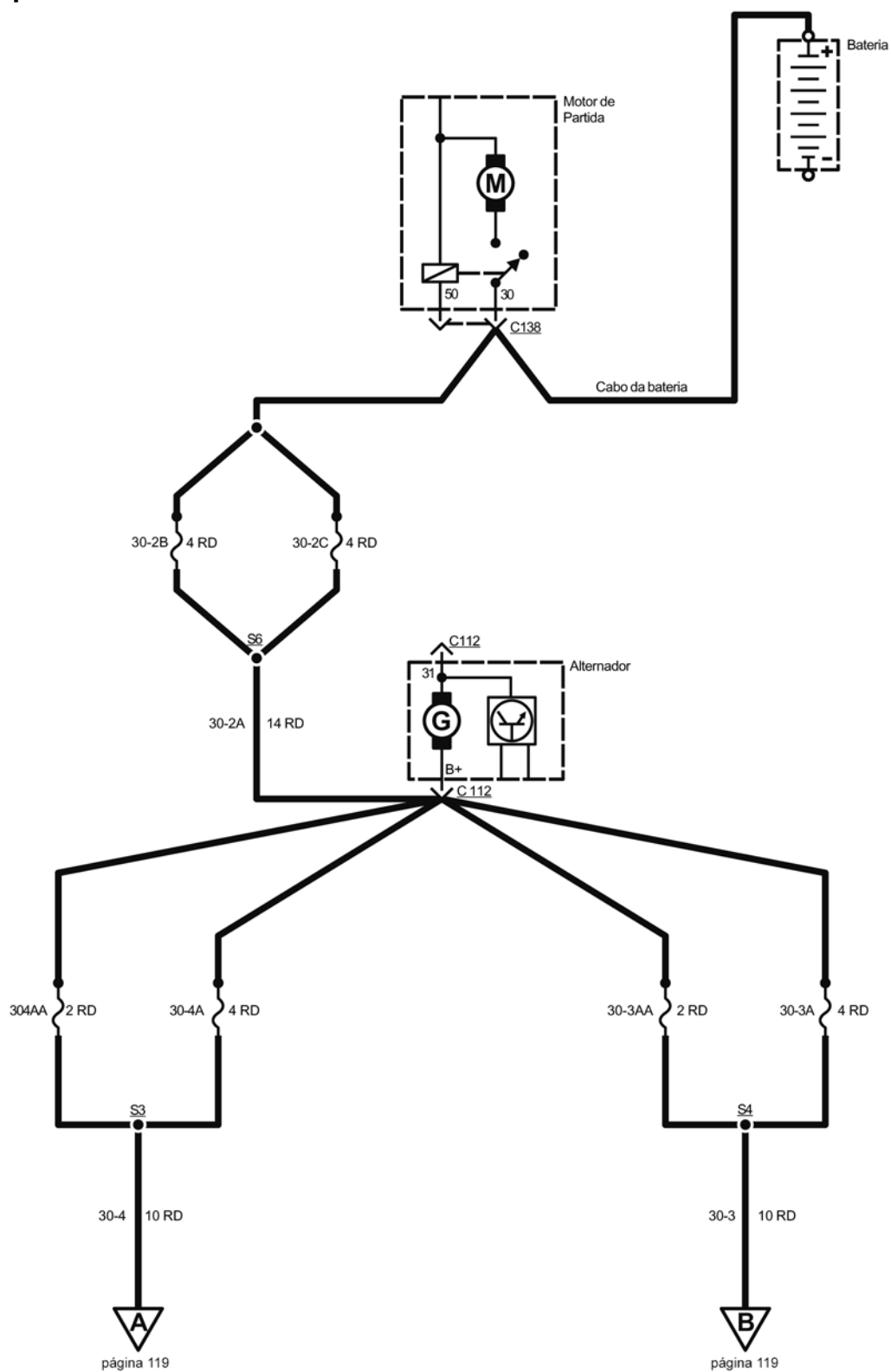
## Central de Distribuição Elétrica (CJB)

|                                               | Número do Fusível |    |     |    |     |    |     |    |    |    |
|-----------------------------------------------|-------------------|----|-----|----|-----|----|-----|----|----|----|
|                                               | 21                | 22 | 23  | 24 | 25  | 26 | 27  | 28 | 29 | 30 |
| Descrição                                     | 15A               | 5A | 15A |    | 15A | 5A | 30A |    |    |    |
| Eixo Traseiro - Dupla Velocidade              |                   |    |     |    |     |    |     |    |    |    |
| Bloqueio do Diferencial entre Eixos           |                   |    |     |    |     |    |     |    |    |    |
| Controle Automático de Velocidade             |                   |    |     |    |     |    |     |    |    |    |
| Freio-motor                                   |                   | •  |     |    |     |    |     |    |    |    |
| Motor - Sistema de alimentação de combustível |                   |    |     |    |     |    |     |    |    |    |
| Controle Eletrônico do Motor                  |                   |    |     |    |     | •  | •   |    |    |    |
| Ar-condicionado                               |                   |    |     |    |     |    |     |    |    |    |
| Iluminação do Grupo e Painel de Instrumentos  |                   |    |     |    |     |    |     |    |    |    |
| Grupo de Instrumentos (ICL)                   |                   | •  |     |    |     |    |     |    |    |    |
| Buzina                                        |                   |    |     |    |     |    |     |    |    |    |
| Alternador e Regulador de Tensão              |                   | •  |     |    |     |    |     |    |    |    |
| Unidade de Áudio                              |                   |    |     |    |     |    |     |    |    |    |
| Iluminação Externa                            |                   |    | •   |    | •   |    |     |    |    |    |
| Iluminação Interna                            |                   |    |     |    |     |    |     |    |    |    |
| Rede de Comunicações do Módulo                |                   |    |     |    |     |    |     |    |    |    |
| Grupo de Instrumentos e Console               |                   |    |     |    |     |    |     |    |    |    |
| Limpador e Lavador do Pára-brisa              | •                 |    |     |    |     |    |     |    |    |    |
|                                               | 21                | 22 | 23  | 24 | 25  | 26 | 27  | 28 | 29 | 30 |
|                                               | 15A               | 5A | 15A |    | 15A | 5A | 30A |    |    |    |



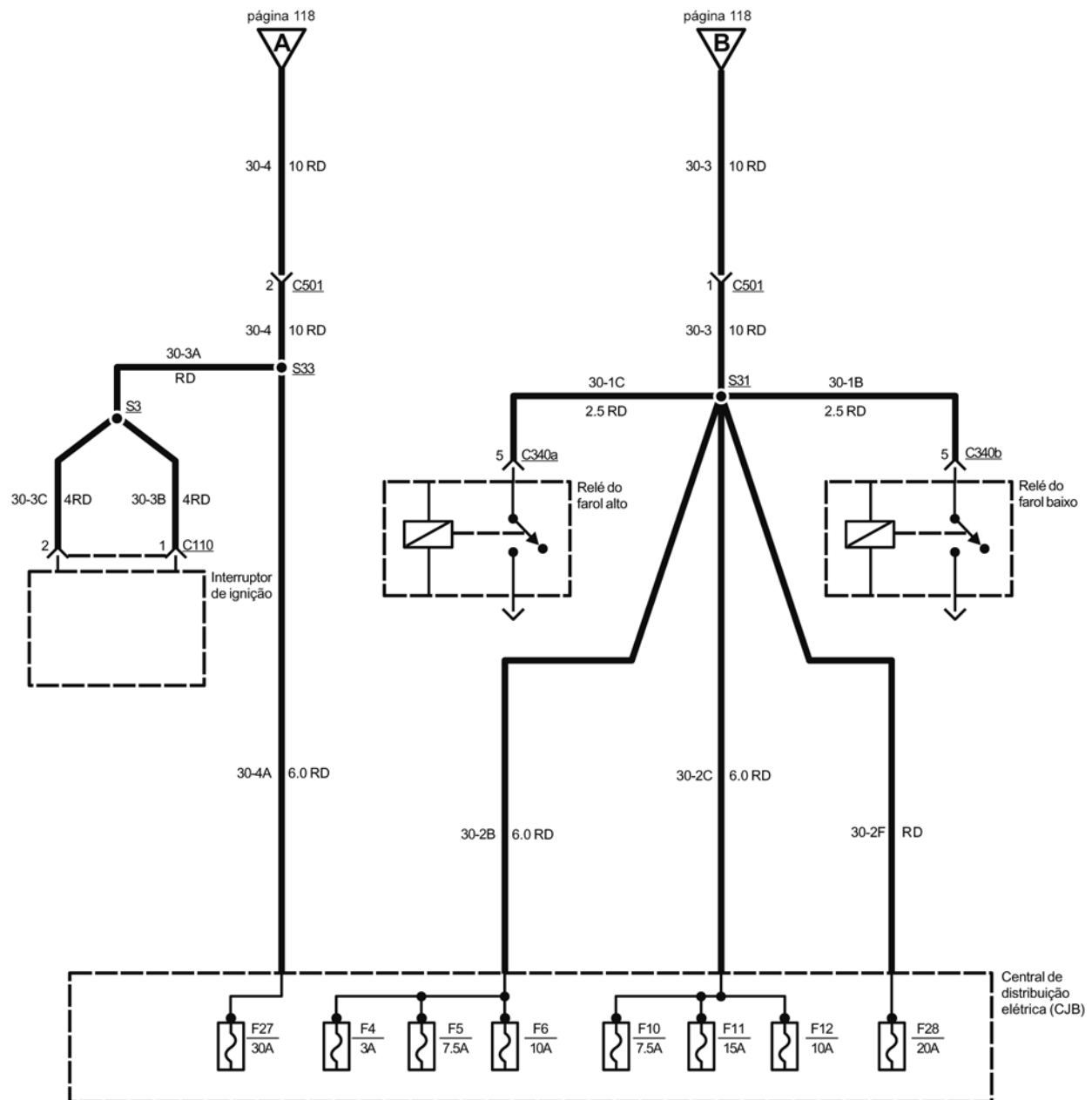
## Distribuição Elétrica

### Veículos Equipados com Motor ISC-6



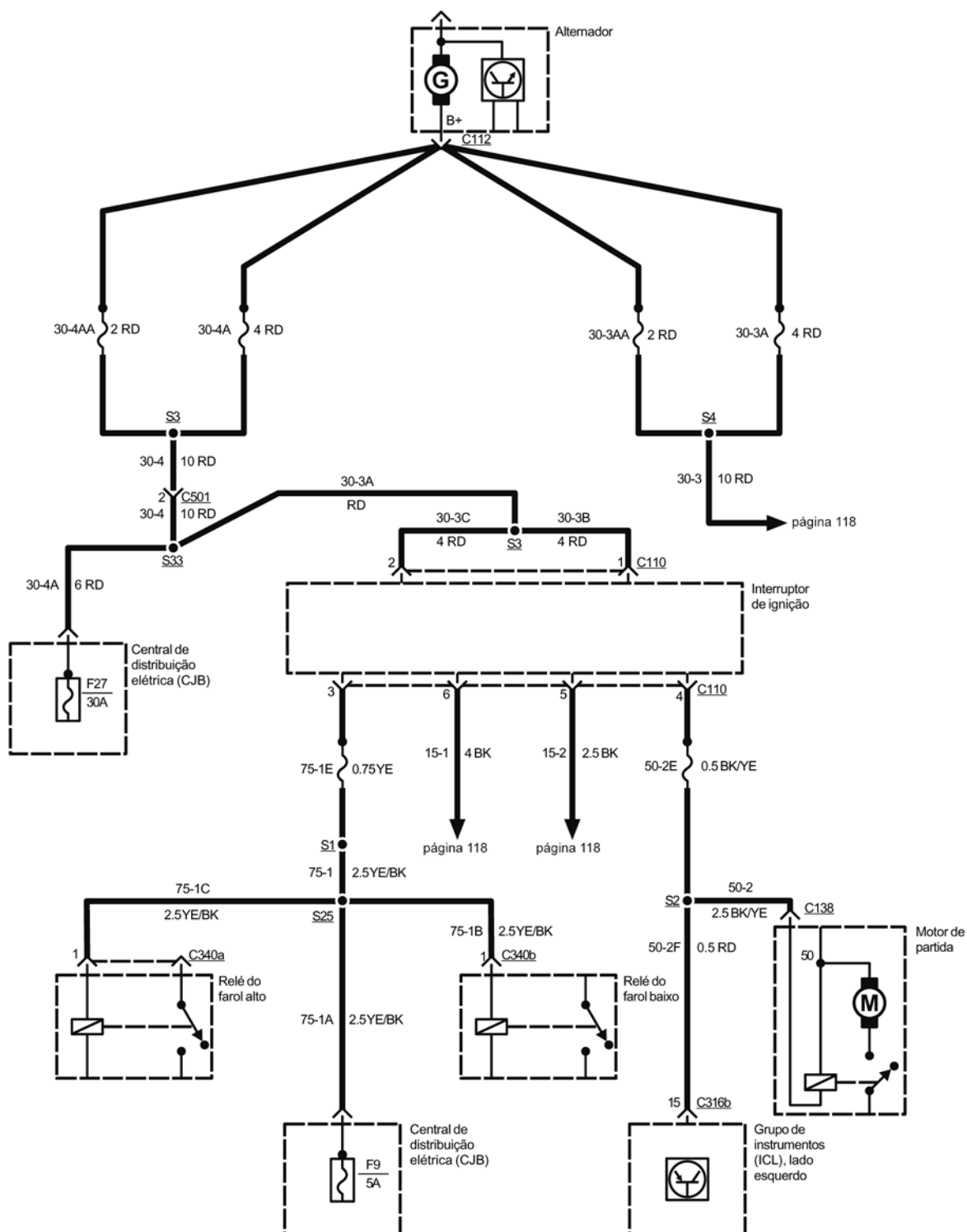


## Veículos Equipados com Motor ISC-6



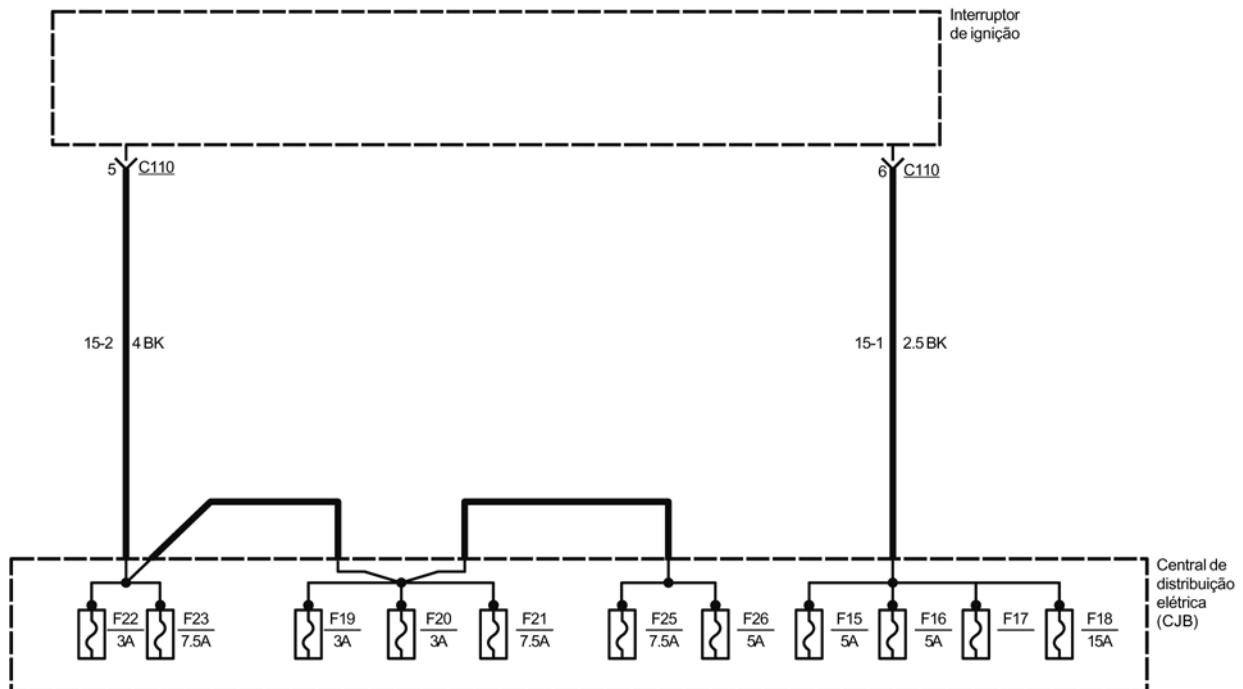


## Veículos Equipados com Motor ISC-6



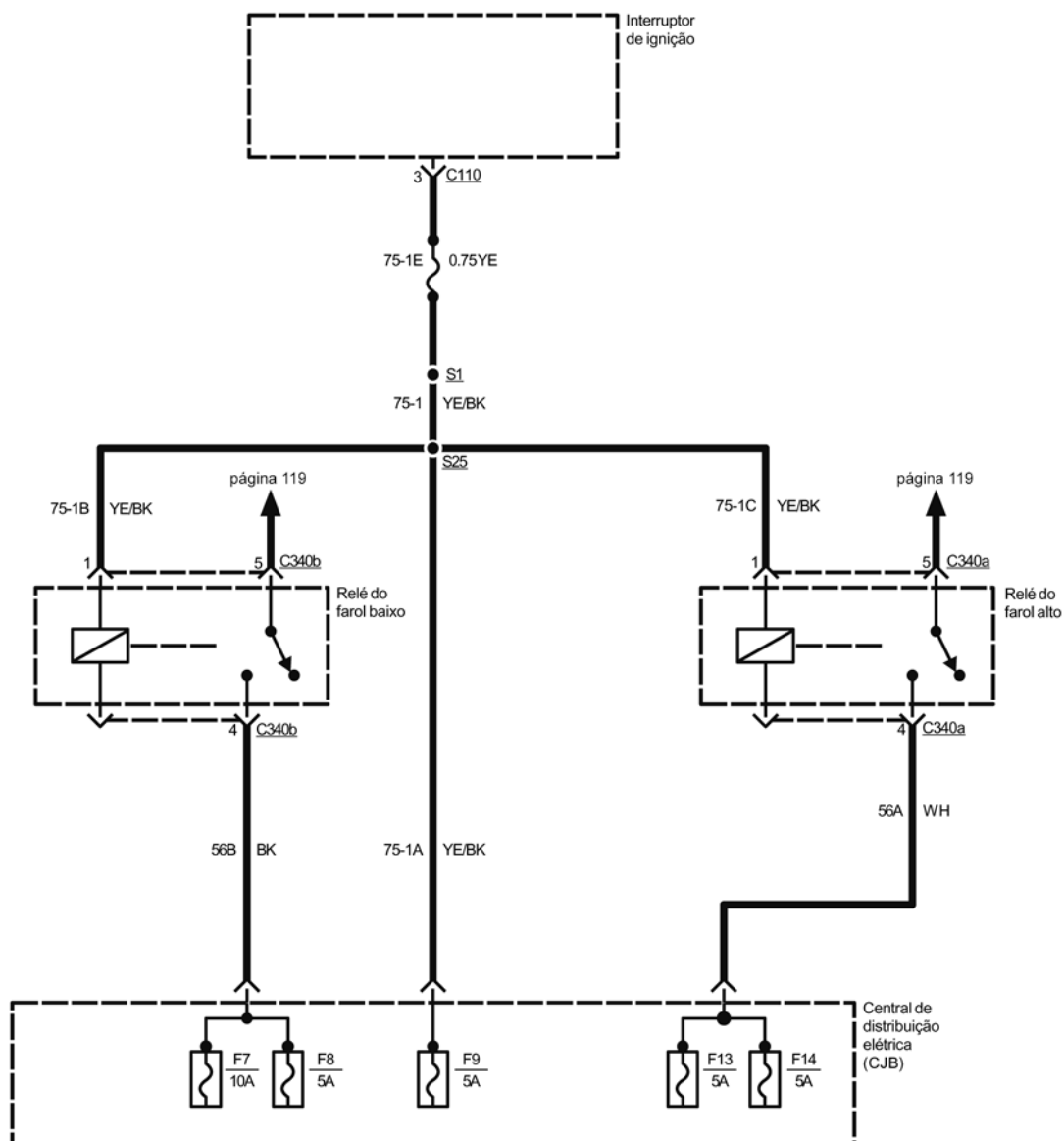


## Veículos Equipados com Motor ISC-6





## Veículos Equipados com Motor ISC-6

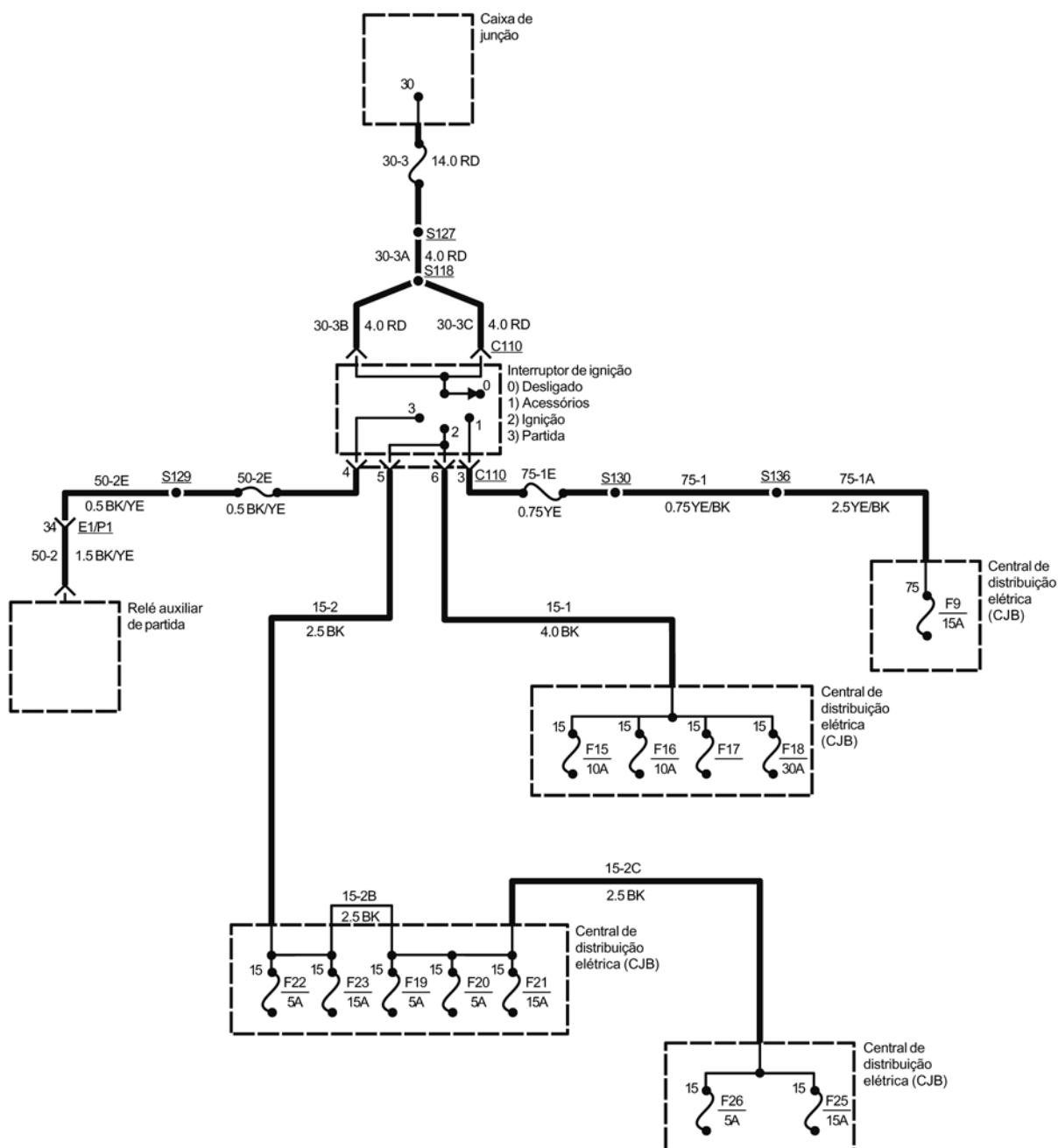






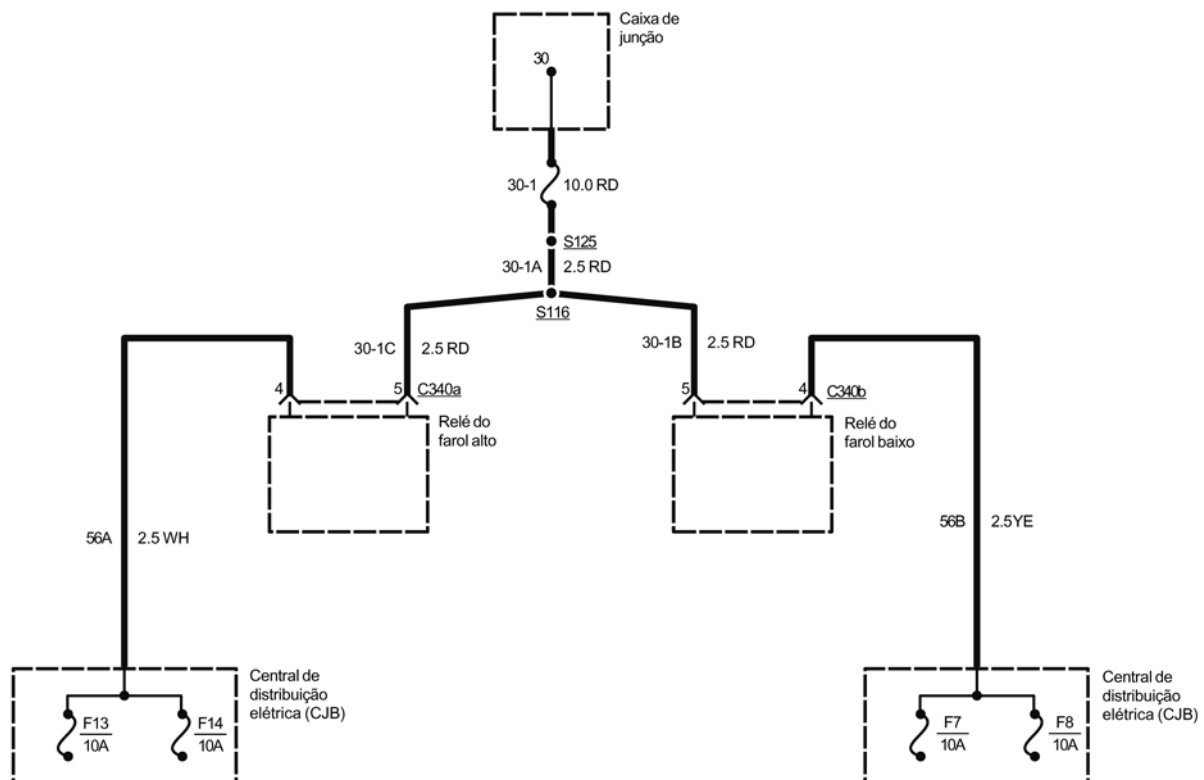


## Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6





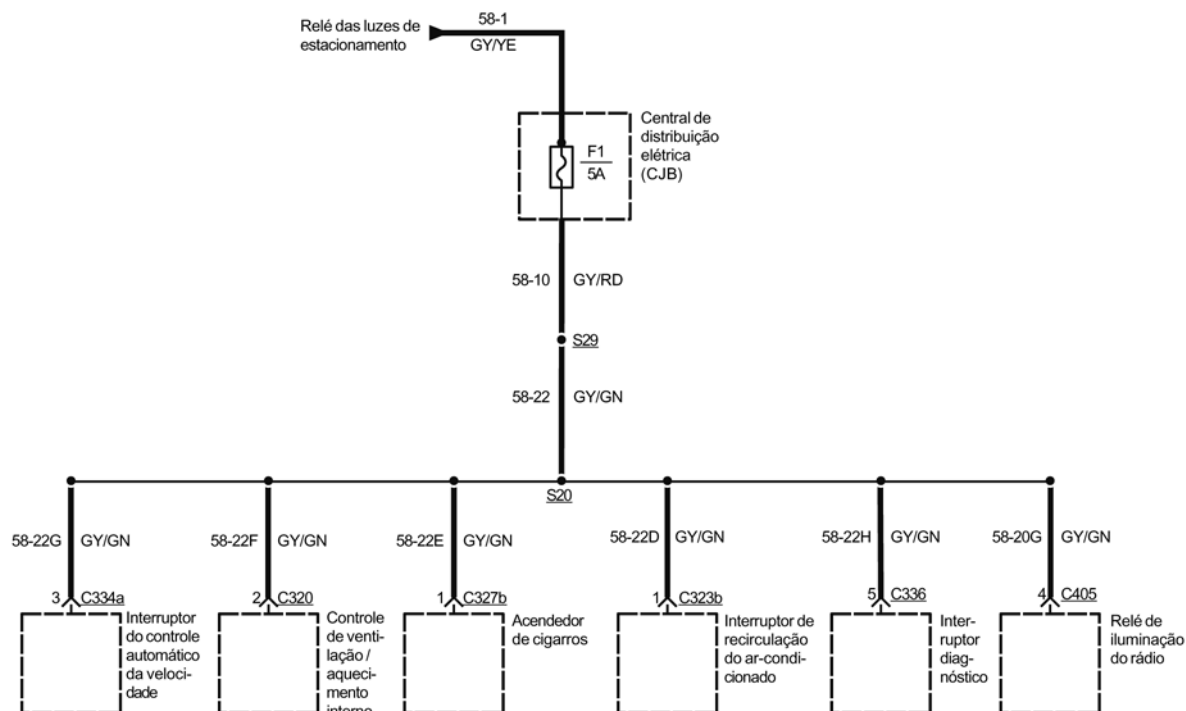
## Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6



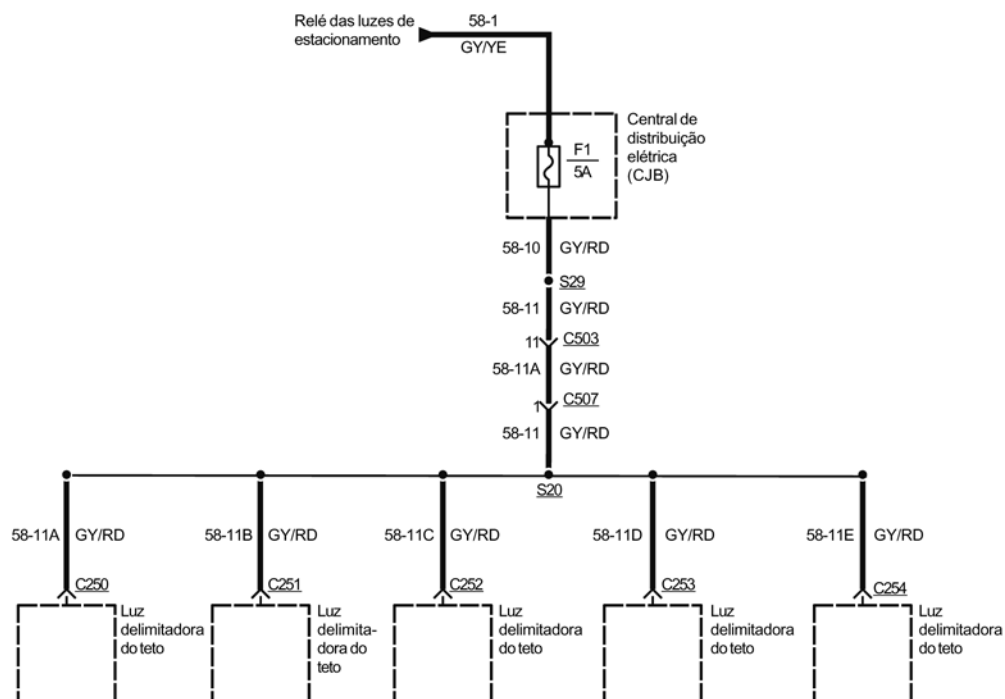


## Fusíveis - Detalhes (ISC-6)

### F1 (CJB)

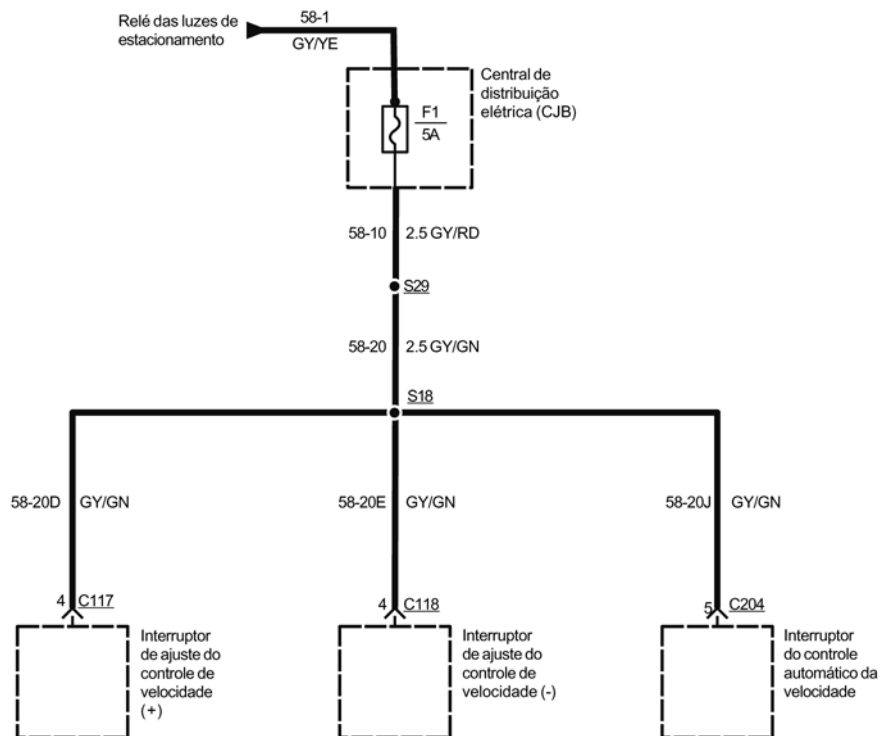


### F1 (CJB)

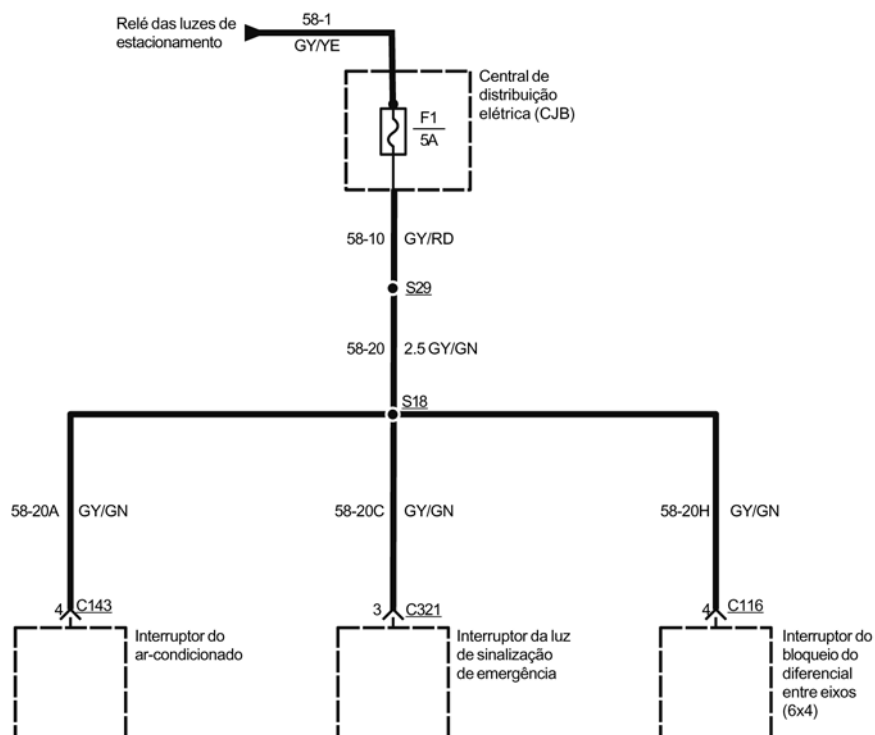




## F1 (CJB)

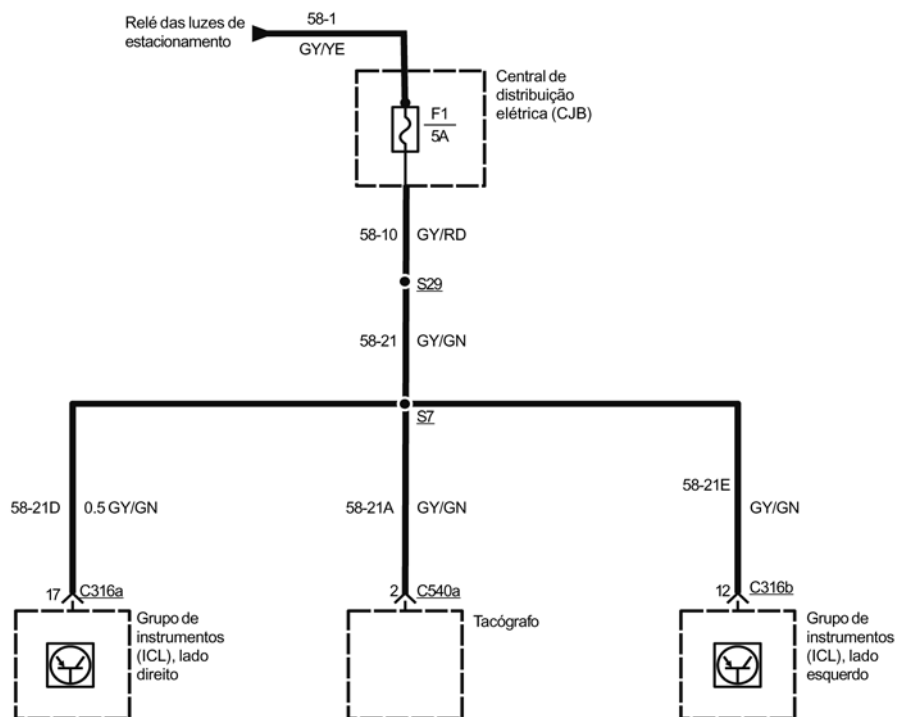


## F1 (CJB)

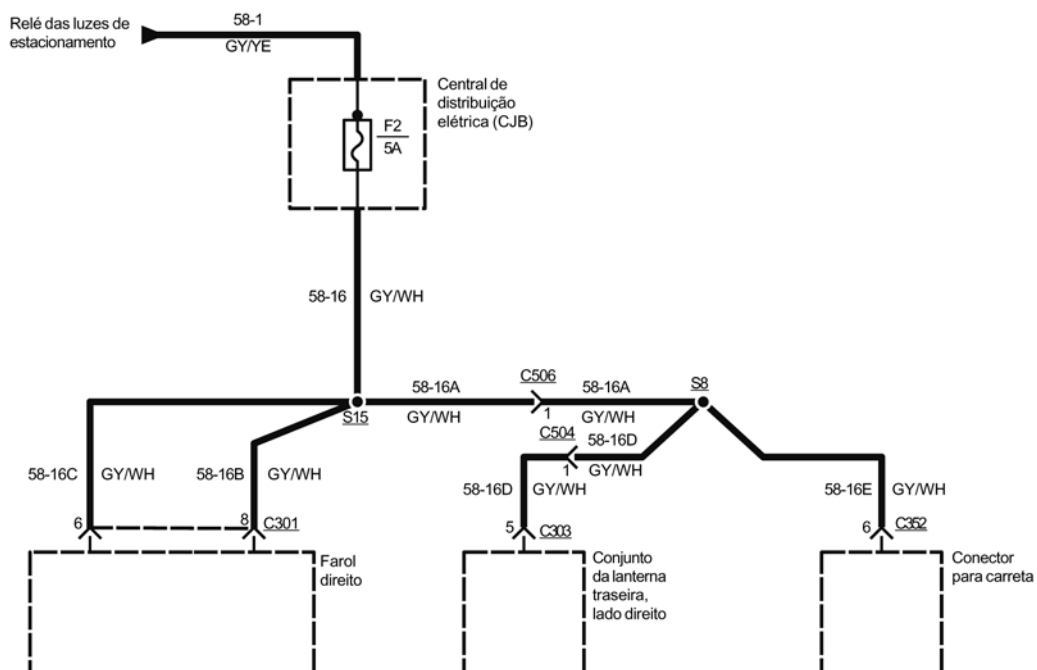




## F1 (CJB)

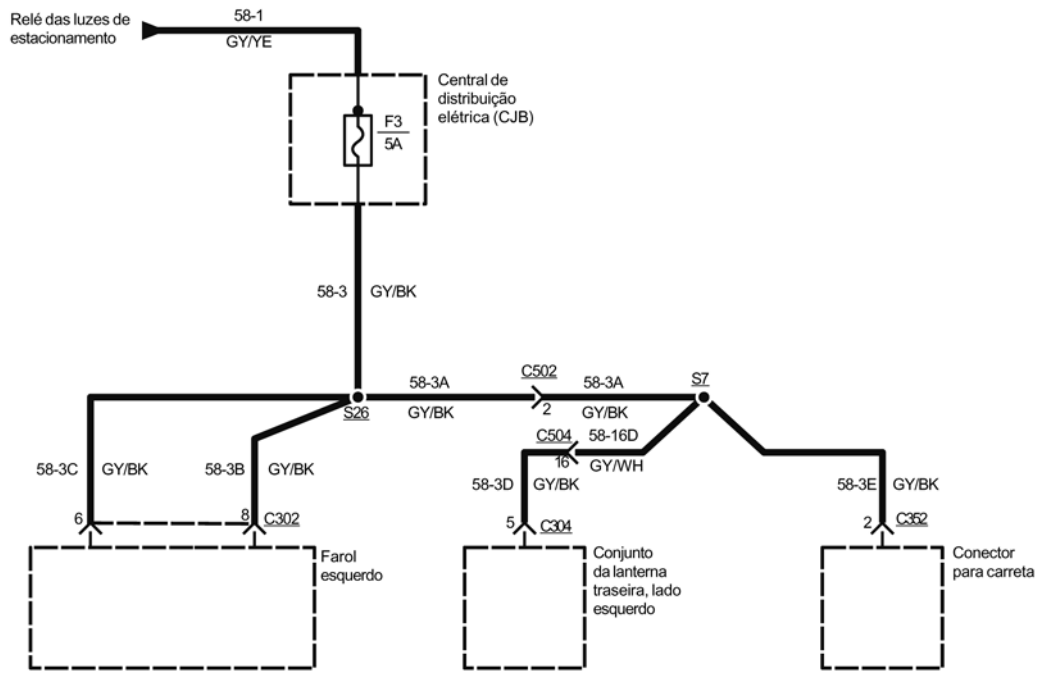


## F2 (CJB)

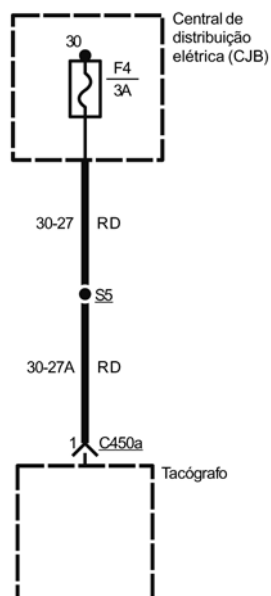




### F3 (CJB)

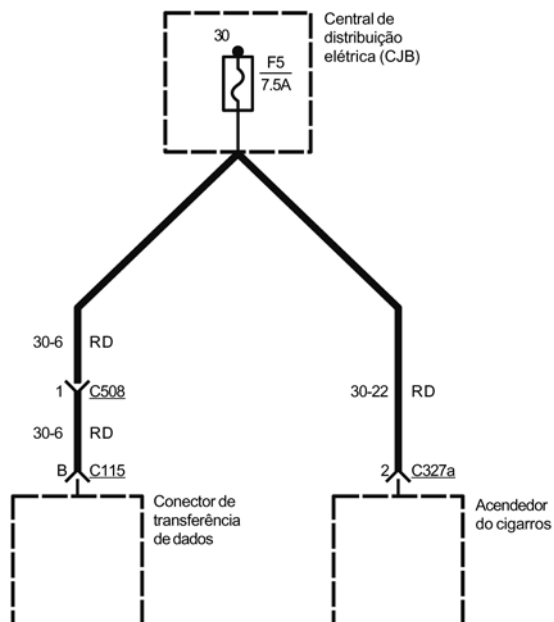


### F4 (CJB)

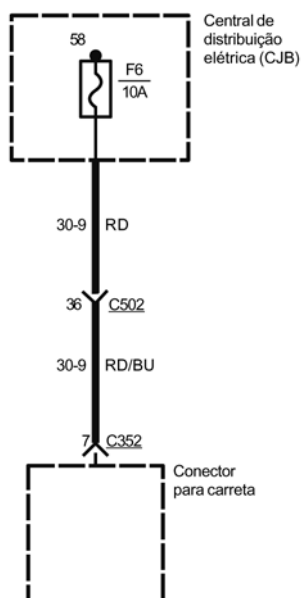




## F5 (CJB)

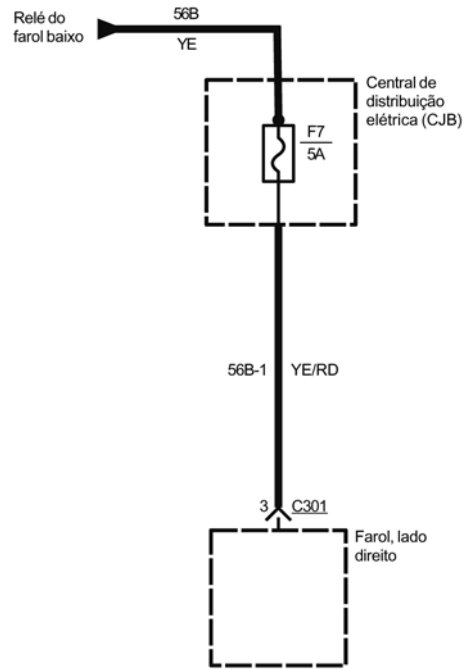


## F6 (CJB)

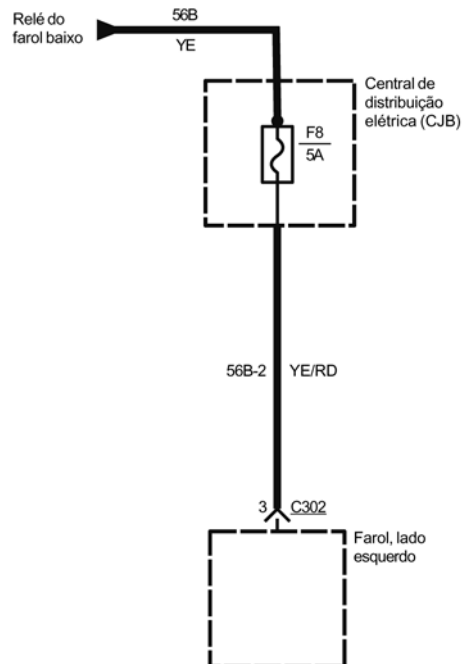




## F7 (CJB)



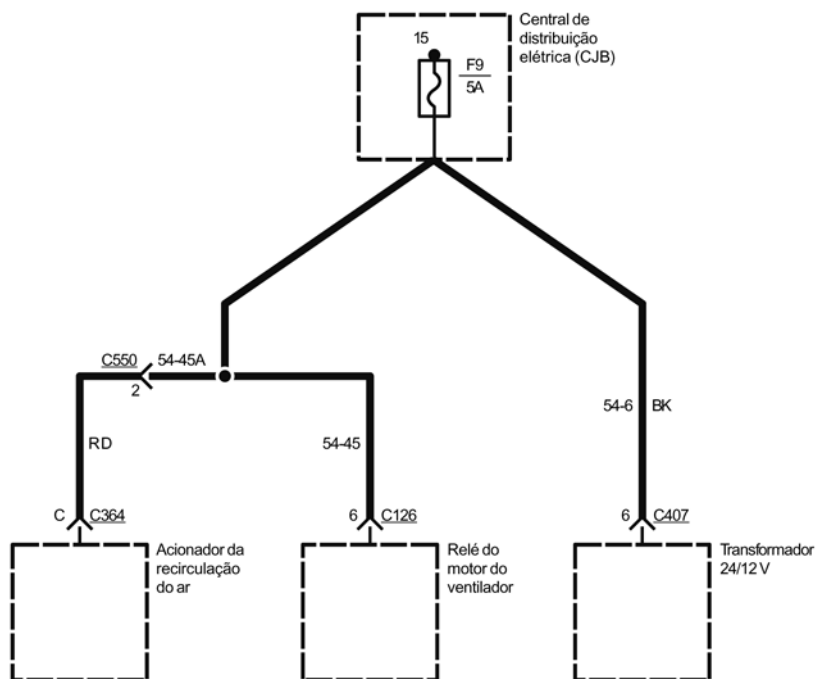
## F8 (CJB)



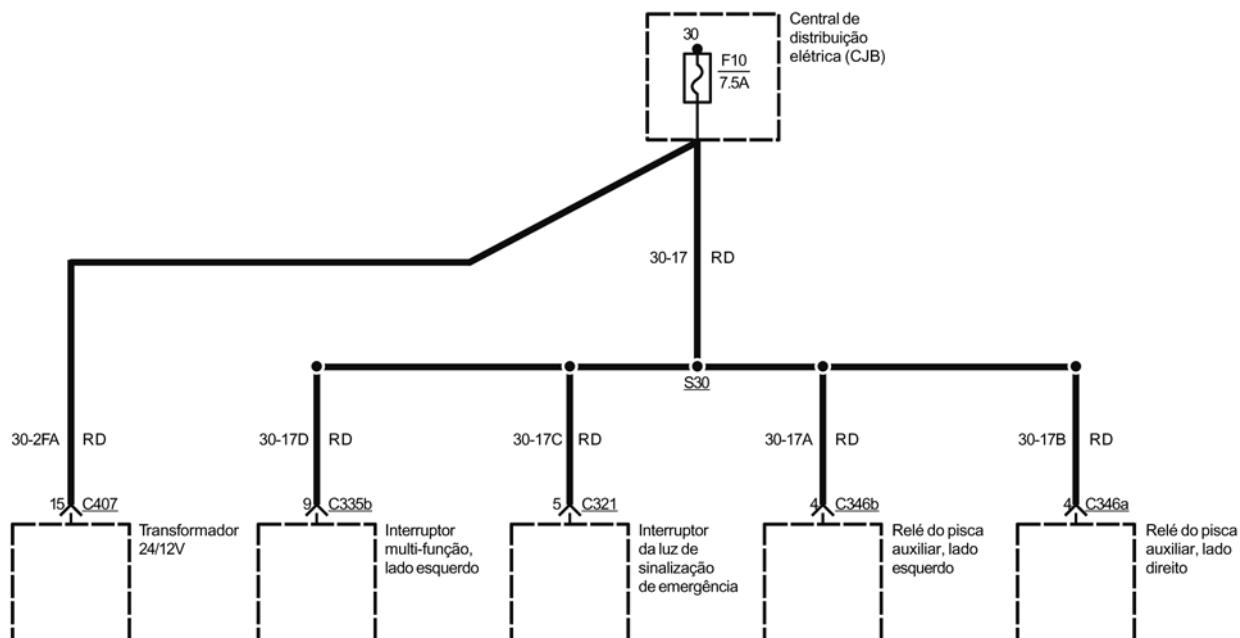




## F9 (CJB)



## F10 (CJB)

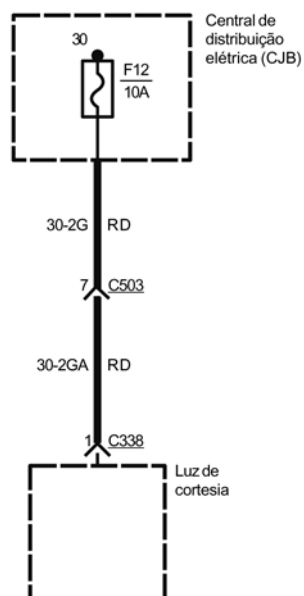




## F11 (CJB)

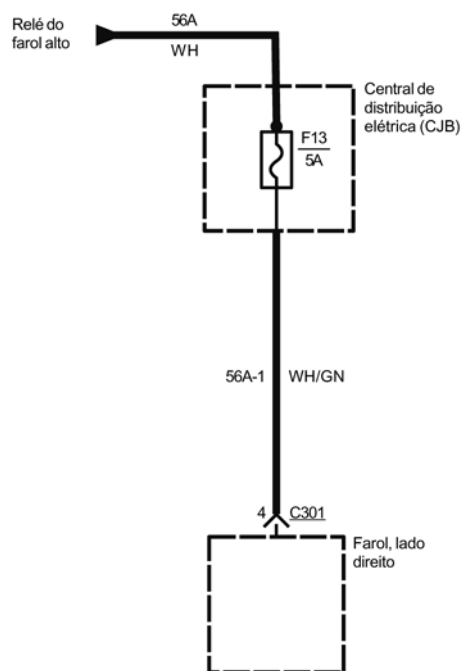


## F12 (CJB)

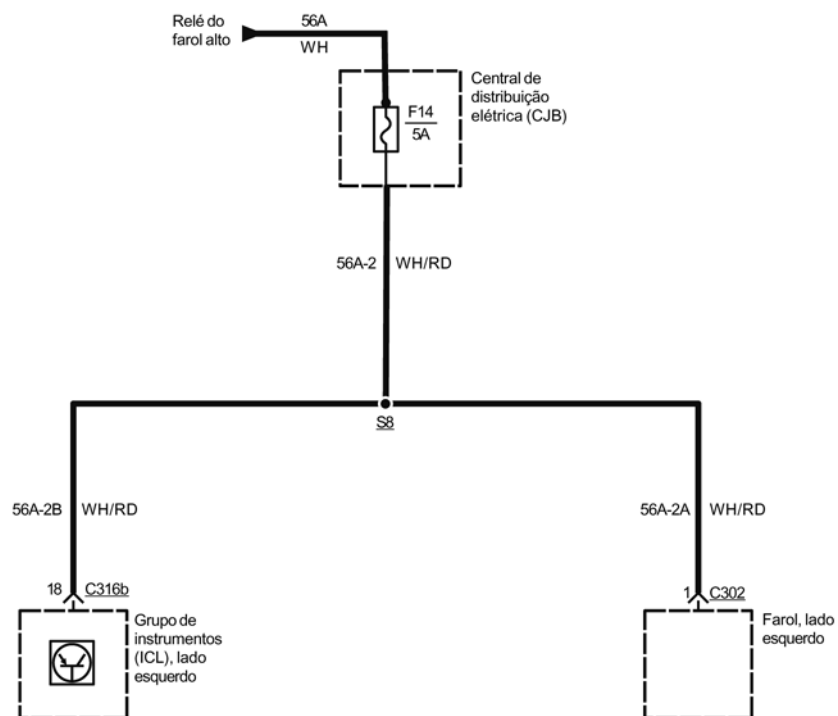




## F13 (CJB)

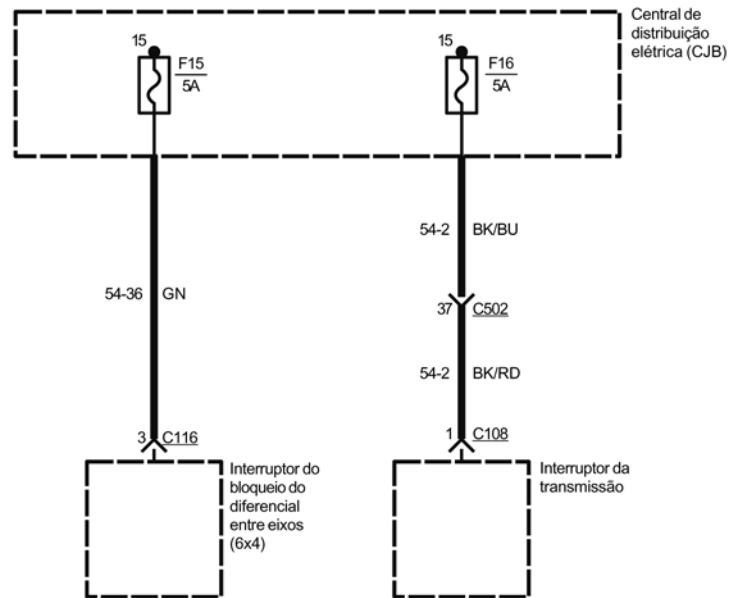


## F14 (CJB)

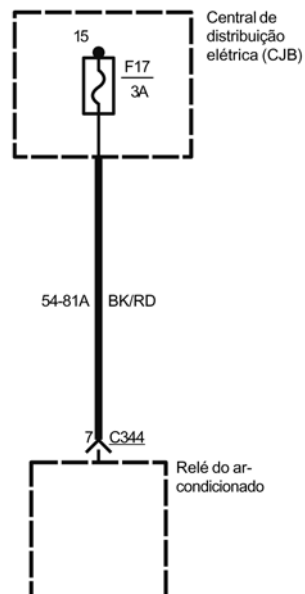




## F15, F16 (CJB)

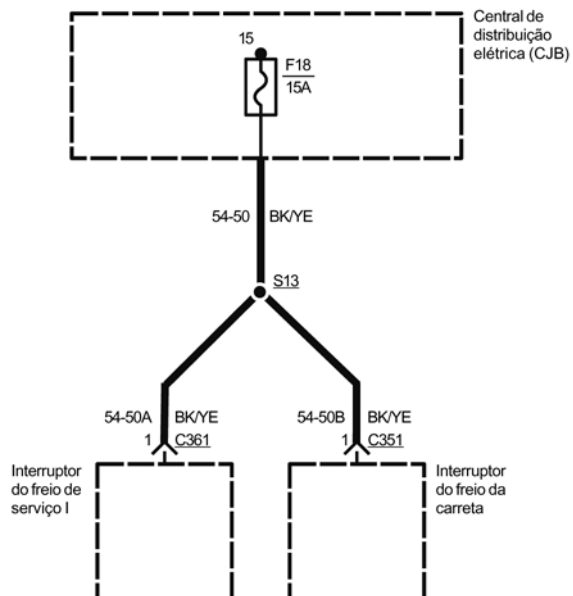


## F17 (CJB)

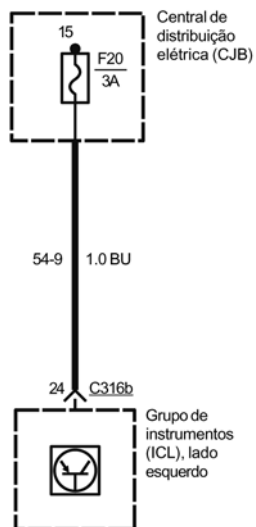




## F18 (CJB)

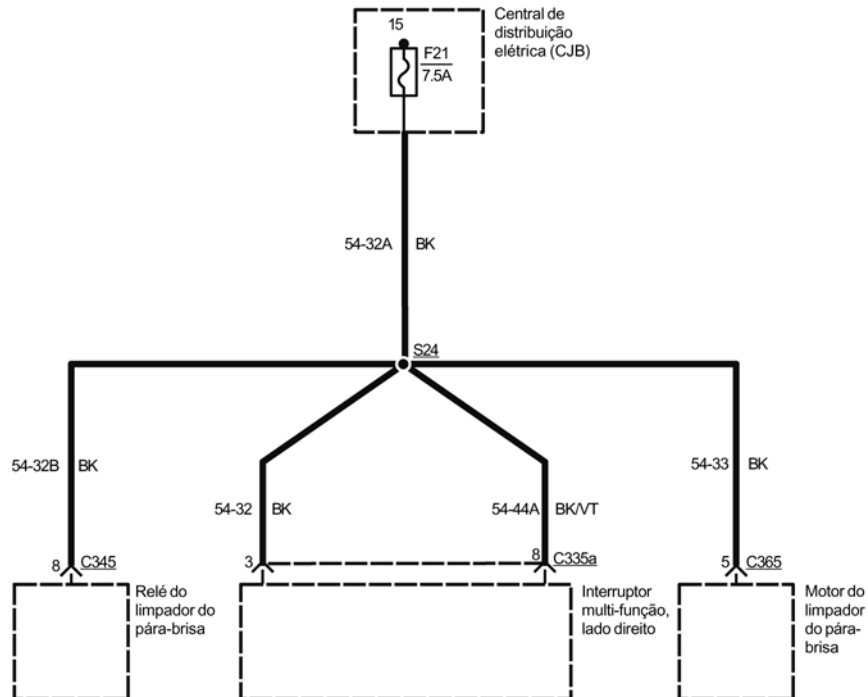


## F20 (CJB)



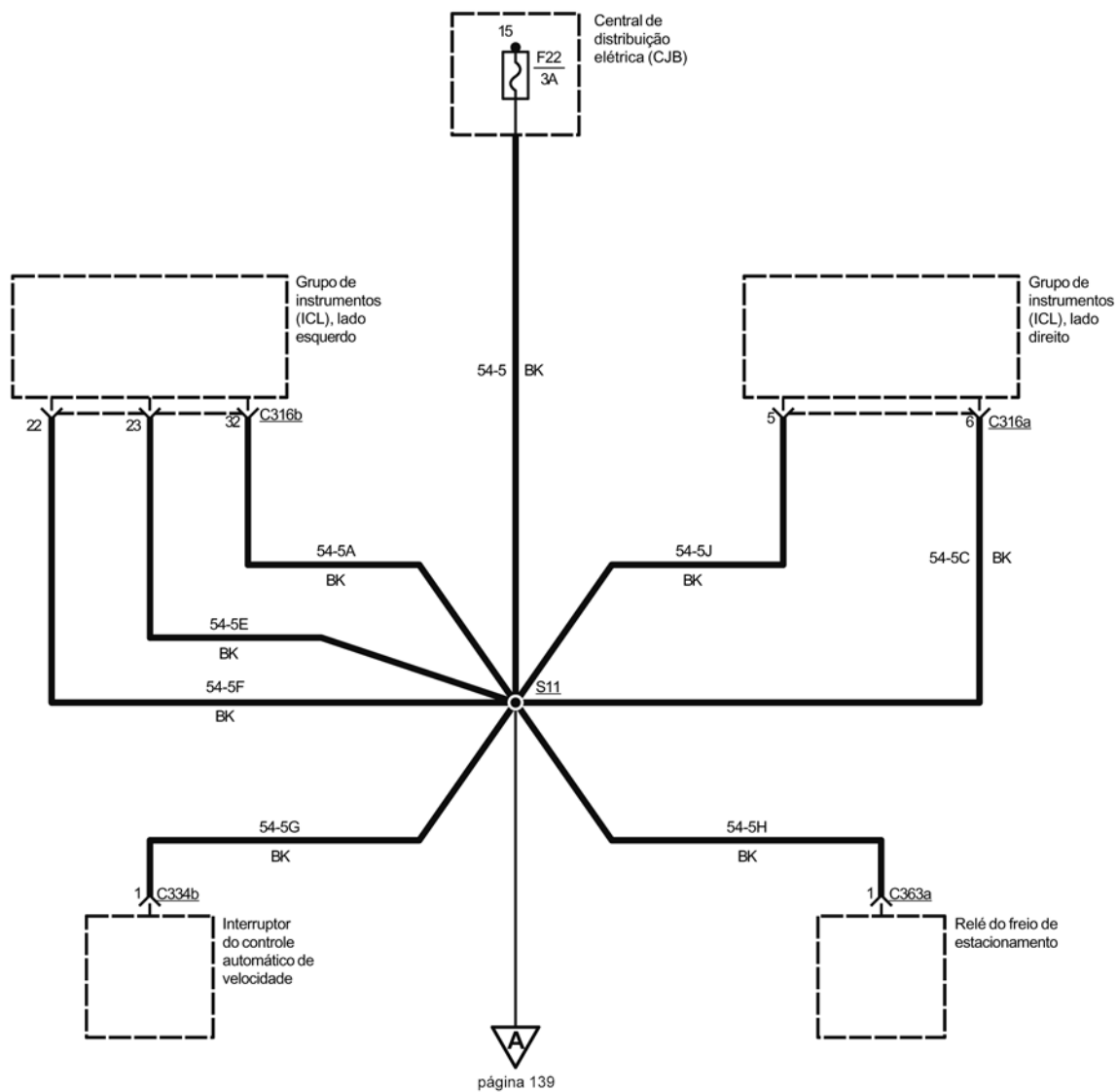


## F21 (CJB)



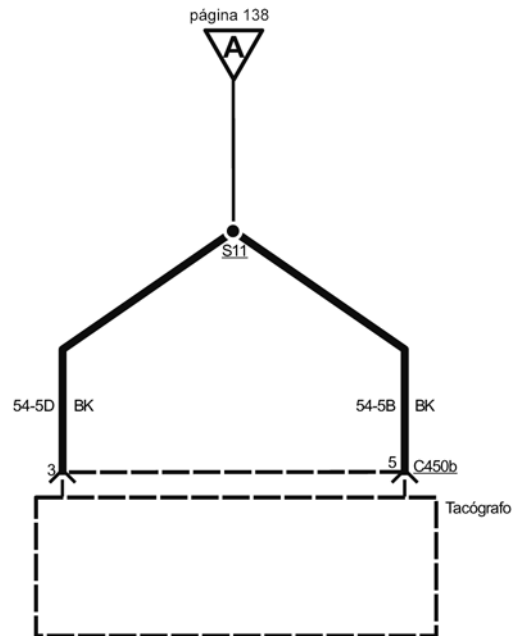


## F22 (CJB)

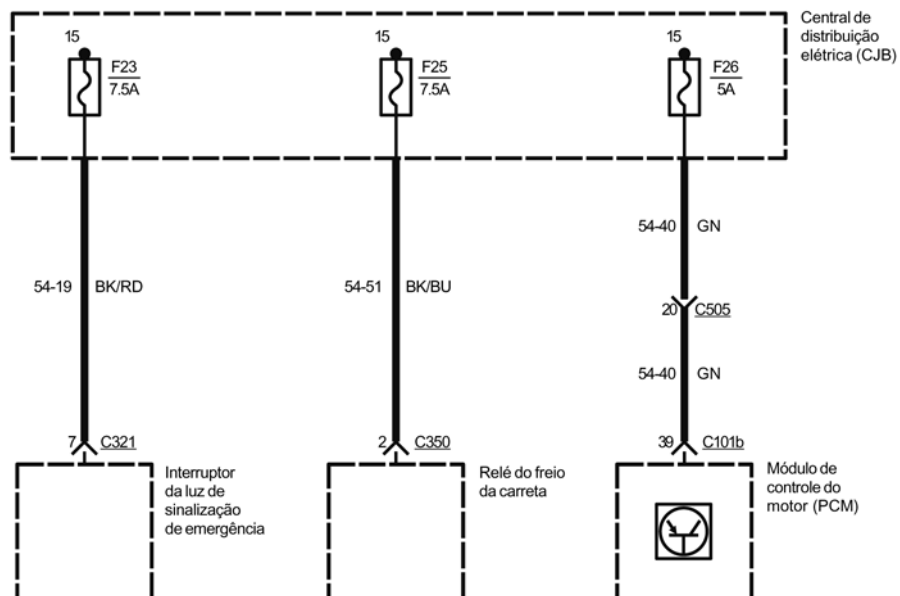




## F22 (CJB)



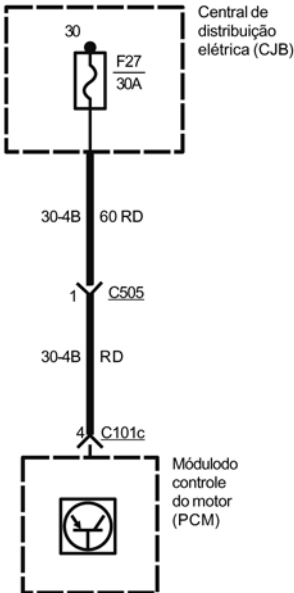
## F23, F25, F26 (CJB)







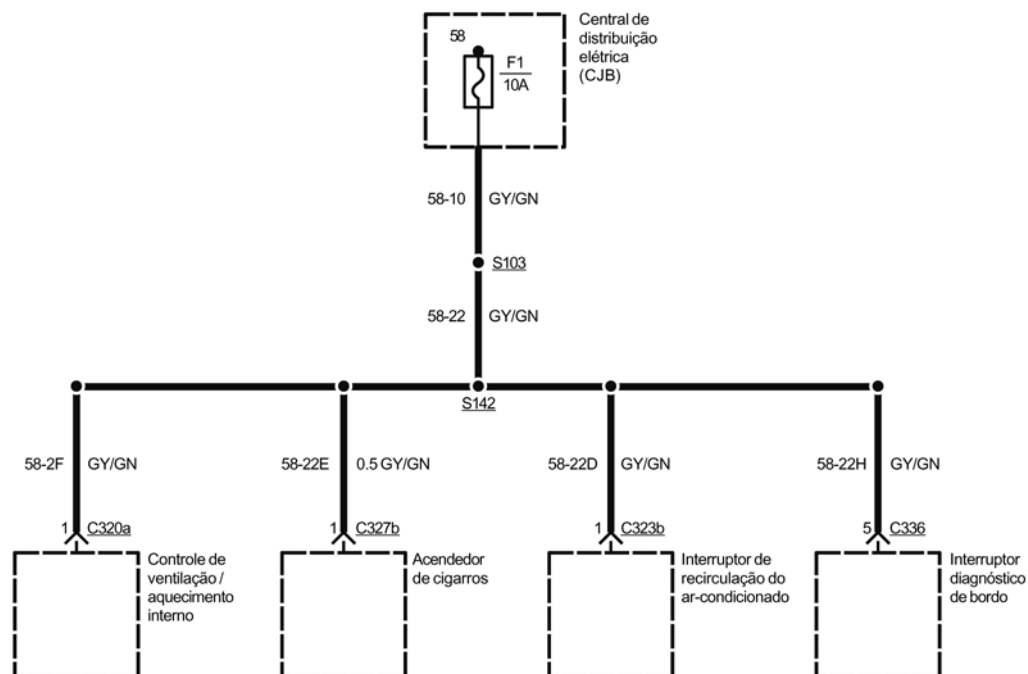
F7 (CJB)



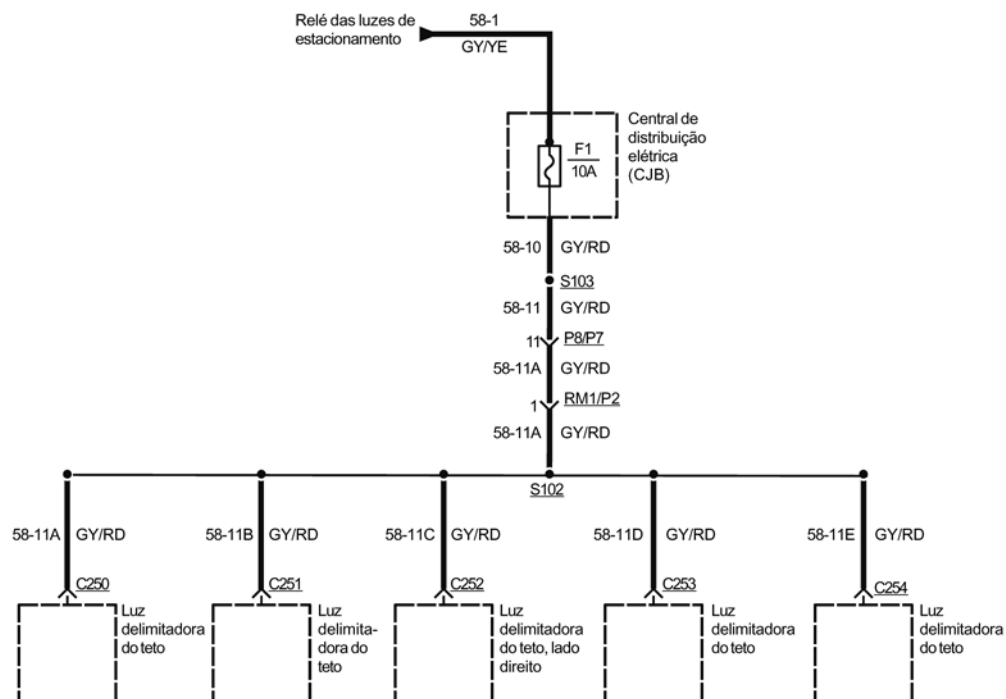


## Fusíveis - Detalhes (ISB-4 e ISB-6)

### F1 (CJB)

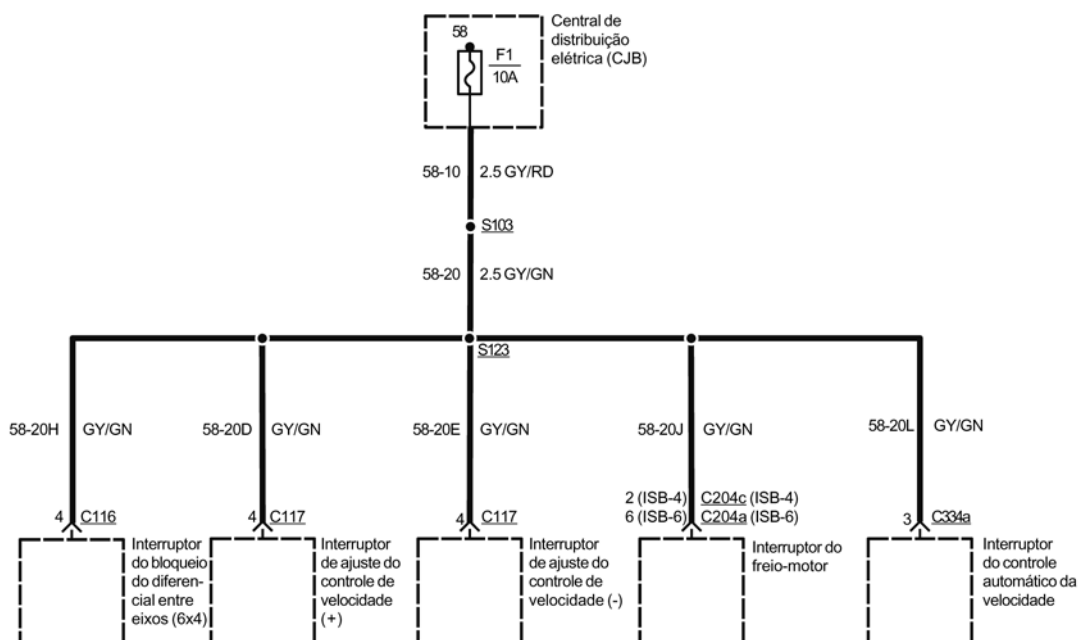


### F1 (CJB)

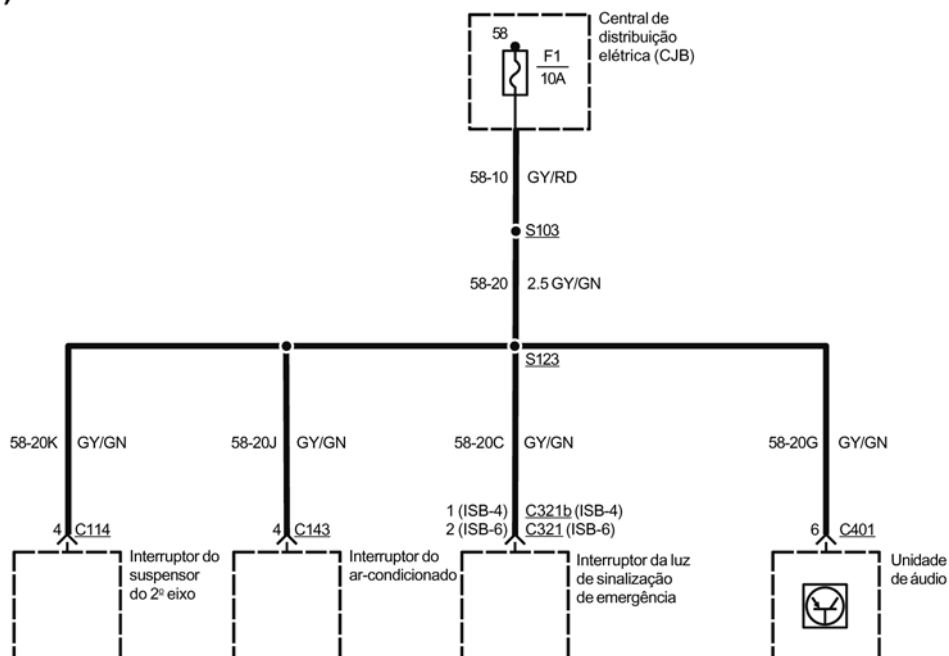




## F1 (CJB)

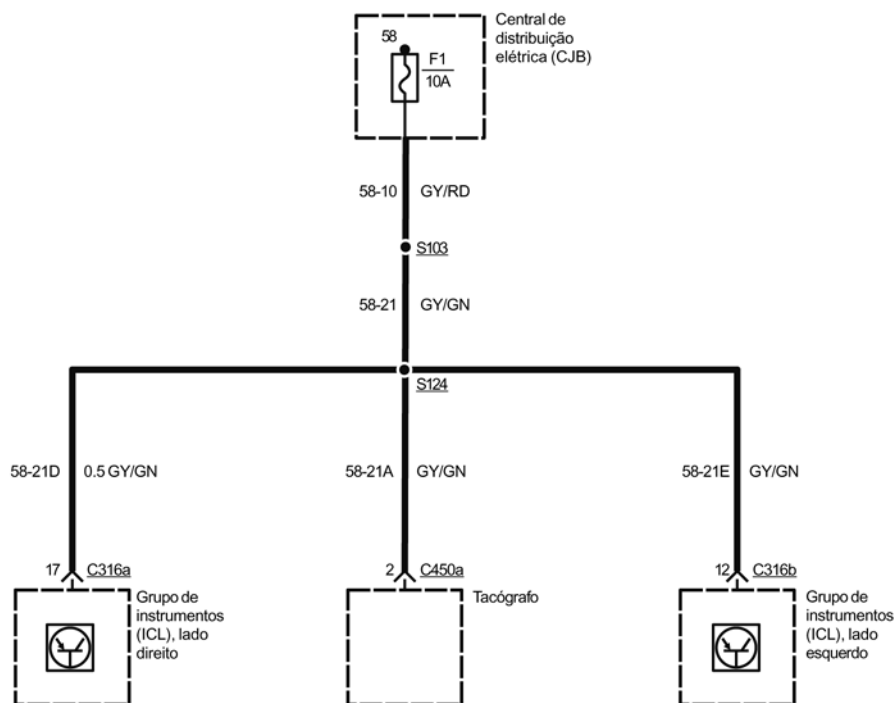


## F1 (CJB)

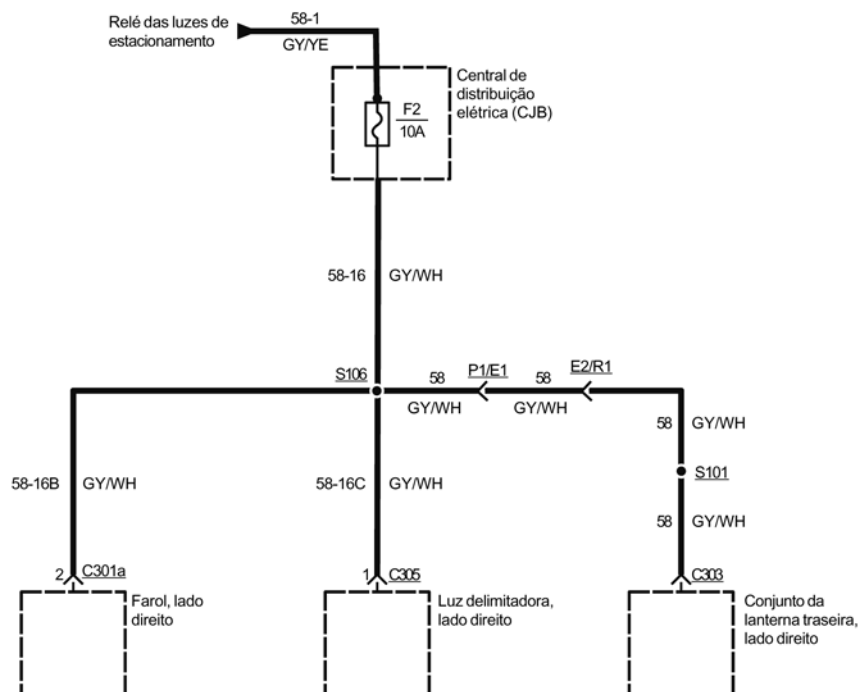




## F1 (CJB)

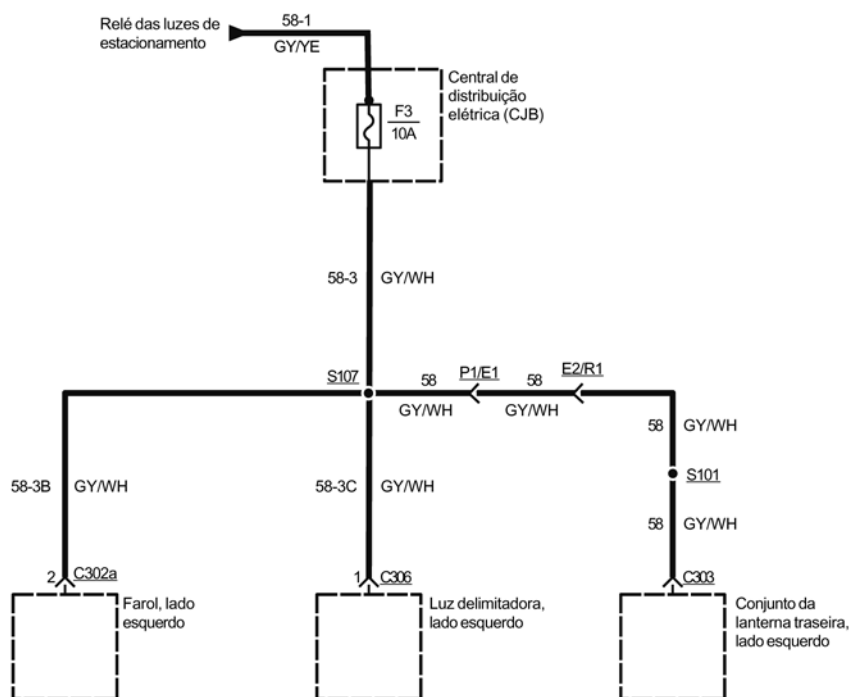


## F2 (CJB)

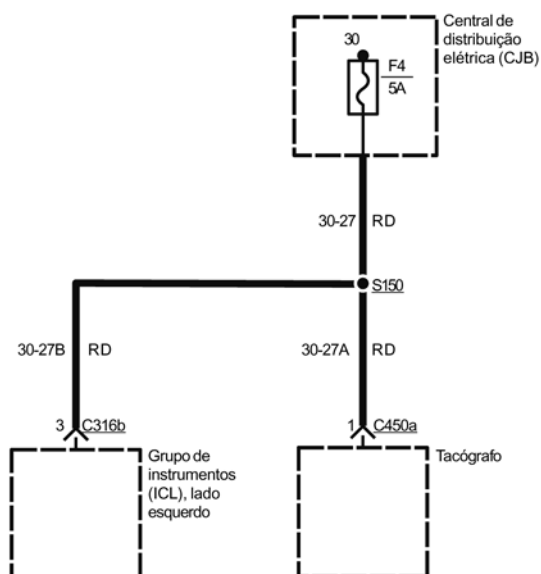




## F3 (CJB)

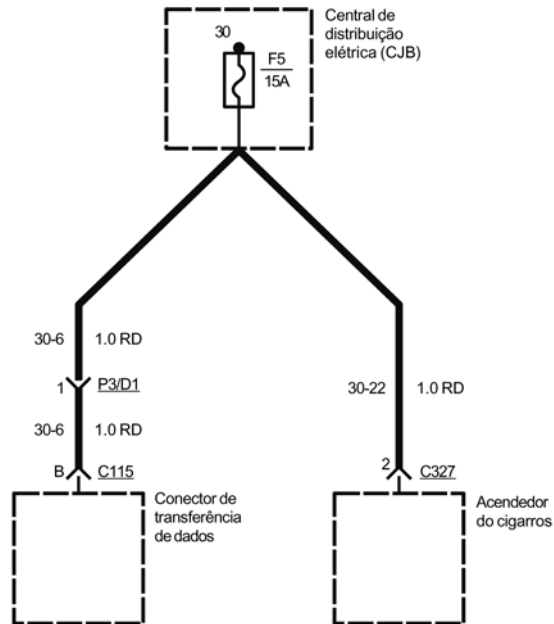


## F4 (CJB)

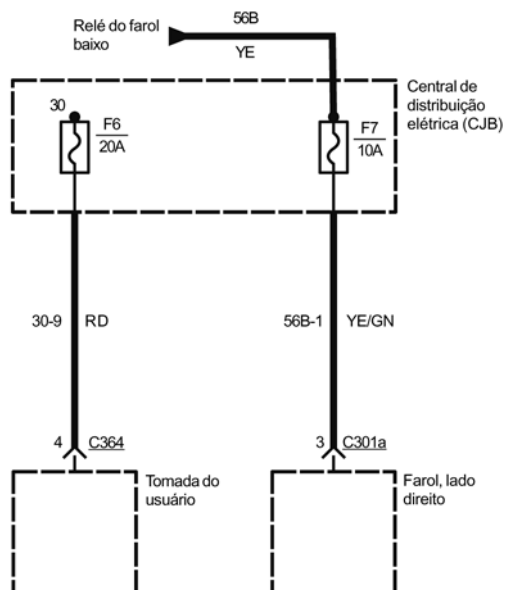




## F5 (CJB)

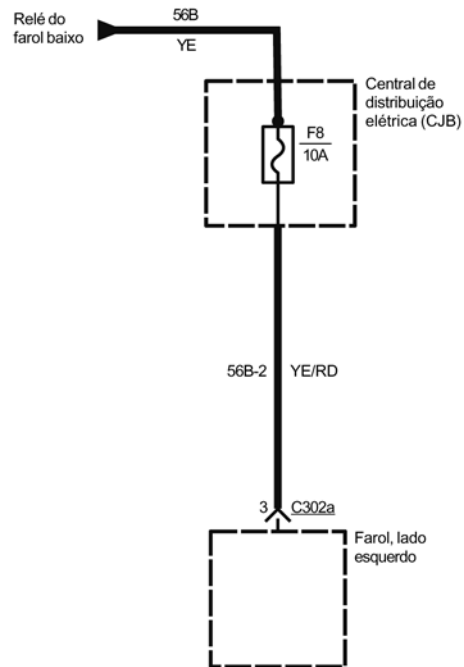


## F6, F7 (CJB)

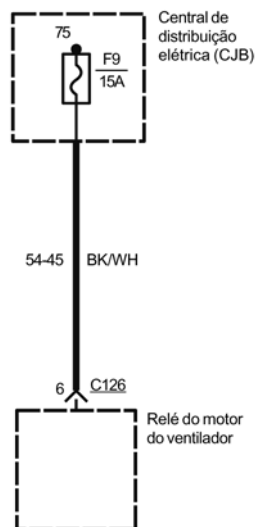




## F8 (CJB)

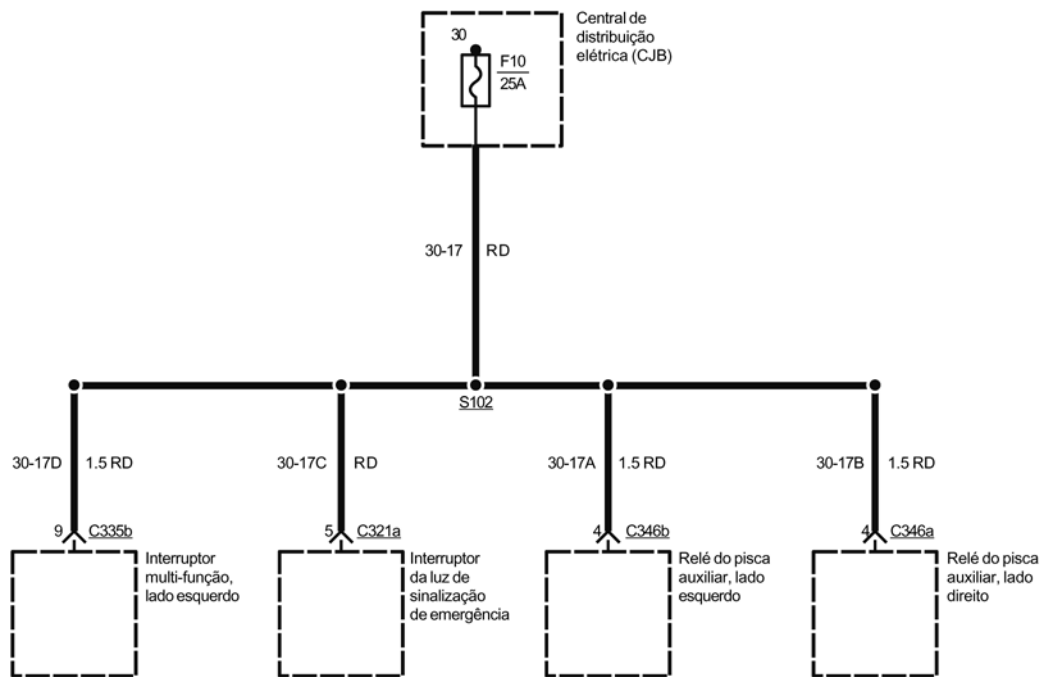


## F9 (CJB)

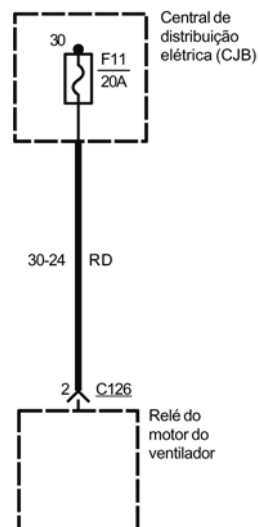




## F10 (CJB)



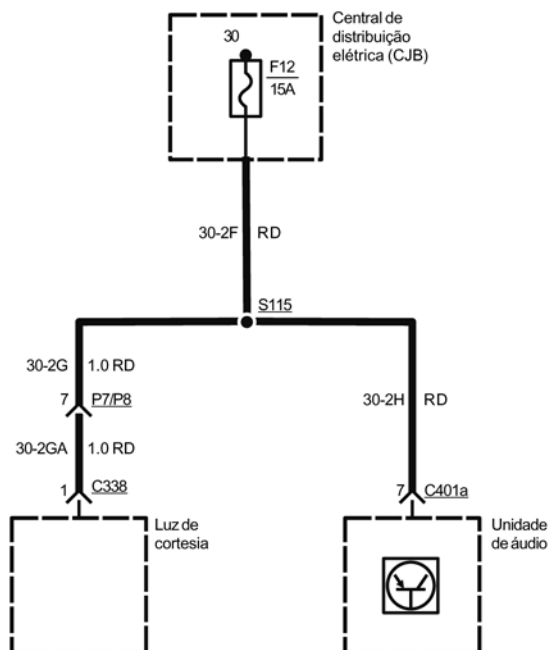
## F11 (CJB)



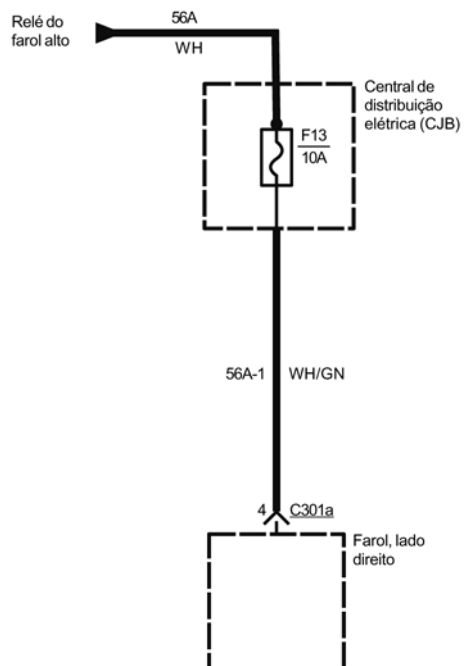




## F12 (CJB)

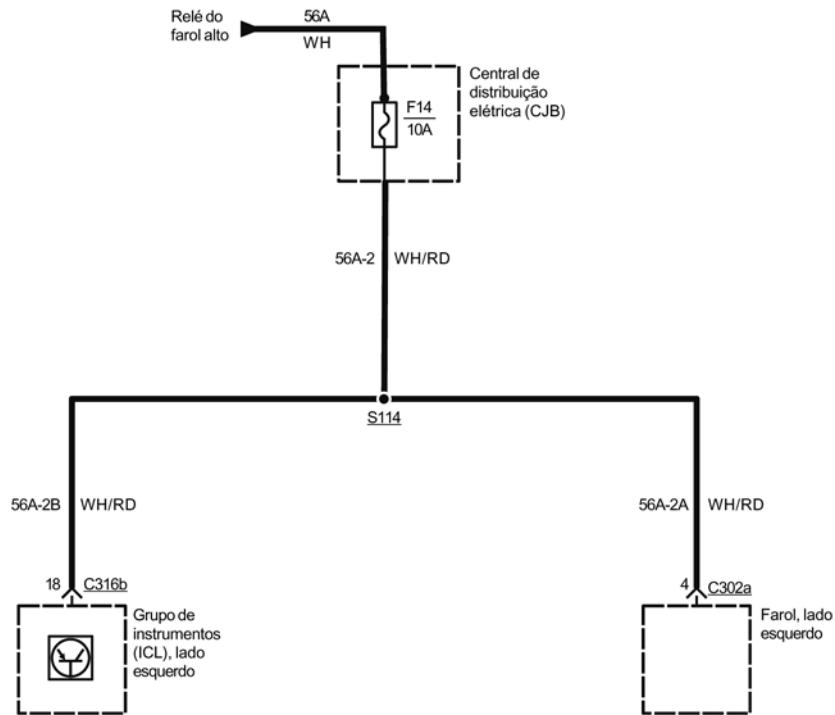


## F13 (CJB)

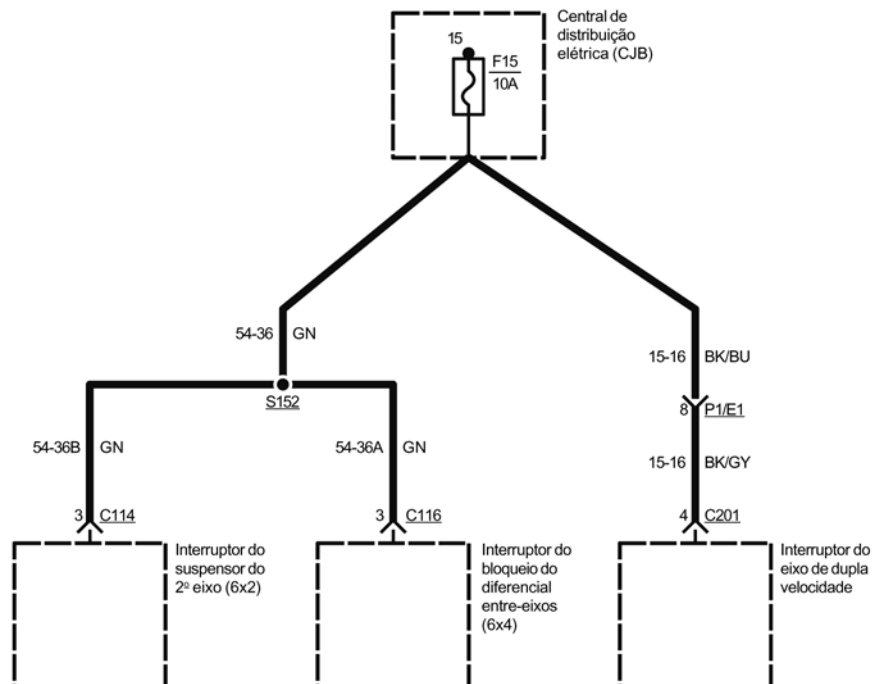




## F14 (CJB)

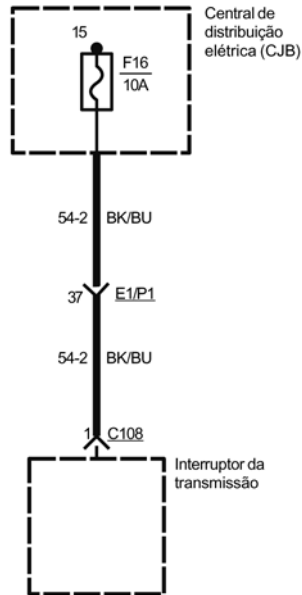


## F15 (CJB)

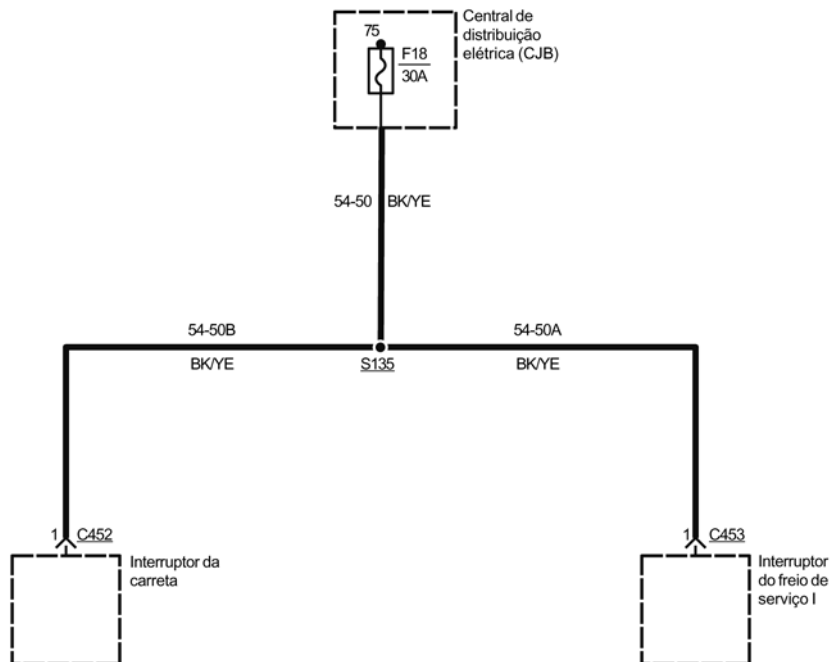




## F16 (CJB)

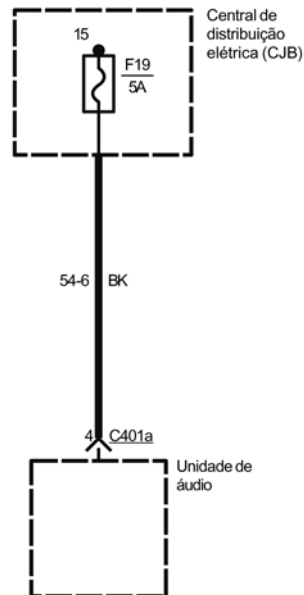


## F18 (CJB)

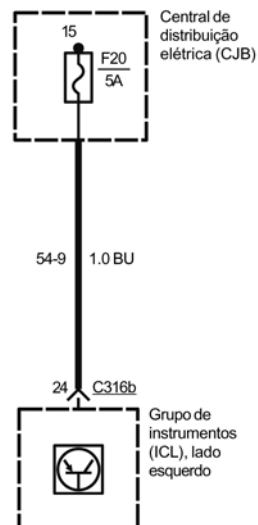




## F19 (CJB)

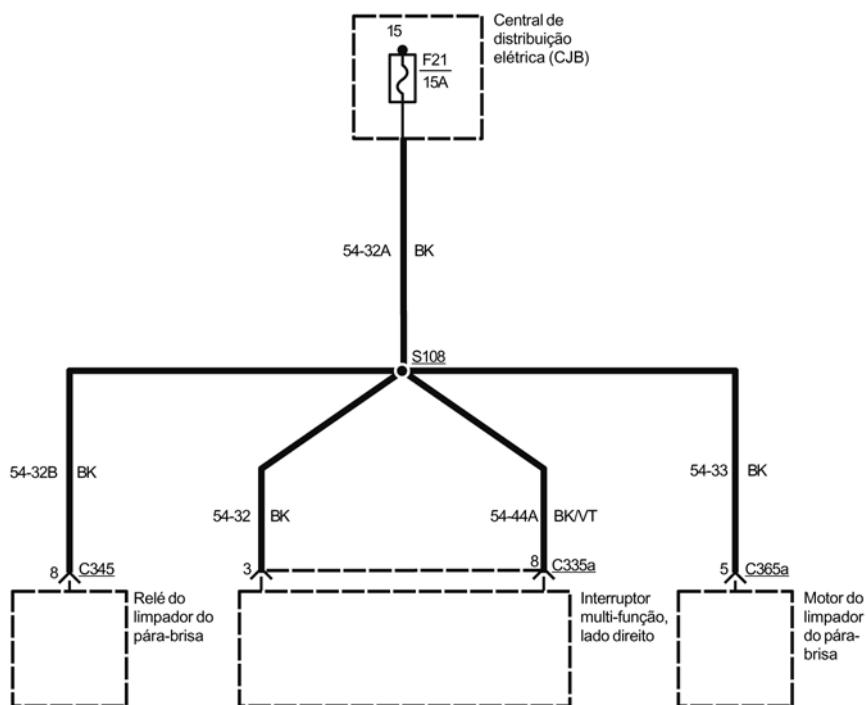


## F20 (CJB)

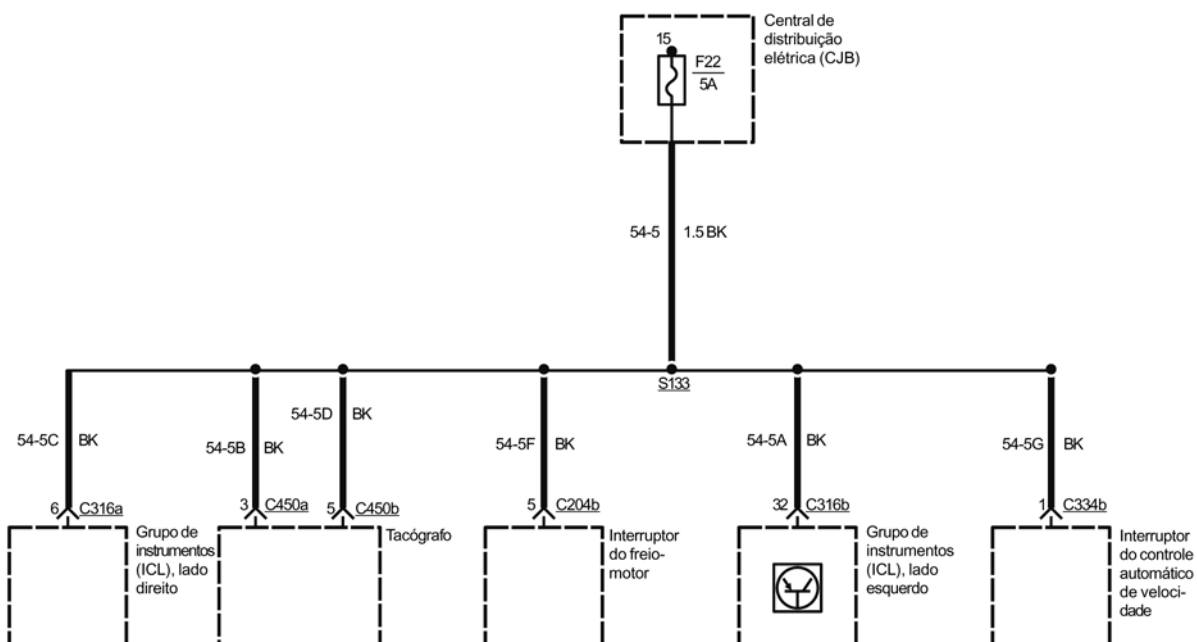




## F21 (CJB)

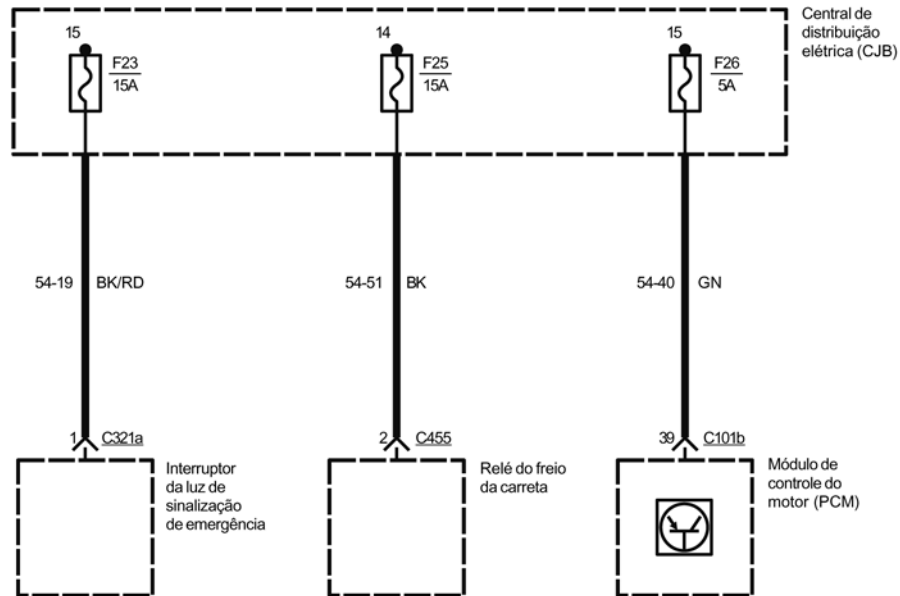


## F22 (CJB)



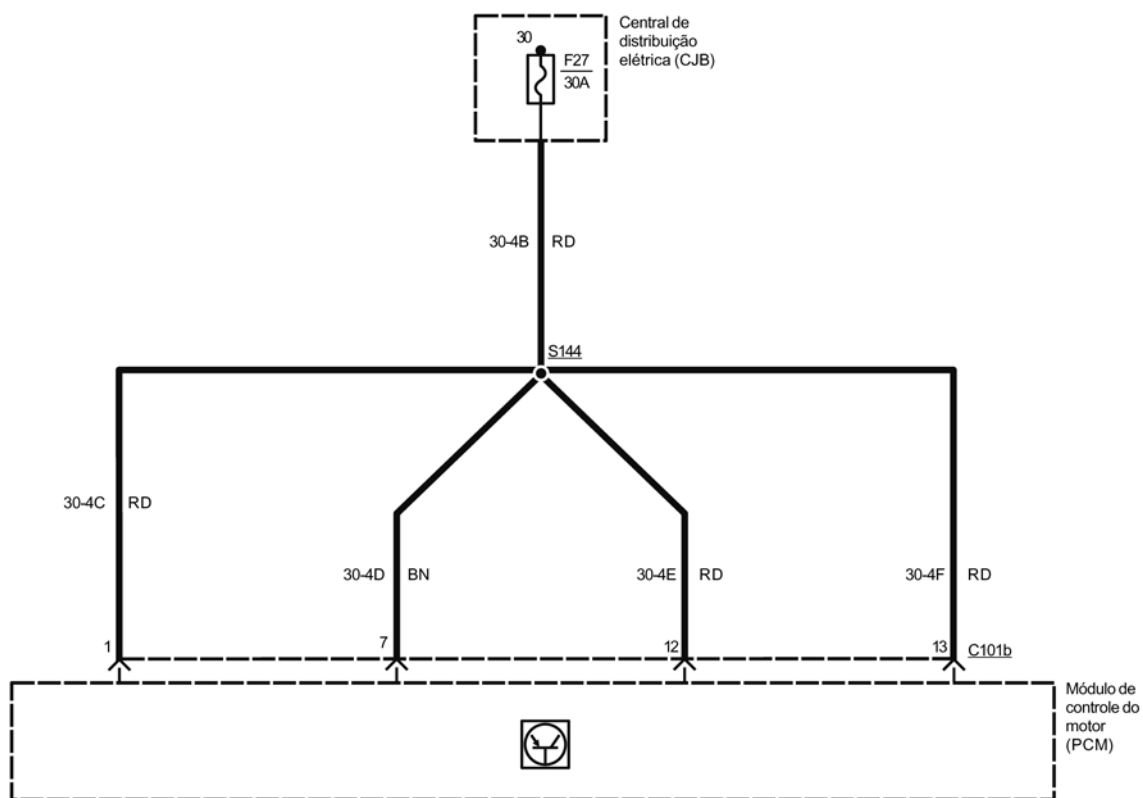


## F23, F25, F26 (CJB)





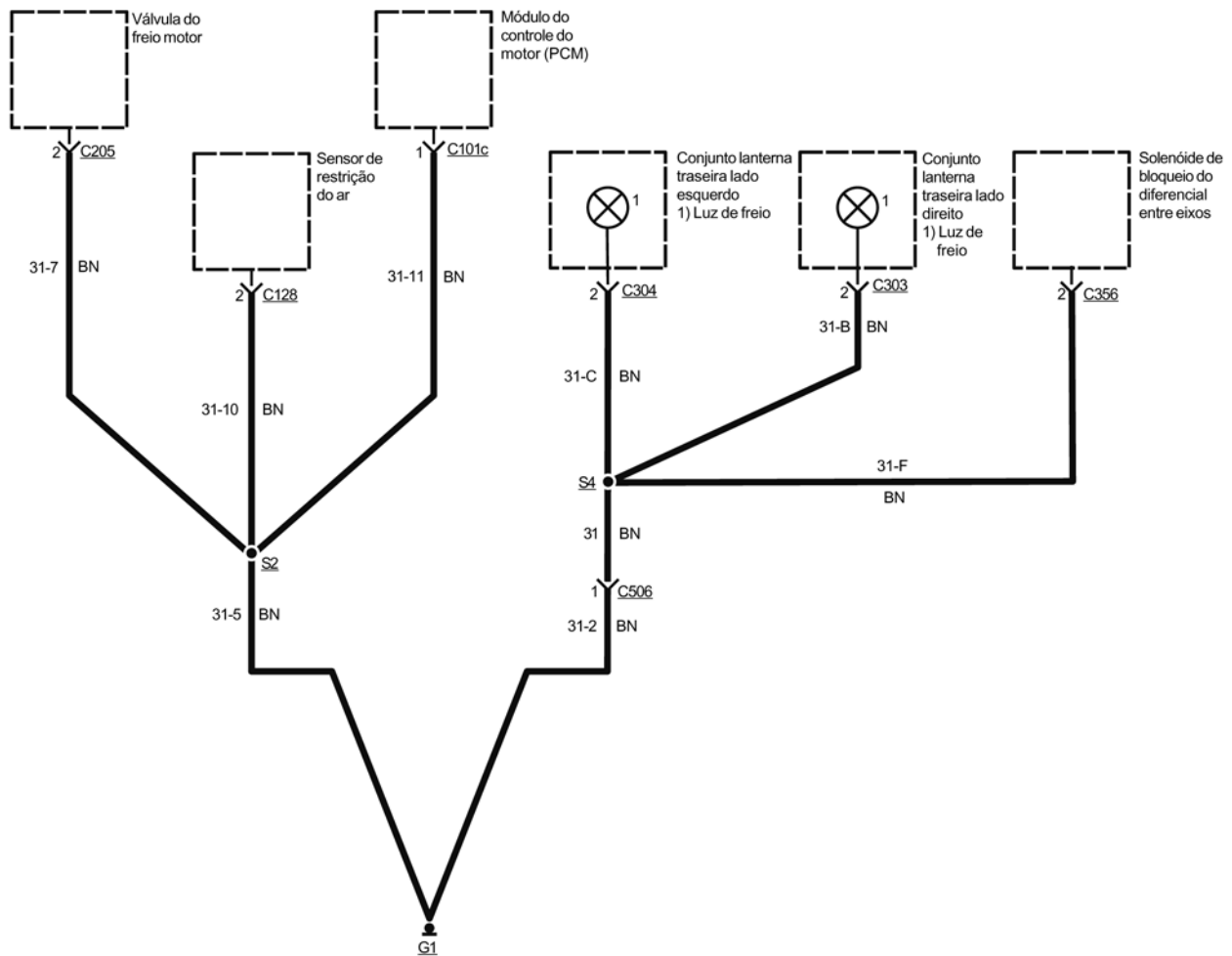
## F27 (CJB)





## Distribuição do Aterramento

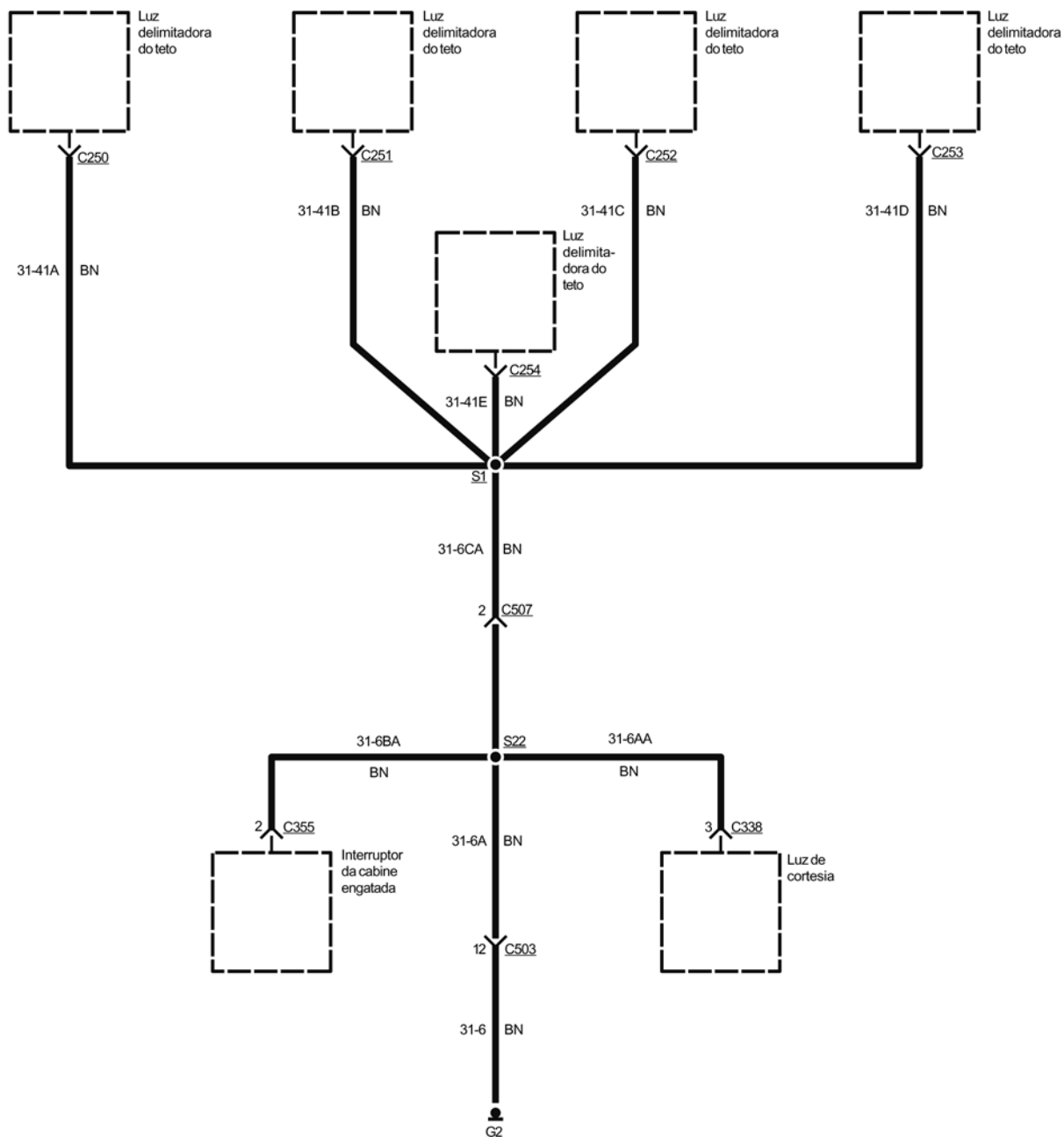
### G1

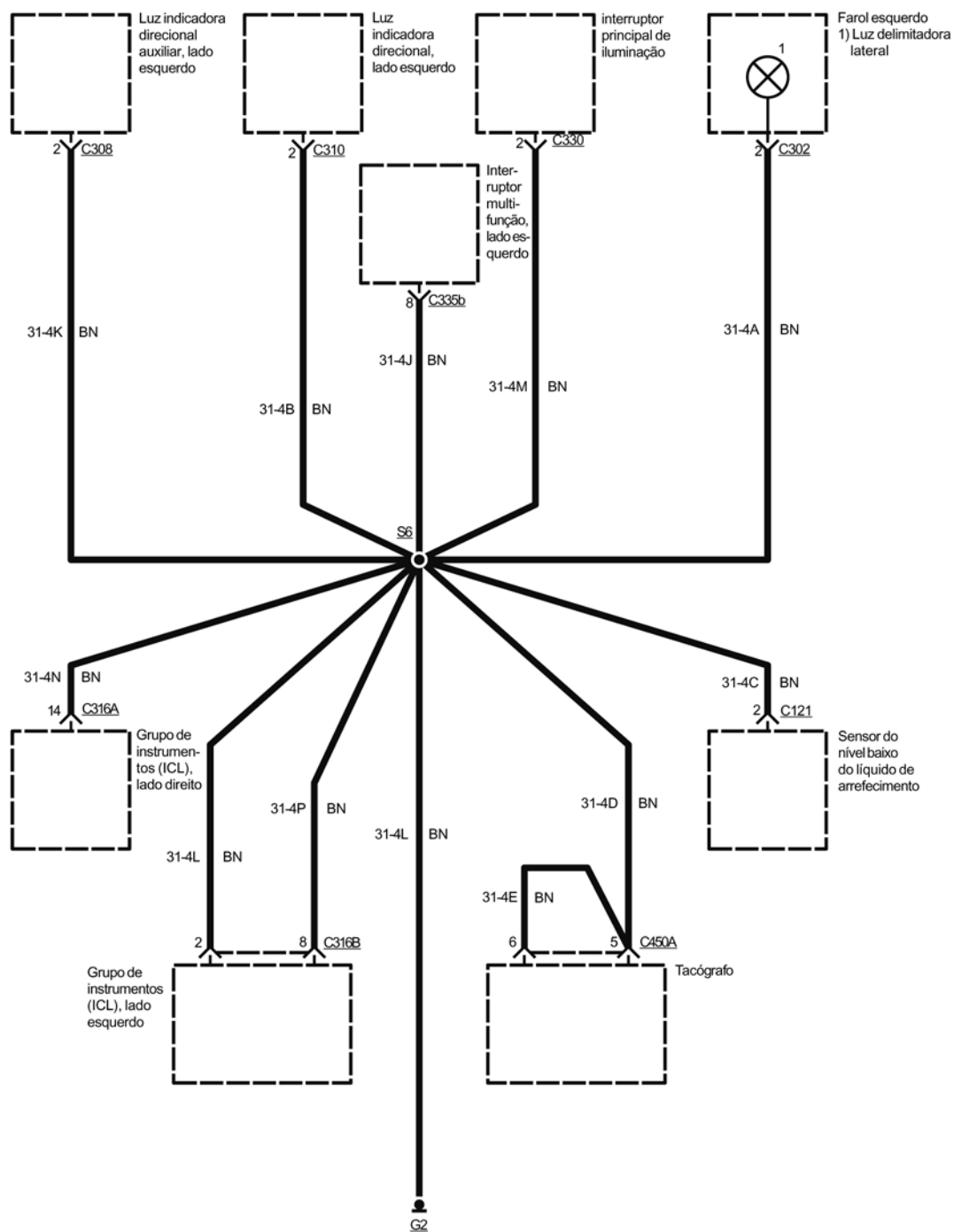






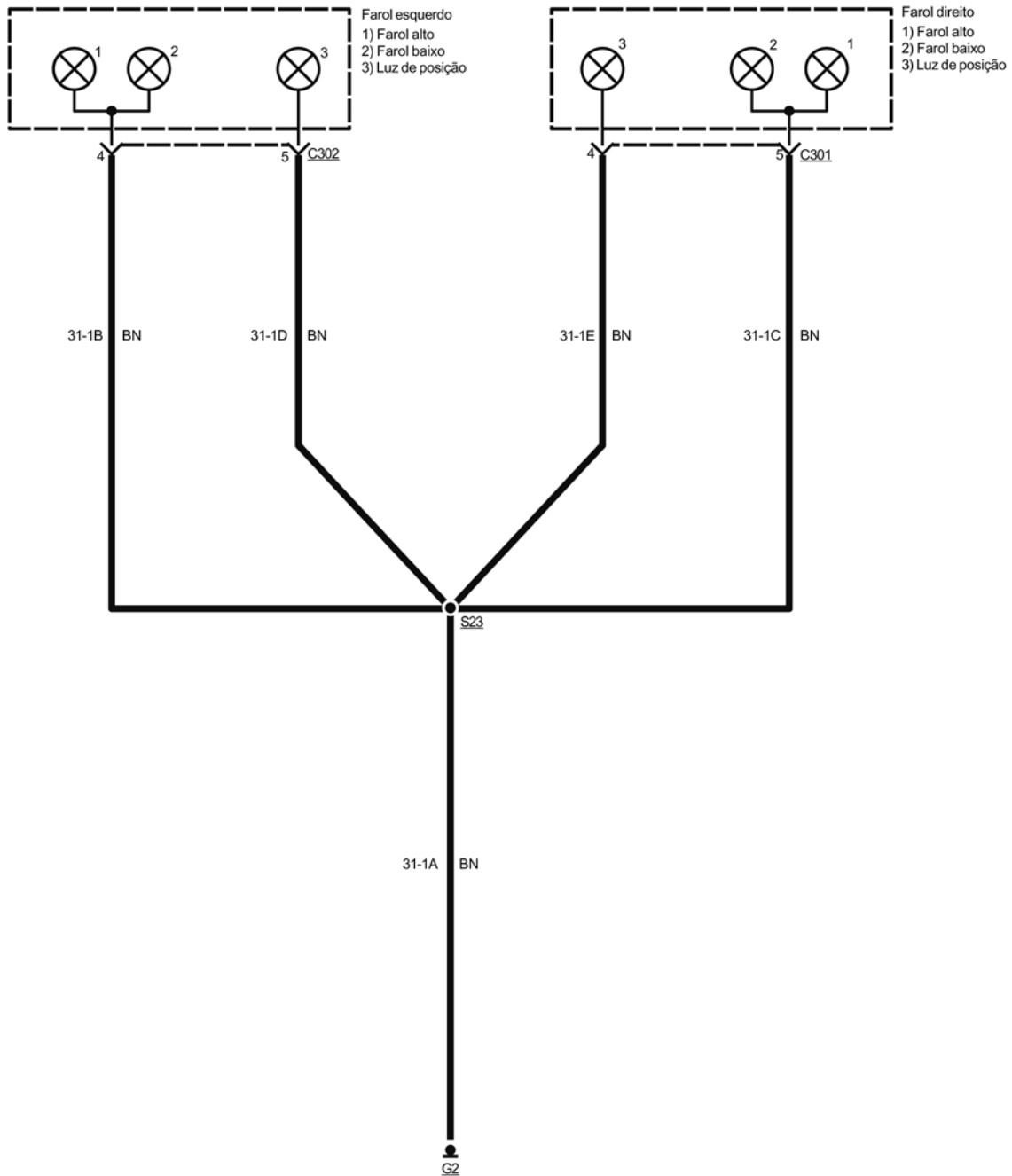
## G2

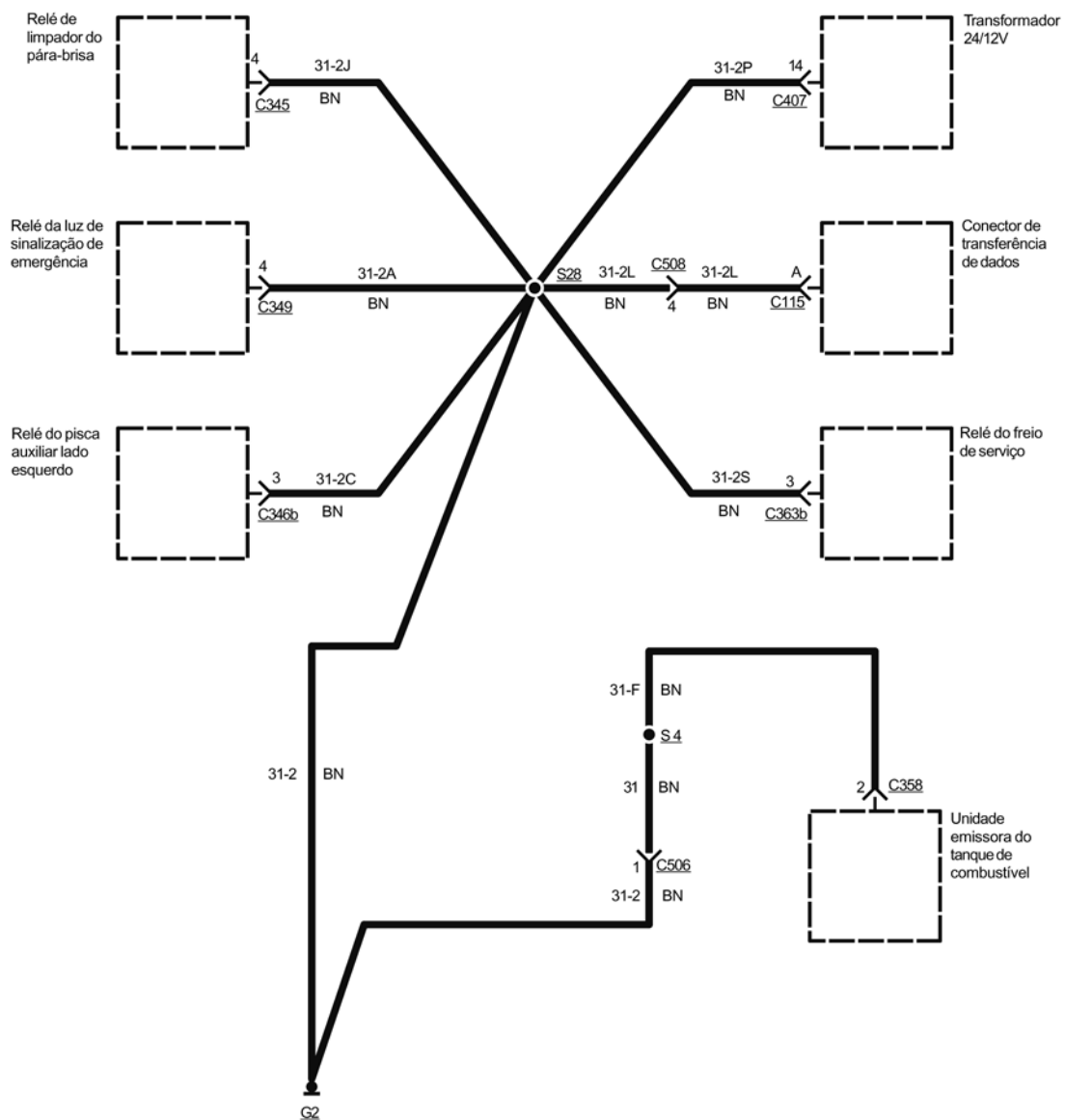






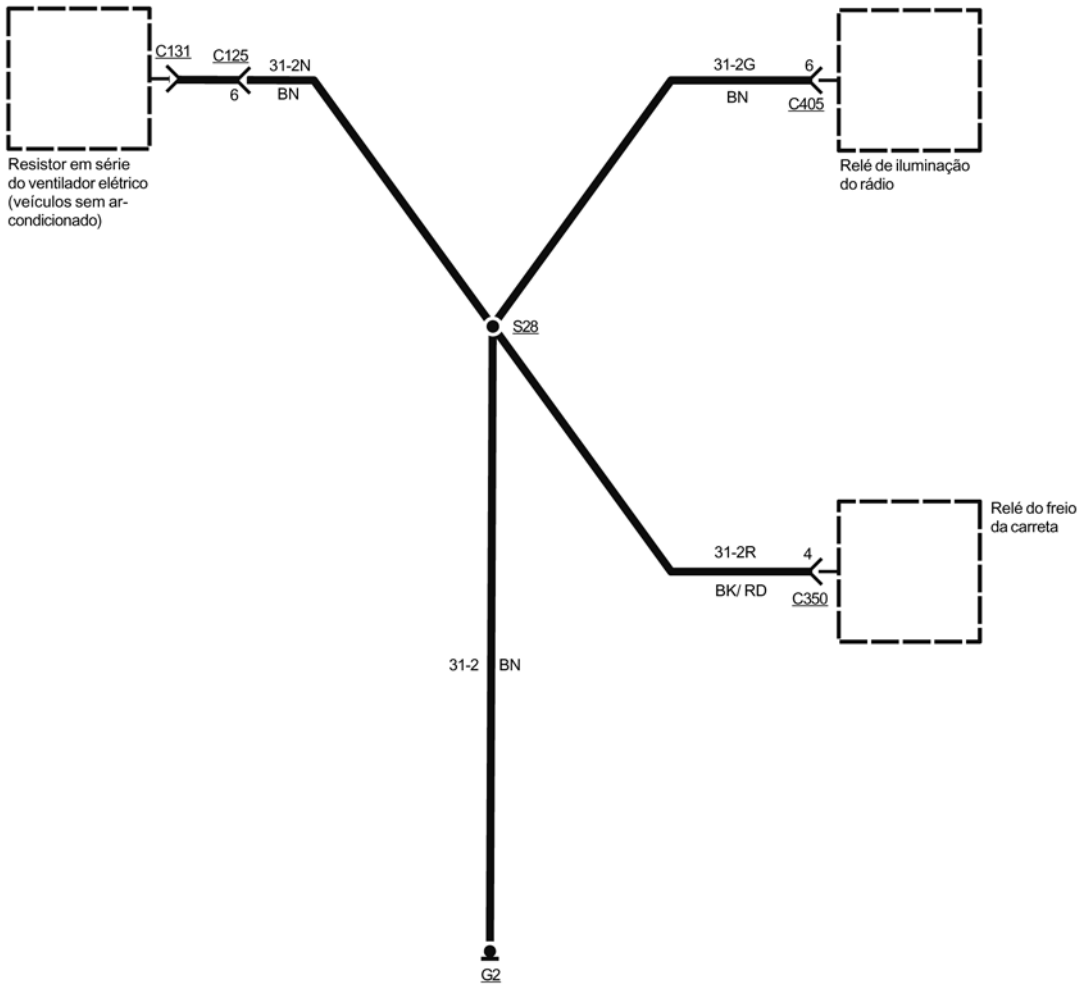
G2





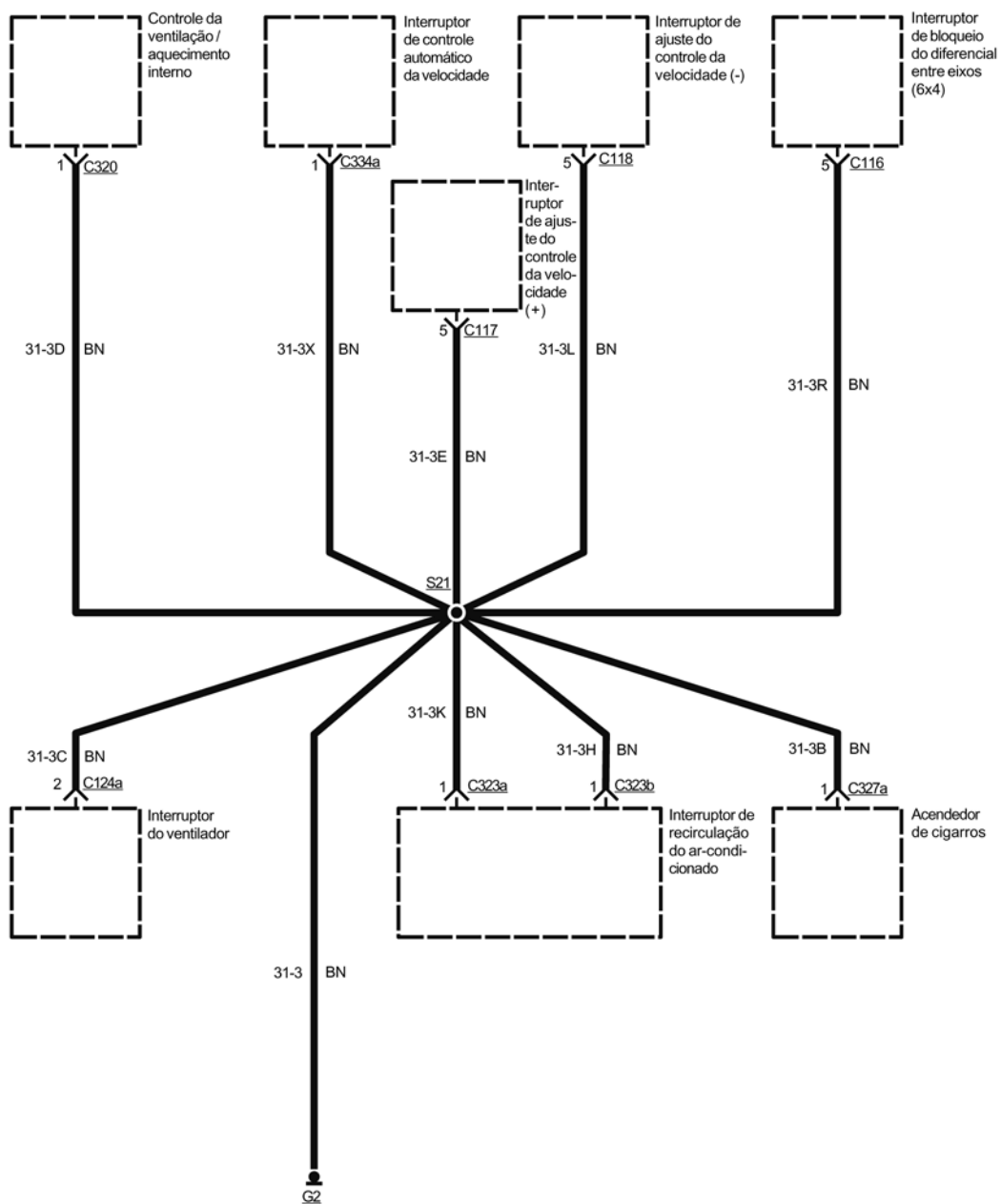


G2



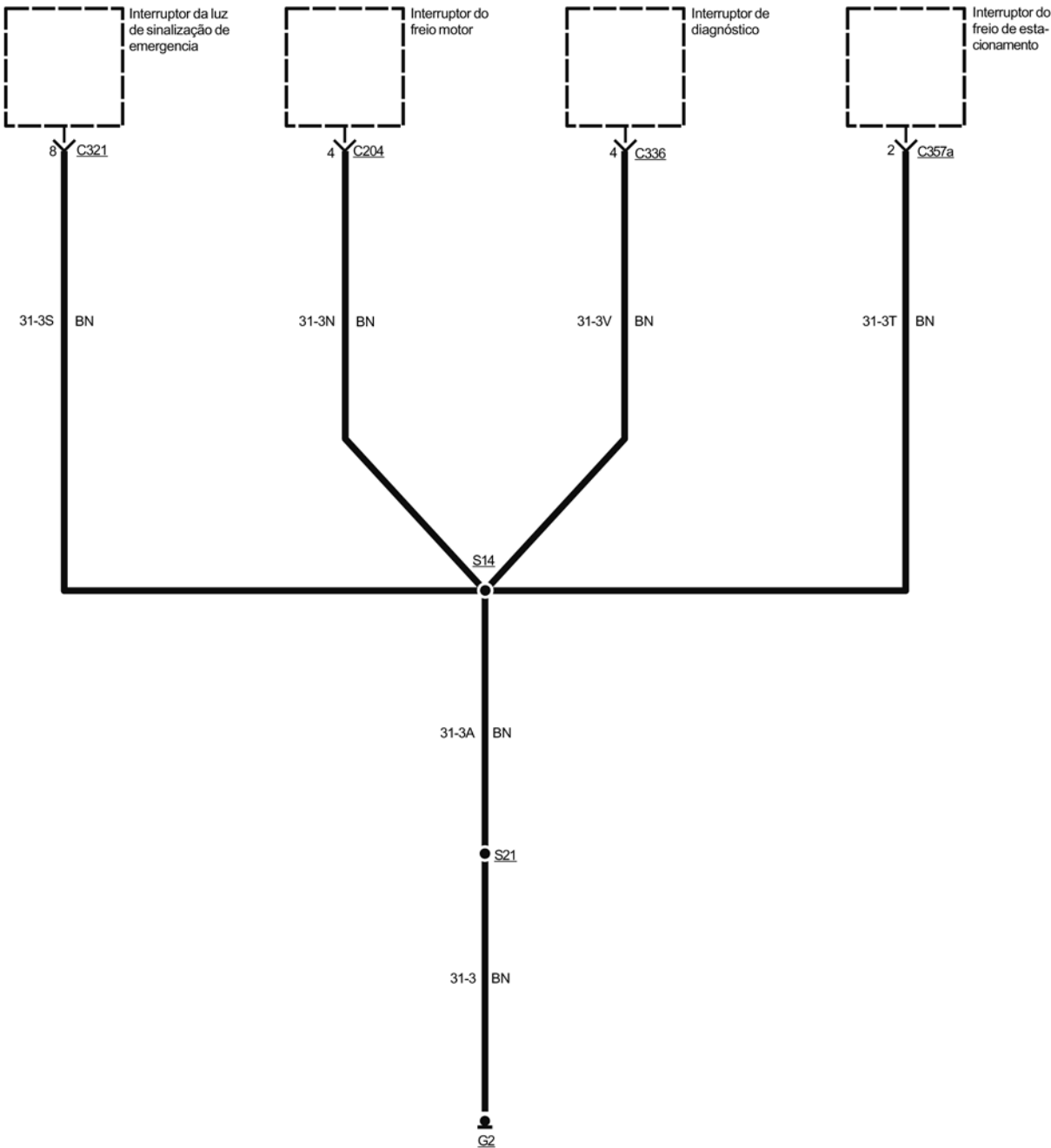


## G2



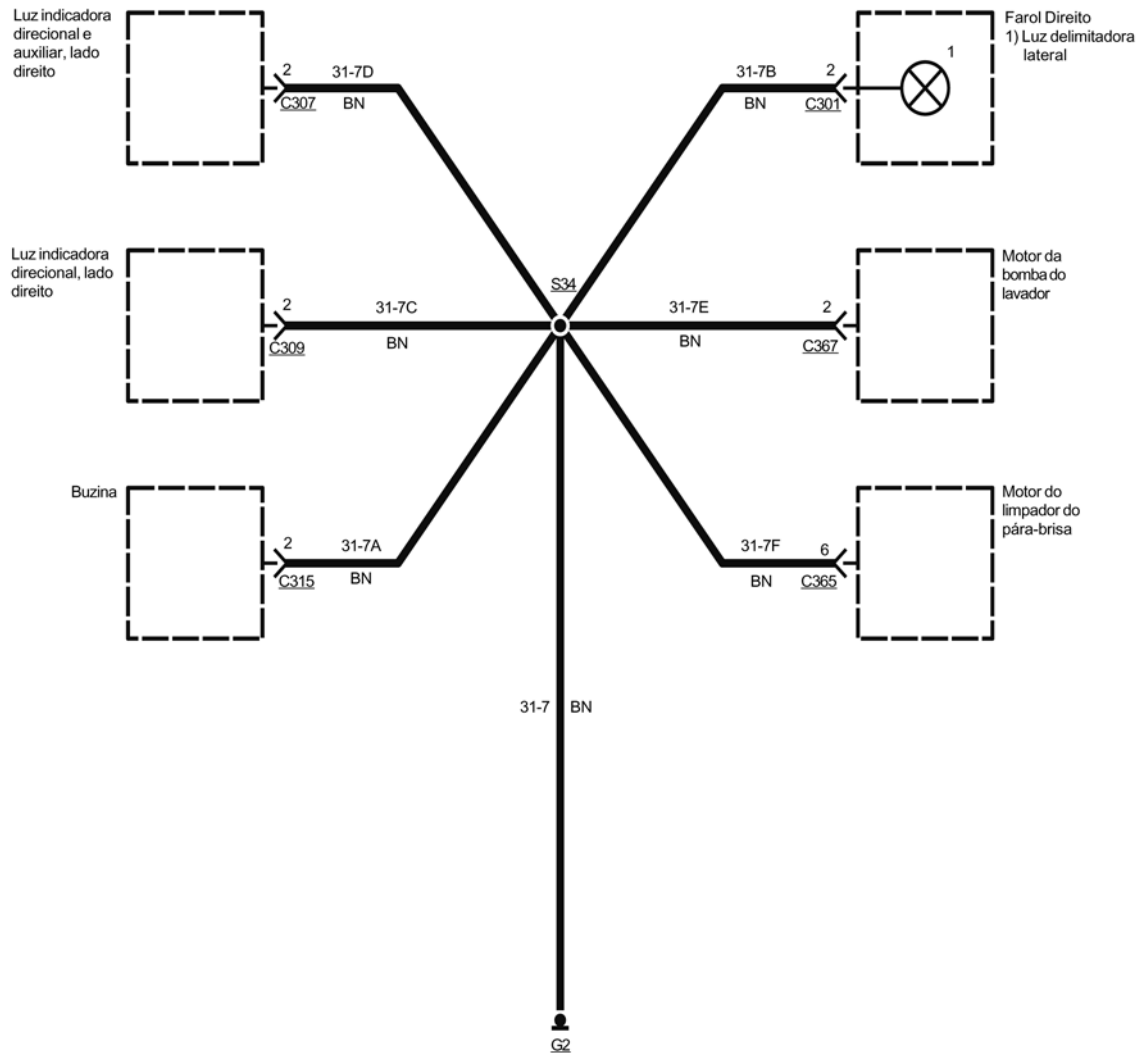


G2





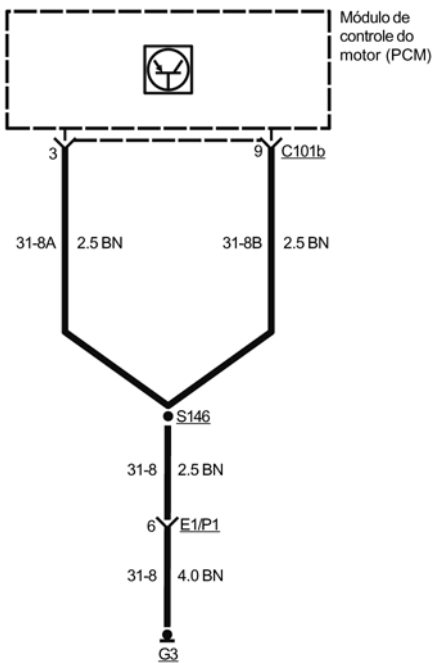
## G2



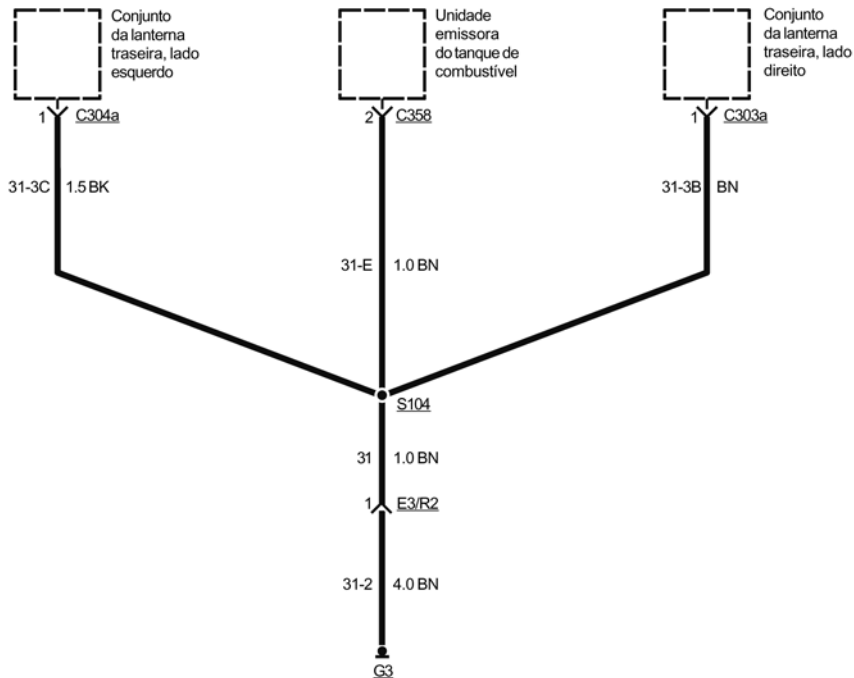




Terra G3

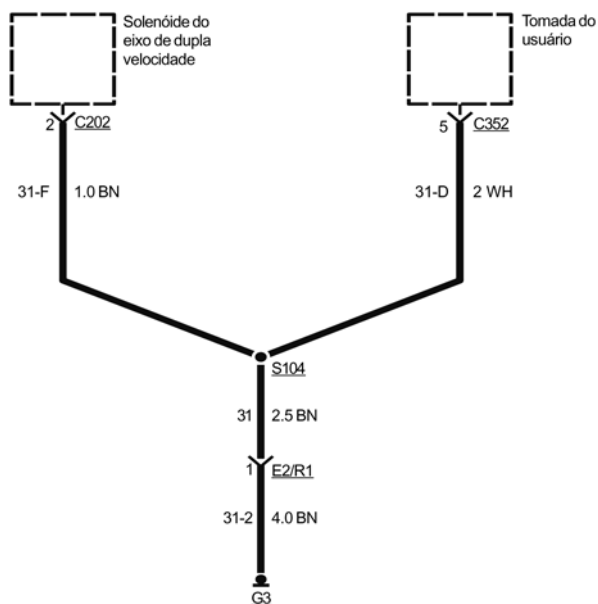


Terra G3

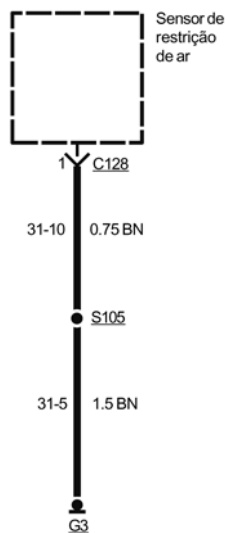




## Terra G3

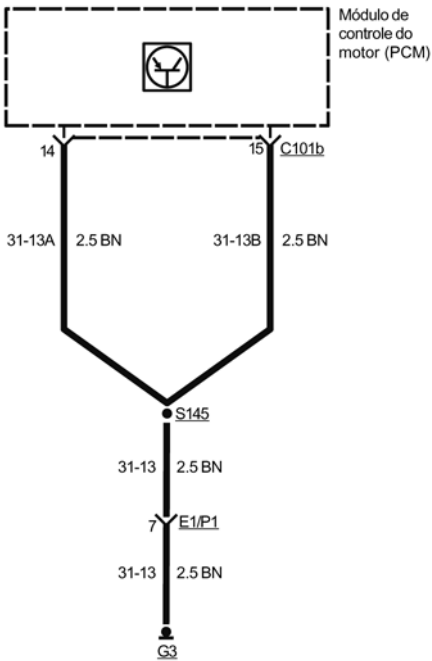


## Terra G3

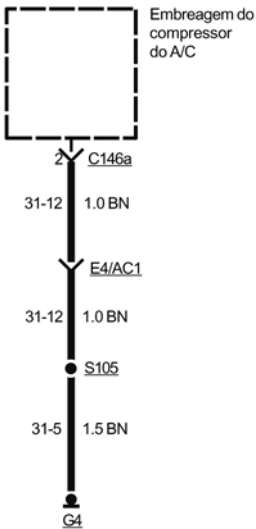


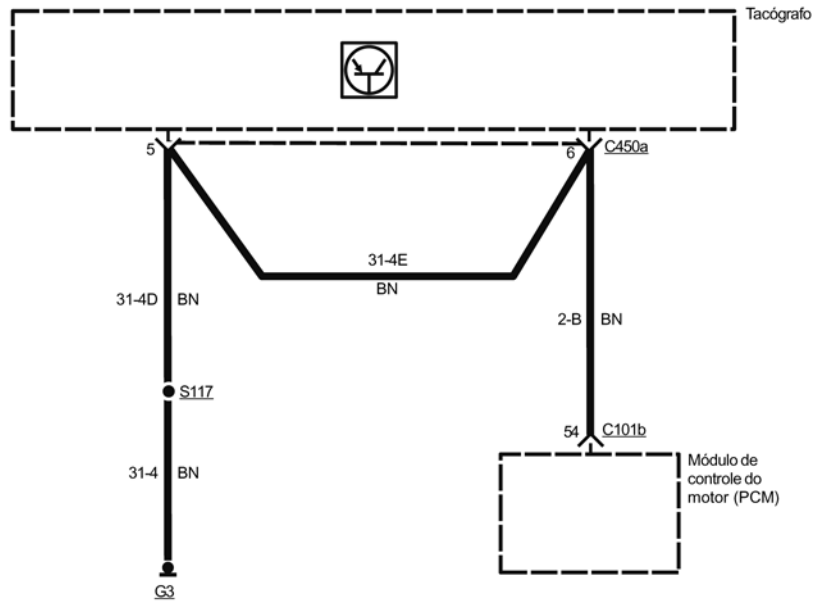


Terra G3



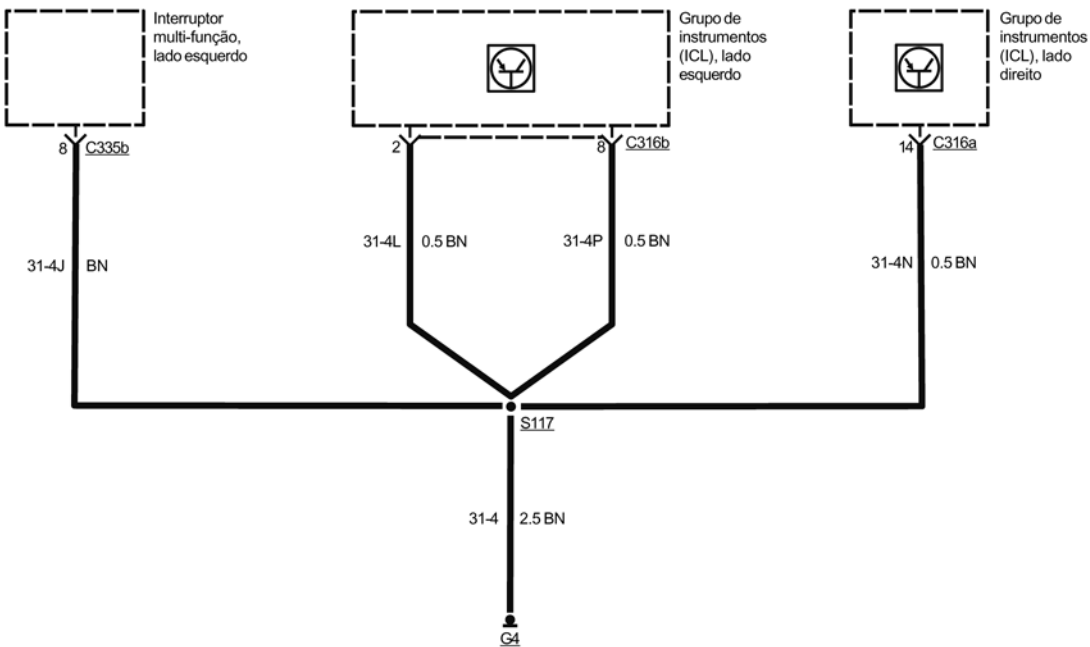
Terra G4



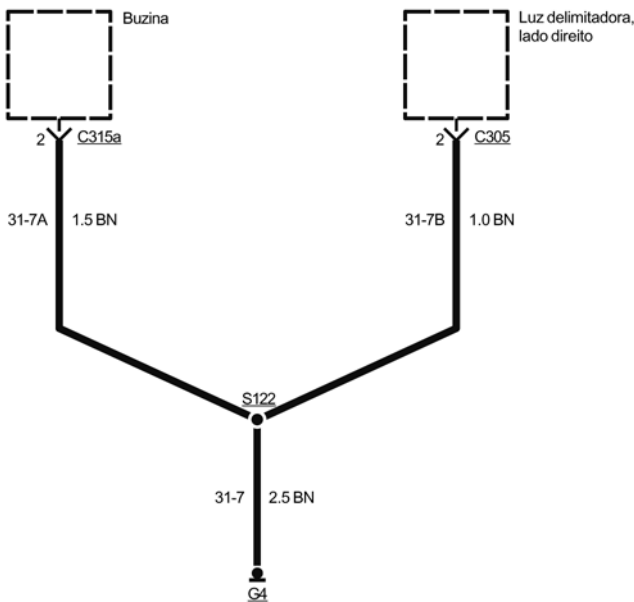




Terra G4

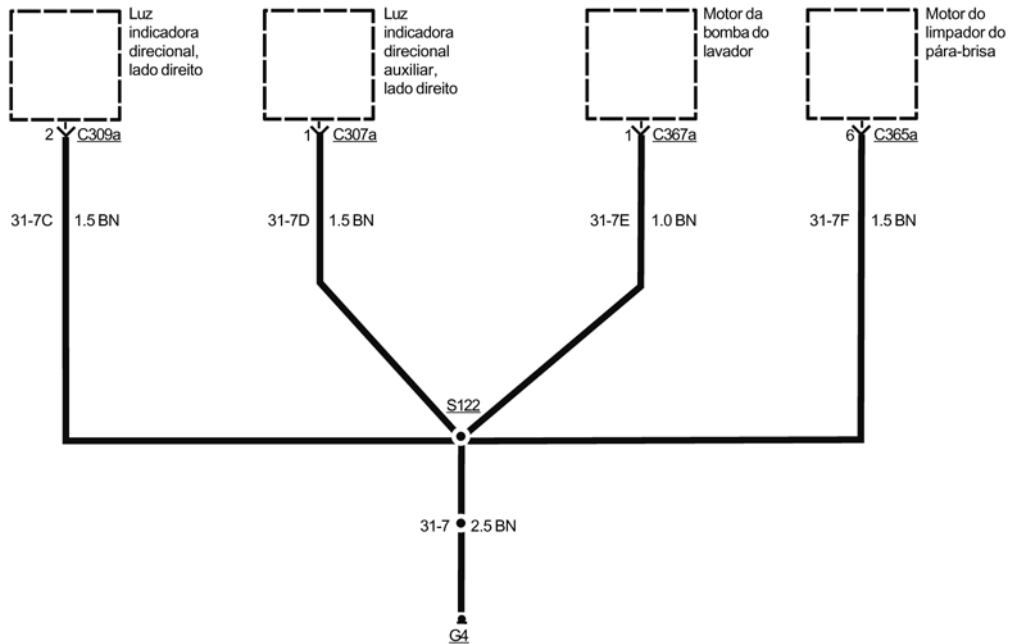


Terra G4

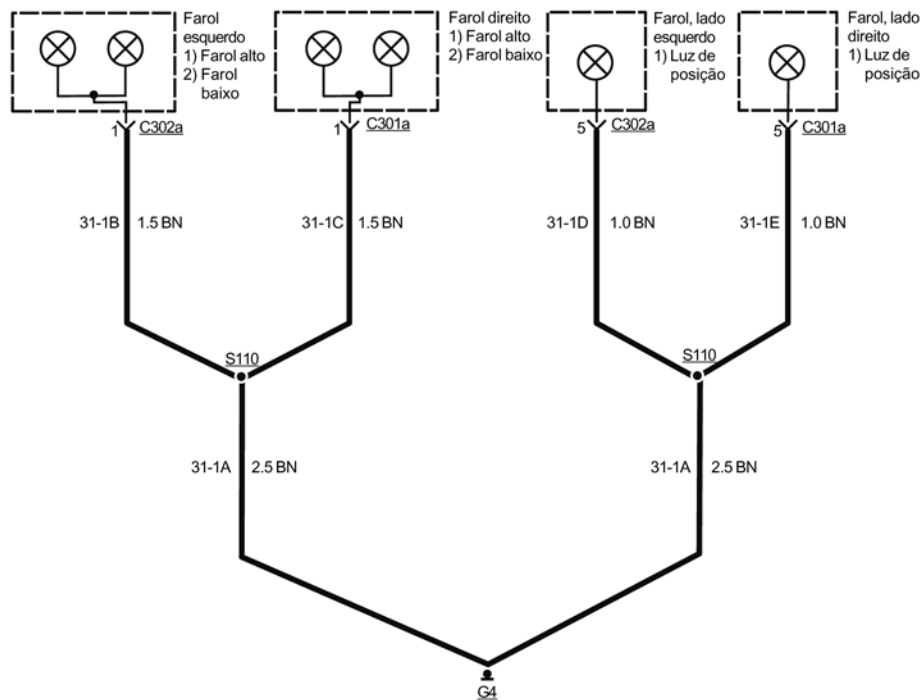




## Terra G4

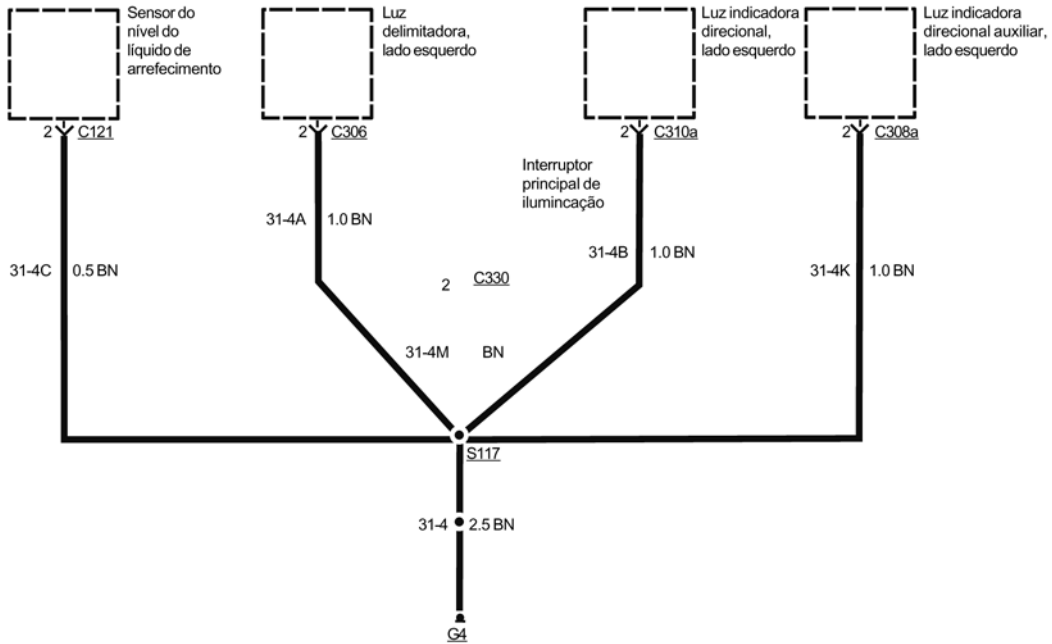


## Terra G4

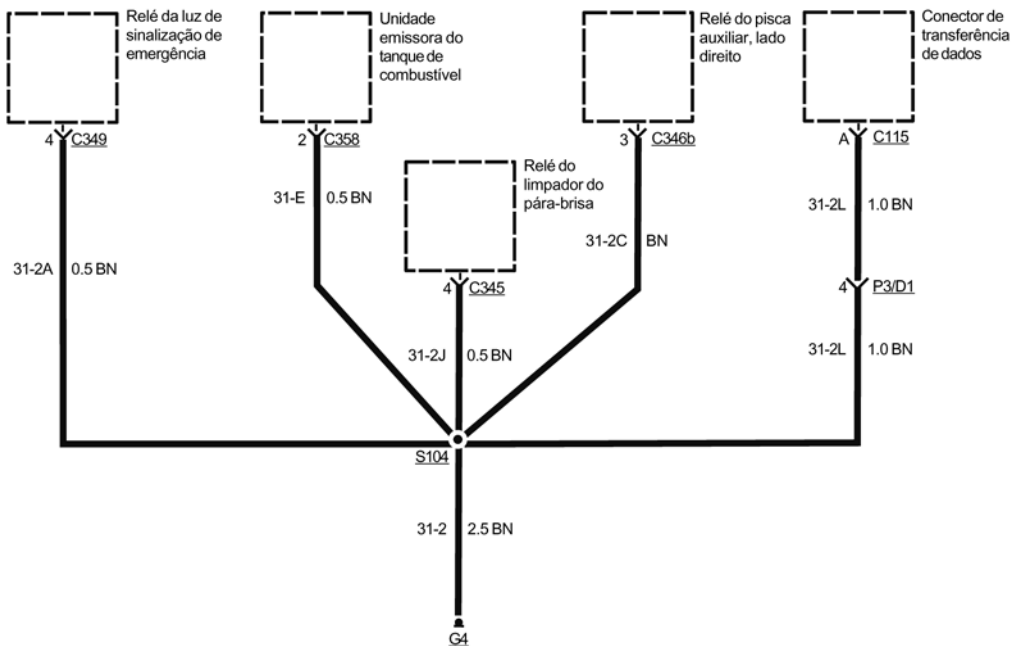




## Terra G4

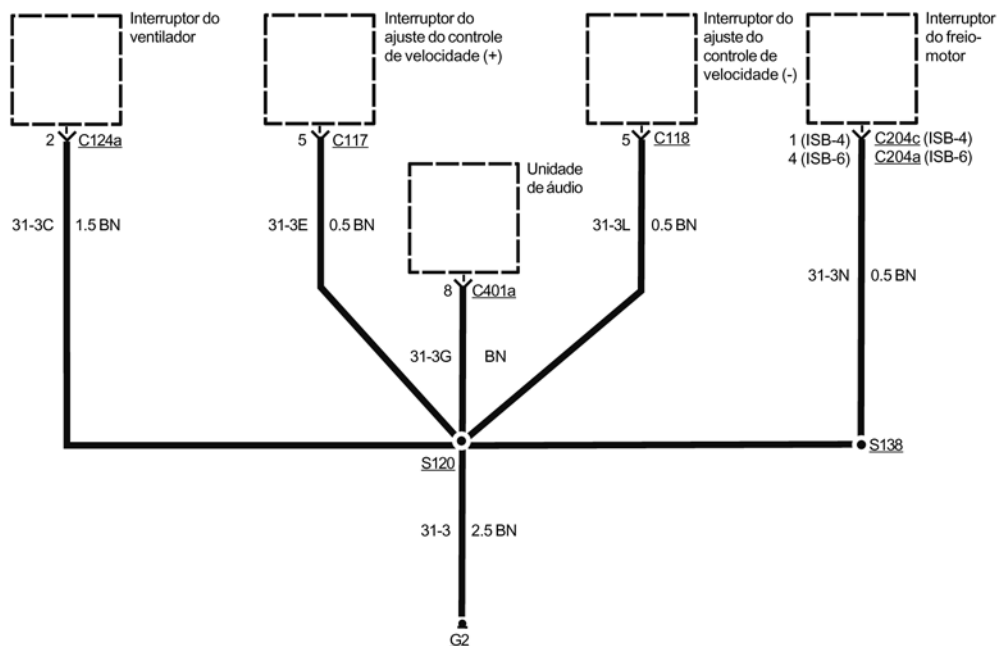


## Terra G4

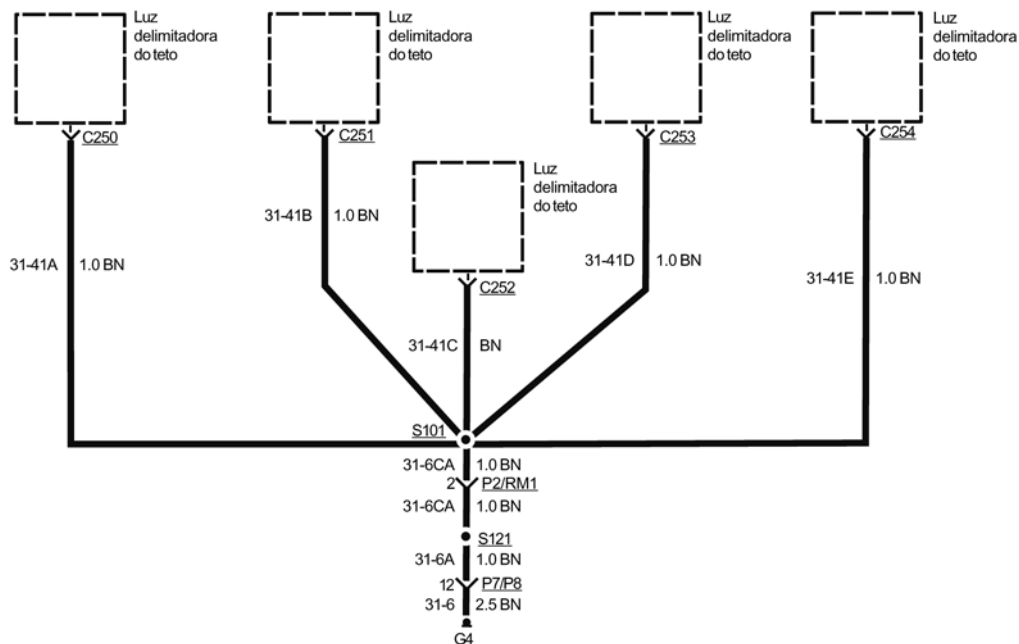




## Terra G4



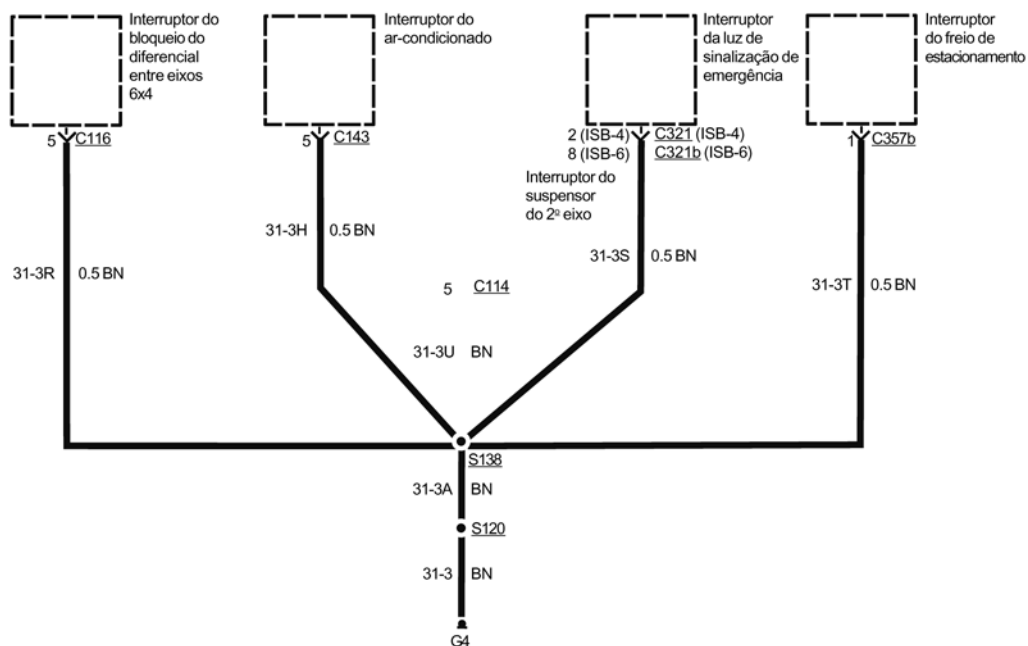
## Terra G4



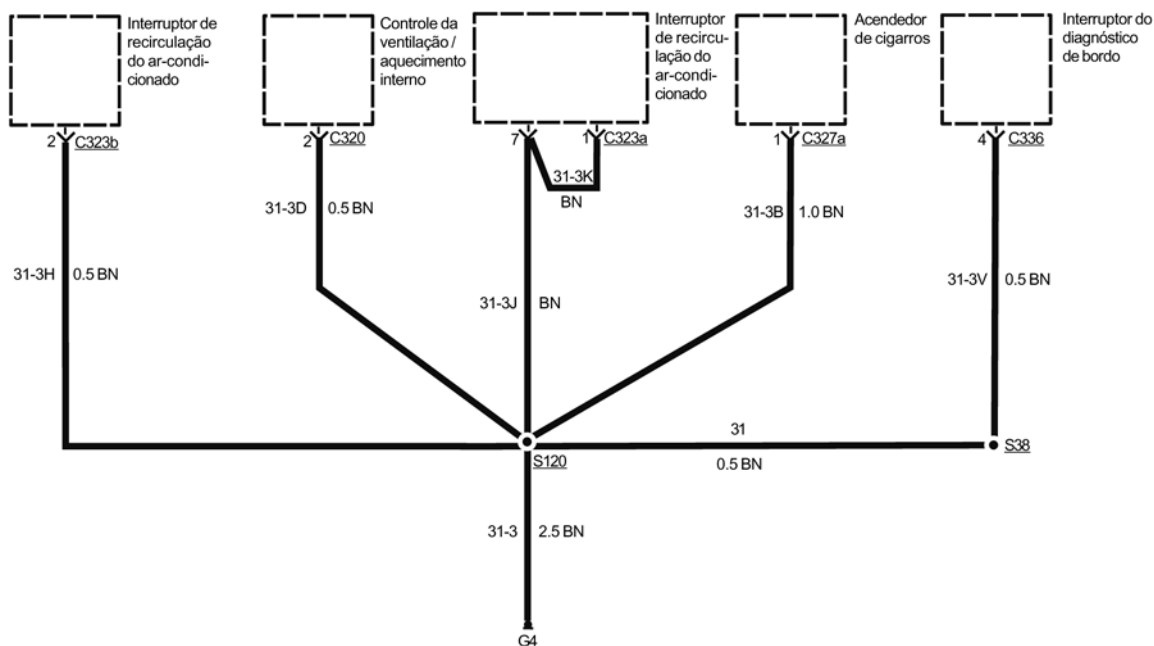




## Terra G4

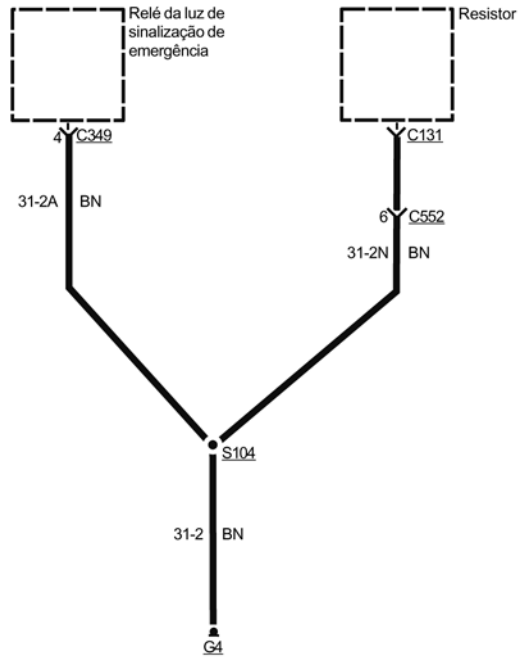


## Terra G4

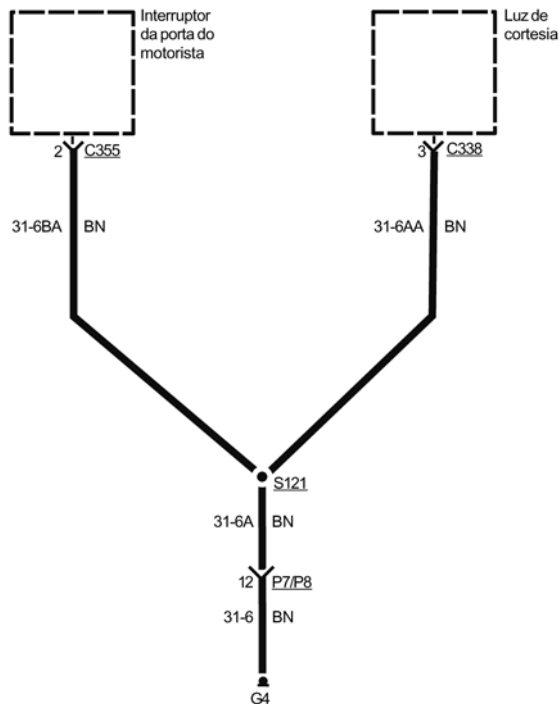




## Terra G4



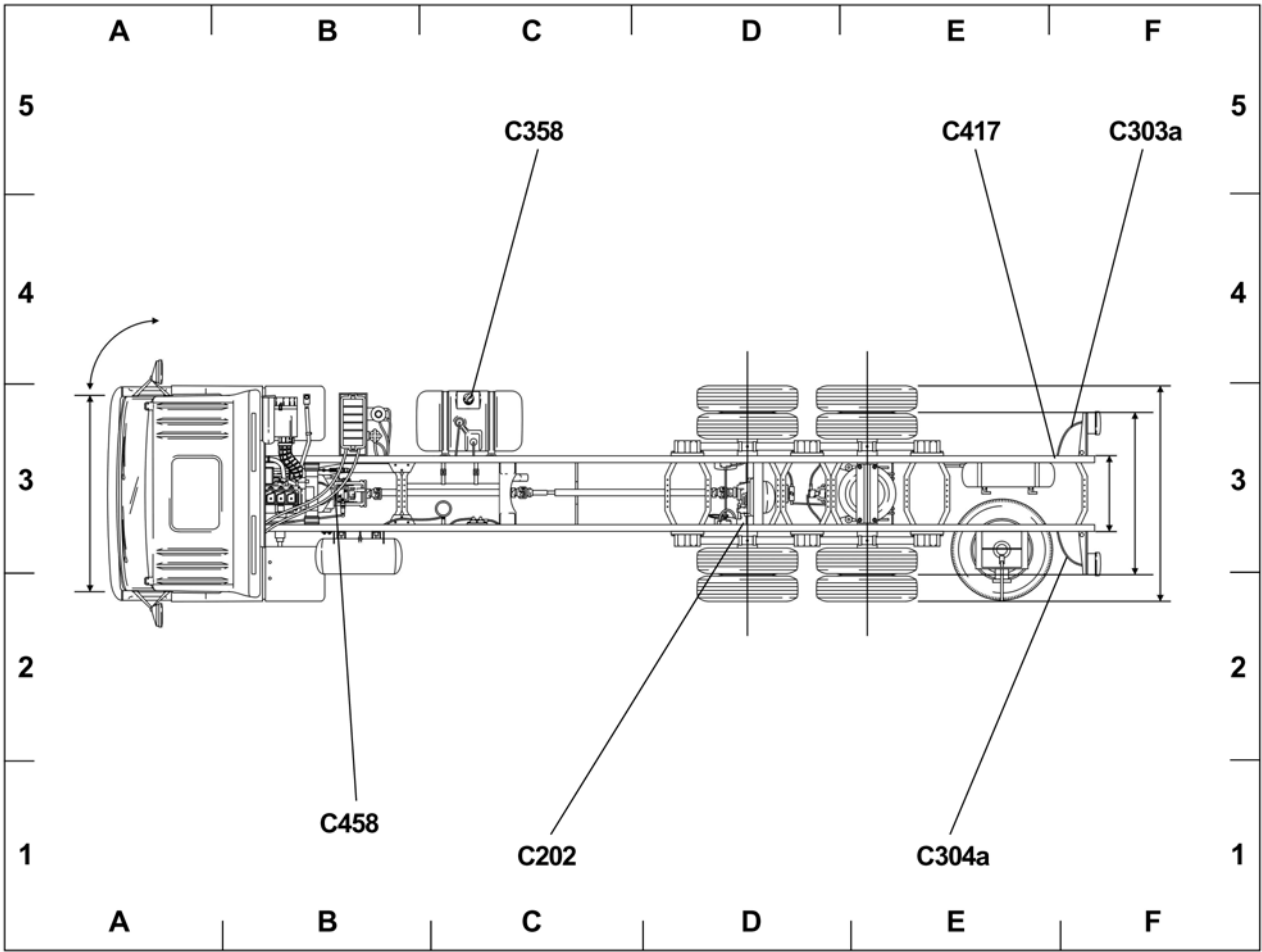
## Terra G4





Localização de Componentes – Vistas

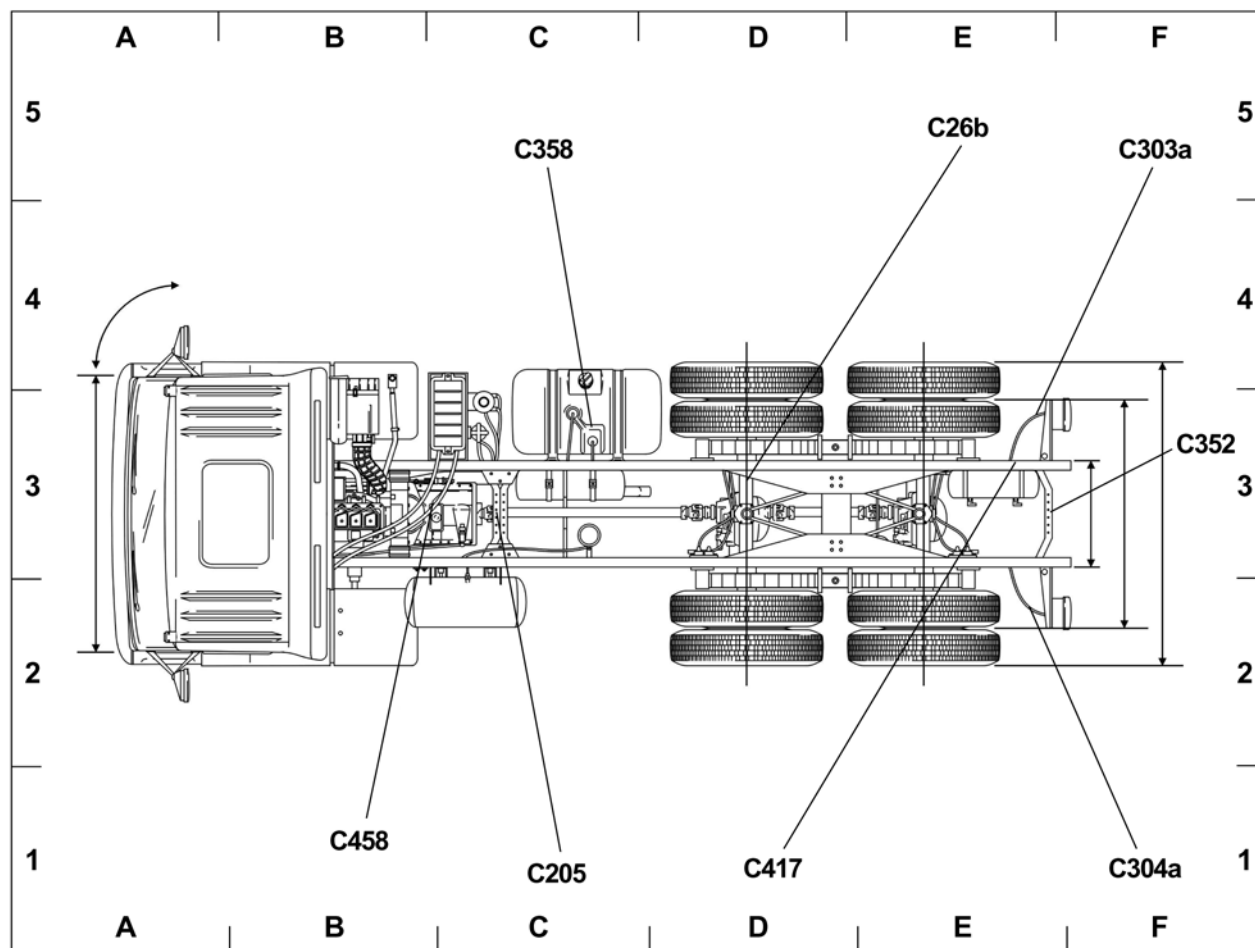
Veículos Equipados com Motor ISB - Versões 6x2



|            |                                                 |    |
|------------|-------------------------------------------------|----|
| C202 ..... | Solenóide do Eixo de Dupla Velocidade .....     | C1 |
| C303a .... | Lanterna Traseira, Lado Direito .....           | F5 |
| C304a .... | Lanterna Traseira, Lado Esquerdo .....          | E1 |
| C358 ..... | Unidade Emissora do Tanque de Combustível ..... | C5 |
| C417 ..... | Tomada do Usuário .....                         | E5 |
| C458 ..... | Sensor de Velocidade .....                      | B1 |



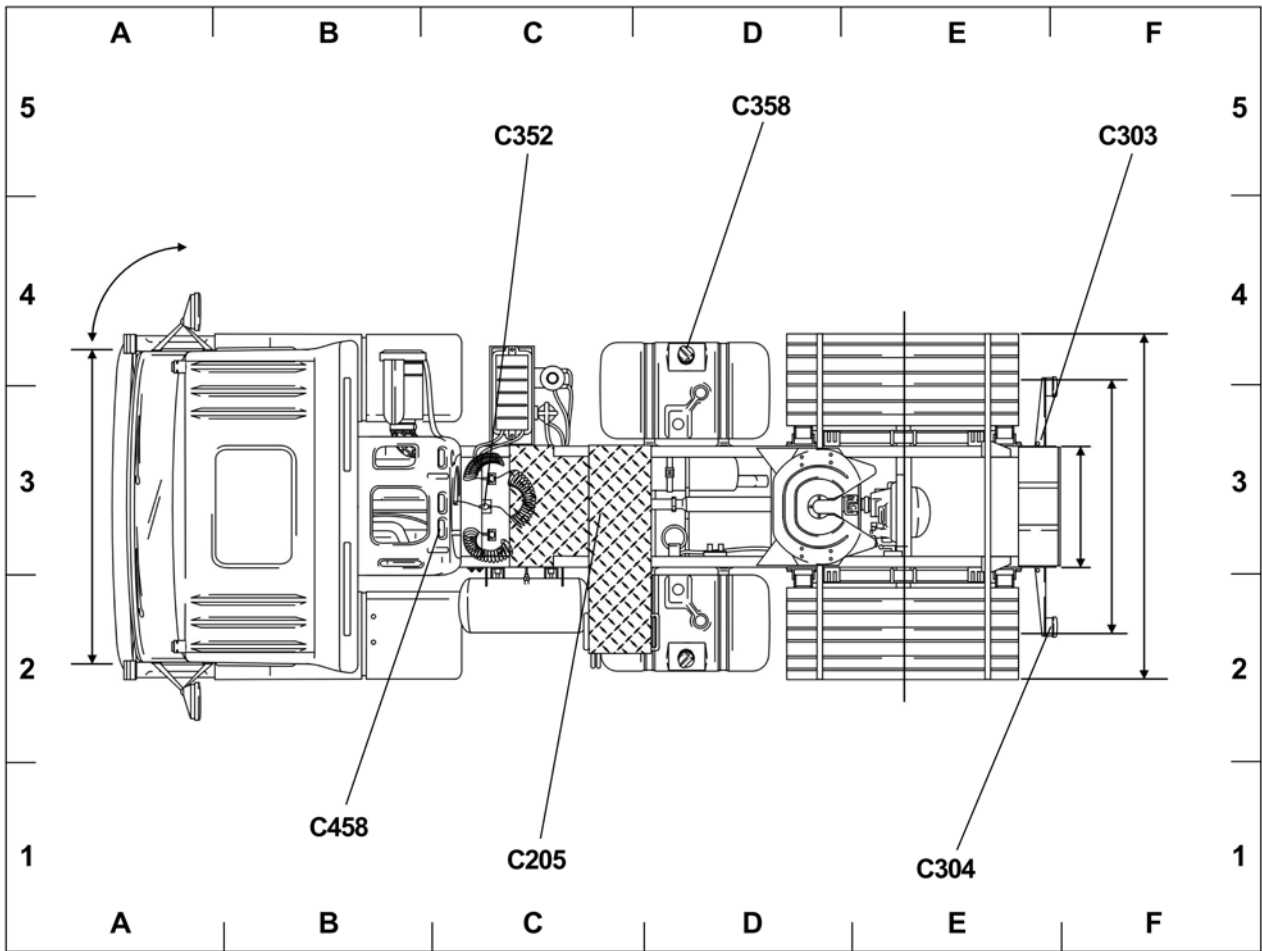
## Veículos Equipados com Motor ISB - Versões 6x4



|            |                                                        |    |
|------------|--------------------------------------------------------|----|
| C205 ..... | Válvula do Freio-motor .....                           | C1 |
| C303a .... | Lanterna Traseira, Lado Direito .....                  | F5 |
| C304a .... | Lanterna Traseira, Lado Esquerdo .....                 | F1 |
| C352 ..... | conector para Carreta .....                            | F3 |
| C356 ..... | Solenóide de Bloqueio do Diferencial Entre-eixos ..... | E5 |
| C358 ..... | Unidade Emissora do Tanque de Combustível .....        | C5 |
| C417 ..... | Tomada do Usuário .....                                | D1 |
| C458 ..... | Sensor de Velocidade .....                             | B1 |



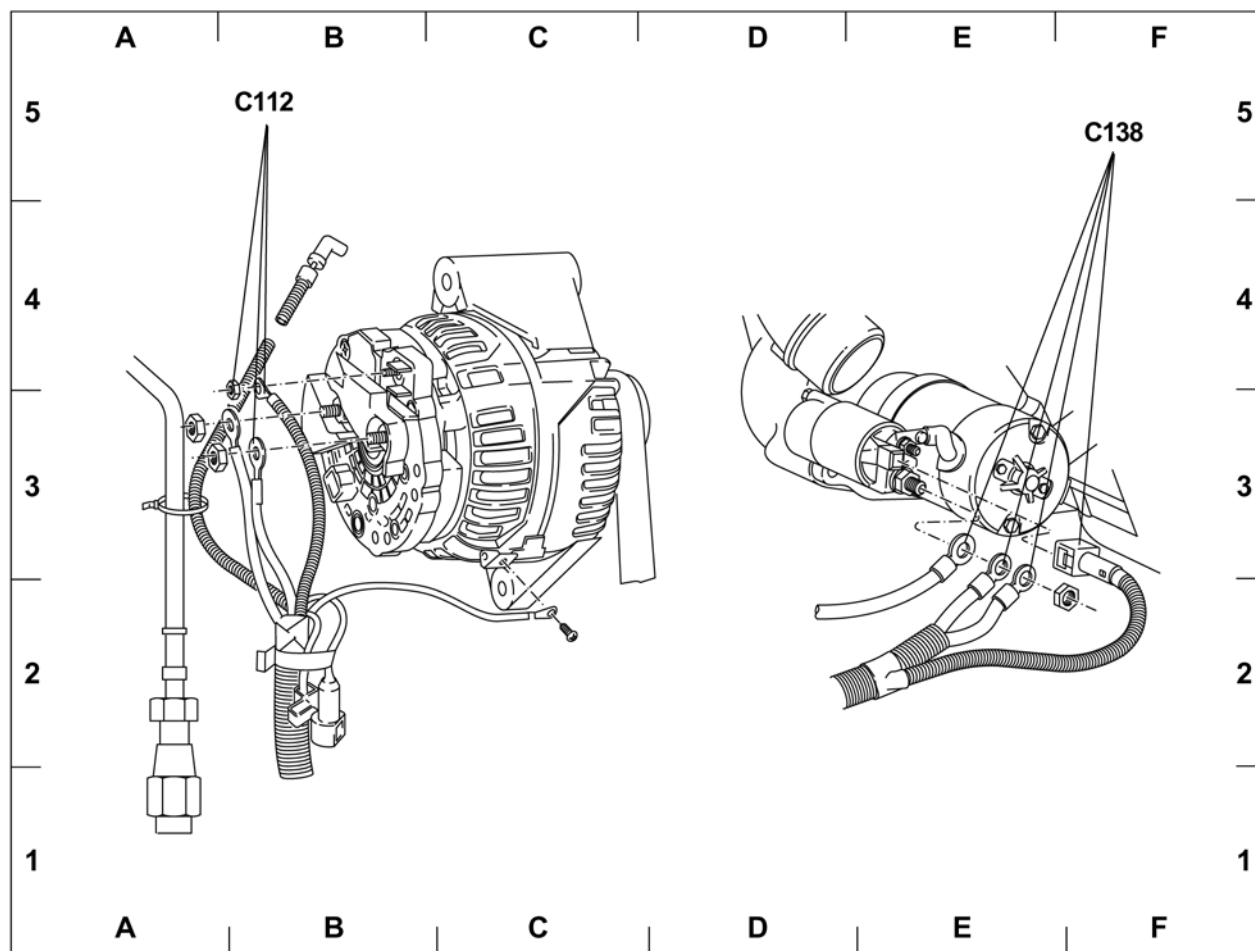
Veículos Equipados com Motor ISC - Versões Cavalo-Mecânico



|            |                                                |    |
|------------|------------------------------------------------|----|
| C205 ..... | Válvula do Freio-motor.....                    | C1 |
| C303 ..... | Lanterna Traseira, Lado Direito .....          | F5 |
| C304 ..... | Lanterna Traseira, Lado Esquerdo .....         | E1 |
| C352 ..... | Conector para Carreta .....                    | C5 |
| C358 ..... | Unidade Emissora do Tanque de Combustível..... | D5 |
| C458 ..... | Sensor de Velocidade .....                     | B1 |



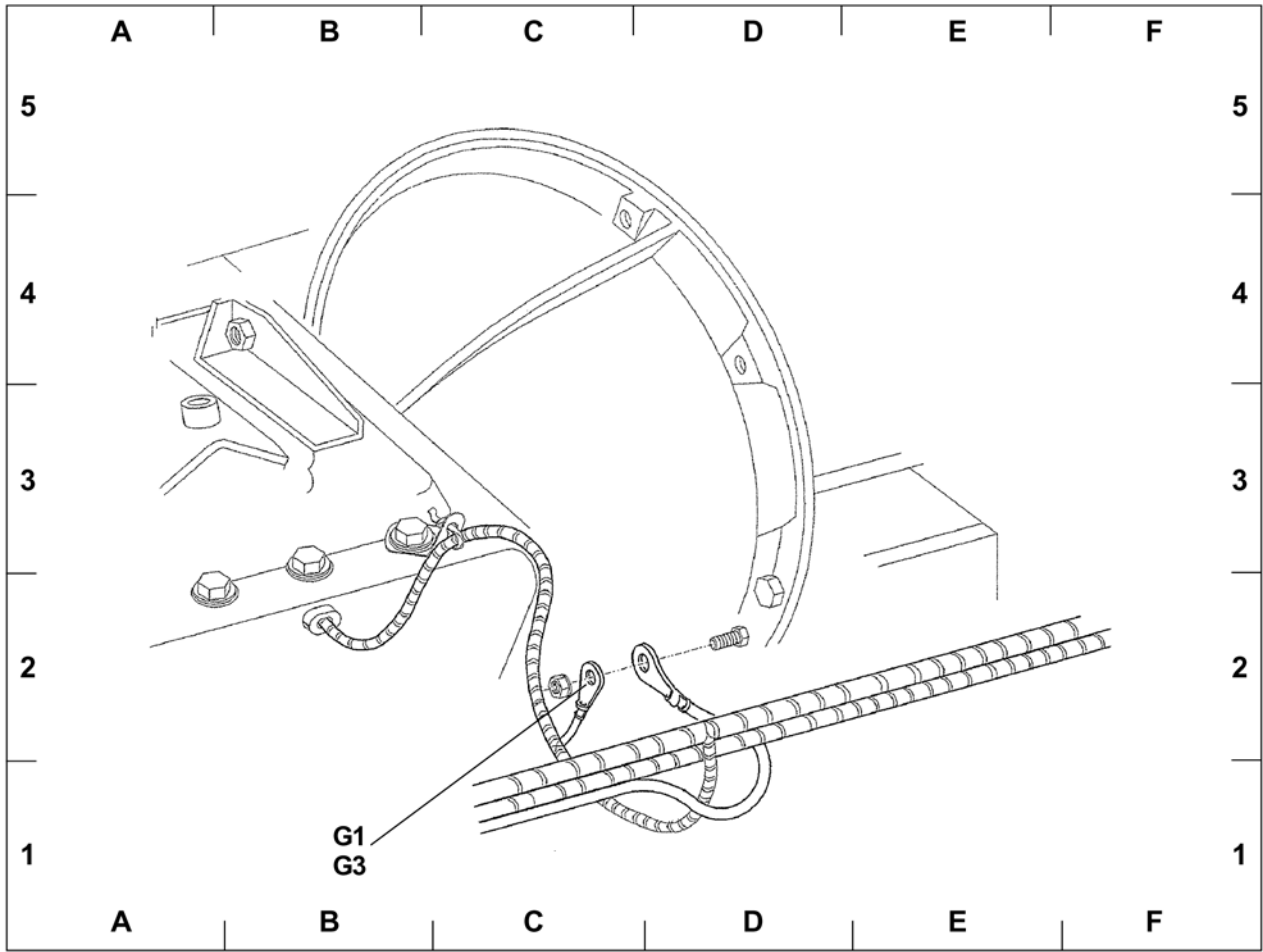
## No Motor, Vista Frontal



|            |                        |    |
|------------|------------------------|----|
| C112 ..... | Alternador .....       | B5 |
| C138 ..... | Motor de Partida ..... | F5 |



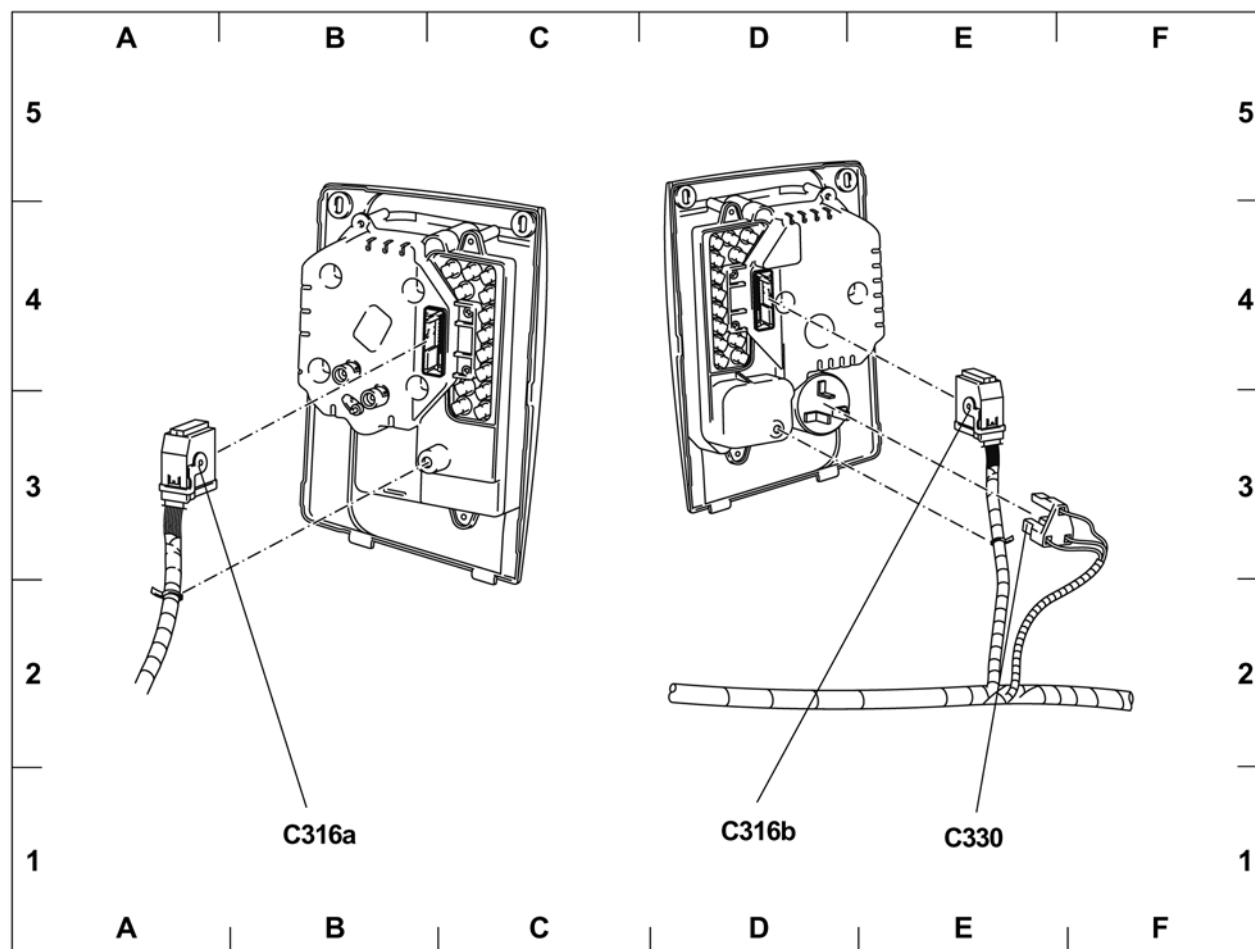
Na Caixa de Transmissão



|          |                             |    |
|----------|-----------------------------|----|
| G1 ..... | Terra (ISC) .....           | B1 |
| G3.....  | Terra (ISB-4 e ISB-6) ..... | B1 |



## No Painel de Instrumentos, Lado Esquerdo

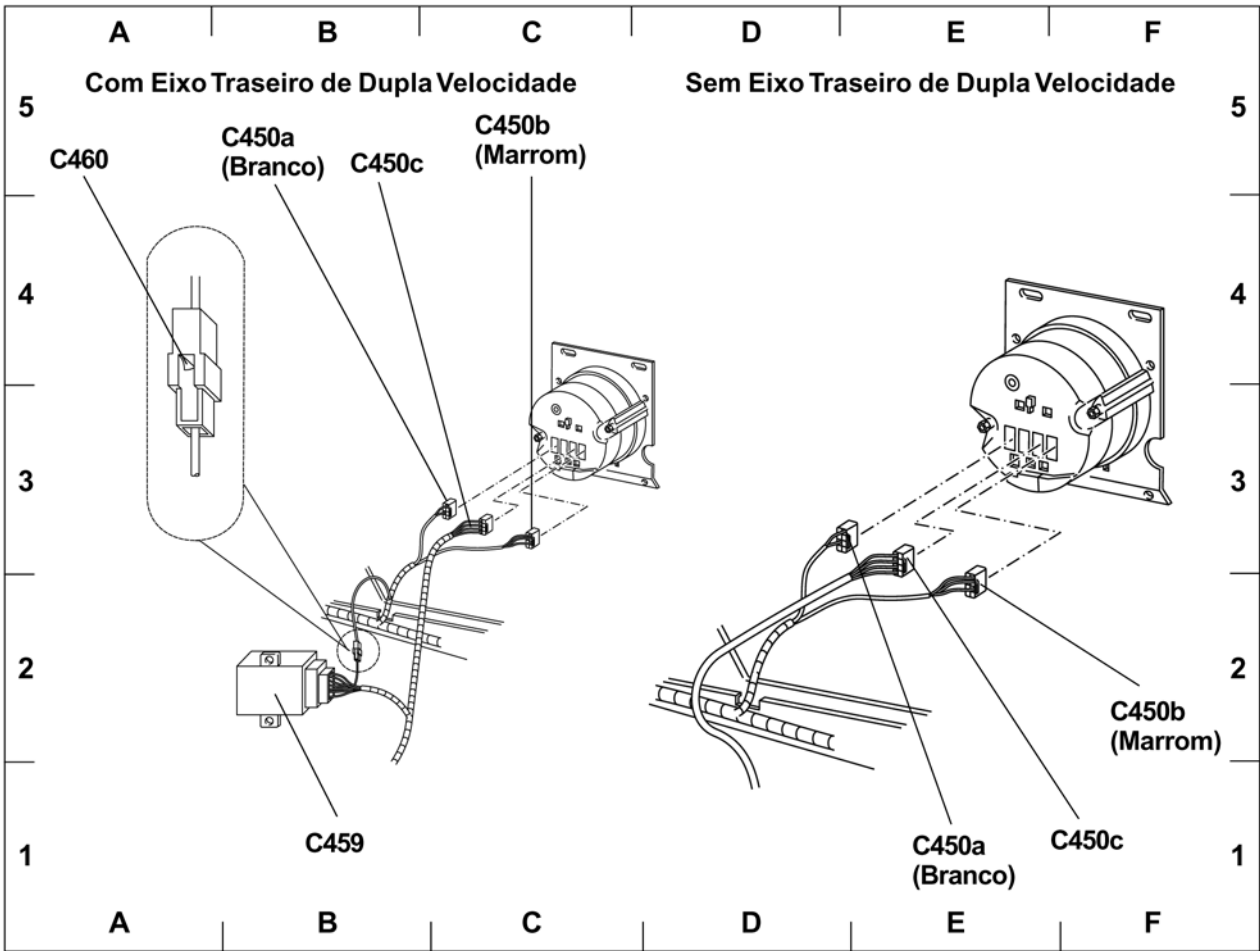


|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| C316a .... Grupo do Instrumentos (ICL), Lado Direito .....  | B1 |
| C316b .... Grupo de Instrumentos (ICL), Lado Esquerdo ..... | D1 |
| C330 ..... Interruptor Principal de Iluminação .....        | E1 |





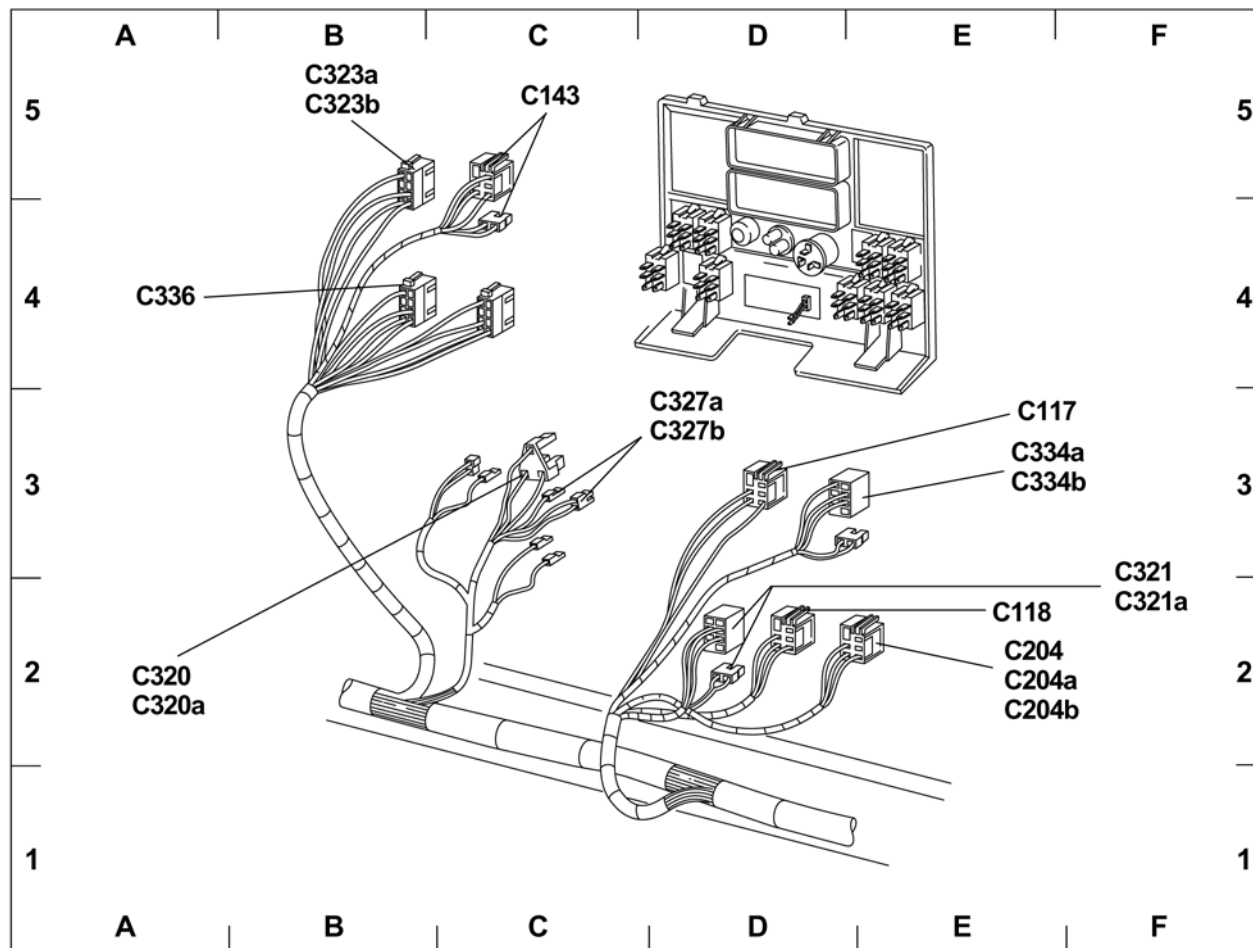
No Painel de Instrumentos, Lado Esquerdo



|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| C450a .... Tacógrafo .....                                             | B5 |
| C450a .... Tacógrafo .....                                             | E1 |
| C450b .... Tacógrafo .....                                             | C5 |
| C450b .... Tacógrafo .....                                             | F2 |
| C450c .... Tacógrafo .....                                             | B5 |
| C450c .... Tacógrafo .....                                             | F1 |
| C459 ..... Módulo de Conversão do Eixo de Dupla Velocidade .....       | B1 |
| C460 ..... Conector de Passagem do Conversor da Dupla Velocidade ..... | A5 |



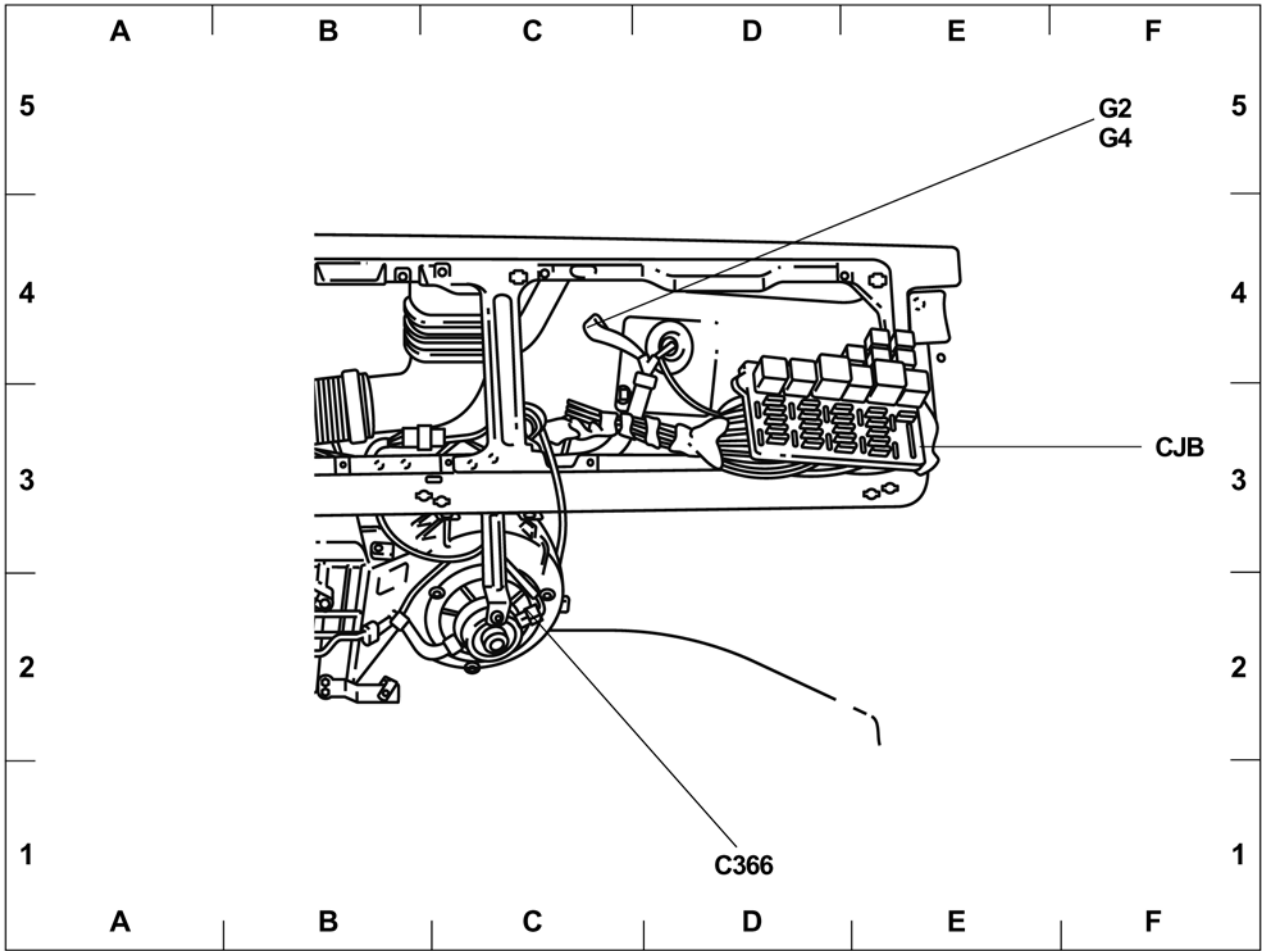
## No Painel de Instrumentos, Centro



|            |                                                                       |    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| C117 ..... | Interruptor de Ajuste do Controle de Velocidade (+) .....             | E3 |
| C118 ..... | Interruptor de Ajuste do Controle de Velocidade (-) .....             | E2 |
| C143 ..... | Interruptor do Ar-condicionado .....                                  | C5 |
| C204 ..... | Interruptor do Freio-motor (ISB-6 e ISC-6) .....                      | E2 |
| C204a .... | Interruptor do Freio-motor (ISB-6 e ISC-6) .....                      | E2 |
| C204b .... | Interruptor do Freio-motor (ISB-4) .....                              | E2 |
| C320 ..... | Controle da Ventilação / Aquecimento Interno (ISC) .....              | A2 |
| C320a .... | Controle da Ventilação / Aquecimento Interno (ISB-4 e ISB-6) .....    | A2 |
| C321 ..... | Interruptor da Luz de Sinalização de Emergência (ISB-6 e ISC-6) ..... | F2 |
| C321a .... | Interruptor da Luz de Sinalização de Emergência (ISB-4) .....         | F2 |
| C323a .... | Interruptor de Recirculação do Ar-condicionado .....                  | B5 |
| C323b .... | Interruptor de Recirculação do Ar-condicionado (Iluminação) .....     | B5 |
| C327a .... | Acendedor de cigarros.....                                            | D3 |
| C327b .... | Iluminação do Acendedor de Cigarros .....                             | D3 |
| C334a .... | Iluminação do Interruptor do Controle Automático da Velocidade.....   | F2 |
| C334b .... | Interruptor do Controle Automático da Velocidade .....                | F2 |
| C336 ..... | Interruptor de Diagnóstico .....                                      | A4 |



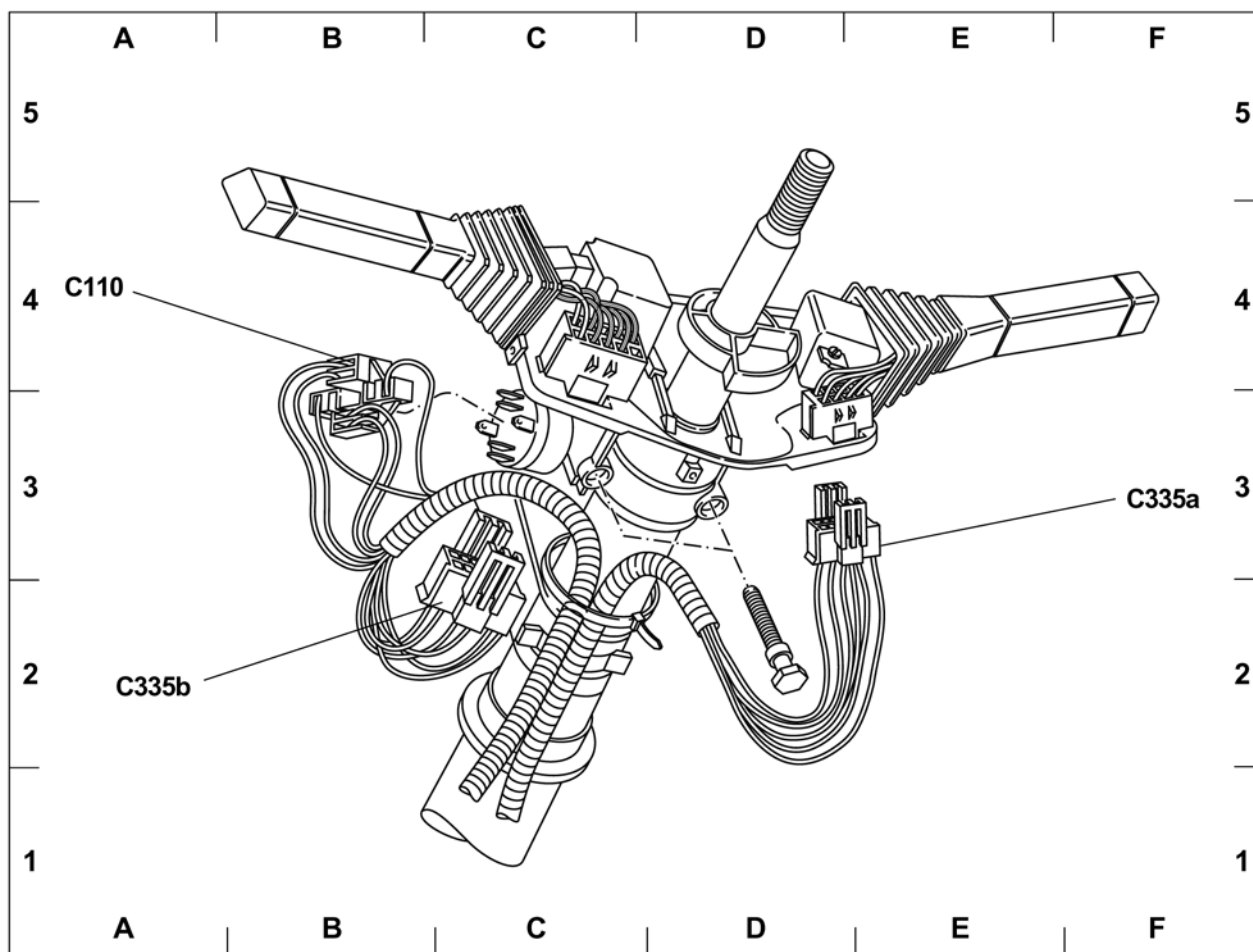
No Painel de Instrumentos, Lado Direito



|            |                                        |    |
|------------|----------------------------------------|----|
| C366 ..... | Motor de Ventilador Elétrico .....     | D1 |
| CJB .....  | Central de Distribuição Elétrica ..... | F3 |
| G2 .....   | Terra (ISC) .....                      | F5 |
| G4 .....   | Terra (ISB-4 e ISB-6) .....            | F5 |



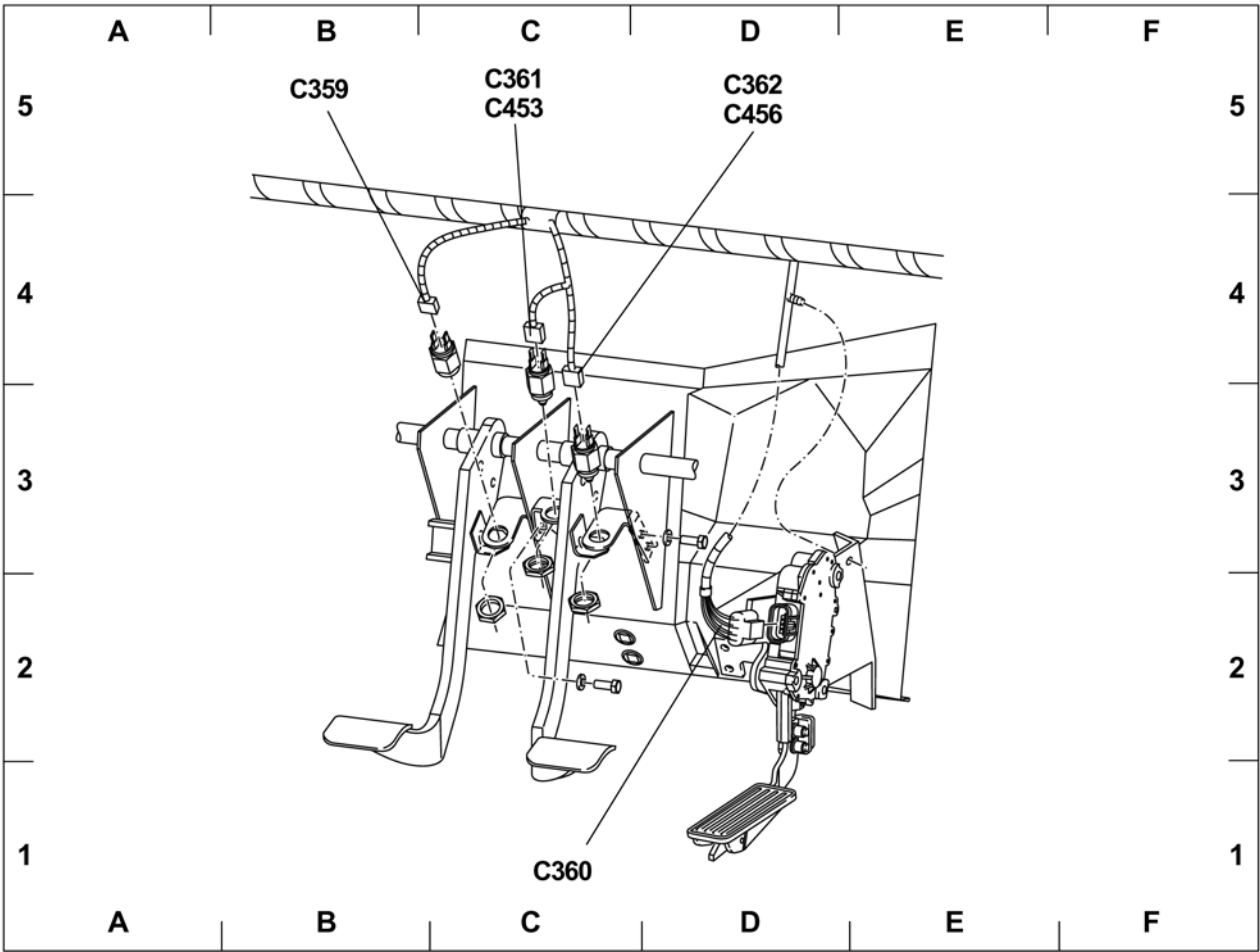
## Na Coluna de Direção



|            |                                                 |    |
|------------|-------------------------------------------------|----|
| C110 ..... | Interruptor da Ignição .....                    | A4 |
| C335a .... | Interruptor - Multi-função, Lado Direito .....  | F3 |
| C335b .... | Interruptor - Multi-função, Lado Esquerdo ..... | A2 |



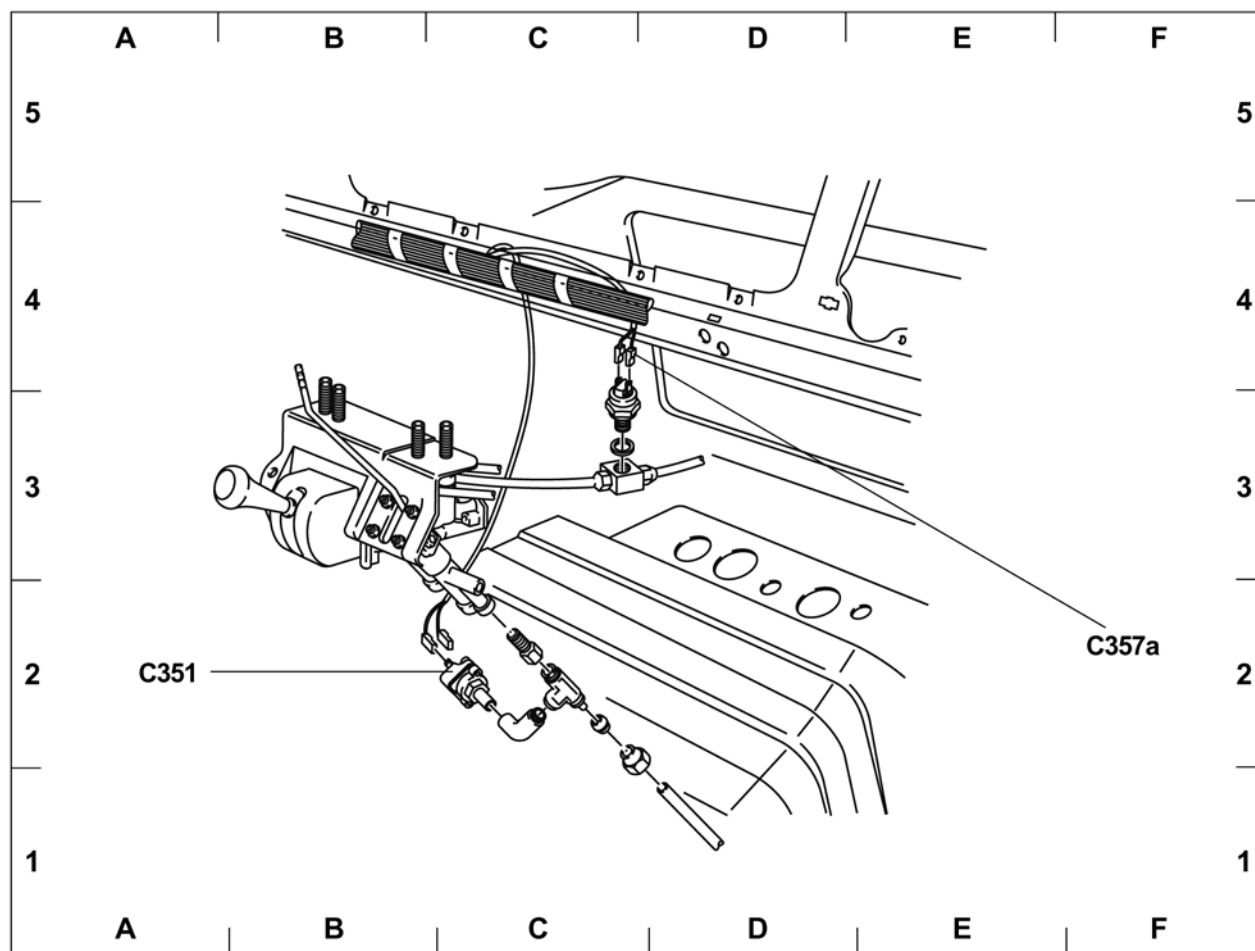
Compartimento Interno, Lado Esquerdo



|            |                                               |    |
|------------|-----------------------------------------------|----|
| C359 ..... | Interruptor do Pedal da Embreagem.....        | B5 |
| C360 ..... | Interruptor do Pedal do Acelerador.....       | C1 |
| C361 ..... | Interruptor do Freio de Serviço I (ISC).....  | C5 |
| C362 ..... | Interruptor do Freio de Serviço II (ISC)..... | D5 |
| C453 ..... | Interruptor do Freio de Serviço I (ISB) ..... | C5 |
| C456 ..... | Interruptor do Freio de Serviço II (ISB)..... | D5 |



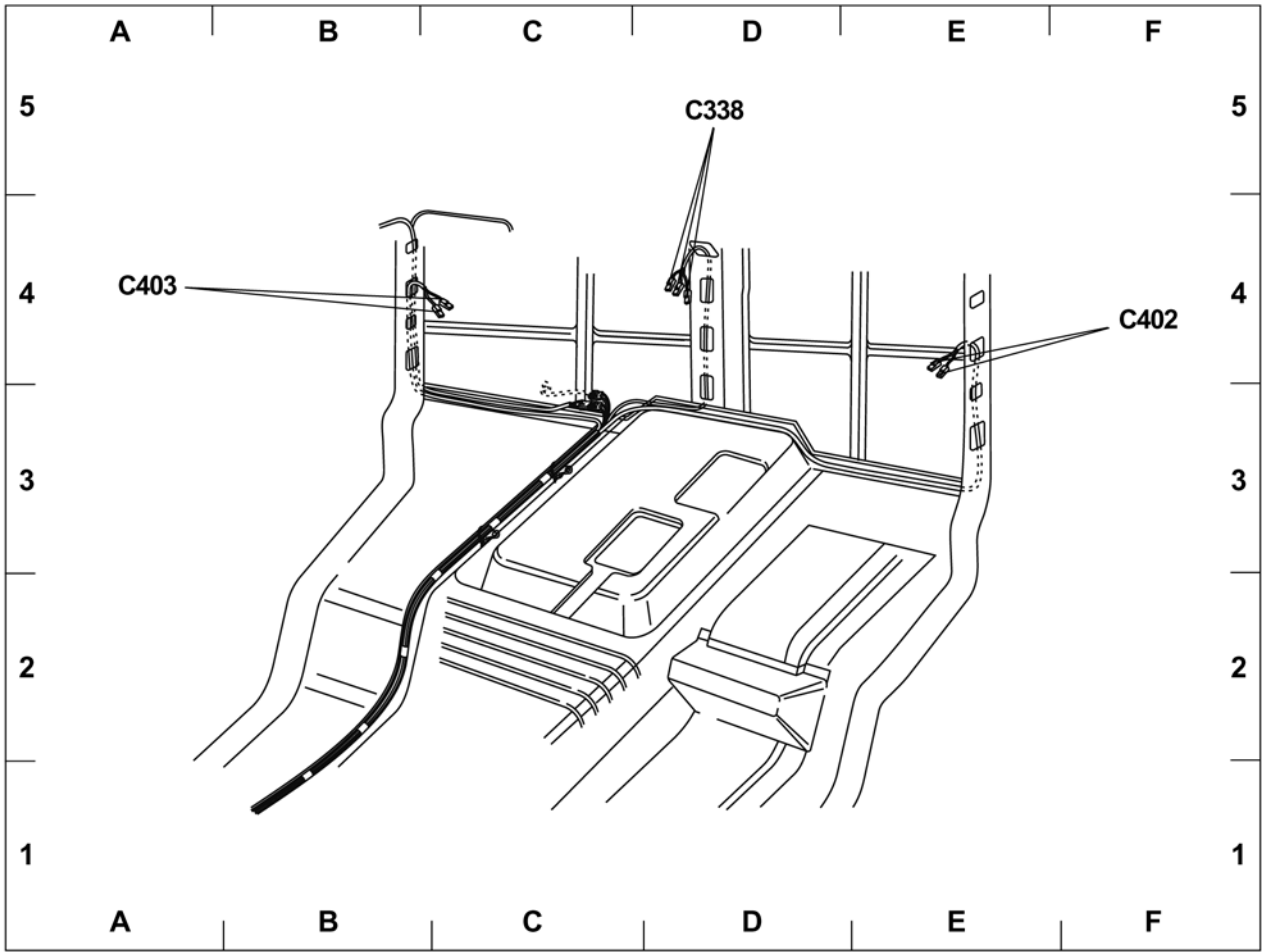
## Compartimento Interno, Centro



C351 ..... Interruptor do Freio da Carreta ..... A2  
C357a .... Interruptor do Freio de Estacionamento ..... F2



Cabine, Lado Interno

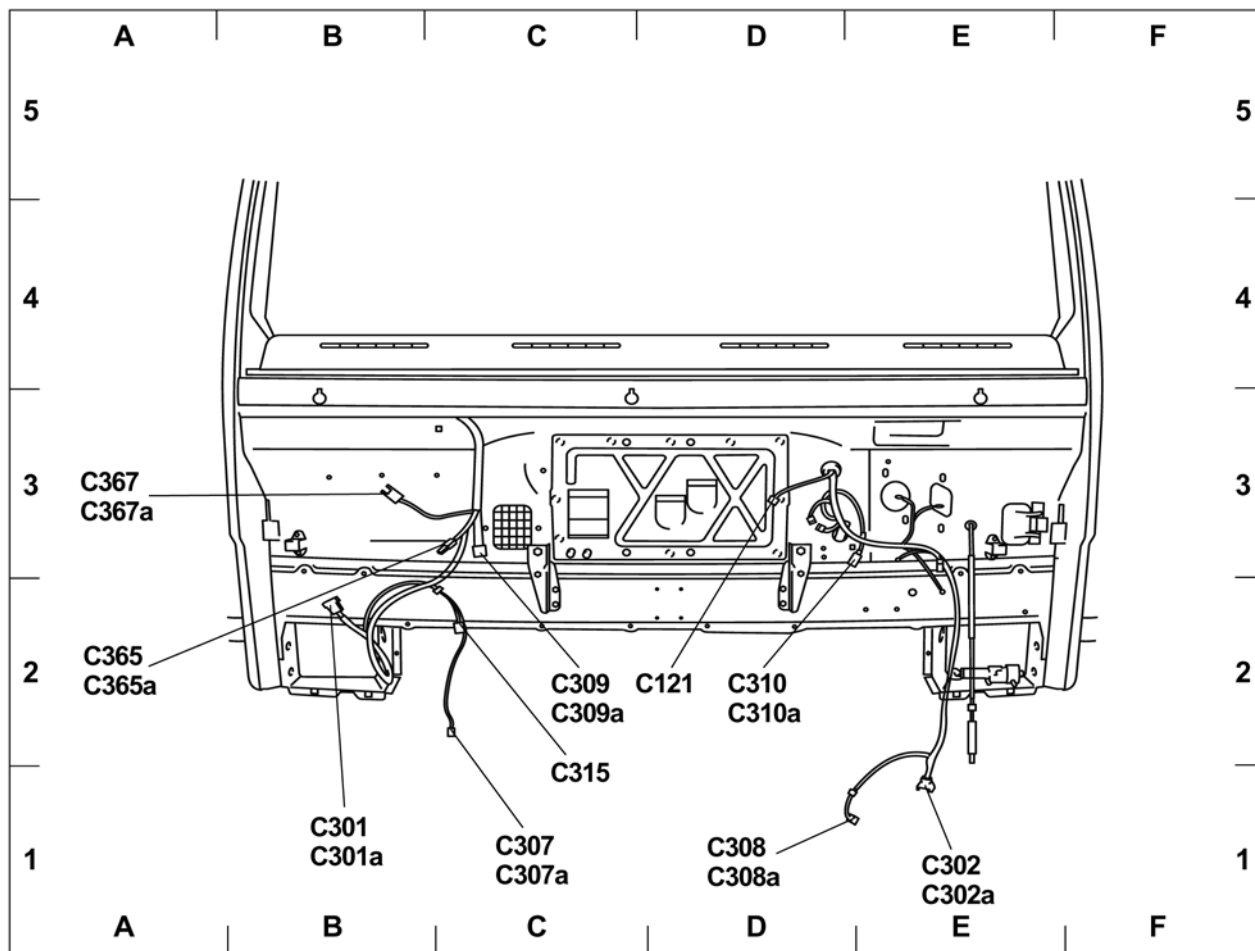


|            |                                   |    |
|------------|-----------------------------------|----|
| C338 ..... | Luz de Cortesia .....             | D5 |
| C402 ..... | Alto-falante, Lado Esquerdo ..... | F4 |
| C403 ..... | Alto-falante, Lado Direito .....  | A4 |





## Cabine (Frente)

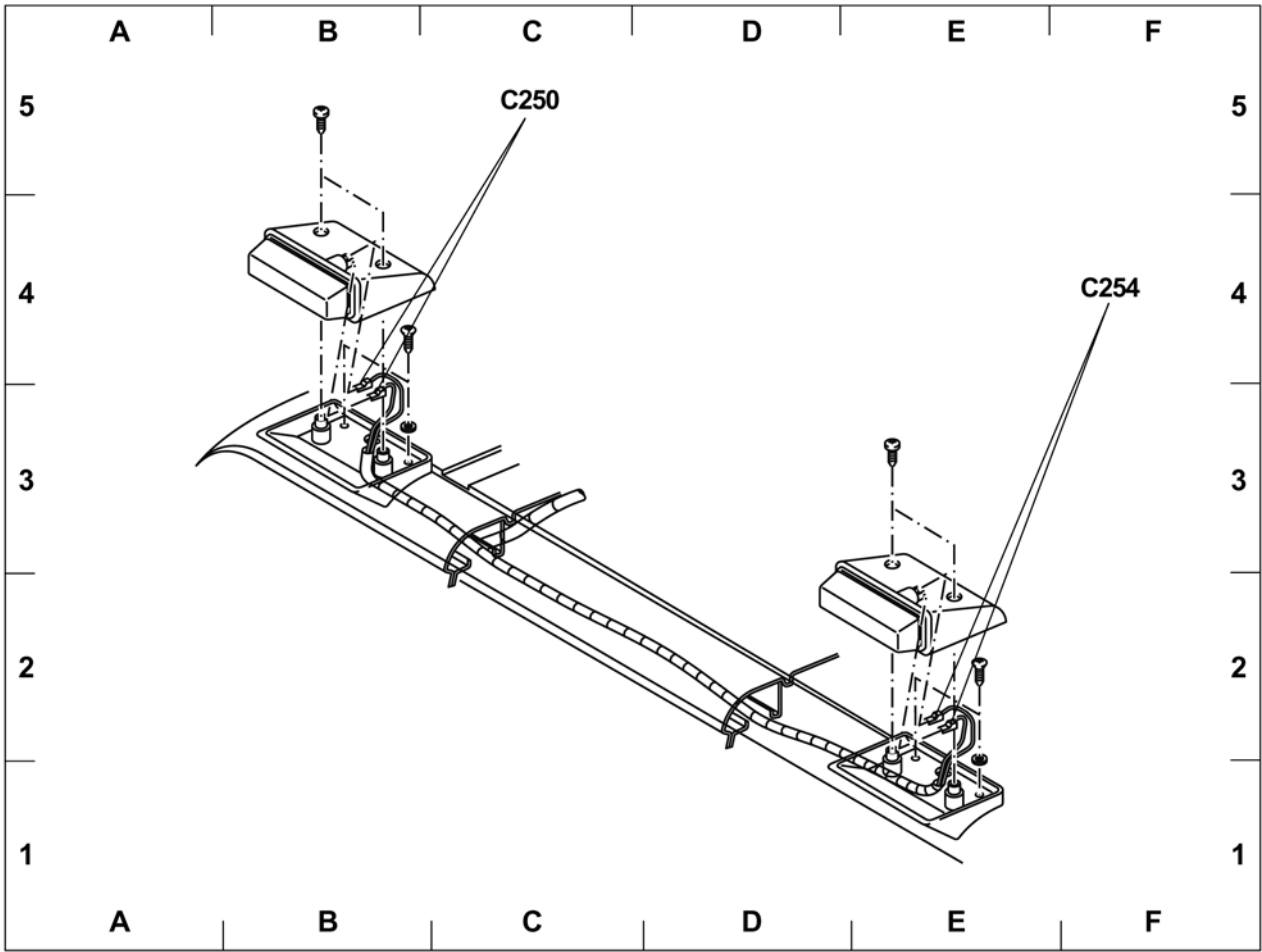


|            |                                                                         |    |
|------------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| C121 ..... | Interruptor do Nível do Líquido de Arrefecimento .....                  | D2 |
| C301 ..... | Farol Direito (ISC) .....                                               | B1 |
| C301a .... | Farol Direito (ISB-4 e ISB-6) .....                                     | B1 |
| C302 ..... | Farol Esquerdo (ISC) .....                                              | E1 |
| C302 ..... | Farol Esquerdo (ISB-4 e ISB-6) .....                                    | E1 |
| C307 ..... | Luz Indicadora Direcional Auxiliar, Lado Direito (ISC) .....            | C1 |
| C307 ..... | Luz Indicadora Direcional Auxiliar, Lado Direito (ISB-4 e ISB-6) .....  | C1 |
| C308 ..... | Luz Indicadora Direcional Auxiliar, Lado Esquerdo (ISC) .....           | D1 |
| C308a .... | Luz Indicadora Direcional Auxiliar, Lado Esquerdo (ISB-4 e ISB-6) ..... | D1 |
| C309 ..... | Luz Indicadora Direcional Dianteira Direita (ISC) .....                 | A2 |
| C309a .... | Luz Indicadora Direcional Dianteira Direita (ISB-4 e ISB-6) .....       | A2 |
| C310 ..... | Luz Indicadora Direcional Dianteira Esquerda (ISC) .....                | A3 |
| C310a .... | Luz Indicadora Direcional Dianteira Esquerda (ISB-4 e ISB-6) .....      | A3 |
| C315 ..... | Buzina (ISC) .....                                                      | C2 |
| C315s .... | Buzina (ISB-4 e ISB-6) .....                                            | C2 |
| C365 ..... | Motor do Limpador do Pára-brisa (ISC) .....                             | C2 |
| C365a .... | Motor do Limpador do Pára-brisa (ISB-4 e ISB-6) .....                   | C2 |
| C367 ..... | Motor da Bomba do Limpador do Pára-brisa (ISC) .....                    | A3 |
| C367a .... | Motor da Bomba do Limpador do Pára-brisa (ISB-4 e ISB-6) .....          | A3 |





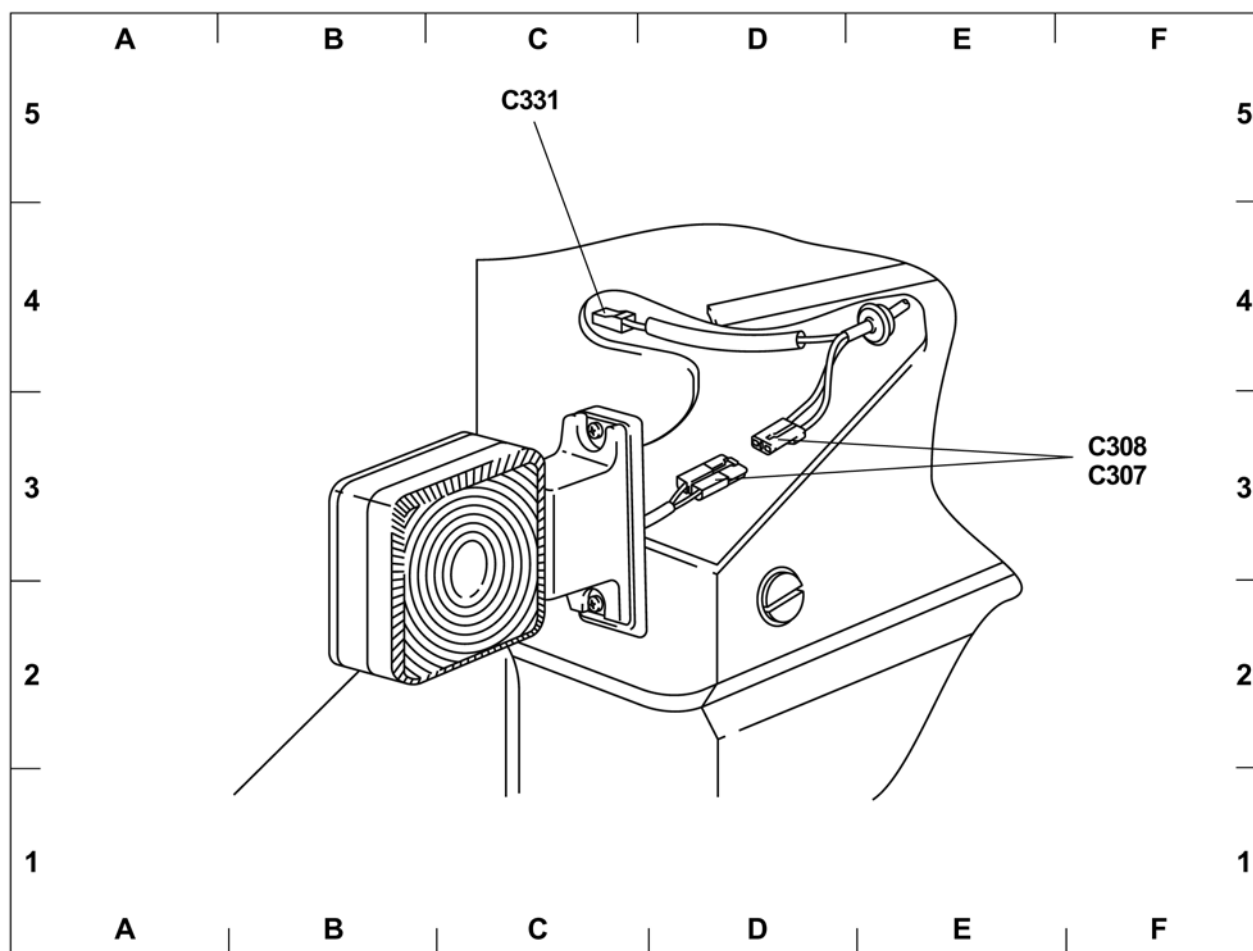
Cabine, Teto



|            |                                |    |
|------------|--------------------------------|----|
| C250 ..... | Luz Delimitadora do Teto ..... | F4 |
| C254 ..... | Luz Delimitadora do Teto ..... | C5 |



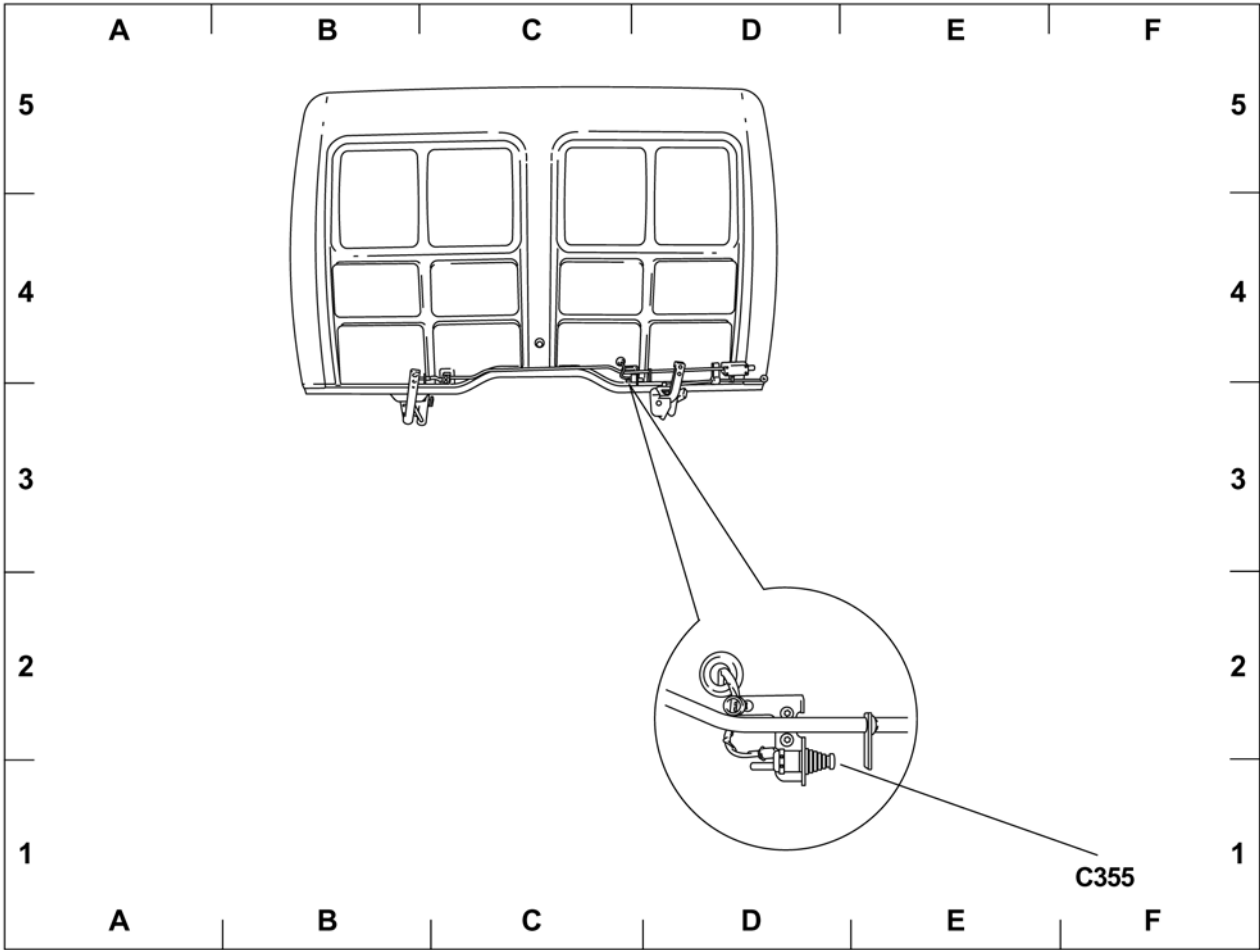
## Cabine, (Lado Esquerdo, Lado Direito Semelhante)



|            |                                                                  |    |
|------------|------------------------------------------------------------------|----|
| C307 ..... | Luz Indicadora Direcional Auxiliar Direita (ISC).....            | F3 |
| C307a .... | Luz Indicadora Direcional Auxiliar Direita (ISB-4 e ISB-6).....  | F3 |
| C308 ..... | Luz Indicadora Direcional Auxiliar Esquerda (ISC).....           | F3 |
| C308a .... | Luz Indicadora Direcional Auxiliar Esquerda (ISB-4 e ISB-6)..... | F3 |
| C331 ..... | Interruptor da Luz da Abertura da Porta do Motorista.....        | C5 |



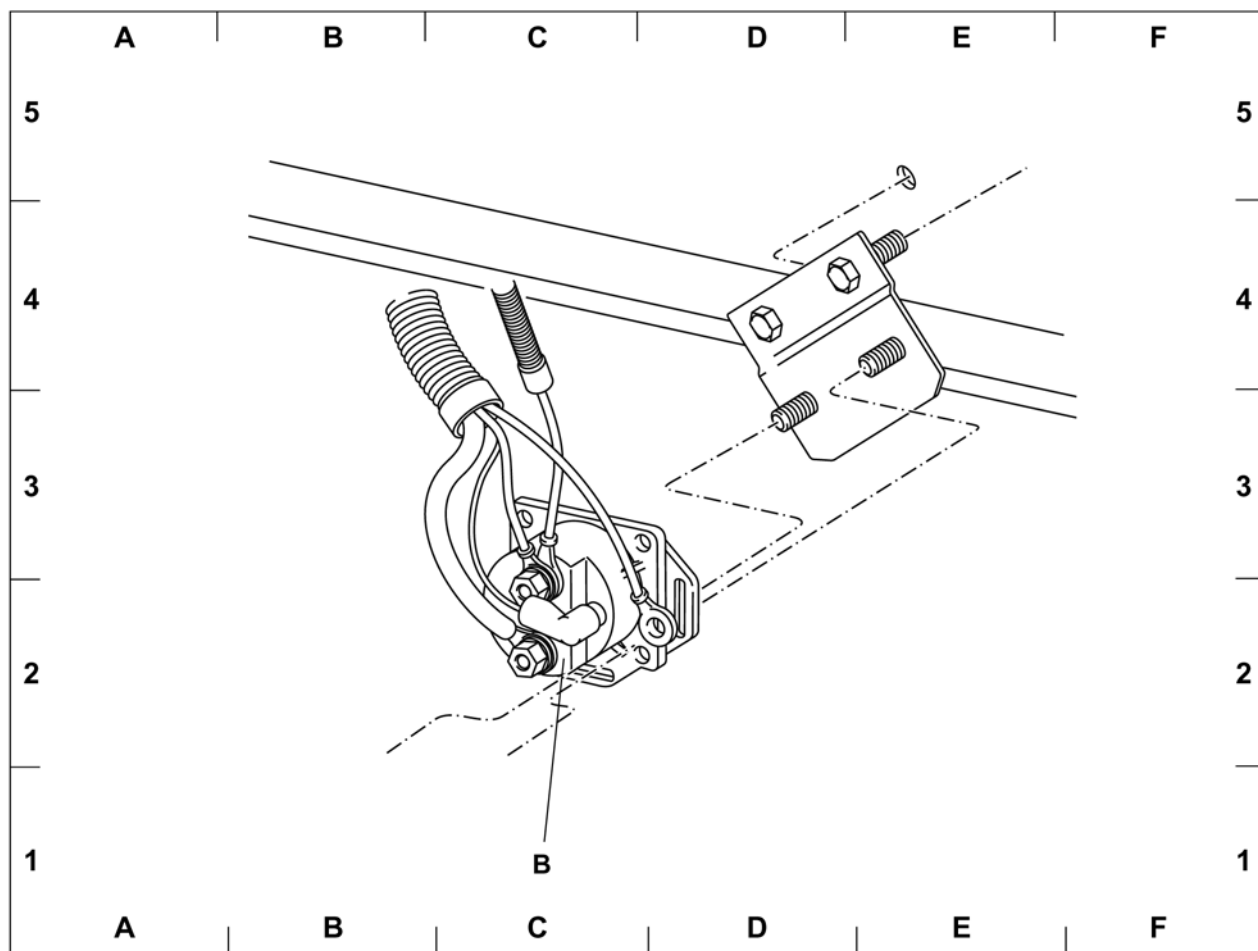
Cabine, Lado Externo (Atrás)



C355 ..... Interruptor de Cabine Engatada ..... F1



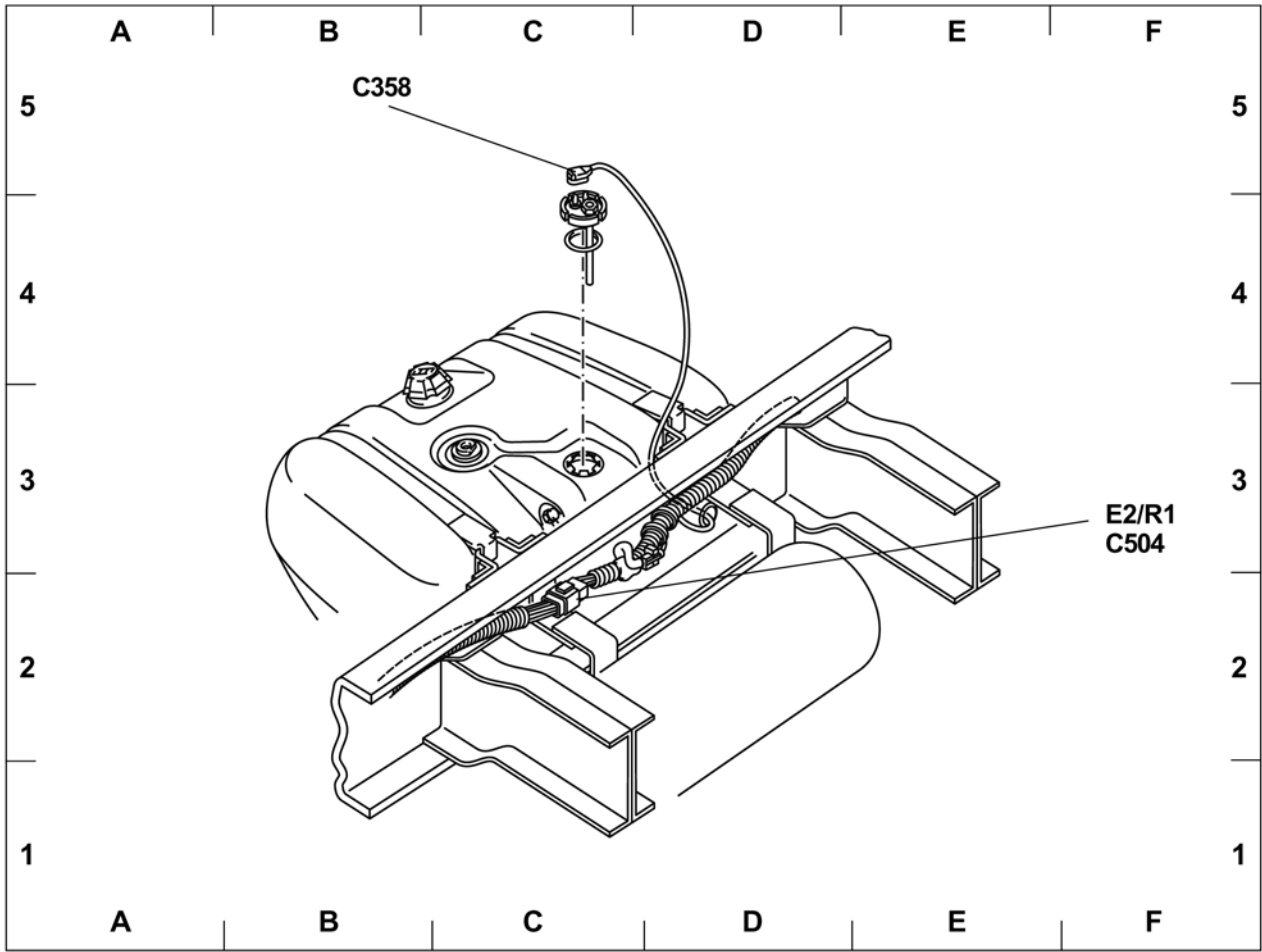
## Longarina



B ..... Relé auxiliar de partida ..... C1



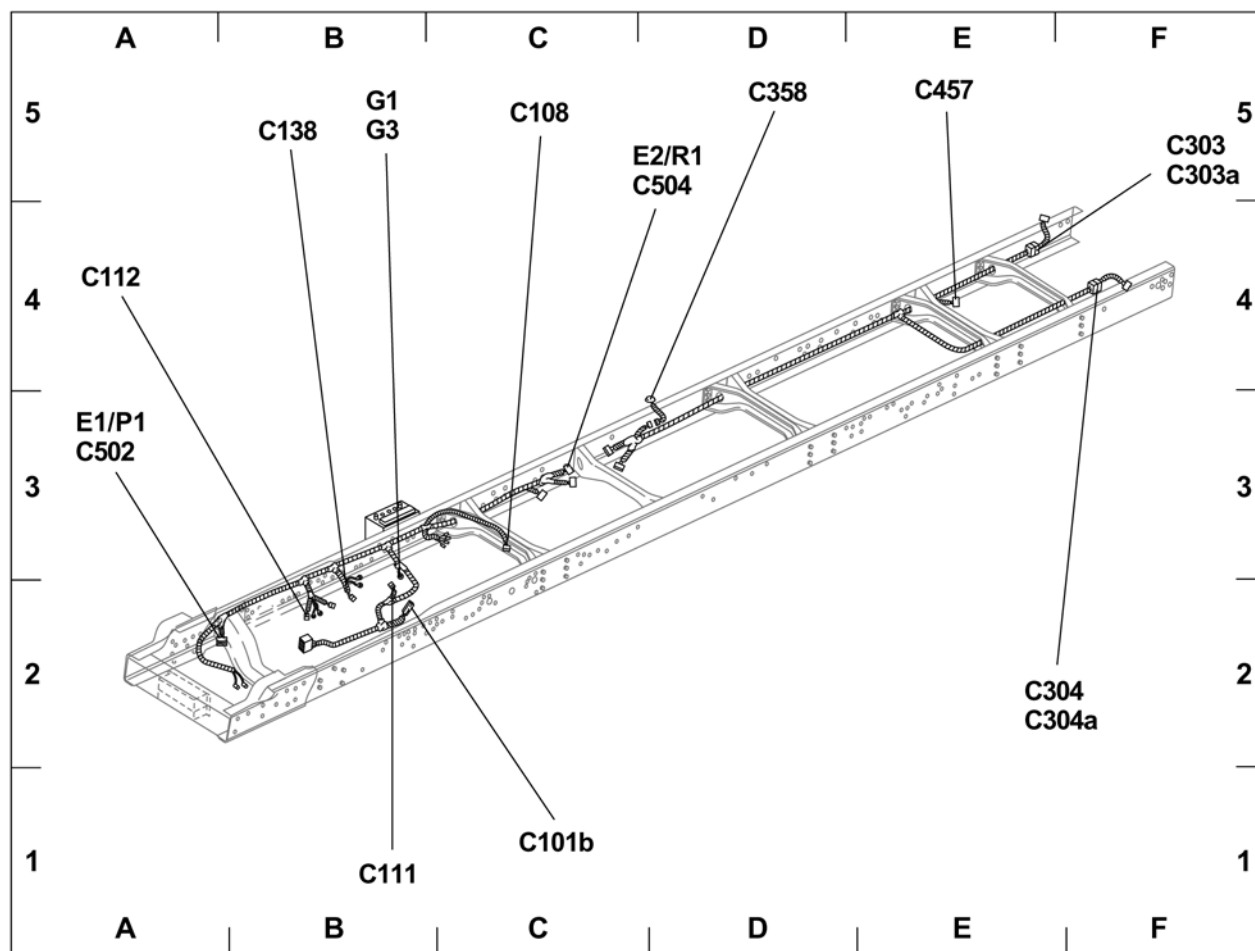
Longarina



|             |                                                 |    |
|-------------|-------------------------------------------------|----|
| C358 .....  | Unidade Emissora do Tanque de Combustível ..... | B5 |
| C504 .....  | Conector em Linha (ISC) .....                   | F3 |
| E2/R1 ..... | Conector em Linha (ISB-4 e ISB-6) .....         | F3 |



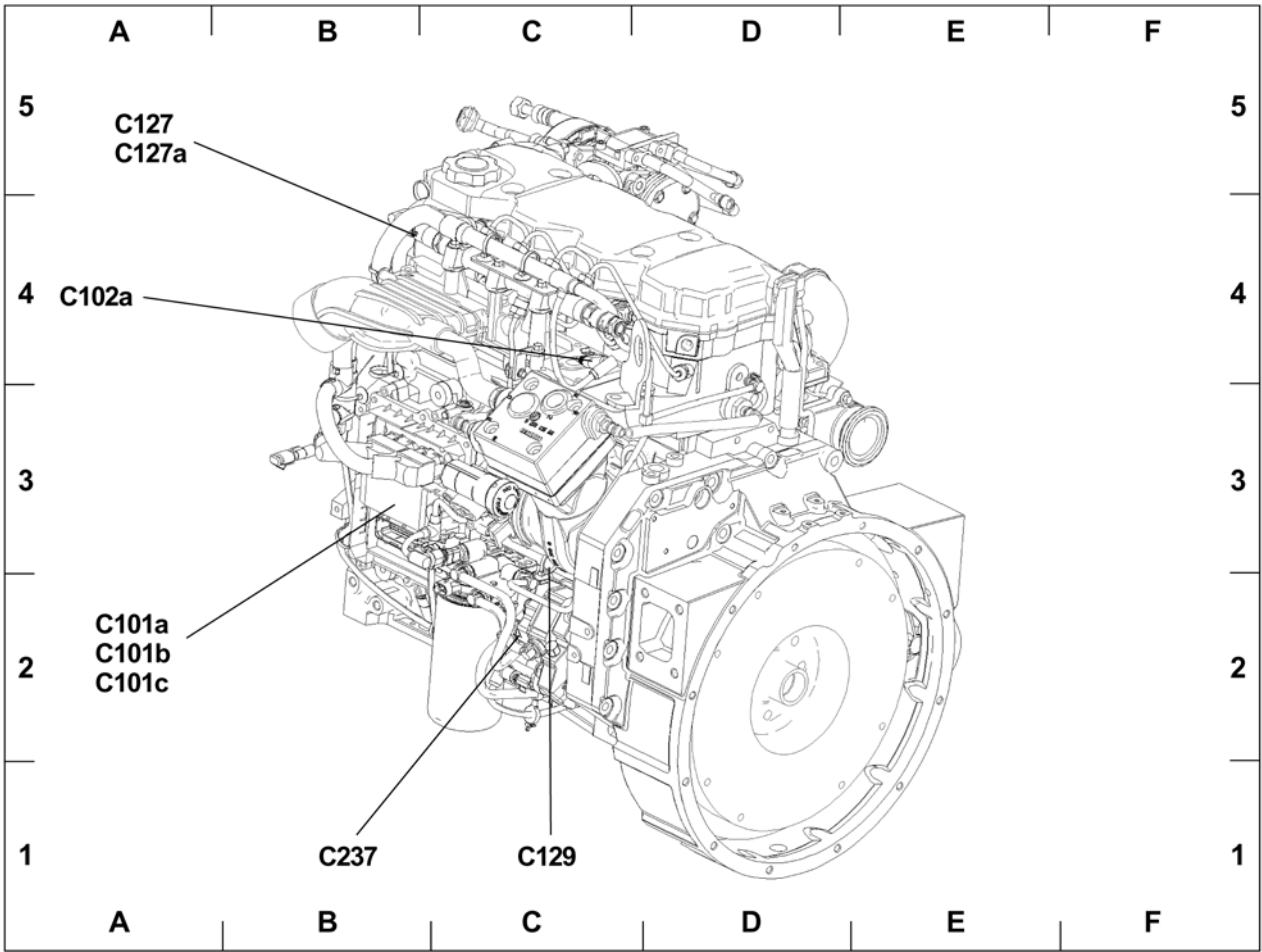
## Longarina



|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| C101b .... Módulo de Controle do Motor (PCM) (ISB-4 e ISB-6) .....            | C1 |
| C108 .... Interruptor da Transmissão .....                                    | C5 |
| C111 .... Interruptor de Pressão do Óleo (ISB-4 e ISB-6) .....                | B1 |
| C112 .... Alternador (ISB-4 e ISB-6) .....                                    | A4 |
| C138 .... Motor de Partida (ISB-4 e ISB-6) .....                              | B5 |
| C303 .... Conjunto da Lanterna Traseira, Lado Direito (ISC) .....             | F5 |
| C303a .... Conjunto da Lanterna Traseira, Lado Direito (ISB-4 e ISB-6) .....  | F5 |
| C304 .... Conjunto da Lanterna Traseira, Lado Esquerdo (ISC) .....            | E2 |
| C304a .... Conjunto da Lanterna Traseira, Lado Esquerdo (ISB-4 e ISB-6) ..... | E2 |
| C457 .... Tomada do Usuário .....                                             | E5 |
| C502 .... Conector em Linha (ISC) .....                                       | A3 |
| C504 .... Terra (ISC) .....                                                   | D5 |
| E1/P1 .... Conector em Linha (ISB-4 e ISB-6) .....                            | A3 |
| E2/R1 .... Terra (ISB-4 e ISB-6) .....                                        | D5 |
| G1 .... Terra (ISC) .....                                                     | B5 |
| G3 .... Terra (ISB-4 e ISB-6) .....                                           | B5 |



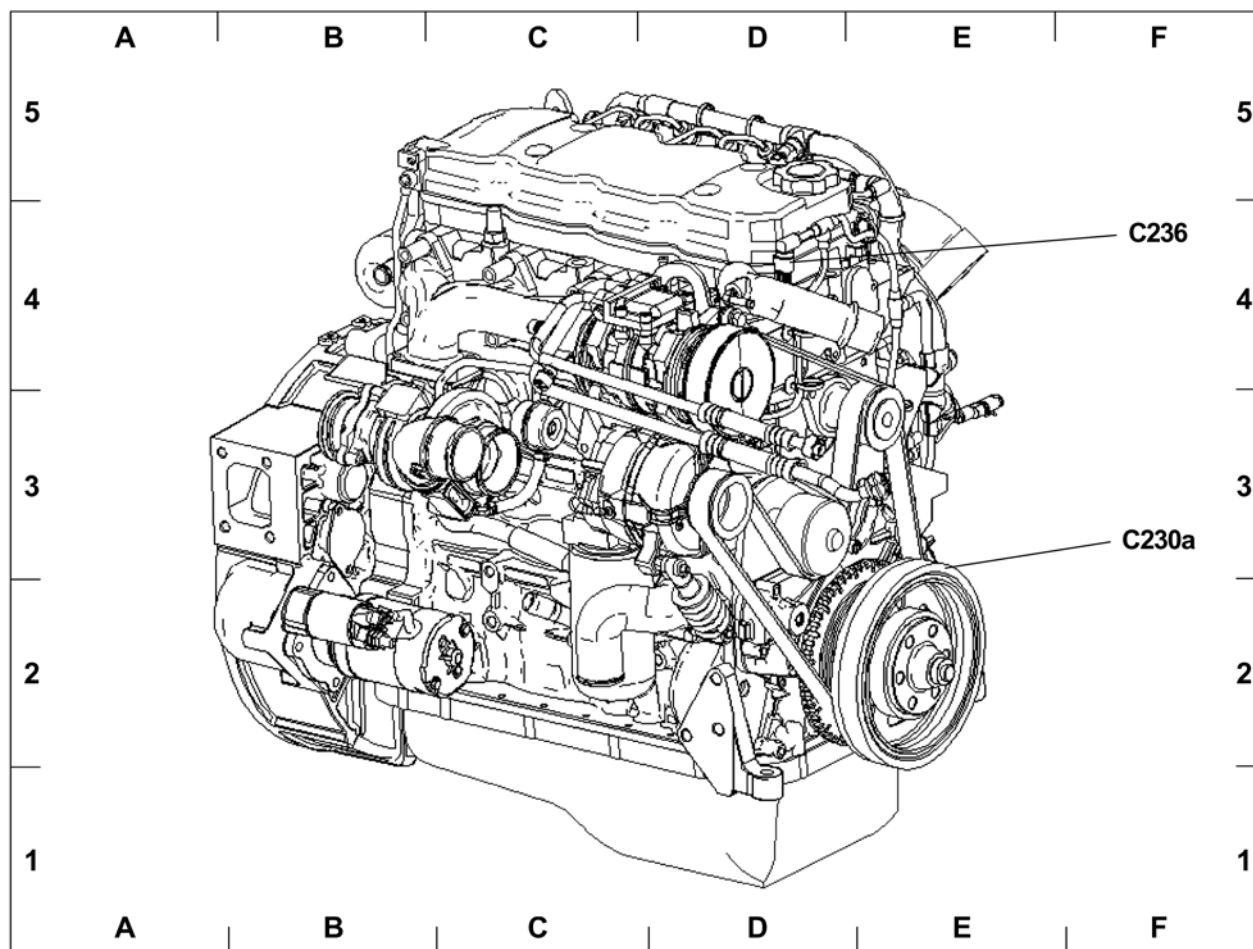
Motor Eletrônico ISB - Vista Traseira



|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| C101a .... Módulo de controle do motor (PCM).....                             | A2 |
| C101b .... Módulo de controle do motor (PCM).....                             | A2 |
| C101c .... Módulo de controle do motor (PCM).....                             | A2 |
| C102a .... Sensor de pressão/temperatura do coletor de admissão (T-MAP) ..... | A4 |
| C127 ..... Sensor da Pressão de Combustível .....                             | A5 |
| C127a .... Sensor da Pressão de Combustível .....                             | A5 |
| C129 ..... Sensor de Posição da Árvore de Comando de Válvulas (CMP).....      | C1 |
| C237 ..... Atuador de Controle do Combustível.....                            | B1 |



## Motor Eletrônico ISB - Vista Vista Frontal

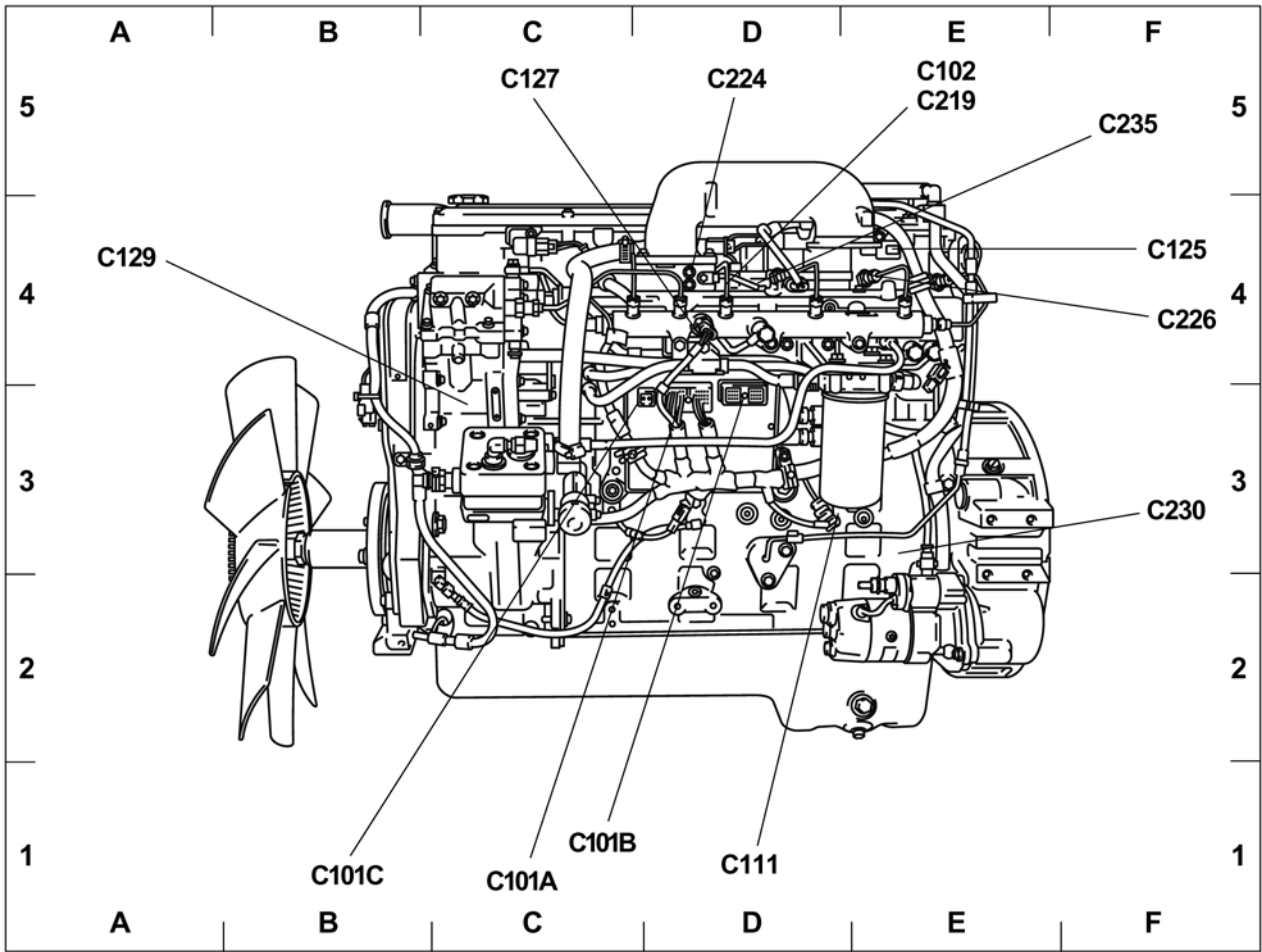


|            |                                                              |    |
|------------|--------------------------------------------------------------|----|
| C230a .... | Sensor de Posição da Árvore de Manivelas (CKP) .....         | F3 |
| C236 ..... | Sensor de Temperatura do Líquido de Arrefecimento (ECT)..... | F4 |





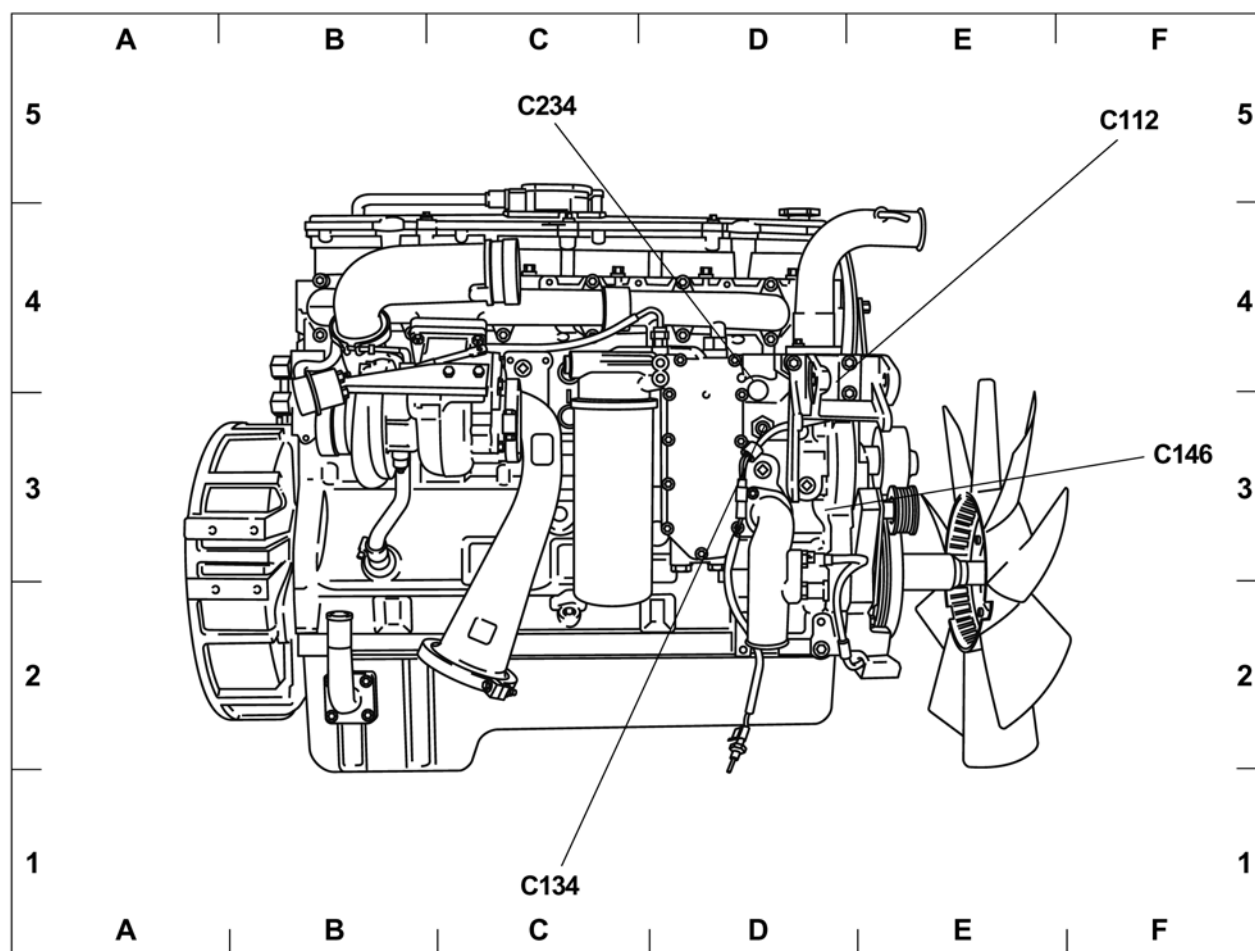
Motor Eletrônico ISC - Vista Lateral Esquerda



|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| C101a .... Módulo de Controle do Motor PCM .....                          | C1 |
| C101b .... Módulo de Controle do Motor PCM .....                          | D2 |
| C101c .... Módulo de Controle do Motor PCM .....                          | B1 |
| C102 ..... Sensor de Pressão no Coletor de Admissão .....                 | E5 |
| C111 ..... Interruptor da Pressão do Óleo .....                           | D1 |
| C127 ..... Sensor de Pressão de Combustível .....                         | C5 |
| C129 ..... Sensor de Posição da Árvore de Comando de Válvulas (CMP) ..... | A4 |
| C219 ..... Sensor de Temperatura do Ar no Coletor de Admissão .....       | E5 |
| C224 ..... Aquecedor do Ar de Admissão .....                              | D5 |
| C226 ..... Relé do Aquecedor do Ar de Admissão .....                      | F4 |
| C230 ..... Sensor de Posição da Árvore de Manivelas (CKP) .....           | F3 |
| C235 ..... Sensor da Pressão Barométrica .....                            | F5 |
| F125 ..... Fusível do Aquecedor (125A) .....                              | F4 |



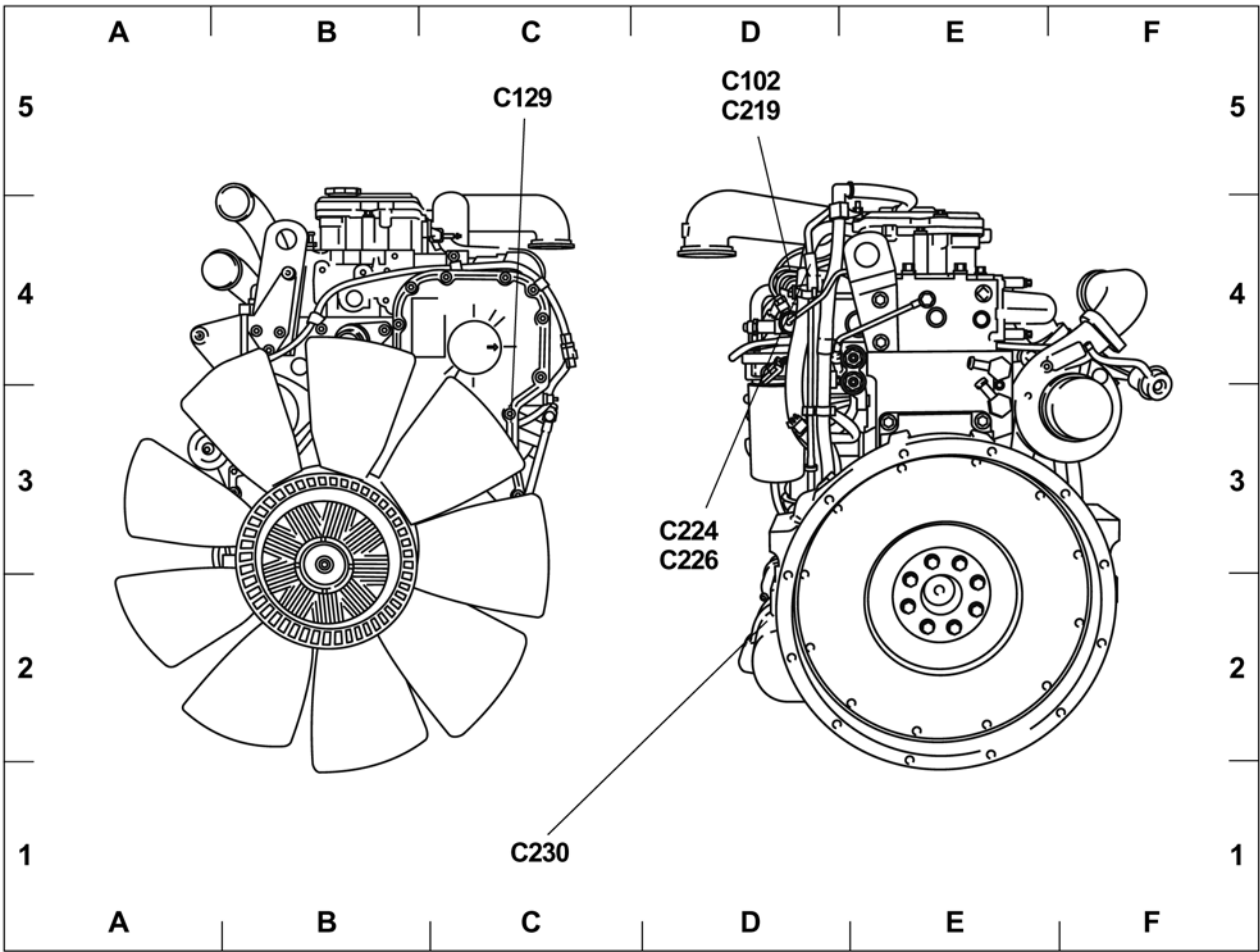
## Motor Eletrônico ISC - Vista Lateral Direita



|            |                                                         |    |
|------------|---------------------------------------------------------|----|
| C112 ..... | Alternador .....                                        | F5 |
| C134 ..... | Sensor de Temperatura do Líquido de Arrefecimento ..... | C1 |
| C146 ..... | Embreagem do Compressor do Ar-condicionado.....         | F3 |
| C234 ..... | Sensor da Pressão do Óleo do Motor .....                | C5 |



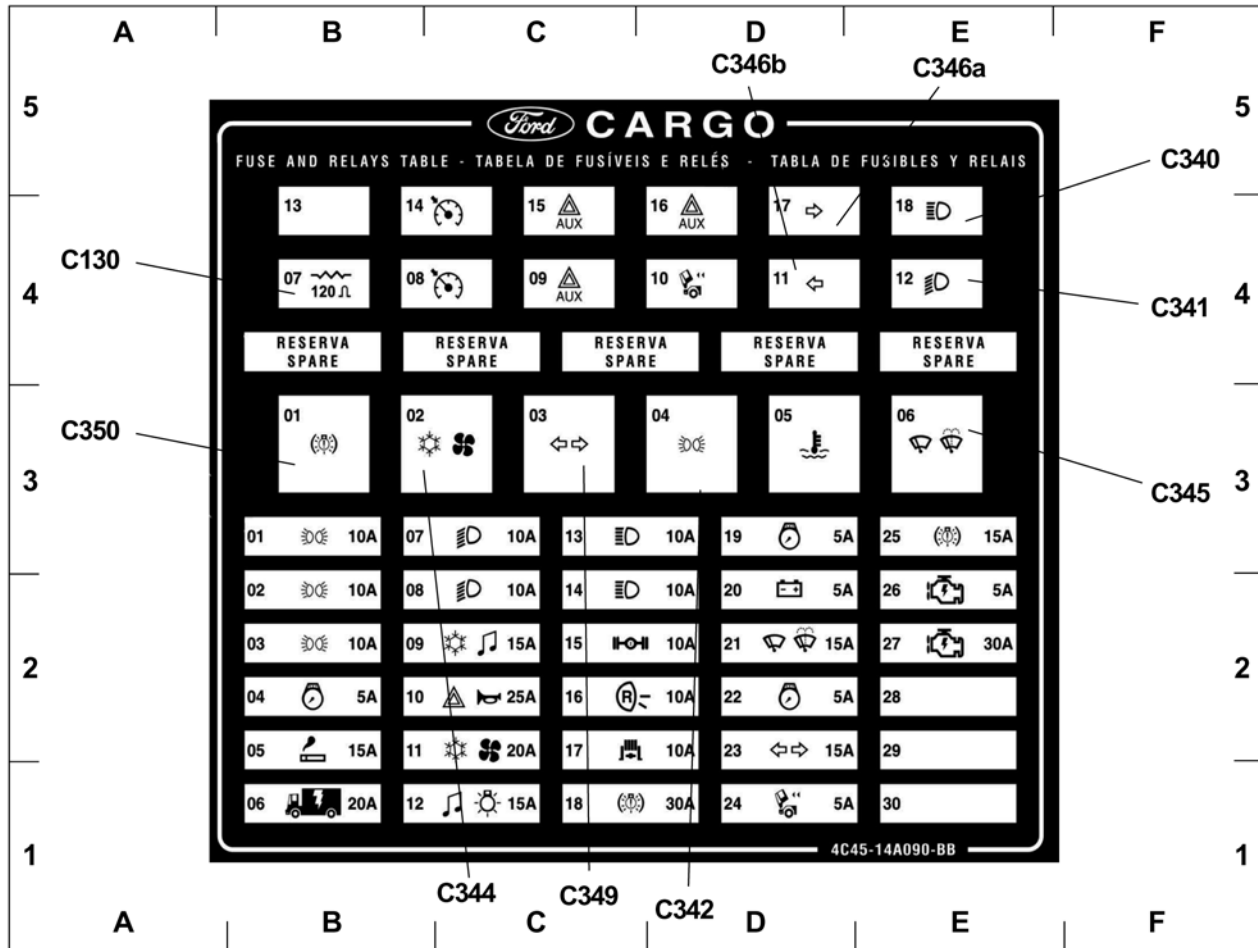
Motor Eletrônico ISC - Vista Frontal e Traseira



|            |                                                                |    |
|------------|----------------------------------------------------------------|----|
| C102 ..... | Sensor de Pressão no Coletor de Admissão .....                 | D5 |
| C129 ..... | Sensor de Posição da Árvore de Comando de Válvulas (CMP) ..... | C5 |
| C219 ..... | Sensor de Temperatura do Ar no Coletor de Admissão .....       | D5 |
| C224 ..... | Aquecedor do Ar de Admissão .....                              | D3 |
| C226 ..... | Relé do Aquecedor do Ar de Admissão .....                      | D3 |
| C230 ..... | Sensor de Posição da Árvore de Manivelas (CKP) .....           | C1 |



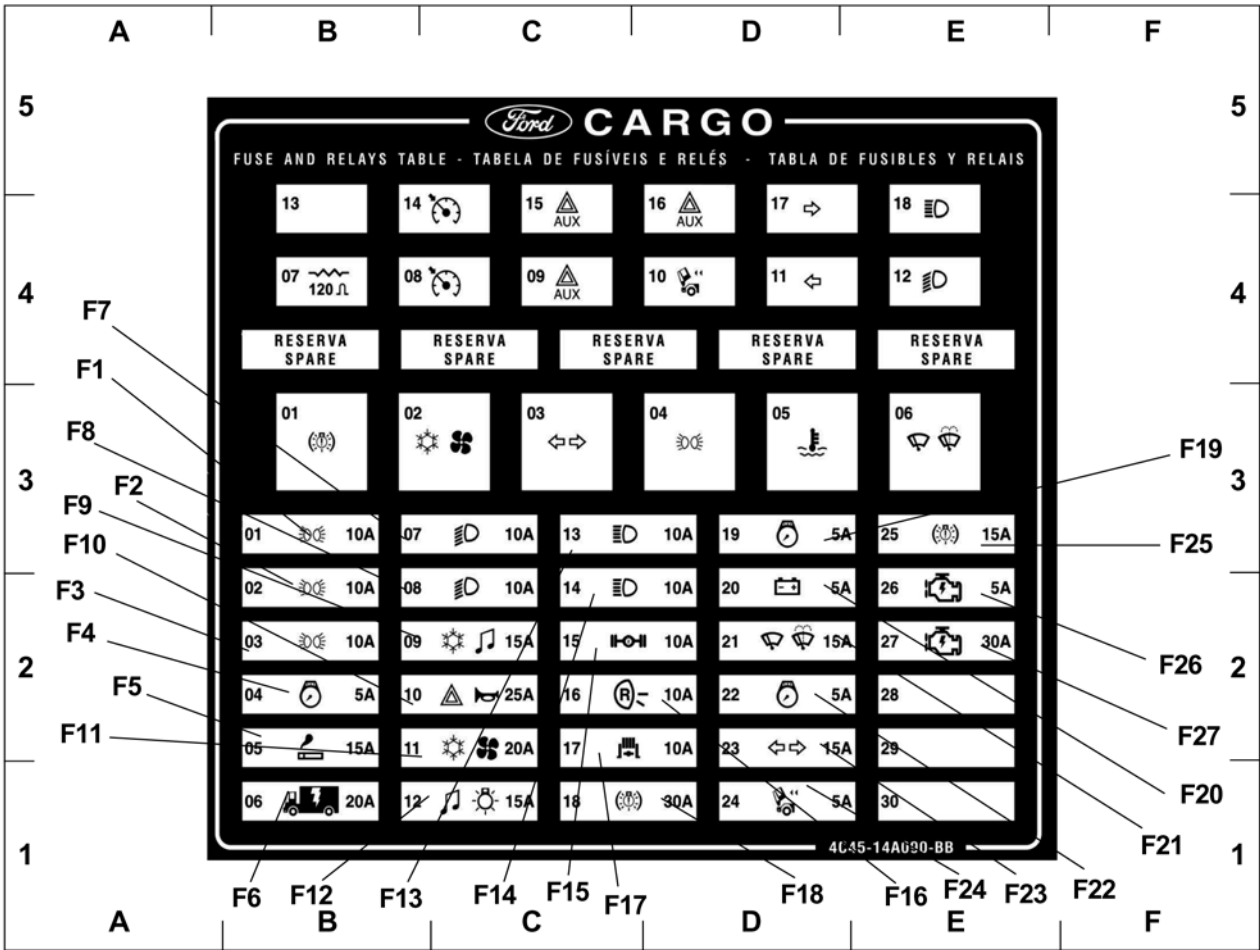
## Central de Distribuição Elétrica (CJB) - Relé



|            |                                                |    |
|------------|------------------------------------------------|----|
| C130 ..... | Resistor (120 ) .....                          | A4 |
| C340a .... | Relé do Farol Alto .....                       | F5 |
| C342 ..... | Relé da Luz de Estacionamento .....            | D1 |
| C344 ..... | Relé do Ar-condicionado .....                  | C1 |
| C345 ..... | Relé do Limpador do Pára-brisa .....           | F3 |
| C349 ..... | Relé da Luz de Sinalização de Emergência ..... | C1 |
| C350 ..... | Relé do Freio da Carreta .....                 | A3 |
| C346a .... | Relé do Pisca Auxiliar Direito .....           | E5 |
| C346b .... | Relé do Pisca Auxiliar Esquerdo .....          | D5 |



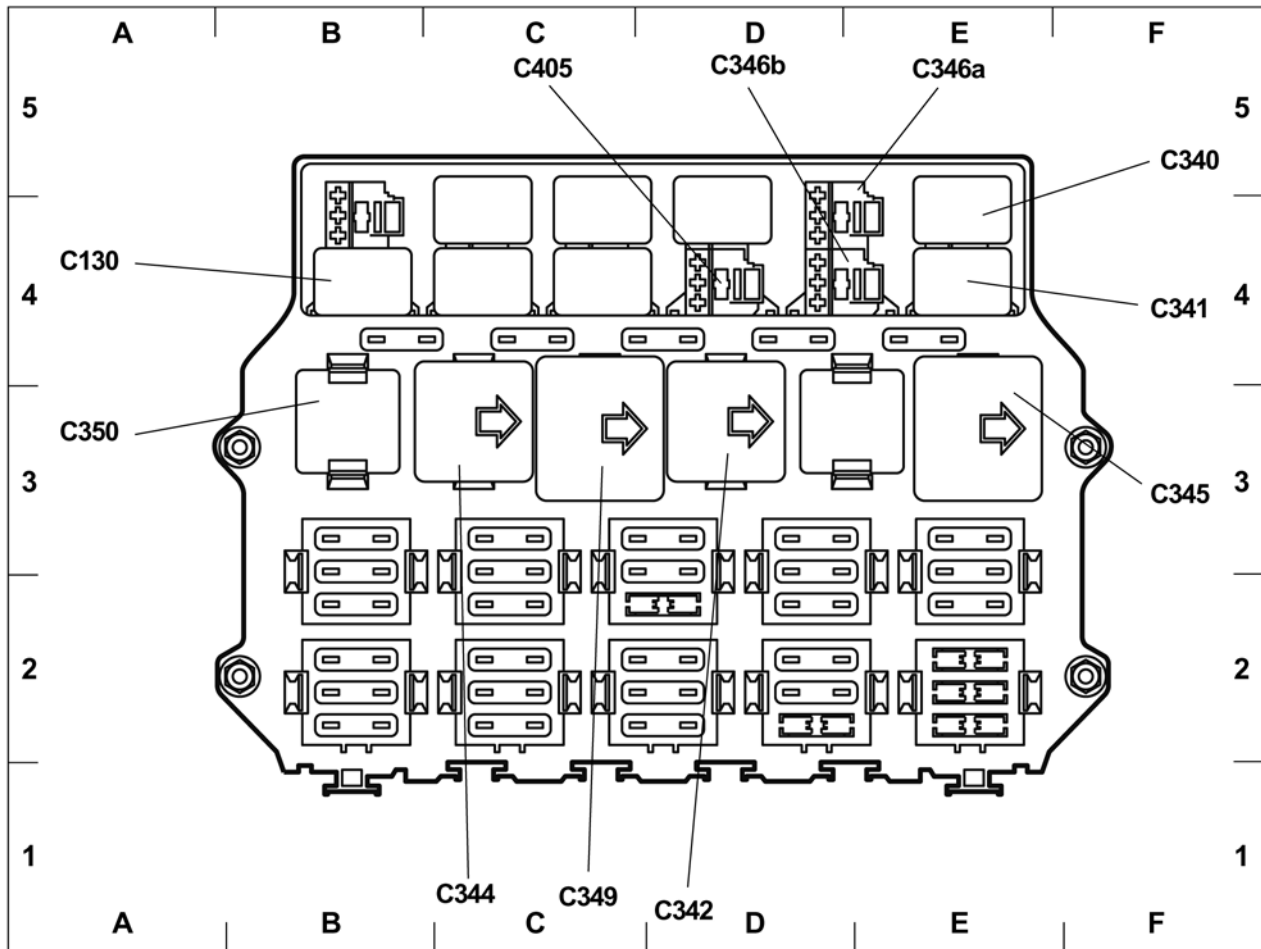
Central de Distribuição Elétrica (CJB) - Fusível



|          |    |                             |    |
|----------|----|-----------------------------|----|
| F1.....  | A4 | F15.....                    | C1 |
| F2.....  | A3 | F16.....                    | E1 |
| F3.....  | A2 | F17 - (Não utilizado) ..... | C1 |
| F4.....  | A2 | F18.....                    | D1 |
| F5.....  | A2 | F19.....                    | F3 |
| F6.....  | B1 | F20.....                    | F1 |
| F7.....  | A4 | F21.....                    | F1 |
| F8.....  | A3 | F22.....                    | F1 |
| F9.....  | A3 | F23.....                    | E1 |
| F10..... | A3 | F24 - (Não utilizado) ..... | E1 |
| F11..... | A2 | F25.....                    | F3 |
| F12..... | B1 | F26.....                    | F2 |
| F13..... | B1 | F27.....                    | F2 |
| F14..... | C1 |                             |    |



## Central de Distribuição Elétrica (CJB) - Relé



|            |                                                |    |
|------------|------------------------------------------------|----|
| C130 ..... | Resistor (120 ) .....                          | A4 |
| C340a .... | Relé do Farol Alto .....                       | F5 |
| C342 ..... | Relé da Luz de Estacionamento .....            | D1 |
| C344 ..... | Relé do Ar-condicionado .....                  | C1 |
| C345 ..... | Relé do Limpador do Pára-brisa .....           | F3 |
| C349 ..... | Relé da Luz de Sinalização de Emergência ..... | C1 |
| C350 ..... | Relé do Freio da Carreta .....                 | A3 |
| C346a .... | Relé do Pisca Auxiliar Direito .....           | E5 |
| C346b .... | Relé do Pisca Auxiliar Esquerdo .....          | D5 |
| C405 ..... | Relé da Iluminação do Rádio .....              | C5 |

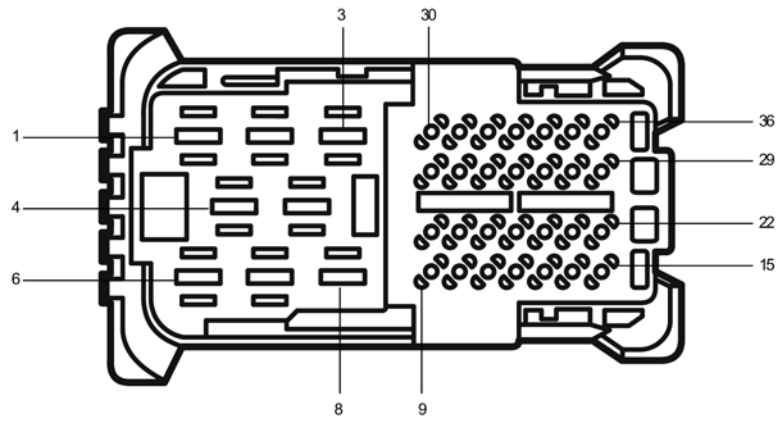


## Vista dos Conectores

### C101a

PCM

Veículos Equipados com Motor ISB-6 e ISB-4

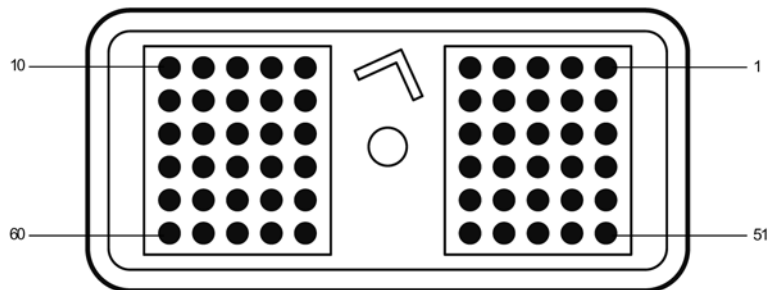


---

### C101a

PCM

Veículos Equipados com Motor ISC-6

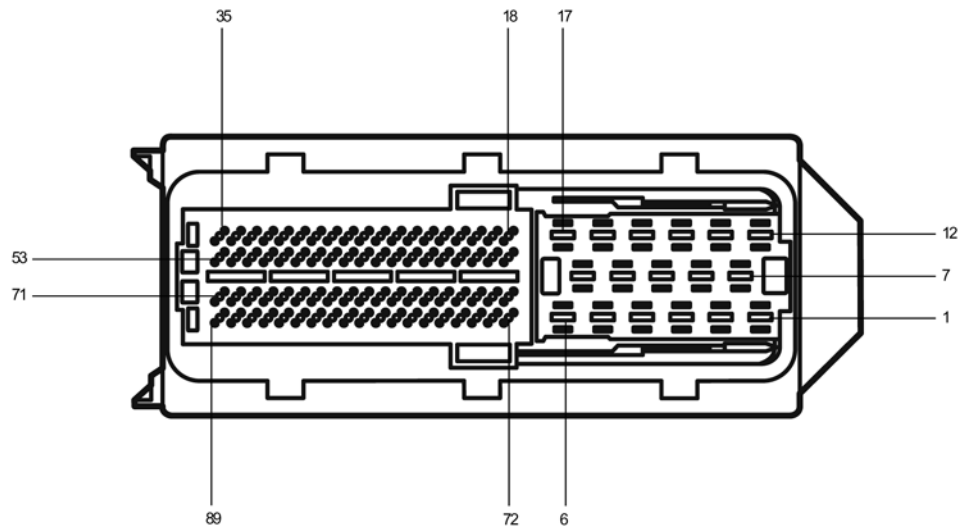






### **C101B**

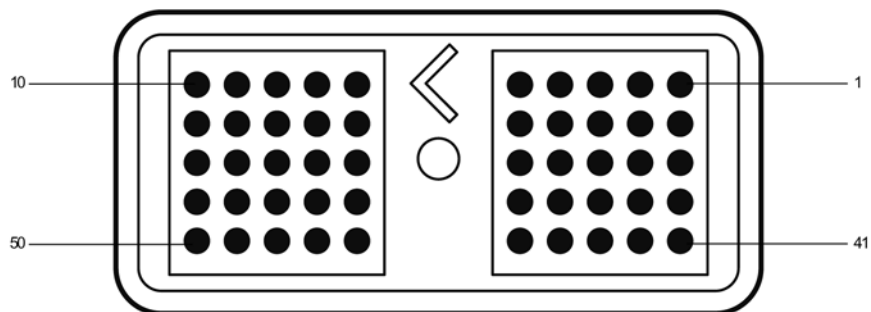
Veículos Equipados com Motor ISB-6 e ISB-4



### **C101B**

PCM

Veículos Equipados com Motor ISC-6



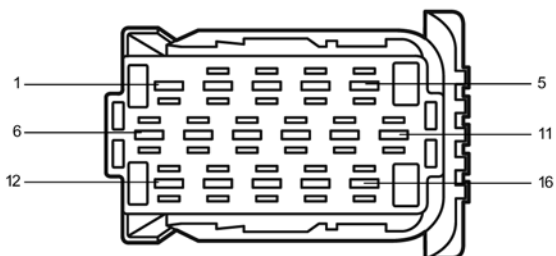




### C101C

PCM

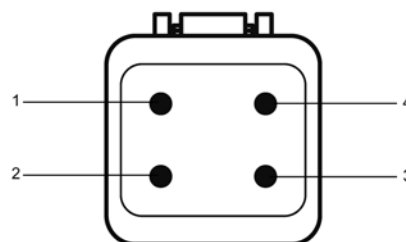
Veículos Equipados com Motor ISB-6 e ISB-4



### C101C

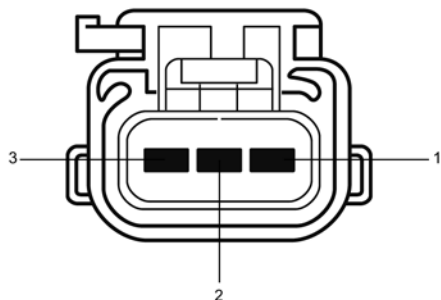
PCM

Veículos Equipados com Motor ISC-6



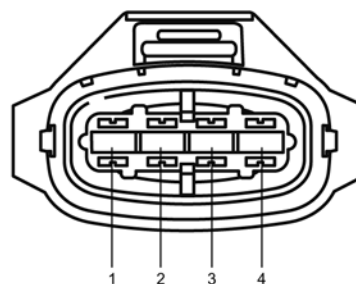
### C102

Sensor de Pressão do Coletor de Admissão



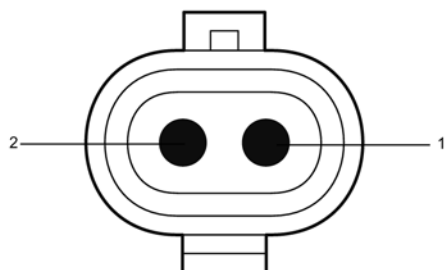
### C102a

Sensor de Pressão e Temperatura do Coletor de Admissão (T-MAP)  
(Veículos Equipados com Motor ISB-6 e ISB-4)



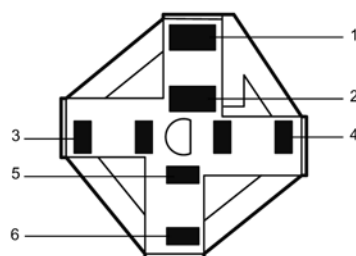
### C108

Interruptor da Transmissão



### C110

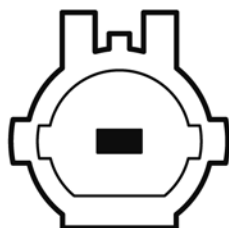
Interruptor de Ignição





### C111

Interruptor da Pressão do Óleo



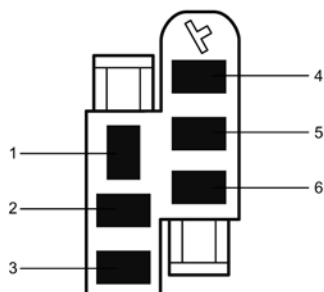
### C112

Terminais do Alternador



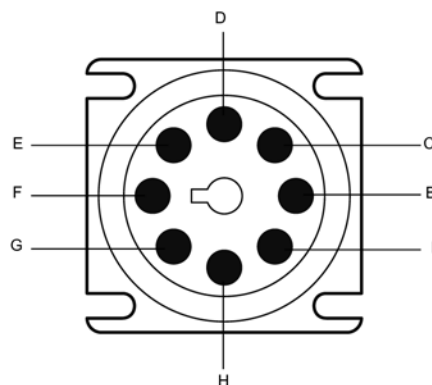
### C114

Interruptor do Suspensor do Segundo Eixo  
(Veículos 6x2)



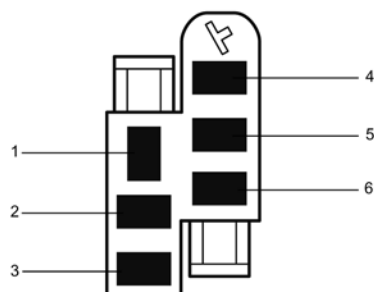
### C115

Conector de Transferência de Dados



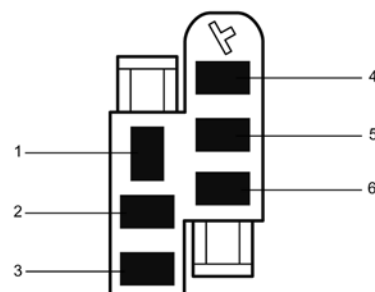
### C116

Interruptor de Bloqueio do Diferencial entre  
Eixos (6x4)



### C117

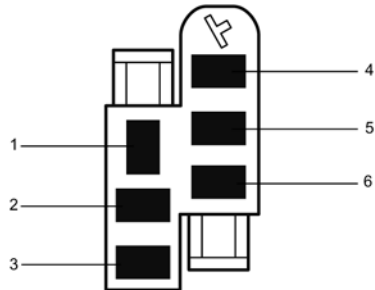
Interruptor de Ajuste do Controle da  
Velocidade (+)





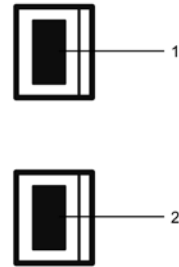
**C118**

Interruptor de Ajuste do Controle da  
Velocidade (-)



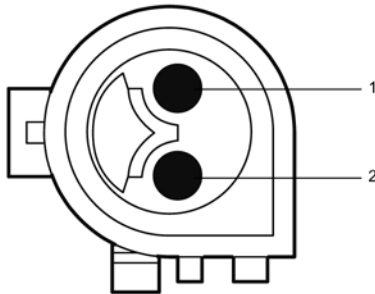
**C119**

Termostato



**C121**

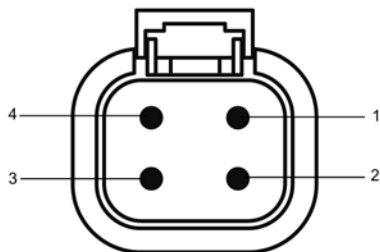
Sensor do Nível do Líquido de Arrefecimento



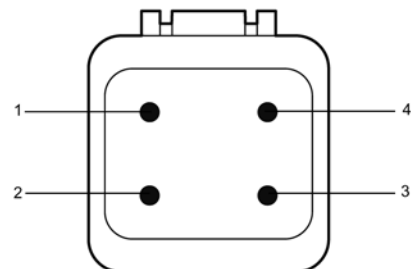
**C123a, C123b, C123c**

Chicotes dos Injetores (Veículos Equipados com Motor ISC-6)

Lado do Cabeçote



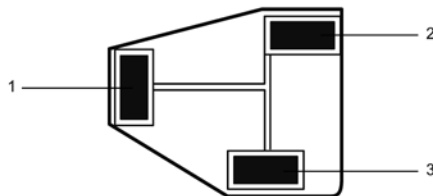
Lado do Chicote





### **C124a**

Interruptor do Ventilador



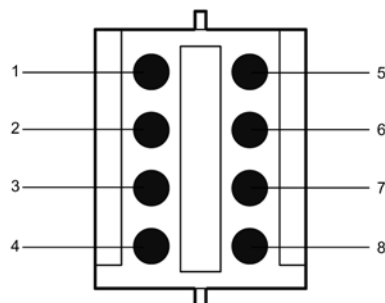
### **C124b**

Interruptor do Ventilador



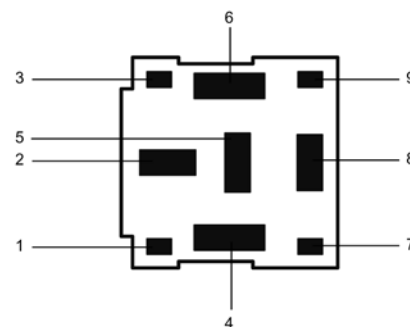
### **C125**

Conector do Sistema de Ventilação  
(Veículos sem A/C)



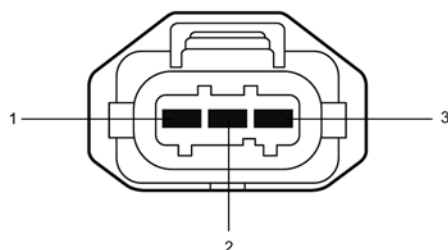
### **C126**

Relé do Motor do Ventilador



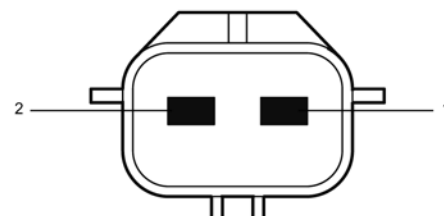
### **C127 e C127a**

Sensor da Pressão do Combustível



### **C128**

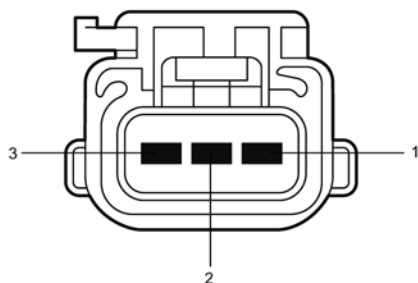
Sensor de Restrição do Ar





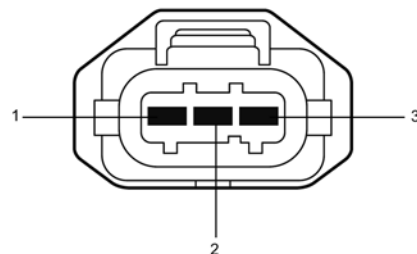
### **C129**

Sensor de Posição da Árvore do Comando de Válvulas (CMP)



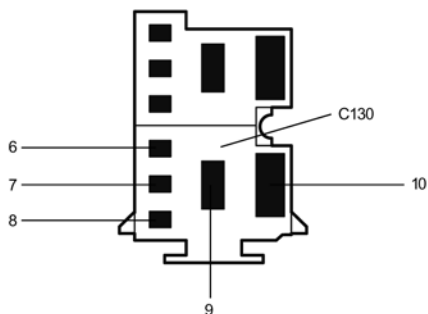
### **C129a**

Sensor de Posição da Árvore do Comando de Válvulas (CMP)



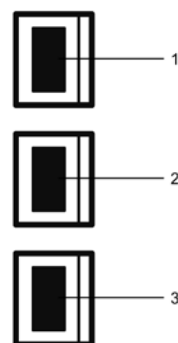
### **C130**

Resistor 120



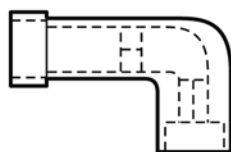
### **C131**

Resistor em Série do Ventilador Elétrico



### **C134**

Sensor de Temperatura do Motor  
(Sensor para o Indicador de Temperatura)



### **C138**

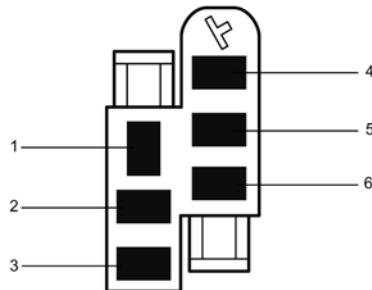
Terminais do Motor de Partida





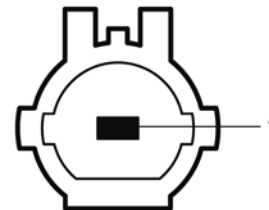
### **C143**

Interruptor do Ar-condicionado



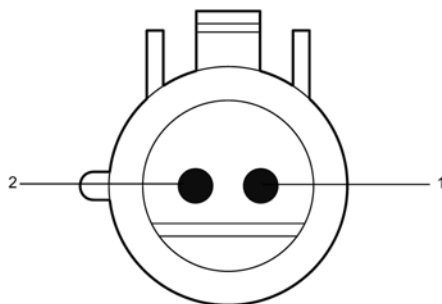
### **C146**

Embreagem do Compressor do A/C  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



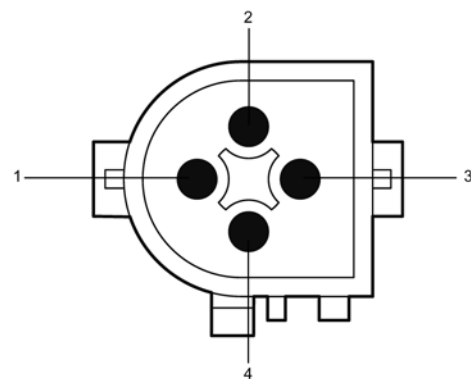
### **C146a**

Embreagem do Compressor do Ar-condicionado  
(Veículos Equipados com Motor ISB-6 e ISB-4)



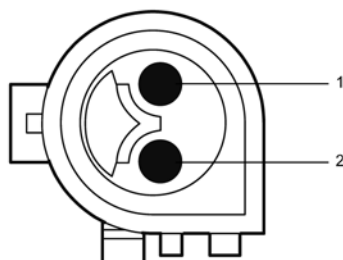
### **C201**

Interruptor do Eixo de Dupla Velocidade



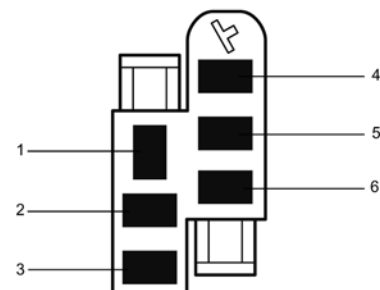
### **C202**

Solenóide da Segunda Velocidade



### **C204 e C204a**

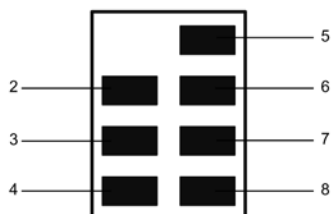
Interruptor do Freio-motor (ISC-6 e ISB-6)





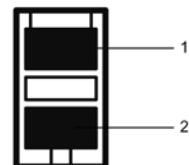
**C204b**

Interruptor do Freio-motor  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4)



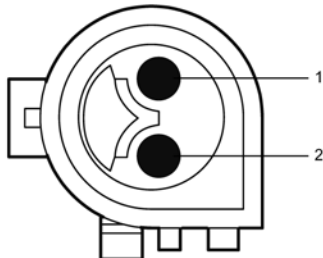
**C204c**

Interruptor do Freio-motor  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4)



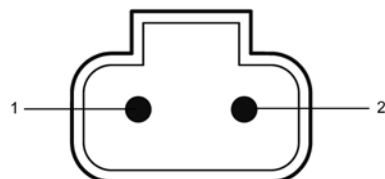
**C205**

Válvula do Freio-motor



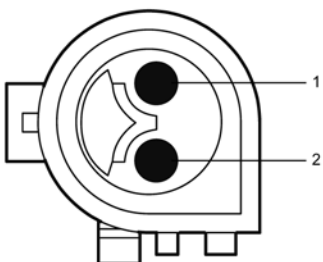
**C217**

Conector do Chicote do Sensor de Água  
no Combustível



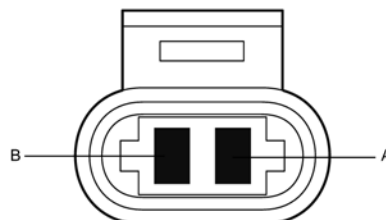
**C218**

Sensor de Água no Combustível



**C219**

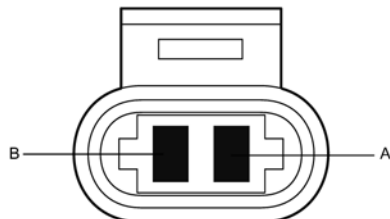
Sensor de Temperatura do Ar no Coletor de  
Admissão (Veículos Equipados com o Motor ISC-6)





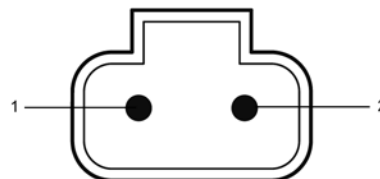
### **C220**

Sensor de Temperatura do Ar na Entrada do Turbocompressor



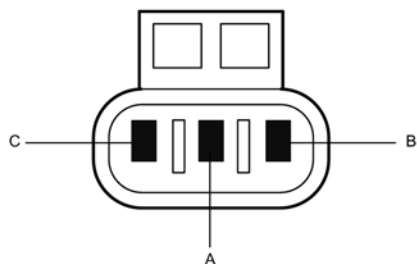
### **C221**

Conector do Chicote do Sensor de Temperatura do Ar na Entrada do Turbocompressor



### **C223**

Sensor do Baixo Nível do Líquido de Arrefecimento (Veículos Equipados com Motor ISC-6)



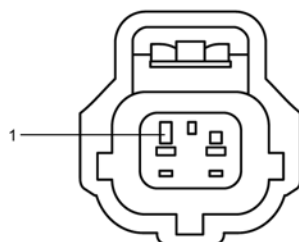
### **C224**

Aquecedor do Ar de Admissão (Veículos Equipados com Motor ISC-6)



### **C225**

Conector do Chicote do Aquecedor do Ar de Admissão (Veículos Equipados com Motor ISC-6)



### **C226**

Relé do Aquecedor do Ar de Admissão

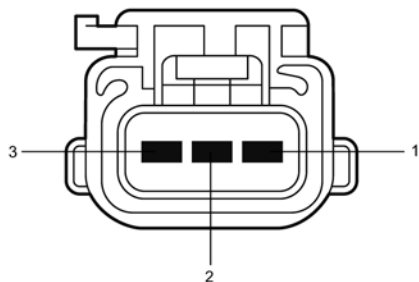






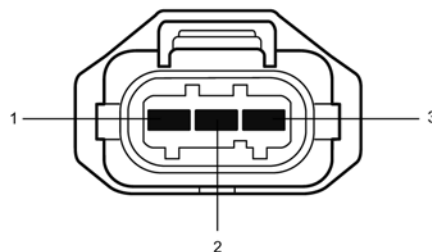
### **C230**

Sensor de Posição da Árvore de Manivelas (CKP)  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



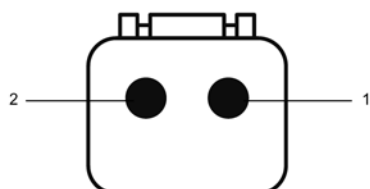
### **C230a**

Sensor de Posição da Árvore de Manivelas (CKP)  
(Veículos Equipados com Motor ISB-6 e ISB-4)



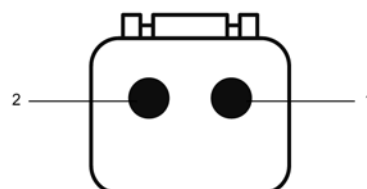
### **C231**

Bomba de Transferência de Combustível  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



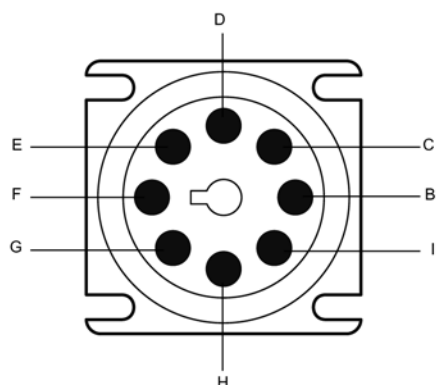
### **C232**

Atuador da Bomba de Combustível



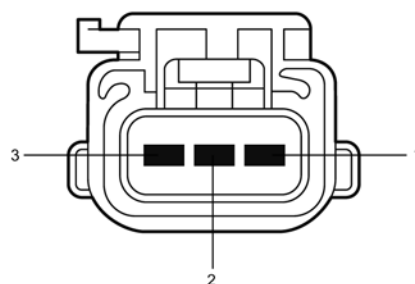
### **C233**

Conector do Transferência de Dados



### **C234**

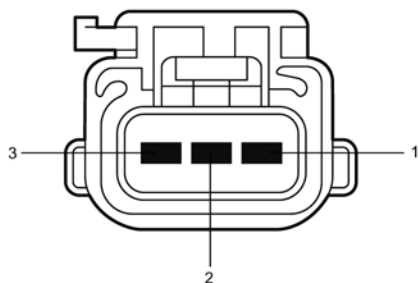
Sensor de Pressão do Óleo do Motor





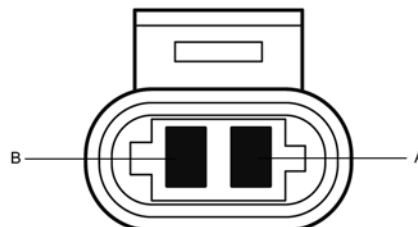
### **C235**

Sensor da Pressão Barométrica



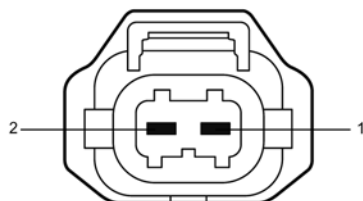
### **C236**

Sensor de Temperatura do Líquido de Arrefecimento  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



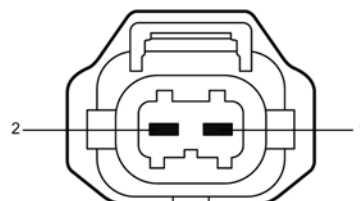
### **C236a**

Sensor de Temperatura do Líquido de Arrefecimento  
(Veículos Equipados com Motor ISB-6 e ISB-4)



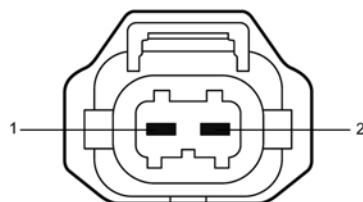
### **C237**

Atuador Eletrônico de Controle de Combustível  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



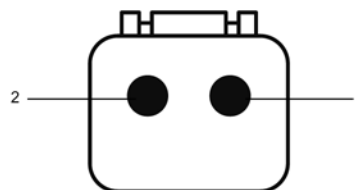
### **C237**

Atuador Eletrônico de Controle Combustível  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)



### **C238**

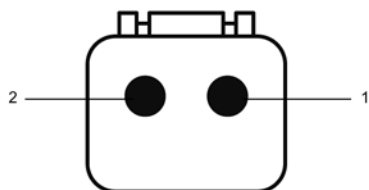
Sensor de Temperatura do Combustível  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)





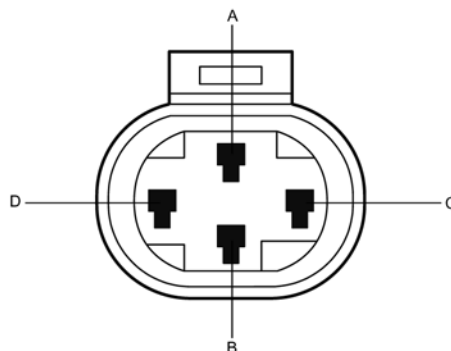
### **C239**

Interruptor da Pressão do Óleo



### **C240**

Sensor do Nível do Líquido de Arrefecimento  
(Veículos Equipados com Motor ISB-6 e ISB-4)



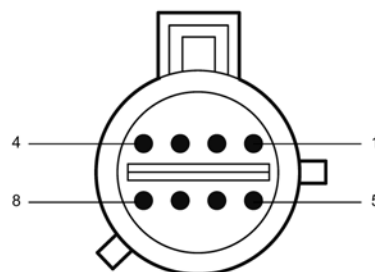
### **C250, C251, C252, C253, C254**

Luz Delimitadora do Teto



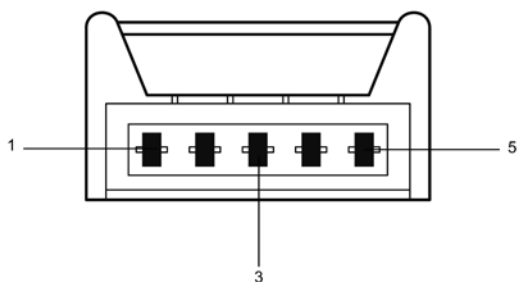
### **C301**

Farol Direito  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



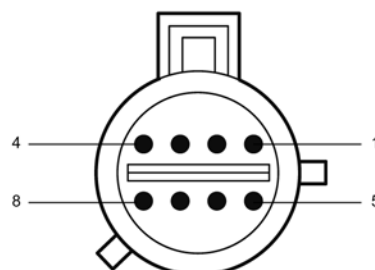
### **C301a**

Farol Direito  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)



### **C302**

Farol Esquerdo  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)

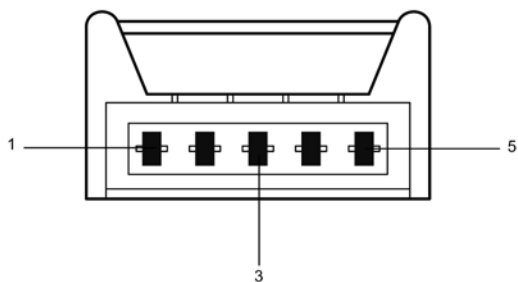




### **C302a**

Farol Esquerdo

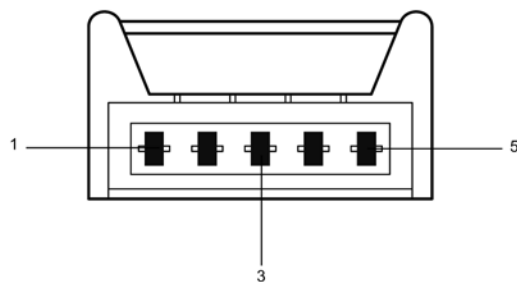
(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)



### **C303**

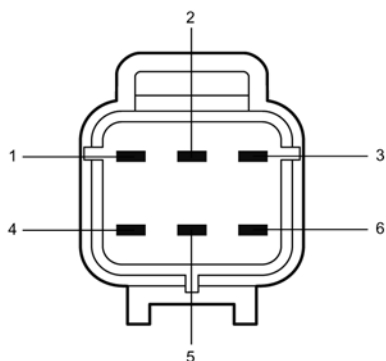
Conjunto da Lanterna Traseira, Lado Direito

(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



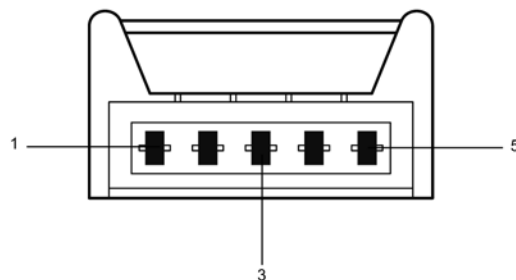
### **C303a**

Conjunto da Lanterna Traseira, Lado Direito  
(Veículos Equipados com Motores ISB-4 e ISB-6)



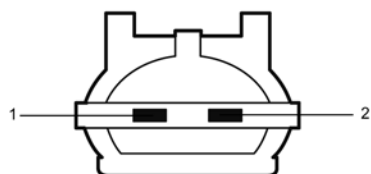
### **C304**

Conjunto da Lanterna Traseira, Lado Esquerdo  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



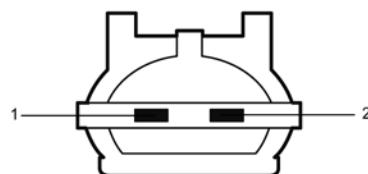
### **C305**

Luz Delimitadora (Lado Direito) (Veículos Equipados com Motor ISB-6 e ISB-4)



### **C306**

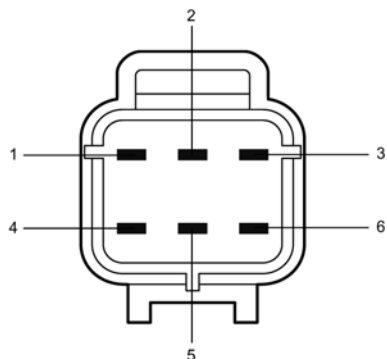
Luz Delimitadora (Lado Esquerdo)  
(Veículos Equipados com Motor ISB-6 e ISB-4)





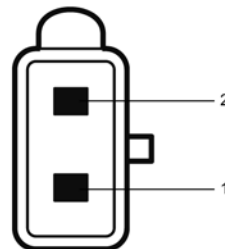
### **C304a**

Conjunto da Lanterna Traseira, Lado Esquerdo  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)



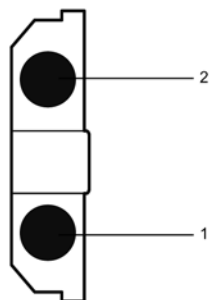
### **C307**

Luz Indicadora Direcional Auxiliar Direita  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



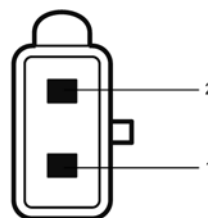
### **C307a**

Luz Indicadora Direcional Auxiliar Direita  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)



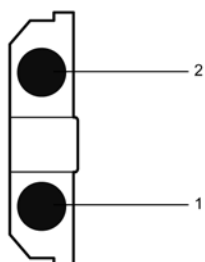
### **C308**

Luz Indicadora Direcional Auxiliar Esquerda  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



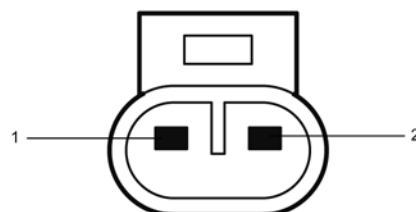
### **C308a**

Luz Indicadora Direcional Auxiliar Esquerda  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)



### **C309**

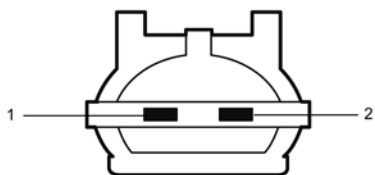
Luz Indicadora Direcional Direita  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)





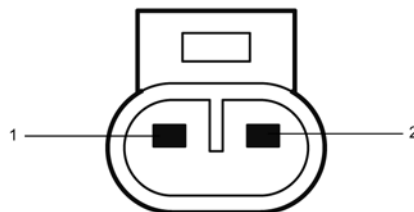
**C309a, C310a**

Luz Indicadora Direcional Direita/Esquerda  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)



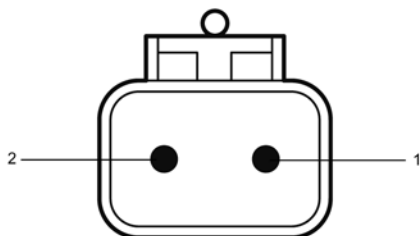
**C310**

Luz Indicadora Direcional Esquerda  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



**C315**

Buzina  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



**C315a**

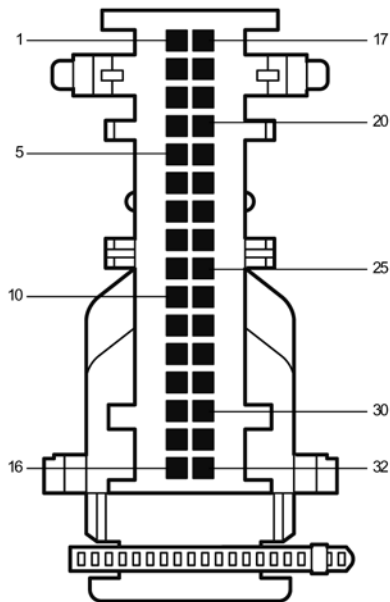
Buzina  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)





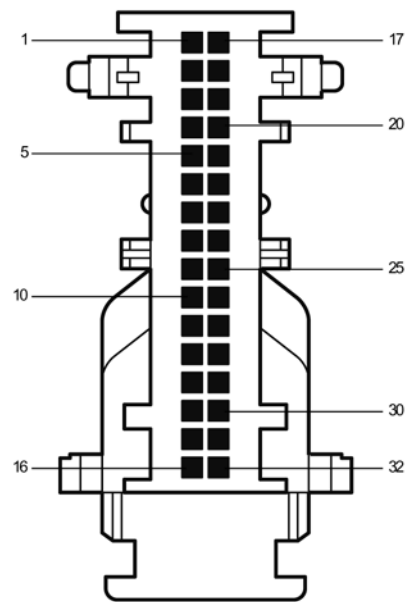
**C316a**

Grupo de Instrumentos, Lado Direito  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



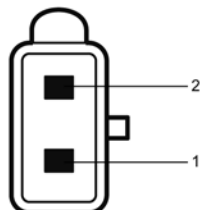
**C316b**

Grupo de Instrumentos, Lado Esquerdo  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



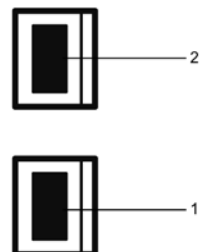
**C320**

Controle da Ventilação / Aquecimento Interno  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



**C320a**

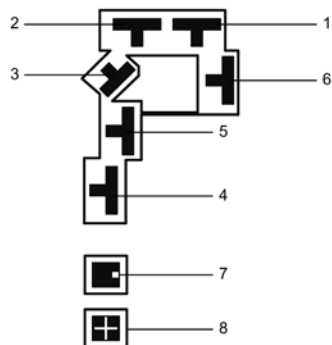
Controle da Ventilação / Aquecimento Interno  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)





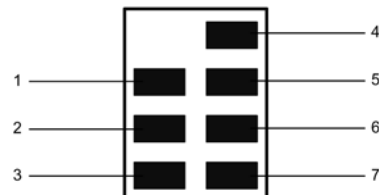
### C321

Interruptor da Luz de Sinalização de Emergência  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6 e ISB-6)



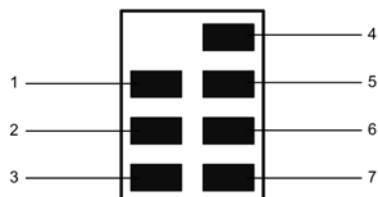
### C321a

Interruptor da Luz de Sinalização de Emergência  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4)



### C323a

Interruptor de Recirculação do Ar-condicionado



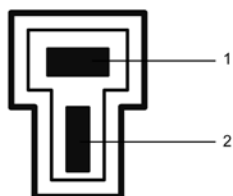
### C323b

Interruptor de Recirculação do Ar-condicionado



### C327a

Acendedor de Cigarros



### C327b

Acendedor de Cigarros  
(Iluminação)

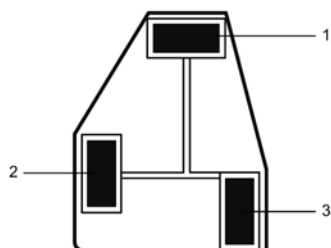






### C330

Interruptor Principal de Iluminação



### C331

Interruptor da Luz de Abertura da Porta do Motorista



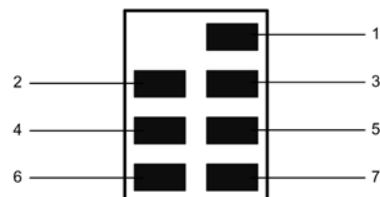
### C334a

Interruptor de Controle Automático da Velocidade



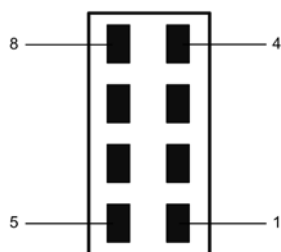
### C334b

Interruptor de Controle Automático da Velocidade



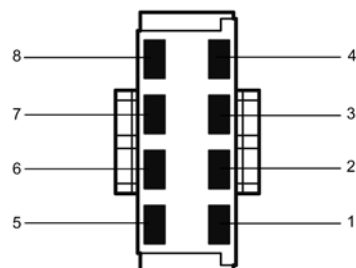
### C335a

Interruptor Multifuncional (Lado Direito)



### C335a

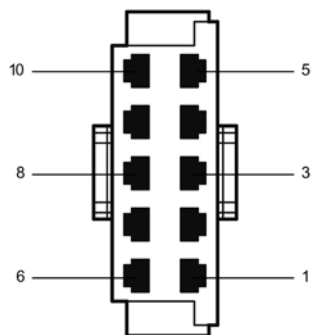
Interruptor Multifunção (Lado Direito)





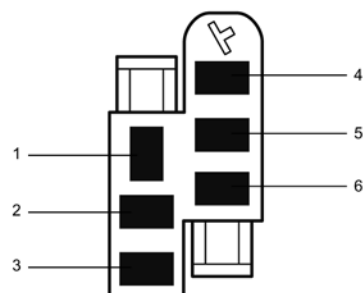
### **C335b**

Interruptor Multifuncional (Lado Esquerdo)



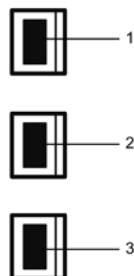
### **C336**

Interruptor de Diagnóstico



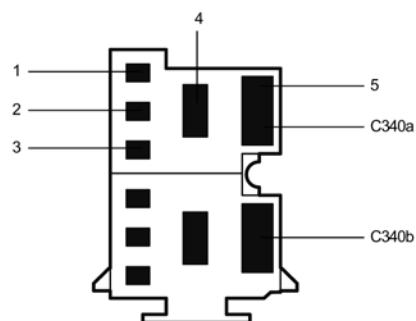
### **C338**

Luz de Cortesia



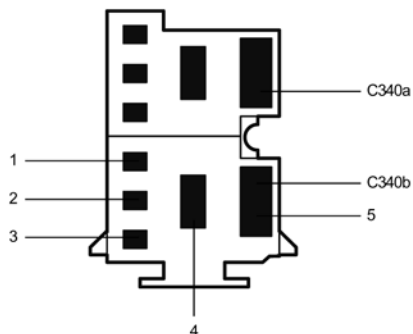
### **C340a**

Relé do Farol Alto



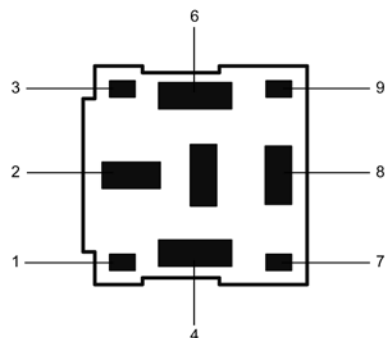
### **C340b**

Relé do Farol Baixo



### **C342**

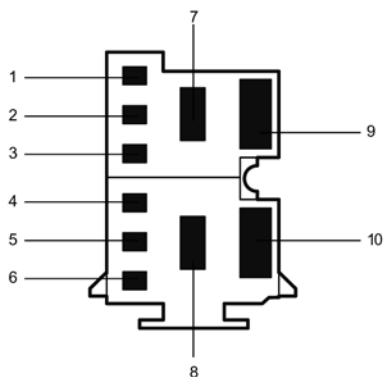
Relé das Luzes de Estacionamento





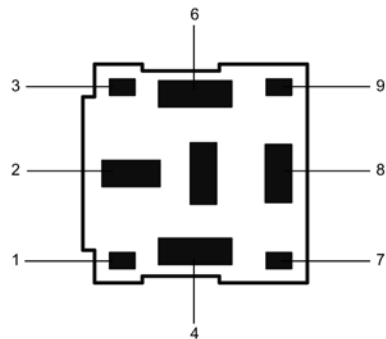
### **C344**

Relé do Ar-condicionado



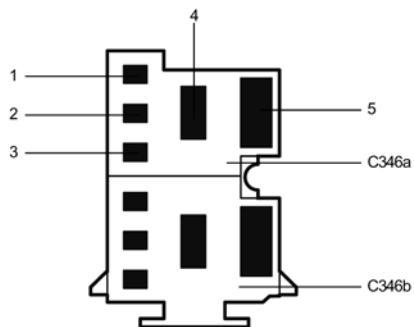
### **C345**

Relé do Limpador do Pára-brisas



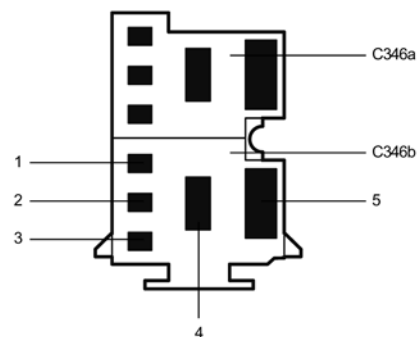
### **C346a**

Relé do Pisca Auxiliar (Direito)



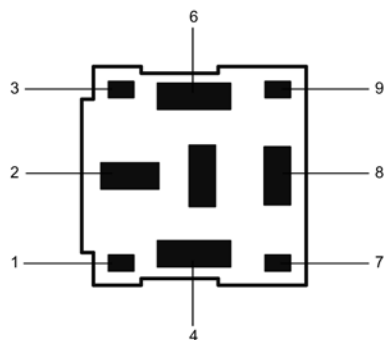
### **C346b**

Relé do Pisca Auxiliar (Esquerdo)



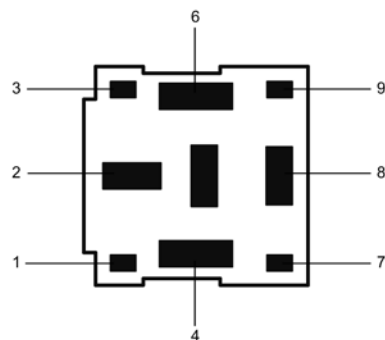
### **C349**

Relé da Luz de Sinalização de Emergência



### **C350**

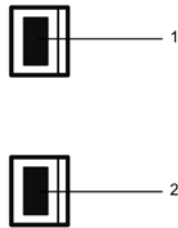
Relé do Freio da Carreta





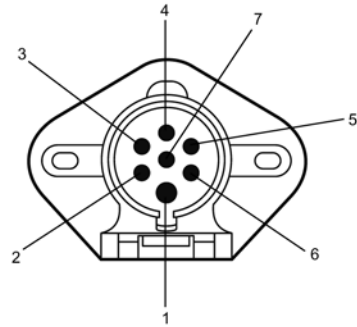
**C351**

Interruptor do Freio da Carreta



**C352**

Conector para Carreta



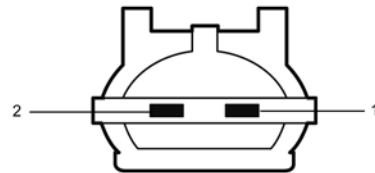
**C355**

Interruptor da Cabine Engatada



**C356**

Solenóide do Bloqueio do Diferencial entre Eixos



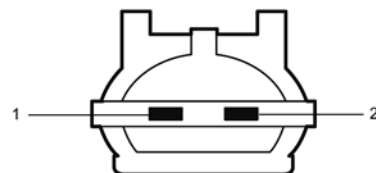
**C357a**

Interruptor do Freio de Estacionamento



**C358**

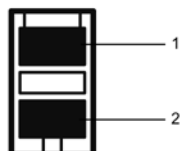
Unidade Emissora do Tanque de Combustível





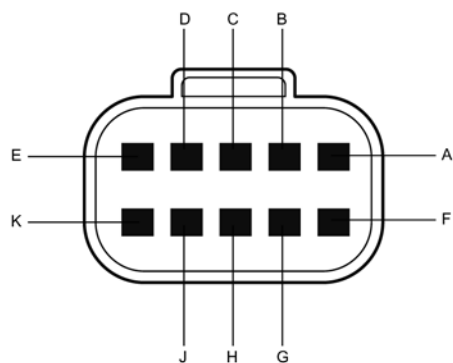
### **C359**

Interruptor do Pedal da Embreagem



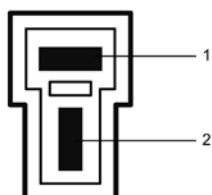
### **C360**

Sensor do Pedal do Acelerador



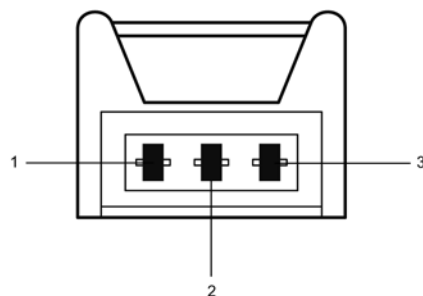
### **C361**

Interruptor do Freio de Serviço I  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



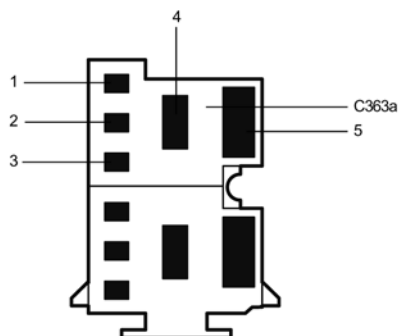
### **C362, C362a**

Interruptor do Freio de Serviço II  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



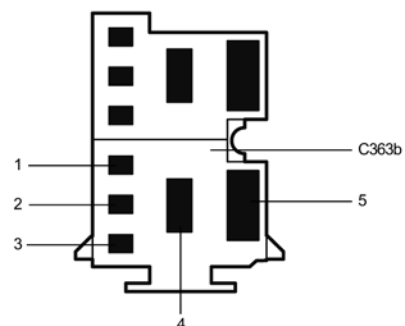
### **C363a**

Relé do Freio de Estacionamento



### **C363a**

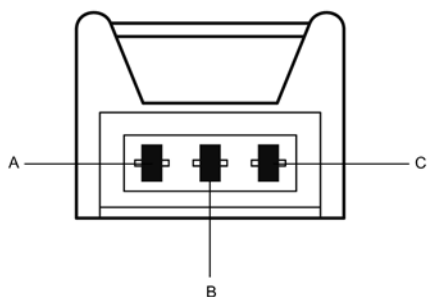
Relé da Luz de Sinalização de Emergência





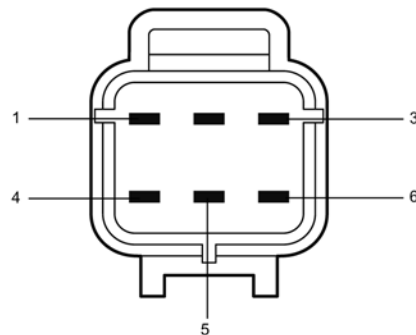
### **C364**

Acionador da Recirculação do Ar



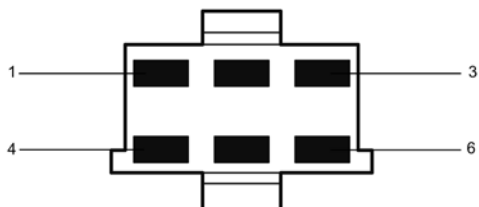
### **C365**

Motor do Limpador do Pára-brisa  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



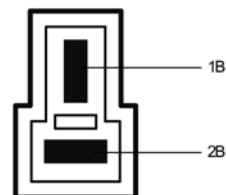
### **C365a**

Motor do Limpador do Pára-brisa  
(Veículos Equipados com Motor ISB-6 e ISB-4)



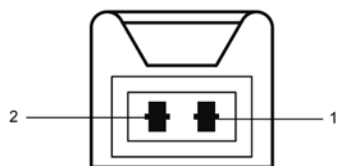
### **C366**

Motor do Ventilador



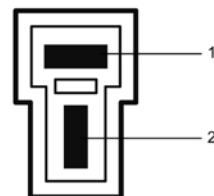
### **C367**

Motor da Bomba do Lavador do Pára-brisa  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



### **C367a**

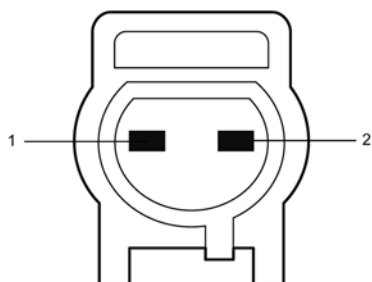
Motor da Bomba do Lavador do Pára-brisa  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)





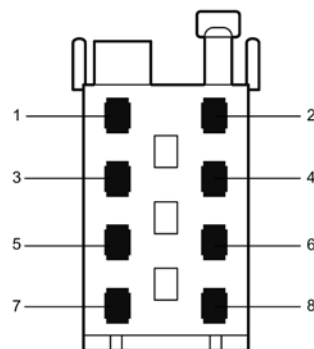
### **C371**

Interruptor de Pressão



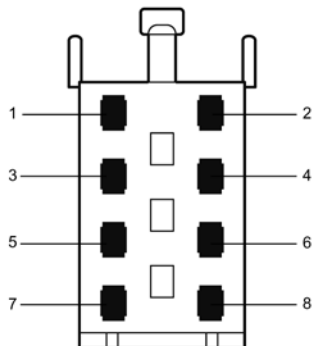
### **C401a**

Unidade de Áudio  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)  
MARROM



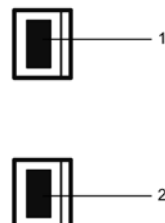
### **C401b**

Unidade de Áudio  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)  
PRETO



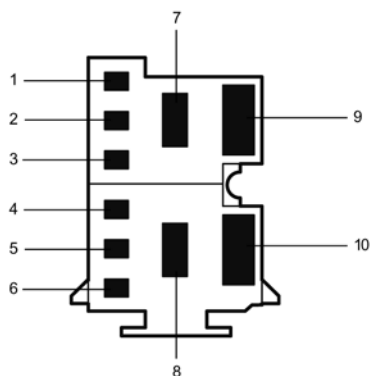
### **C402, C403**

Alto-falantes



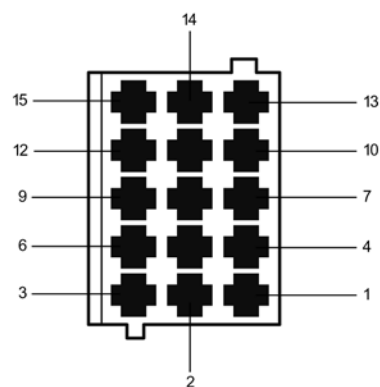
### **C405**

Relé de Iluminação do Rádio



### **C407**

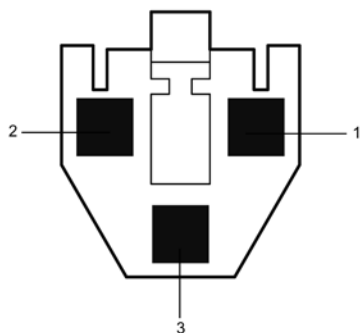
Transformador 24/12V





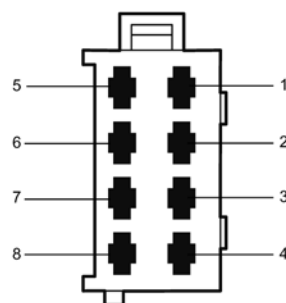
### **C408**

Tomada Elétrica



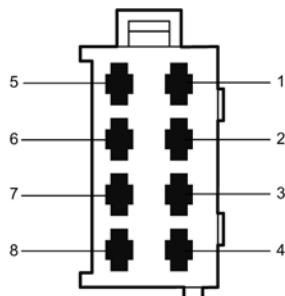
### **C450a**

Tacôgrafo  
BRANCO



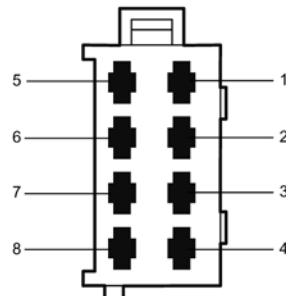
### **C450b**

Tacôgrafo  
PRETO



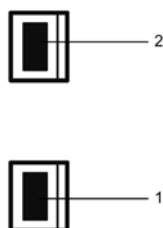
### **C450c**

Conector do Tacôgrafo



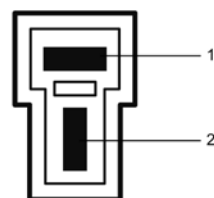
### **C452**

Interruptor do Freio da Carreta



### **C453**

Interruptor do Freio de Serviço I  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)

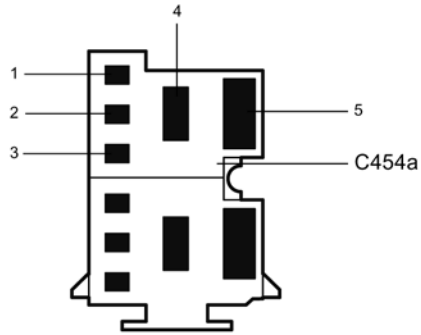






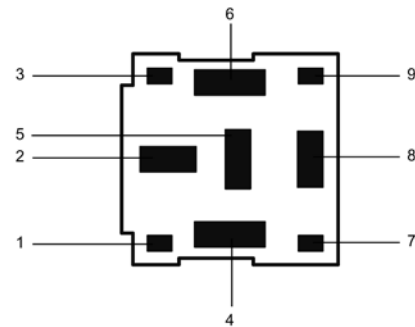
**C454a**

Relé do Freio de Serviço



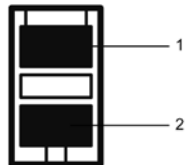
**C455**

Relé do Freio da Carreta



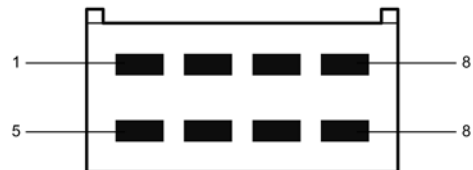
**C456**

Interruptor do Freio de Serviço (II)  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)



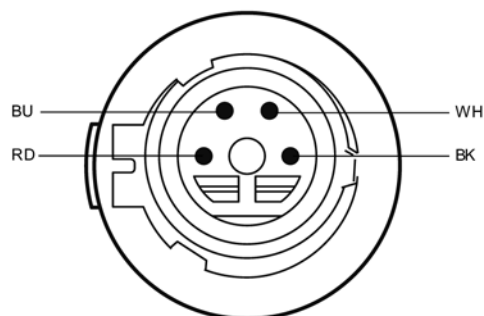
**C457**

Tomada do Usuário



**C458**

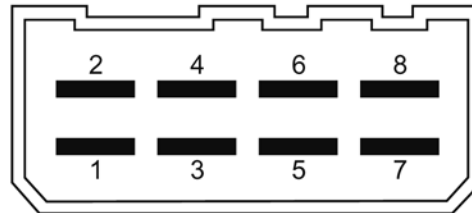
Sensor de Velocidade





### **C459**

Módulo de Conversão da Dupla Velocidade



---

### **C460**

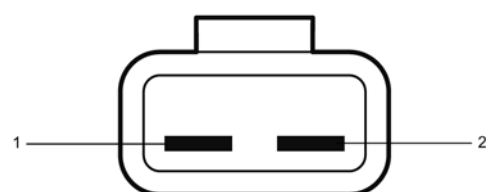
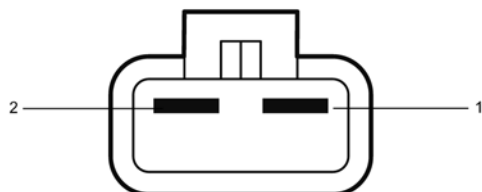
Conector de Passagem do Conversor da  
Dupla Velocidade



---

### **C501**

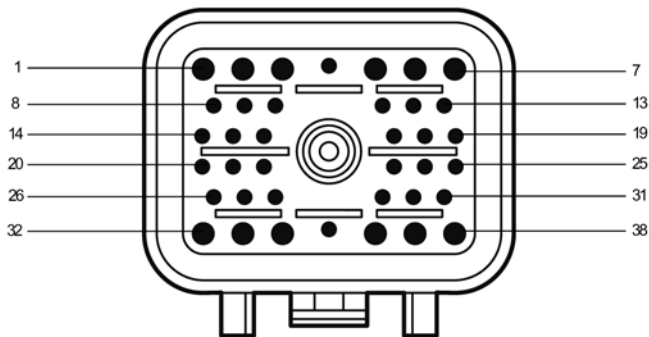
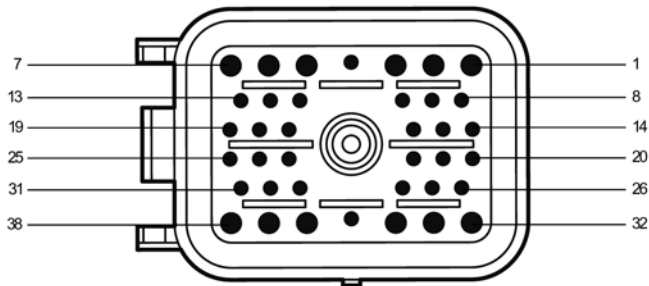
Conector em Linha





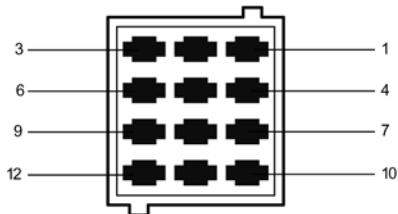
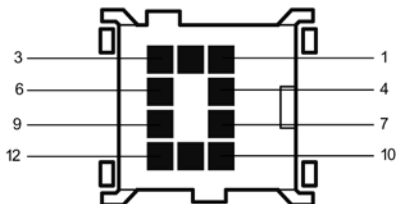
**C502**

Conector em Linha



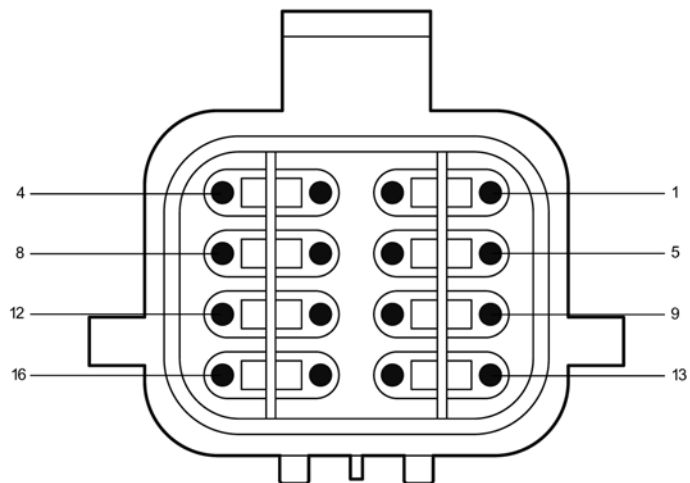
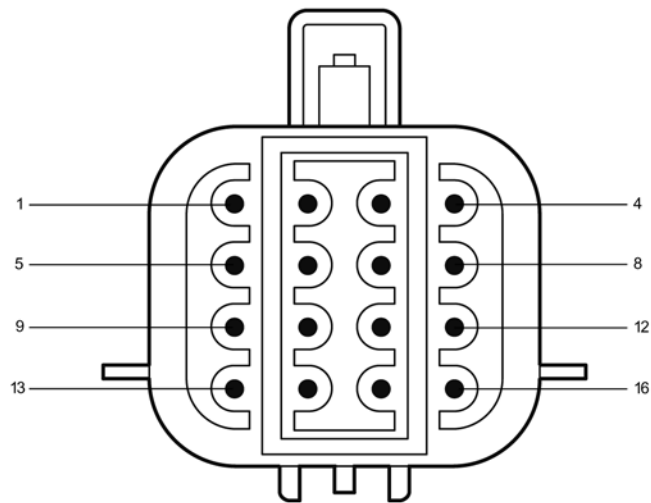
**C503**

Conector em Linha





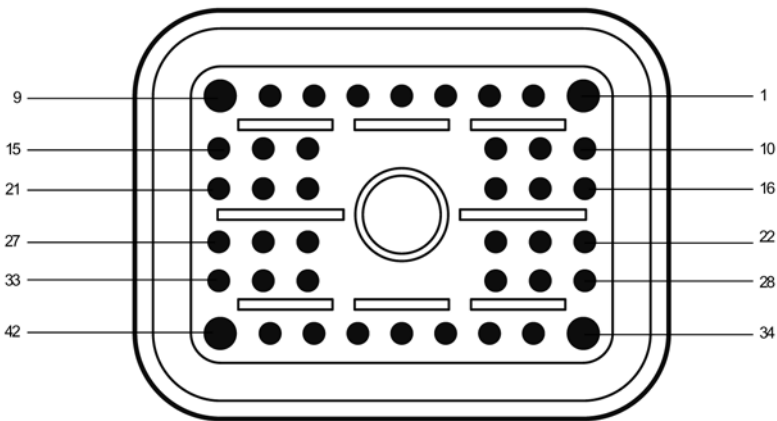
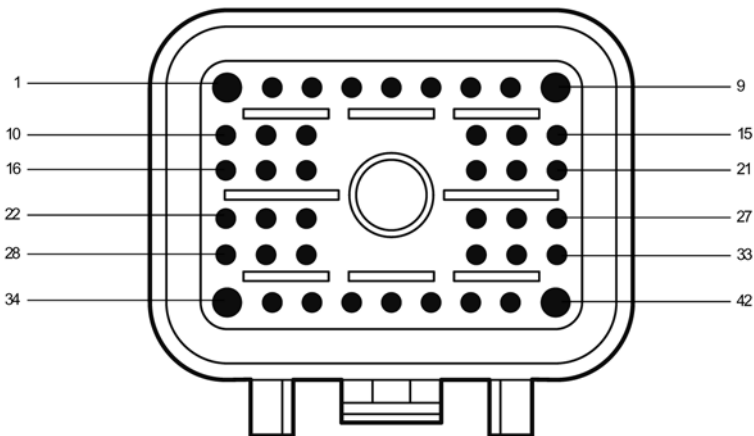
**C504**  
Conector em Linha





**C505**

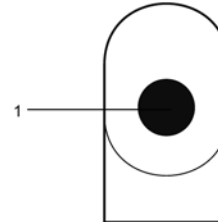
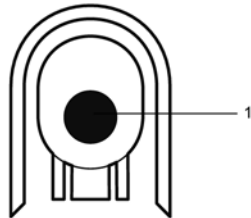
Conector em Linha





### **C506**

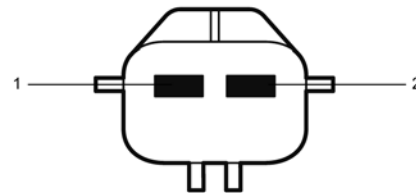
Conector em Linha



---

### **C507**

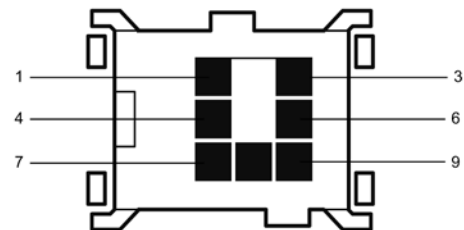
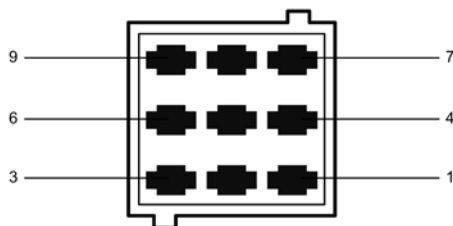
Conector em Linha



---

### **C508**

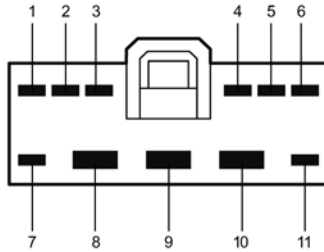
Conector em Linha





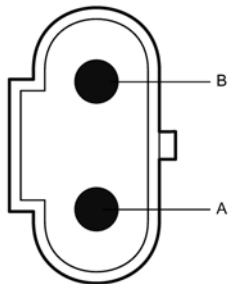
**C550**

Conector de Passagem do Sistema de Ar-condicionado  
(Veículos Equipados com Motor ISC-6)



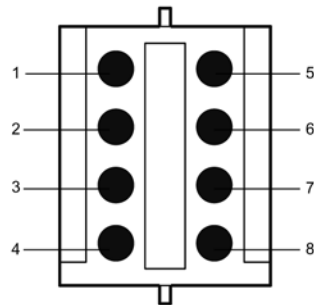
**C551**

Conector de Passagem do PCM



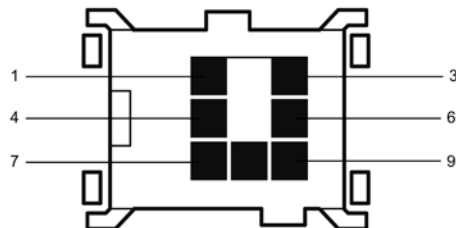
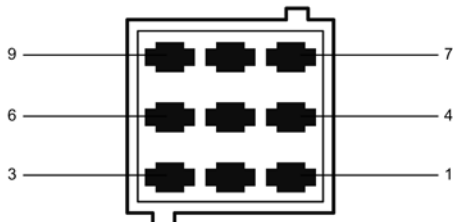
**C552**

Conector de Passagem do Sistema de Ar-  
condicionado  
(Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6)



**D3 / D1**

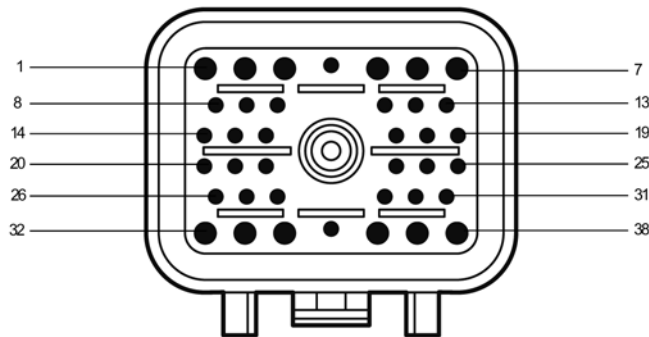
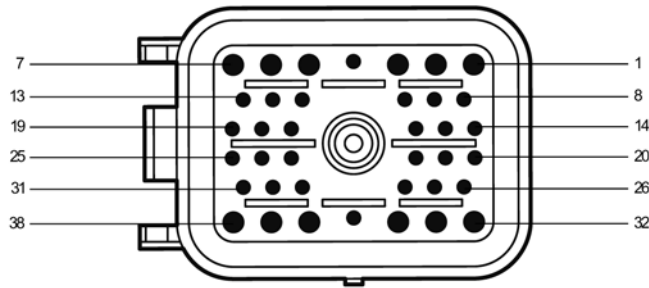
Conector em Linha





### E1 / P1

Conector em Linha

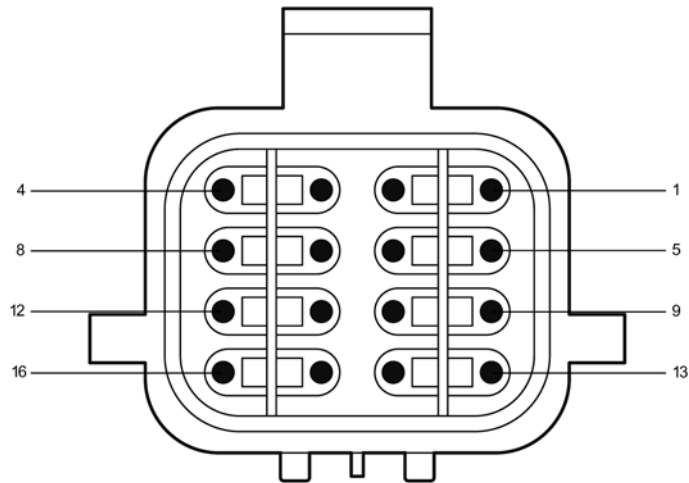
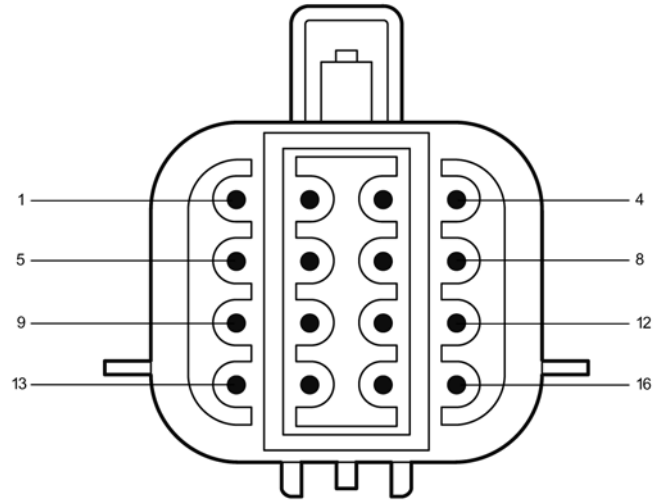






**E2 / R1**

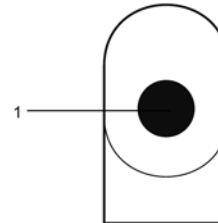
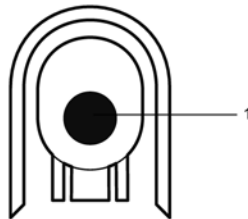
Conector em Linha





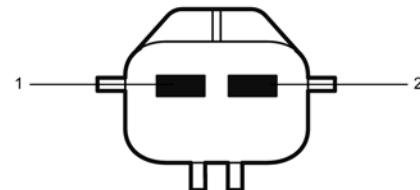
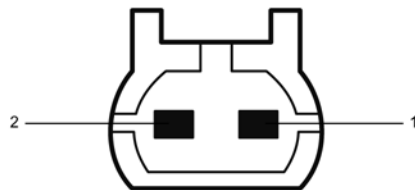
### **E3 / R2**

Conector em Linha



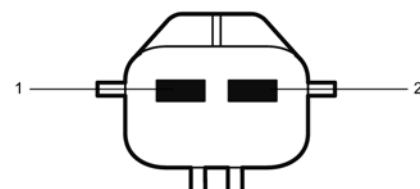
### **E4 / A/C1**

Conector em Linha



### **P2 / RM1**

Conector em Linha





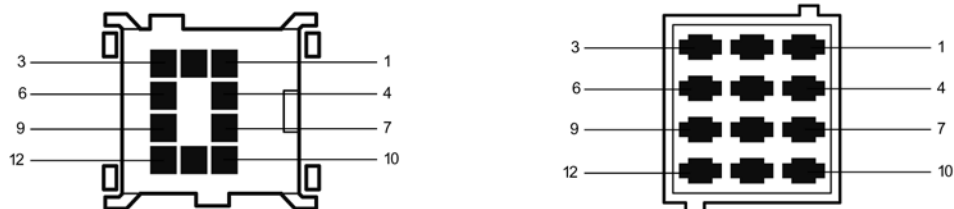
### P2 / RN1

Conector em Linha



### P7 / P8

Conector em Linha



### TR1 / TR2

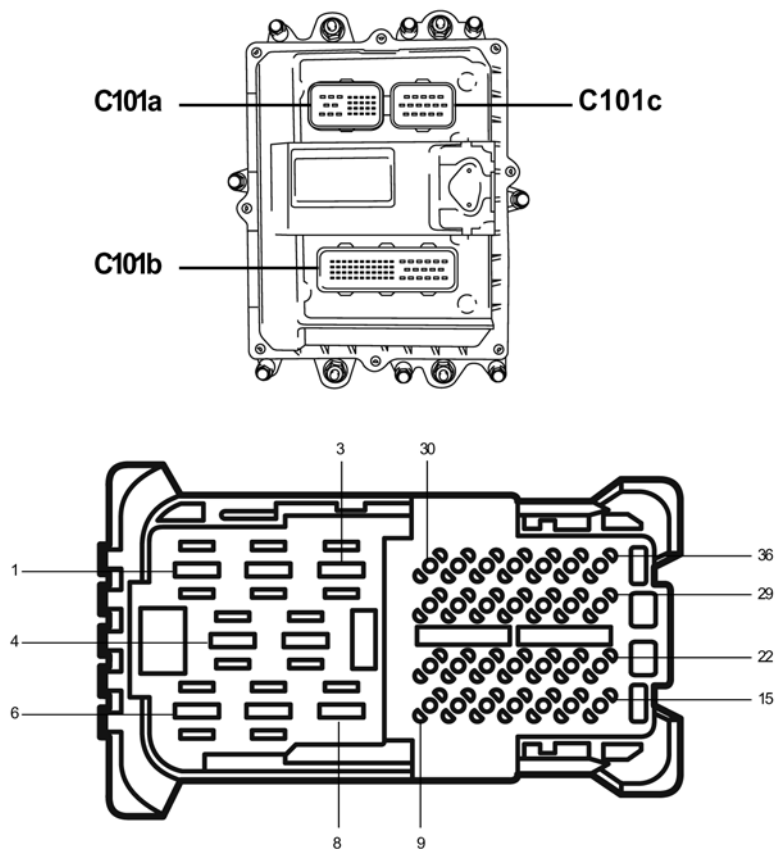
Conector em Linha





## Pinagem dos Conectores

### C101A - Conector do Módulo de controle do motor (PCM) - Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6

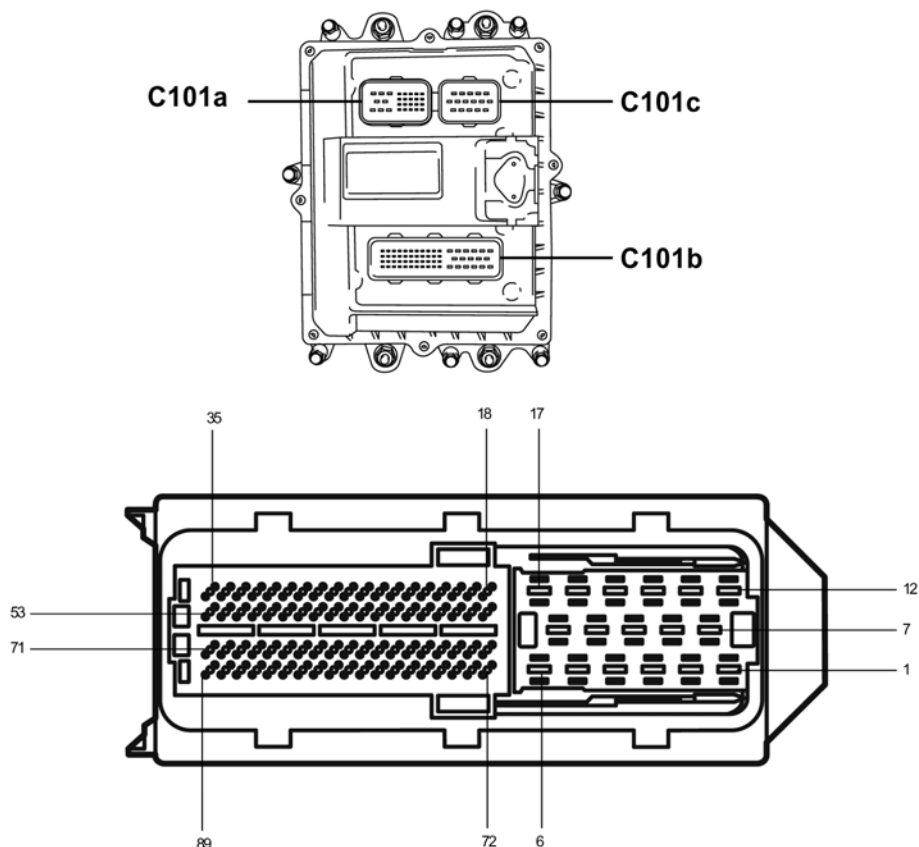




| Nº. do Terminal | Descrição                                                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 05              | Atuador do controle eletrônico de combustível - Alimentação negativa (retorno)              |
| 07              | Atuador do controle eletrônico de combustível - Sinal                                       |
| 09              | Interruptor da pressão do óleo - alimentação positiva (5 V)                                 |
| 10              | Sensor da pressão e temperatura do ar de admissão (T-MAP) -Alimentação positiva (5 Volts)   |
| 12              | Sensor da pressão do combustível - Alimentação positiva (5 Volts)                           |
| 13              | Datalink J 1587 (+)                                                                         |
| 14              | Datalink J 1587 (-)                                                                         |
| 15              | Interruptor pressão do óleo - sinal da pressão                                              |
| 18              | Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento (ECT) - Alimentação negativa (retorno)    |
| 20              | Sensor da pressão do combustível - Alimentação negativa (retorno)                           |
| 21              | Sensor da pressão e temperatura do ar de admissão (T-MAP) - Alimentação negativa (retorno ) |
| 23              | Sensor de posição do eixo comando de válvulas (CMP) - Sinal                                 |
| 24              | Sensor de rotação (CKP) - Alimentação negativa (retorno)                                    |
| 25              | Sensor de rotação (CKP) - Sinal                                                             |
| 27              | Sensor da pressão do combustível - sinal                                                    |
| 28              | Sensor da pressão do coletor de admissão (T-MAP) - Sinal                                    |
| 29              | Sensor da temperatura do coletor de admissão (T-MAP) - Sinal                                |
| 30              | Sensor de posição do eixo comando de válvula (CMP) - Alimentação negativa (retorno)         |
| 36              | Sensor da temperatura do líquido de arrefecimento (ECT) - Sinal                             |



## C101B - Conector do Módulo de Controle do Motor (PCM) - Veículos Equipados com Motor ISB-4 e ISB-6



| Nº. do Terminal | Descrição                          |
|-----------------|------------------------------------|
| 01              | Tensão da bateria                  |
| 03              | Negativo da bateria                |
| 04              | Retorno do freio-motor             |
| 07              | Tensão da bateria                  |
| 08              | Positivo para atuadores / sensores |
| 09              | Negativo da bateria                |
| 11              | Sinal do freio-motor               |
| 12              | Tensão da bateria                  |
| 13              | Tensão da bateria                  |
| 14              | Negativo da bateria                |
| 15              | Negativo da bateria                |



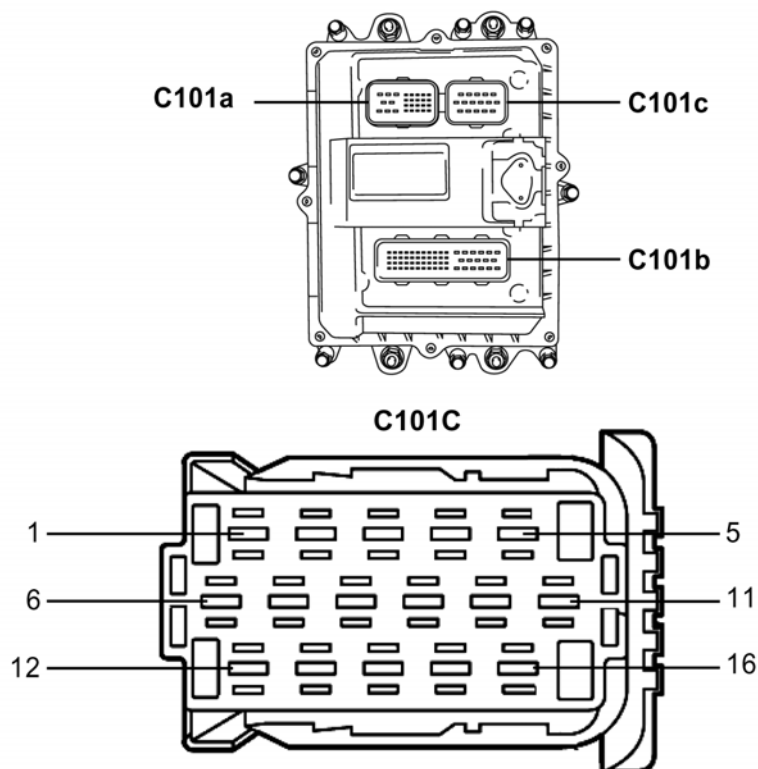
**Nº. do  
Terminal**

**Descrição**

|    |                                                                                         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 19 | Retorno da marcha-lenta                                                                 |
| 20 | Interruptor do controle automático de velocidade                                        |
| 27 | Interruptor do freio de estacionamento                                                  |
| 28 | Saída positiva                                                                          |
| 29 | Saída da lâmpada aguardar para partida                                                  |
| 30 | Datalink J1587 (-), conector de diagnóstico (pino G)                                    |
| 31 | Datalink J1587 (+), conector de diagnóstico (pino F)                                    |
| 32 | Retorno do sensor de água no combustível                                                |
| 39 | Ignição                                                                                 |
| 47 | Sinal da lâmpada de parada                                                              |
| 49 | Sinal para o tacômetro, lado inferior                                                   |
| 51 | Blindagem do Datalink J1939, conector de diagnóstico (pino E)                           |
| 52 | Datalink J1939 (-), conector de diagnóstico (pino D)                                    |
| 53 | Datalink J1939 (+), conector de diagnóstico (pino C)                                    |
| 54 | Sinal de velocidade do veículo (-)                                                      |
| 55 | Alimentação de +5v do acelerador                                                        |
| 57 | Sinal de velocidade do veículo (+)                                                      |
| 60 | Interruptor de decremento diagnóstico da marcha-lenta/set coast do piloto automático    |
| 61 | Interruptor de incremento diagnóstico da marcha-lenta/entrada do acelerador interruptor |
| 62 | Interruptor da embreagem                                                                |
| 63 | Sinal da lâmpada de manutenção                                                          |
| 64 | Sinal da lâmpada de advertência                                                         |
| 72 | Interruptor de marcha-lenta ligada                                                      |
| 73 | Interruptor de marcha-lenta desligada                                                   |
| 76 | Interruptor liga/desliga do piloto automático                                           |
| 79 | Interruptor liga/desliga do diagnóstico / controle da velocidade                        |
| 80 | Interruptor do freio de serviço                                                         |
| 81 | Retorno do acelerador                                                                   |
| 83 | Sinal de entrada da posição do acelerador                                               |
| 87 | Sinal do sensor de água no combustível                                                  |



## C101C - Conector do Módulo de Controle do Motor (PCM) - Veículos Equipados com Motor ISB-4

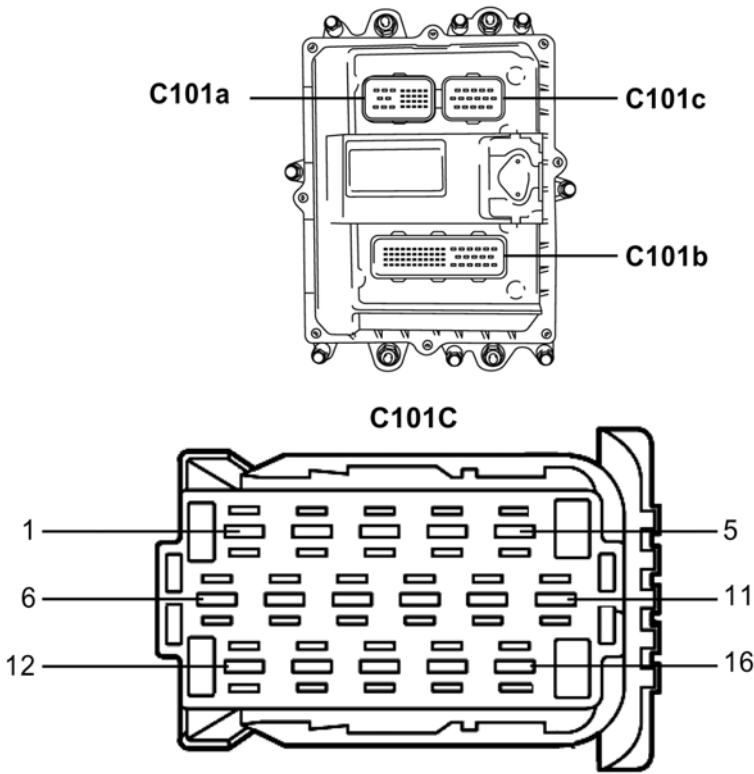


| Nº. do Terminal | Descrição                                         |
|-----------------|---------------------------------------------------|
| 04              | Alimentação positiva para o injetor do cilindro 4 |
| 09              | Alimentação positiva para o injetor do cilindro 1 |
| 10              | Alimentação positiva para o injetor do cilindro 2 |
| 11              | Alimentação positiva para o injetor do cilindro 3 |
| 12              | Alimentação negativa para o injetor do cilindro 4 |
| 13              | Alimentação negativa para o injetor do cilindro 1 |
| 15              | Alimentação negativa para o injetor do cilindro 2 |
| 16              | Alimentação negativa para o injetor do cilindro 3 |





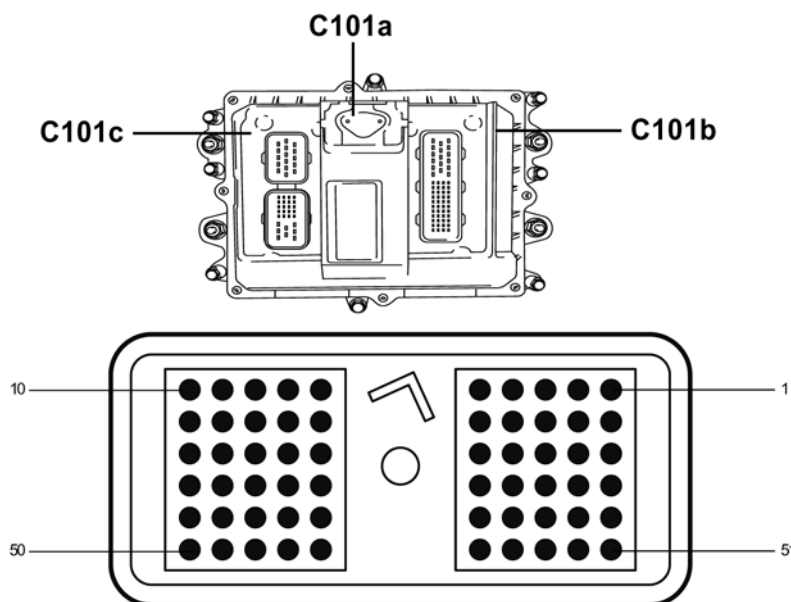
C101C - Conector do Módulo de Controle do Motor (PCM) - Veículos Equipados com Motor ISB-6



| Nº. do Terminal | Descrição                                         |
|-----------------|---------------------------------------------------|
| 03              | Alimentação positiva para o injetor do cilindro 2 |
| 04              | Alimentação positiva para o injetor do cilindro 3 |
| 05              | Alimentação positiva para o injetor do cilindro 4 |
| 06              | Alimentação negativa para o injetor do cilindro 2 |
| 09              | Alimentação positiva para o injetor do cilindro 1 |
| 10              | Alimentação positiva para o injetor do cilindro 6 |
| 11              | Alimentação positiva para o injetor do cilindro 5 |
| 12              | Alimentação negativa para o injetor do cilindro 3 |
| 13              | Alimentação negativa para o injetor do cilindro 1 |
| 14              | Alimentação negativa para o injetor do cilindro 4 |
| 15              | Alimentação negativa para o injetor do cilindro 6 |
| 16              | Alimentação negativa para o injetor do cilindro 5 |



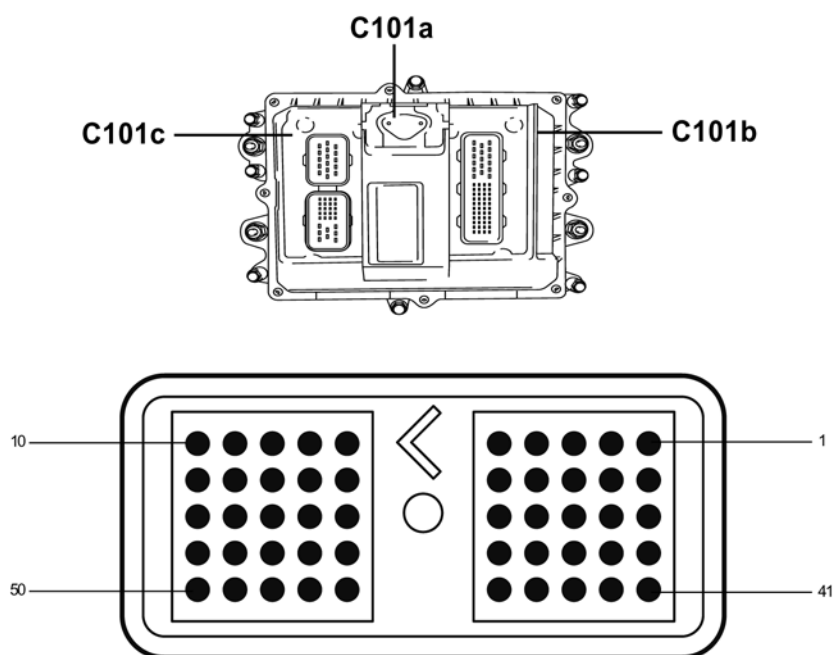
## C101A - Conector do Módulo de Controle do Motor (PCM) - Veículos Equipados com Motor ISC-6



| Nº. do Terminal | Descrição                                                                  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 01              | Alimentação da bomba de transferência de combustível                       |
| 02              | Sinal do atuador da bomba de combustível                                   |
| 03              | Sinal da pressão barométrica                                               |
| 06              | Conector de transferência de dados J1939 (pino -)                          |
| 08              | Conector de transferência de dados J1939 (pino +)                          |
| 11              | Alimentação negativa para a bomba de transferência de combustível          |
| 13              | Sinal da pressão do óleo do motor                                          |
| 14              | Sinal do sensor de água no combustível                                     |
| 15              | Sinal da temperatura do líquido de arrefecimento do motor                  |
| 16              | Alimentação positiva para o sensor de posição da árvore de manivelas (CKP) |
| 22              | Alimentação positiva para a válvula solenóide do freio-motor               |
| 23              | Sinal da temperatura do ar de admissão                                     |



| Nº. do Terminal | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25              | Sinal do Sensor de pressão do combustível                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 27              | Sinal do Sensor de posição da árvore de manivelas (CKP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 32              | Alimentação negativa para o atuador da bomba de combustível                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 33              | Alimentação positiva (5 V) para: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor da pressão do óleo no motor</li> <li>- Sensor da pressão barométrica</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          |
| 37              | Alimentação positiva (5 V) para : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor de pressão no coletor de admissão</li> <li>- Sensor de pressão do combustível</li> <li>- Sensor de posição do eixo comando de válvulas (CMP)</li> </ul>                                                                                                                                                 |
| 38              | Alimentação negativa para: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor da pressão do óleo no motor</li> <li>- Sensor da pressão barométrica</li> <li>- Sensor da temperatura do líquido de arrefecimento do motor (ECT)</li> </ul>                                                                                                                                                    |
| 43              | Sinal da temperatura do ar na entrada do turbo compressor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 44              | Sinal da pressão do coletor de admissão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 45              | Alimentação positiva para o injetor do cilindro 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 46              | Alimentação positiva para o injetor do cilindro 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 47              | Alimentação negativa para: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor de pressão no coletor de admissão</li> <li>- Sensor de pressão do combustível</li> <li>- Sensor de posição do eixo comando de válvulas (CMP)</li> <li>- Sensor de água no combustível</li> <li>- Sensor de temperatura do ar de admissão</li> <li>- Temperatura do ar na entrada do turbocompressor</li> </ul> |
| 48              | Alimentação negativa para o sensor de posição da árvore de manivelas (CKP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 51              | Alimentação negativa para o injetor do cilindro 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 52              | Alimentação negativa para o injetor do cilindro 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 53              | Alimentação negativa para o injetor do cilindro 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 54              | Alimentação positiva para o injetor do cilindro 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 55              | Alimentação positiva para o injetor do cilindro 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 56              | Alimentação positiva para o injetor do cilindro 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 57              | Alimentação positiva para o injetor do cilindro 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 58              | Alimentação negativa para o injetor do cilindro 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 59              | Alimentação negativa para o injetor do cilindro 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 60              | Alimentação negativa para o injetor do cilindro 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

**C101B - Conector do Módulo de Controle do Motor (PCM) - Veículos Equipados com Motor ISB-6**

| Nº. do Terminal | Descrição                                                       |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------|
| 01              | Sinal de desativação da validação da marcha-lenta               |
| 02              | Sinal do modo de diagnóstico                                    |
| 05              | Sinal da posição do pedal do freio                              |
| 09              | Sinal do Sensor do pedal do acelerador                          |
| 10              | Conector de transferência de dados J1939 – pino G               |
| 11              | Sinal de ativação da validação da marcha lenta                  |
| 16              | Interruptor do controle automático de velocidade                |
| 16              | Sinal da posição do pedal da embreagem                          |
| 18              | Interruptor do freio motor                                      |
| 20              | Conector de transferência de dados J1939 – pino F               |
| 22              | Alimentação positiva (5 V) para o Sensor do pedal do acelerador |
| 23              | Alimentação negativa para o Sensor do pedal do acelerador       |



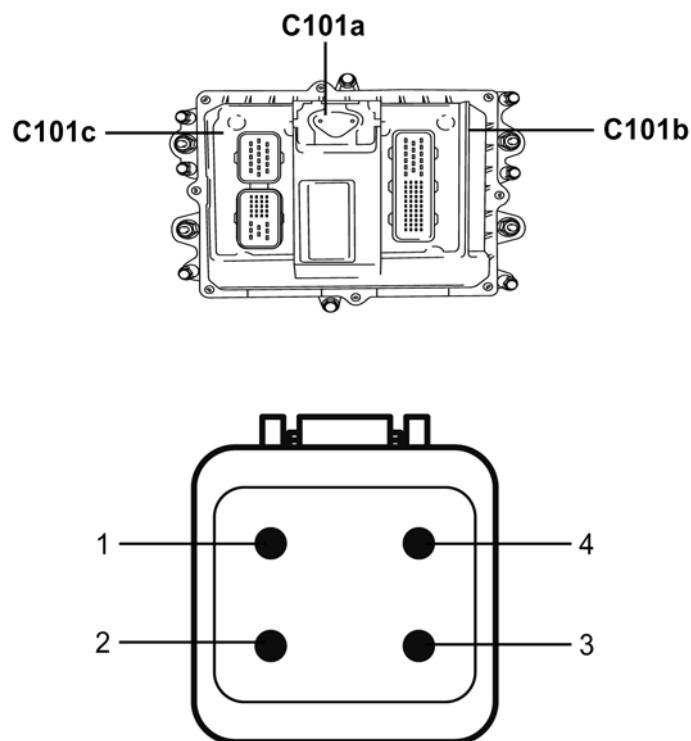
**Nº. do  
Terminal**

**Descrição**

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24 | Interruptor de ajuste (-)do controle automático de velocidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 25 | Interruptor de ajuste (+)do controle automático de velocidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 28 | Sinal do nível do líquido de arrefecimento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 30 | Sinal do tacógrafo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 32 | Alimentação negativa para o Sensor do nível do líquido de arrefecimento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 34 | Alimentação negativa para: - Sensor do pedal do acelerador<br>- Interruptor do freio de serviço II<br>- Interruptor do pedal da embreagem - Interruptor do controle automático de velocidade<br>- Interruptor de ajuste (-)do controle automático de velocidade<br>- Interruptor de ajuste (+)do controle automático de velocidade - Interruptor do freio motor<br>Interruptor de diagnóstico |
| 37 | Conector de transferência de dados J1939 - pino E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 39 | Alimentação positiva para o Módulo de controle do motor (PCM) - Ignição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 40 | Alimentação positiva para o relé do aquecedor do ar de admissão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 41 | Sinal para o tacômetro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 42 | Alimentação negativa para o relé do aquecedor do ar de admissão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 43 | Sinal da luz vermelha de parada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 44 | Sinal da luz âmbar de advertência                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 46 | Conector de transferência de dados J1939 - pino C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 47 | Conector de transferência de dados J1939 - pino D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 50 | Sinal da luz de espera para a partida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



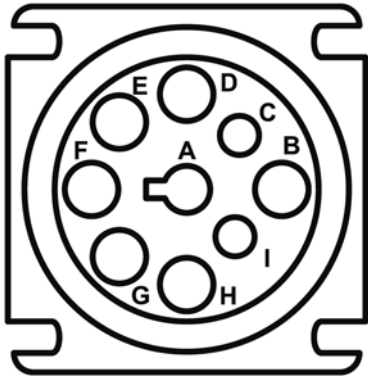
## C101C - Conector do Módulo de Controle do Motor (PCM) - Veículos Equipados com Motor ISC-6



| Nº. do Terminal | Descrição                                                                                    |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01              | Alimentação negativa para o Módulo de controle do motor (PCM)                                |
| 02              | Não utilizado                                                                                |
| 03              | Não utilizado                                                                                |
| 04              | Alimentação positiva para o Módulo de controle do motor (PCM) - Fusível 27 (30 A) - linha 30 |



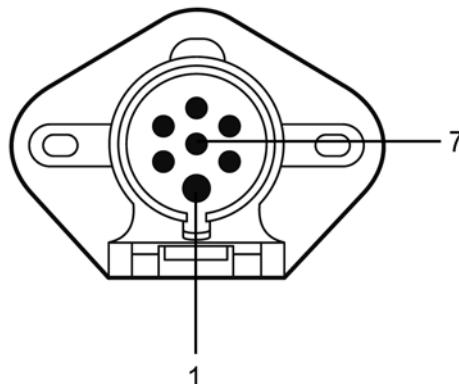
C233 - Conector de Transferência de Dados



| Nº. do Terminal | Descrição                | Cores do Fio |
|-----------------|--------------------------|--------------|
| A               | Bateria (-)              | BN           |
| B               | Bateria (+)              | RD           |
| C               | Datalink J1939 (+)       | YE           |
| D               | Datalink J1939 (-)       | GN           |
| E               | Blindagem Datalink J1939 | ?            |
| F               | Datalink J1587 (+)       | RD           |
| G               | Datalink J1587 (-)       | BU           |
| H               | Não utilizado            |              |
| J               | Não utilizado            |              |



## C352 - Conector para Carreta

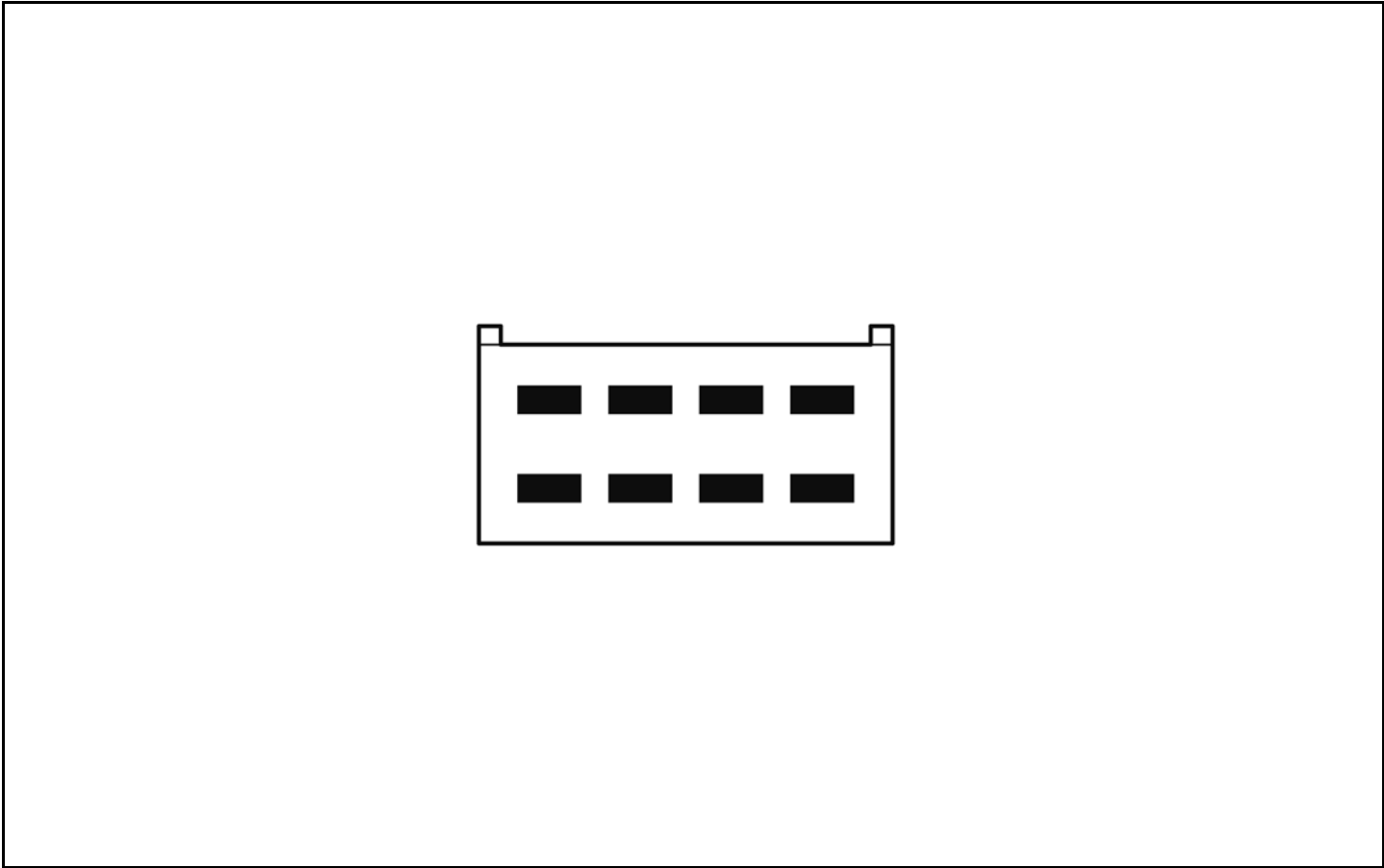


| Nº. do Terminal | Descrição                          | Observações                                                      |
|-----------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1               | Terra                              |                                                                  |
| 2               | Luz indicadora de posição esquerda |                                                                  |
| 3               | Luz indicadora direcional esquerda |                                                                  |
| 4               | Luz do freio                       |                                                                  |
| 5               | Luz indicadora direcional direita  |                                                                  |
| 6               | Luz indicadora de posição direita  |                                                                  |
| 7               | Alimentação positiva               | Fusível 6 - 10A - Veículos 24V<br>Fusível 6 - 20A - Veículos 12V |





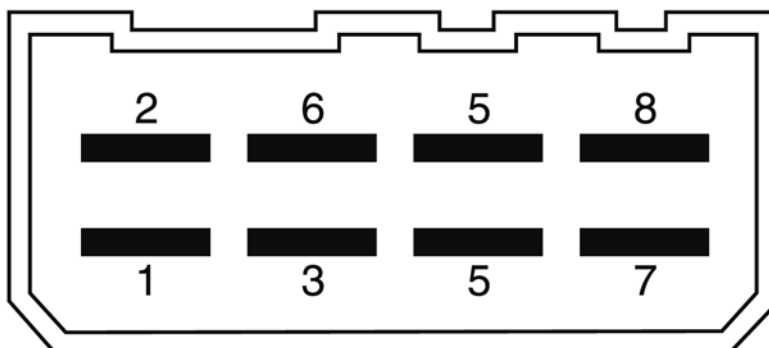
C457 - Tomada do Usuário



| Nº. do Terminal | Descrição                          | Observações                                                      |
|-----------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1               | Luz do freio                       |                                                                  |
| 2               | Luz indicadora de posição direita  |                                                                  |
| 3               | Luz indicadora de posição esquerda |                                                                  |
| 4               | Alimentação positiva               | Fusível 6 - 10A - Veículos 24V<br>Fusível 6 - 20A - Veículos 12V |
| 5               | Terra                              |                                                                  |
| 6               | Vago                               |                                                                  |
| 7               | Luz indicadora direcional esquerda |                                                                  |
| 8               | Luz indicadora direcional direita  |                                                                  |



## C457 - Tomada do Usuário



| Nº. do Terminal | Descrição                                  |
|-----------------|--------------------------------------------|
| 01              | Negativo                                   |
| 02              | Positivo (+8v)                             |
| 03              | Entrada do sinal do sensor de velocidade ( |
| 04              | Entrada do sinal do sensor de velocidade ( |
| 05              | Saída do sinal de velocidade (             |
| 06              | Saída do sinal de velocidade (             |
| 07              | Entrada do sinal reduzida (+)              |
| 08              | Não utilizado                              |