

FORD Transit 2023

Manual de montagem de carroceria e implementos



As informações contidas nesta publicação estavam corretas no momento da impressão. Pelo interesse do desenvolvimento, reserva-se o direito de alterar especificações, design ou equipamento a qualquer momento sem aviso prévio e sem incorrer em nenhuma obrigação. Esta publicação, ou parte dela, não pode ser reproduzida nem traduzida sem nossa aprovação. Omissões e erros isentos.

© Ford Motor Company 2024

Todos os direitos reservados.

1 Informações gerais

1.1 Sobre esta publicação	7
1.1.1 Novidade desta publicação BEMM 03/2024	7
1.2 Sobre este manual	8
1.2.1 Introdução	8
1.2.2 Instruções de segurança importantes	8
1.2.3 Alertas, cuidados e observações Neste Manual	8
1.2.4 Como usar este Manual	8
1.3 Aspectos comerciais e legais	9
1.3.1 Terminologia	9
1.3.2 Garantia em veículos Ford	9
1.3.3 Aprovação legal e do tipo de veículo	9
1.3.4 Aprovação por Tipo alternativa	9
1.3.5 Obrigações e responsabilidades legais	9
1.3.6 Exigência de segurança geral do produto	9
1.3.7 Responsabilidade pelo produto	10
1.3.8 Sistema de fixação	10
1.3.9 Perfuração e soldagem	10
1.3.10 Exigências mínimas para o sistema de freios e as válvulas divisórias de carga	10
1.3.11 Segurança na estrada	10
1.4 Homologação da conversão	11
1.5 Compatibilidade eletromagnética (EMC)	12
1.5.1 Compatibilidade eletromagnética	12
1.6 Diretrizes do ciclo de trabalho do veículo	13
1.6.1 Impacto da modificação sobre a economia e o desempenho de combustível	13
1.6.2 Atributos de rodagem e dirigibilidade do veículo	13
1.7 Elevação e levantamento	14
1.8 Ruído, vibração e solavanco (NVH)	17
1.9 Assistentes de transporte do veículo e armazenamento do veículo	18
1.10 Pacote e ergonomia	20
1.10.1 Diretrizes gerais do pacote de componentes	20
1.10.2 Áreas de alcance do motorista	20
1.10.3 Campo de visão do motorista	20
1.10.4 Efeitos da conversão sobre os assistentes de estacionamento	20
1.10.5 Assistentes para entrada e saída do veículo	20
1.10.6 Placa dianteira	20
1.10.7 Carroceria da Chassi Cabine	21
1.11 Elementos de fixação	23
1.12 Distribuição de carga	24
1.12.1 Distribuição de carga	24
1.12.2 Posição do centro de gravidade	24
1.12.3 Avaliação do procedimento do teste de altura do centro de gravidade	24
1.12.4 Cálculo da altura do centro de gravidade	27
1.12.5 Fórmulas	28

1.13 Reboque	29
---------------------	-----------

2 Chassi do Brasil

2.1 Sistema de suspensão	30
2.2 Suspensões dianteira e traseira	31
2.2.1 Molas e montagem da mola	31
2.3 Rodas e pneus	32
2.3.1 Espaço da roda	32
2.3.2 Sensor de monitoração da pressão dos pneus (TPMS) (Se equipado)	32
2.3.3 Estepe	32
2.3.4 Pintura das rodas de rodagem	32
2.4 Sistema de freios	33
2.4.1 Geral	33
2.4.2 Mangueiras de freio em geral	33
2.4.3 Freio de estacionamento	33
2.4.4 Freio hidráulico – Freios dianteiro e traseiro	33
2.4.5 Sistema antibloqueio – Controle de estabilidade	33

3 Motor e transmissão

3.1 Motor	34
3.1.1 Tipos de motor	34
3.2 Refrigeração do motor	35
3.2.1 Obstruções do fluxo de ar	35
3.2.2 Sistemas de aquecedor auxiliar	35
3.2.3 Instalação do aquecedor auxiliar	36
3.3 Acionamentos dos acessórios	37
3.3.1 Correias de acionamento dos acessórios dianteiras (FEAD) – Informações gerais	37
3.4 Embreagem	38
3.5 Transmissão	39
3.6 Sistema de escape	40
3.6.1 Extensões e escapes opcionais	40
3.6.2 Tubos de escape e suportes	40
3.6.3 Anteparos térmicos de escape	40
3.6.4 Filtro de partículas diesel (DPF) (se equipado)	41
3.6.5 Regeneração acionada pelo operador (A660) (se equipado)	41
3.7 Sistema de combustível	42

4 Elétrica

4.1 Visão geral do sistema elétrico	44	4.6 Proteção da bateria	81
4.2 Guias para instalação e passagem da fiação	45	4.6.1 Luzes internas e soquetes de 12 V	81
4.2.1 Informações do chicote de fiação	45	4.6.2 Proteção da bateria padrão (SBG) e detecção da redução de carga	81
4.2.2 Fiação e passagem em geral	45	4.6.3 Conexões de alimentação	81
4.2.3 Práticas de extração do conector	45	4.6.4 SBG e detecção da redução de carga – Funcionalidade	83
4.2.4 Conectores não usados	46	4.6.5 Proteção de bateria programável Ford GEN2 (A540)	85
4.2.5 Aterramento	46	4.6.6 Reinstalação de uma FPBG	89
4.2.6 Prevenção de rangidos e barulhos	46	4.7 Sistema do controle de climatização	93
4.2.7 Prevenção de vazamento de água	46	4.7.1 Sistema do controle de climatização dianteiro	93
4.2.8 Procedimentos para emenda da fiação	46	4.8 Grupo do painel de instrumentos (IPC)	95
4.2.9 Especificação da fiação	47	4.9 Buzina	96
4.2.10 Conscientização da Compatibilidade eletromagnética (EMC)	47	4.10 Controles eletrônicos do motor	97
4.2.11 Fiação passando por chapa metálica	48	4.10.1 Partida e partida a quente	97
4.2.12 Zonas de perfuração de precaução – Área de carga traseira	48	4.10.2 Partida/parada	97
4.3 Rede de comunicação	54	4.10.3 Controlador de rotação do RPM (Rotações por minuto) do motor (A003) ...	99
4.3.1 Descrição do sistema de barramento CAN e interface	54	4.10.4 Filtro de partículas diesel (DPF) e controle de rotação do RPM	104
4.3.2 Módulo de controle da carroceria (BCM)...	56	4.10.5 Alteração da configuração máxima da rotação do veículo	104
4.4 Sistema de carga	61	4.11 Sync MOVE	105
4.4.1 Informações gerais	61	4.11.1 Câmera de ré	106
4.4.2 Layout do sistema com base no alternador	61	4.12 Telefone celular	107
4.4.3 Carga regenerativa inteligente (SRC) (se equipado)	62	4.13 Iluminação externa	108
4.4.4 Neutralização SRC (se equipado)	62	4.13.1 Luzes de ré	108
4.4.5 Modo de alta potência de terceiros (se equipado)	62	4.13.2 Faróis – Faróis de neblina dianteiros e traseiros	108
4.4.6 Funcionalidade de teste	63	4.13.3 Cargas de iluminação	108
4.4.7 Diretrizes do balanço de carga	64	4.13.4 Luzes – Indicação de perigo/direção	109
4.4.8 Diagramas de circuito	64	4.13.5 Luzes para veículos largos	109
4.4.9 Características do alternador	64	4.13.6 Retrovisores de porta acionados eletricamente	109
4.5 Sistemas de bateria	67	4.13.7 Alimentação para luzes externas adicionais	109
4.5.1 Recomendações quanto à energia e ao uso da conectividade	67	4.13.8 Lâmpadas de marcador lateral.....	112
4.5.2 Alimentação de alta corrente e conexões de aterramento	69	4.14 Iluminação interna	113
4.5.3 Diretrizes durante a conversão de veículos	69	4.14.1 Luzes internas adicionais	113
4.5.4 Opções da bateria	73	4.14.2 Iluminação adicional para traseira do interior do veículo	113
4.5.5 Regras da bateria	73	4.15 Kit de realocação da antena 4G/GNSS	114
4.5.6 Configurações de bateria	74	4.15.1 Realocação da antena GNSS/4G	114
4.5.7 Baterias de terceiros adicionais instaladas pelo conversor	74	4.16 Piloto automático	117
4.5.8 Sensor de monitoração da bateria (BMS)	79	4.16.1 Piloto automático adaptativo (se equipado)	117
4.5.9 Sistema de bateria única e dupla	79	4.17 Sistema de permanência em faixa (se equipado)	118
4.5.10 Cargas adicionais e sistemas de carregamento	80	4.18 Maçanetas, travas, trincos e sistemas de entrada	119
		4.18.1 Remoção ou modificação da porta	119
		4.18.2 Travamento central	119

4.19 Fusíveis e relés	122	5.7 Acabamento interno	190
4.19.1 Fusíveis	122	5.7.1 Revestimento interno do compartimento de carga	190
4.19.2 Relés	123	5.7.2 Forro/revestimento de compensado	190
4.19.3 Limpadores de para-brisa	124	5.8 Retrovisores traseiros	191
4.20 Conversões especiais	125	5.8.1 Retrovisores de porta	191
4.20.1 Sinais/recursos adicionais do veículo	125	5.9 Bancos	192
4.20.2 Limpeza e luz automáticas para veículos com ressaltos traseiros largos	126	5.9.1 Van	192
4.21 Conectores elétricos e conexões	127	5.9.2 Van com vidros	192
4.21.1 Informações gerais	127	5.9.3 Posições de fixação do banco traseiro	192
4.21.2 Pontos de conexão do cliente (CCP)	128	5.9.4 Bancos aquecidos (se equipado)	193
4.21.3 Alimentação de alta corrente e conexões de aterramento	129	5.10 Vidros, molduras e mecanismos	194
4.21.4 Painel de fusíveis auxiliar (A526)	134	5.10.1 Para-brisa e vidro traseiro aquecidos (se equipado)	194
4.21.5 Conector de interface do veículo de alta especificação (A608)	140	5.10.2 Vidros laterais e traseiro	194
4.21.6 Adição de conectores	150	5.11 Sistema de retenção suplementar (SRS) do airbag	195
4.22 Aterramento	152	5.11.1 Airbags	195
4.22.1 Pontos de aterramento	152	5.12 Sistemas do cinto de segurança	197
		5.12.1 Cintos de segurança	197
		5.12.2 Lembrete do cinto de segurança do motorista	197
		5.13 Teto	198
		5.13.1 Ventilação de teto	198
		5.13.2 Racks de teto e bagageiros	199
		5.14 Prevenção da corrosão	201
		5.14.1 Geral	201
		5.14.2 Reparo de tinta danificada	201
		5.14.3 Proteção da parte inferior e do material	201
		5.14.4 Pintura das rodas de rodagem	201
		5.14.5 Corrosão de contato	201
		5.15 Montagem do chassi e da carroceria	202
		5.15.1 Pontos de montagem e tubos	202
		5.15.2 Estrutura da carroceria autossustentável	204
		5.15.3 Estrutura do chassi estendida	206
		5.15.4 Extensão da estrutura do chassi traseiro não padrão	206
		5.15.5 Perfuração do chassi e reforço do tubo	208
		5.15.6 Equipamento auxiliar – Montagem do subchassi	208

5 Carroceria do Brasil

5.1 Carroceria	159
5.1.1 Estruturas de carroceria – Informações gerais	159
5.1.2 Soldagem	159
5.1.3 Peças de aço boro	161
5.1.4 Zonas de perfuração de precaução no assoalho	162
5.1.5 Carrocerias integradas e conversões.....	163
5.1.6 Chassi cabine.....	164
5.1.7 Carrocerias basculantes.....	174
5.1.8 Transportadores de tanques e a granel...	174
5.1.9 Integridade da extremidade dianteira em relação à refrigeração, à colisão, à aerodinâmica e à iluminação.....	176
5.2 Equipamento de levantamento hidráulico	177
5.2.1 Informações gerais	177
5.3 Sistemas de suporte	181
5.3.1 Sistemas de suporte	181
5.4 Espaço de carga	183
5.4.1 Amarrações do compartimento de carga	183
5.5 Painéis da carroceria da extremidade dianteira	184
5.5.1 Partições (anteparo) – Proteção do motorista e do(s) passageiro(s) dianteiro(s) na van, no minibus (se equipado)	184
5.5.2 Anteparo de polímero	186
5.6 Fechamentos da carroceria	187
5.6.1 Redução da distância da porta de correr em veículos M1	187
5.6.2 Sistema de segurança, antifurto e travamento	187

1.1 Sobre esta publicação

1.1.1 Novidade desta publicação

BEMM 03/2024

Para essa versão do manual, foi adicionada a Transit Chassi Cabine. É recomendável examinar este manual na íntegra. É responsabilidade dos conversores de veículo examinar a versão on-line das informações mas atualizadas antes de realizar qualquer conversão. Para obter mas informações, entre em contato com a Concessionária Ford.

OBSERVAÇÃO: Esta publicação inclui modelos globais variados e variantes vendidos em todo o mundo, logo, alguns catálogos e versões específicos talvez não sejam vigentes para o mercado.

1.2 Sobre este manual

1.2.1 Introdução

OBSERVAÇÃO: As cópias impressas não são controladas.

Este manual foi redigido em um formato projetado para atender às necessidades dos Conversores de Veículo. O objetivo é usar formatos comuns com o manual de serviços usado por técnicos no mundo inteiro.

Este manual é publicado pela Ford e apresenta descrições gerais e orientações para a conversão de veículos. Essas exigências devem ser atendidas para que uma Concessionária Ford realize a entrega dos acessórios do veículo motor por meio de um fornecedor externo em nome próprio ou em nome de um cliente do veículo motor.

É necessário enfatizar que qualquer alteração feita no veículo base que não atenda aos padrões da diretriz incluída pode incapacitar severamente o veículo de cumprir a função. Falhas mecânicas, estruturais, não confiabilidade do componente ou instabilidade do veículo acarretarão a insatisfação do cliente. A aplicação e o design indicados da carroceria, do equipamento e/ou dos acessórios são fundamentais para garantir que a satisfação do cliente não seja afetada negativamente.

As informações contidas nesta publicação assumem a forma de recomendações a serem seguidas quando forem feitas modificações no veículo. Lembre-se de que determinadas modificações podem invalidar aprovações legais, e a solicitação de recertificação talvez seja necessária.

A Ford não poderá garantir o funcionamento do veículo se forem instalados sistemas elétricos não aprovados pela Ford. Os sistemas elétricos da Ford foram projetados e testados para funcionar sob condições operacionais extremas e submetidos ao equivalente a dez anos de direção nessas condições.

1.2.2 Instruções de segurança importantes

Os procedimentos de conversão indicados são essenciais para o funcionamento seguro e confiável de todos os veículos, bem como para a segurança pessoal do indivíduo que realiza o trabalho.

É possível que este manual não preveja todas essas variações e apresente orientações ou cuidados para cada uma. Qualquer pessoa que ignore as instruções apresentadas neste manual deverá primeiramente estabelecer se elas não comprometem nem a segurança pessoal nem a integridade do veículo pela escolha de métodos, ferramentas ou componentes.

1.2.3 Alertas, cuidados e observações Neste Manual



ADVERTÊNCIA: Os alertas são usados para indicar que deixar de seguir corretamente um procedimento pode resultar em ferimentos graves ou morte.



CUIDADO: Os cuidados são usados para indicar que deixar de seguir corretamente um procedimento pode resultar em danos ao veículo ou ao equipamento usado.

OBSERVAÇÃO: As observações são usadas para apresentar informações essenciais adicionais obrigatórias para realizar um reparo completo e satisfatório.

À medida que ler este manual, você encontrará ALERTAS, CUIDADOS E OBSERVAÇÕES.

Um alerta, uma observação ou um cuidado é colocado no início de uma série de etapas caso se aplique a várias etapas. Caso o alerta, a observação ou o cuidado se aplique a uma única etapa, ele é colocado no início da etapa específica (após o número da etapa).

1.2.4 Como usar este Manual

Este manual aborda procedimentos de conversão do veículo.

As páginas no início deste manual listam o conteúdo, por grupo. Um grupo aborda uma parte específica do veículo.

O manual é dividido em grupos: Informações gerais, Chassi, Motor e transmissão, Elétrica, Carroceria e pintura

O número do grupo é o primeiro de uma seção. Cada título listado no sumário está vinculado à seção relevante do manual.

Em alguma seção do manual, isso pode indicar seções adicionais para obter informações, links foram fornecidos, e esses links são o texto em azul.

Este manual foi projetado para ser usado on-line ou como material impresso; links do documento para a versão on-line também são mostrados com números de página para a versão impressa. Isso ajudará você no início da seção, que contém as informações relevantes.

Também existe um índice alfabético no verso do manual. Assim como acontece com as páginas de sumário, você poderá vincular às seções.

Para isso, basta clicar no número da página.

Todas as referências à esquerda e à direita do veículo são feitas do ponto de vista de uma pessoa sentada no banco do motorista olhando para frente, exceto quando indicado o contrário.

1.3 Aspectos comerciais e legais

1.3.1 Terminologia

OBSERVAÇÃO: Todas as modificações feitas no veículo devem ser anotadas no manual do proprietário, ou um novo manual descritivo deve ser incluído na documentação do proprietário.

Conversor do Veículo se refere a qualquer revendedor que esteja alterando o veículo por meio da conversão da carroceria e da adição ou da modificação de qualquer equipamento não especificado originalmente e/ou fornecido pela Ford.

Componentes exclusivos ou palavras semelhantes se referem a instalações não especificadas pela Ford ou de pós-venda sem cobertura da garantia Ford.

1.3.2 Garantia em veículos Ford

Entre em contato com a Concessionária Ford local ou consulte o Manual do proprietário do veículo para obter detalhes dos termos de quaisquer garantias Ford vigentes.

O Conversor do Veículo deve oferecer garantia quanto ao design, aos materiais e à construção por um período pelo menos igual a qualquer garantia Ford vigente.

O Conversor do Veículo deve garantir que toda alteração feita em um componente ou veículo Ford não reduza a segurança, a função ou a durabilidade do veículo ou de qualquer componente.

O Conversor do Veículo será o único responsável por eventuais danos resultantes de quaisquer alterações feitas pelo Conversor do Veículo ou por qualquer um dos agentes em um Componente de Veículo Ford.

O Conversor do Veículo isenta a Ford de quaisquer alegações de terceiros por eventuais custos ou perdas (inclusive quaisquer danos decorrentes) surgidos do trabalho realizado por um Conversor do Veículo, a menos que a Ford tenha dado consentimento prévio por escrito para essa responsabilização.

Qualquer pessoa que ignore as instruções apresentadas neste manual deverá primeiramente estabelecer se elas não comprometem nem a segurança pessoal nem a integridade do veículo pela escolha de métodos, ferramentas ou componentes.

1.3.3 Aprovação legal e do tipo de veículo

- Todos os componentes presentes em veículos Ford são aprovados de acordo com as exigências legais vigentes.
- Os veículos Ford têm Aprovação por Tipo para os territórios de marketing desejados.



ADVERTÊNCIA: Exceção – Os veículos incompletos precisarão de mais aprovações quando finalizados pelo Fabricante da Carroceria.

- A linha Transit tem Aprovação por Tipo em vários territórios, embora nem toda a linha de veículos mostrada neste manual seja necessariamente lançada em todos os territórios.
- Alterações significativas feitas no veículo podem afetar a conformidade legal. O cumprimento rígido do design original de freios, distribuição de peso, iluminação, sistemas elétricos, materiais de segurança de ocupantes e perigosos em especial é obrigatório.

1.3.4 Aprovação por Tipo alternativa

Se alterações significativas forem feitas, o Fabricante da Carroceria deverá negociar com a autoridade indicada. Todas as alterações feitas nas condições operacionais do veículo devem ser informadas ao cliente.

1.3.5 Obrigações e responsabilidades legais

O Conversor do Veículo deve consultar o supervisor legal para esclarecer eventuais dúvidas sobre as obrigações e as responsabilidades legais.

A Ford recomenda que o Conversor do Veículo e a Concessionária Ford compreendam as responsabilidades individuais e conjuntas pela entrega de um veículo motor seguro e compatível instalado com acessórios seguros e compatíveis.

1.3.6 Exigência de segurança geral do produto

O Conversor do Veículo deverá verificar se qualquer veículo no mercado atende a todas as leis locais, inclusive as relacionadas ao transporte seguro de cargas em estradas públicas.

O Conversor do Veículo também deverá garantir que qualquer alteração feita em um veículo Ford ou componente não reduza a conformidade com as regras de design locais.

O Conversor do Veículo deve oferecer pontos de amarração suficientes para fixação da carga ou áreas de armazenamento compartimentadas que permitam ao motorista transportar cargas em segurança que correspondam aos critérios de uso para os quais a carroceria foi projetada.

O Conversor do Veículo deverá eximir a Ford de toda responsabilidade por danos decorrentes de:

- Descumprimento dessas diretivas de montagem do equipamento da carroceria, alertas em especial.
- Falha de design, produção, instalação, montagem ou alteração não especificada originalmente pela Ford.
- Descumprimento do ajuste básico tendo em vista princípios inerentes ao produto original.

ALERTAS:

-  **Não exceda a massa bruta do veículo, a massa bruta combinada, as classificações nominais de eixo e a classificação nominal de reboque.**
-  **Não altere o tamanho dos pneus ou o classificação nominal de carga.**
-  **Não modifique o sistema de direção.**
-  **O calor excessivo pode se acumular no sistema de escape, especialmente no catalisador e no Filtro de partículas de diesel (DPF), se equipado. Verifique se os anteparos térmicos indicados são mantidos. Mantenha folga suficiente em relação a peças quentes.**
-  **Não modifique nem remova anteparos térmicos de proteção.**
-  **Não passe nenhum cabo elétrico com os cabos do sistema antibloqueio de frenagem e do sistema de controle de tração por causa do risco de um sinal estranho.**
-  **Não pendure cabos elétricos em passagens ou tubos existentes.**
-  **Não altere o local original nem remova etiquetas de alerta que acompanham o veículo base à vista do motorista. Certifique-se de que as etiquetas à vista do motorista no veículo base permaneçam totalmente à vista do motorista após qualquer conversão.**

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

1.3.7 Responsabilidade pelo produto

O Conversor do Veículo deverá assumir eventuais responsabilizações pelo produto (morte, ferimento pessoal ou danos à propriedade) decorrentes de qualquer alteração em um veículo Ford ou componente feita pelo Conversor do Veículo ou por qualquer um dos representantes. A Ford não assumirá nenhuma responsabilização (exceto conforme indicado pela lei).

O Conversor do Veículo ou o fabricante do equipamento é responsável por:

- Confiabilidade operacional e eficácia do veículo em relação à intenção original.
- Confiabilidade operacional e eficácia de qualquer componente ou conversão, não listado na documentação original Ford.
- Confiabilidade operacional e eficácia do veículo como um todo (por exemplo, as alterações feitas na carroceria e/ou nos equipamentos adicionais não devem ter um efeito negativo sobre as características de direção, frenagem e dirigibilidade do veículo).
- Todos os danos resultantes da conversão ou da conexão e da instalação de componentes exclusivos, inclusive sistemas elétricos ou eletrônicos exclusivos.

- Segurança funcional e liberdade de movimento de todas as peças móveis (por exemplo, eixos, molas, eixos propulsores, mecanismos de direção, freio e articulação da transmissão).
- Segurança funcional e liberdade da flexibilidade testada e aprovada da carroceria e da estrutura do chassi integral.

1.3.8 Sistema de fixação

ALERTAS:

-  **Modificações no sistema de fixação não são permitidas.**
-  **Os airbags são explosivos. Tendo em vista uma remoção e um armazenamento seguros durante a conversão, siga os procedimentos no manual de serviços Ford ou consulte a Concessionária Ford local.**
-  **Não altere, modifique ou realoque o airbag, o sensor e os módulos do sistema de fixação ou nenhum dos componentes.**
-  **Os acessórios ou as modificações na parte dianteira do veículo podem afetar o tempo de acionamento do airbag e resultar em acionamento não controlado.**
-  **As modificações feitas na estrutura da carroceria da coluna B podem afetar o tempo de acionamento do airbag lateral e acarretar o acionamento não controlado do airbag lateral.**

Consulte: [5.11 Sistema de retenção suplementar \(SRS\) do airbag \(página 195\)](#).

1.3.9 Perfuração e soldagem

A perfuração e a soldagem dos chassis e das estruturas da carroceria precisam ser realizadas seguindo-se as diretrizes neste documento.

1.3.10 Exigências mínimas para o sistema de freios e as válvulas divisoras de carga

- Não é recomendável modificar as válvulas divisoras de carga, mas, caso uma conversão especial exija modificações,
 - Mantenha as configurações originais.
 - Mantenha a distribuição de carga da certificação de freio.
- Alterações feitas no Sistema antibloqueio de frenagem (ABS), no Sistema de controle de tração (TCS) e no sistema do Programa de estabilidade eletrônico (ESP) não são permitidas.

1.3.11 Segurança na estrada

As respectivas instruções devem ser observadas estritamente para manter a segurança operacional e na estrada do veículo.

1.4 Homologação da conversão

O Conversor do Veículo deve observar todas as regras estatutárias e regulamentações. Quando a conversão precisa de uma nova aprovação, as seguintes informações devem ser fornecidas.

- Todos os dados dimensionais, sobre peso e centro de gravidade.
- A fixação da carroceria no veículo doador.
- Condições operacionais.

O Serviço Técnico responsável pode exigir informações e/ou testes adicionais.

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

1.5 Compatibilidade eletromagnética (EMC)

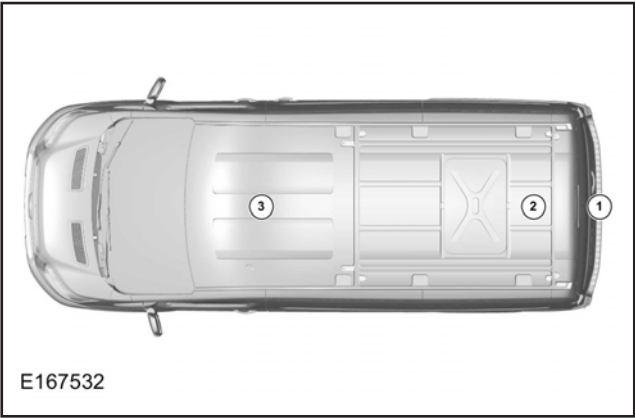
1.5.1 Compatibilidade eletromagnética

ALERTAS:

-  Não coloque objetos nem monte equipamentos sobre ou próximos da tampa do airbag, na lateral dos encostos (dos bancos dianteiros) ou nas áreas do banco dianteiro que possam entrar em contato com um airbag acionado.
-  Deixar de seguir essas instruções pode aumentar o risco de ferimentos pessoais em uma colisão.
-  Não prenda cabos de antena à fiação do veículo, aos tubos de combustível e de freio originais.
-  Mantenha a antena e os cabos de alimentação a pelo menos 100 mm de todos os módulos eletrônicos e airbags.

Visão geral da frequência

Faixa de frequência em MHz	Potência de saída máxima em Watts (RMS de pico)	Posição da antena
1 - 30	50 W	2
30 - 54	50 W	1, 2
68 - 87.5	50 W	1, 2
142 - 176	50 W	1, 2
380 - 512	50 W	1, 2
806 - 940	10 W	1, 2
1200 - 1400	10 W	1, 2
1710 - 1885	10 W	1, 2
1885 - 2025	10 W	1, 2



Item	Descrição
1	Local da antena 1
2	Local da antena 2

OBSERVAÇÃO: Testamos e certificamos que o veículo atende à legislação de compatibilidade eletromagnética (Regulamentação UNECE 10 ou outras exigências locais vigentes). É sua responsabilidade garantir que todo equipamento instalado por uma Concessionária Ford no veículo esteja em conformidade com a legislação local vigente e outras exigências.

OBSERVAÇÃO: Todo equipamento transmissor de radiofrequência no veículo (como telefones celulares e radiotransmissores amadores) deve seguir os parâmetros na tabela a seguir. Não damos nenhuma provisão ou condição especial para instalações ou uso.

Instalação dos transmissores de radiofrequência; verifique se há interferência do e para o equipamento elétrico no veículo, nos modos de espera e de transmissão.

Verifique todos os equipamentos elétricos:

- com a ignição em ON
- com o motor em funcionamento
- durante um test drive em velocidades variadas.

OBSERVAÇÃO: Verifique se os campos eletromagnéticos gerados dentro da cabine do veículo pelo transmissor instalado não excedem as exigências de exposição humana vigentes.

1.6 Diretrizes do ciclo de trabalho do veículo

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

É necessário levar em conta o perfil de uso do cliente e os ciclos de trabalho do veículo modificado previstos para escolher a especificação indicada do veículo base.

É necessário selecionar a transmissão, o motor, a relação de marchas, a massa bruta do veículo, o peso combinado do veículo, as placas do eixo e as cargas úteis indicados do veículo base para atender às exigências do cliente.

Quando possível, verifique se o veículo base foi solicitado com alguma opção de instalação de fábrica necessária.

Uma relação de marchas numérica elevada é recomendada para veículos com exigências do cliente para:

- Carga útil elevada
- Engate do reboque
- Ciclos frequentes de parar e seguir
- Altitude elevada e gradientes
- Condições do terreno como as encontradas em locais de edificação e construção

1.6.1 Impacto da modificação sobre a economia e o desempenho de combustível

Qualquer modificação pode afetar o consumo de combustível e o desempenho, dependendo da aerodinâmica e do peso adicionados pela modificação. É recomendável controlar o peso, mas sem deteriorar as funções e os outros atributos do veículo (especialmente os relacionados à segurança e à durabilidade).

1.6.2 Atributos de rodagem e dirigibilidade do veículo



CUIDADO: Não exceda os limites da placa do eixo, da massa bruta do veículo, da placa do reboque e da massa bruta do reboque.

OBSERVAÇÃO: As conversões feitas no veículo base que mudam o centro de gravidade podem afetar a altura de rodagem e os atributos de dirigibilidade.

OBSERVAÇÃO: Todos os veículos devem ser avaliados em termos de funcionamento seguro antes da venda.

1.7 Elevação e levantamento

ALERTAS:

-  Verifique se a rosca do parafuso está bem lubrificada antes de usar.
-  O macaco deve ser usado sobre solo firme e nivelado sempre que possível.
-  Desligue a ignição e acione totalmente o freio de estacionamento antes de levantar o veículo.
-  É recomendável calçar as rodas do veículo; nenhuma pessoa deve permanecer em um veículo que esteja sendo levantado com um macaco.
-  Não é permitido colocar nenhuma parte do corpo sob um veículo que esteja sendo apoiado sobre um macaco.
-  **ADVERTÊNCIA:** Não trabalhe sob um veículo apoiado sobre um macaco.



ADVERTÊNCIA: O macaco que acompanha este veículo só se destina à troca de rodas. Não use o macaco do veículo diferente daquele quando você está trocando uma roda em uma emergência.

CUIDADOS:

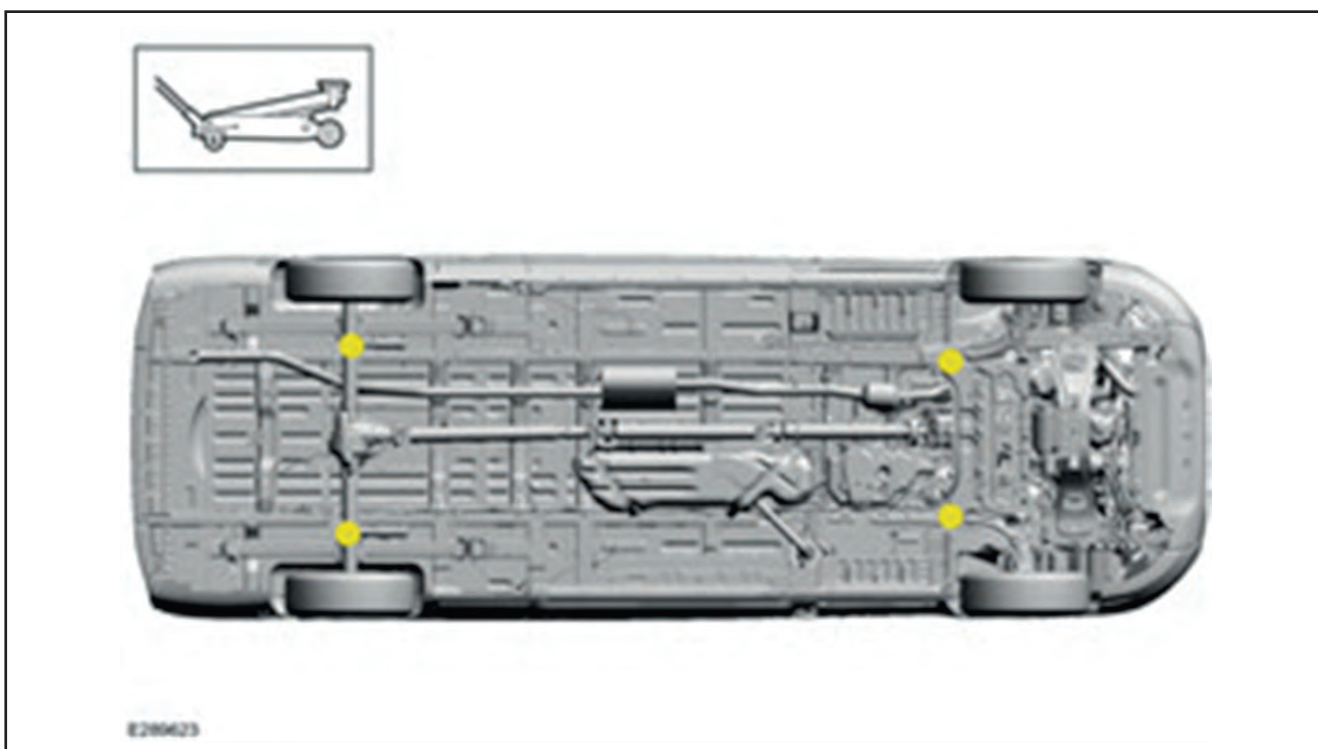
-  Durante o levantamento do veículo usando um levantamento de duas colunas, o peso máximo do meio-fio não deve ser excedido.
-  É importante que apenas os locais de levantamento e apoio corretos sejam usados sempre.
-  Durante o levantamento do veículo usando um levantamento de duas colunas, o peso máximo do meio-fio não deve ser excedido. É importante que apenas os locais de levantamento e apoio corretos sejam usados sempre.

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, consulte o Manual do proprietário.



Pontos de levantamento – Van, MINIBUS

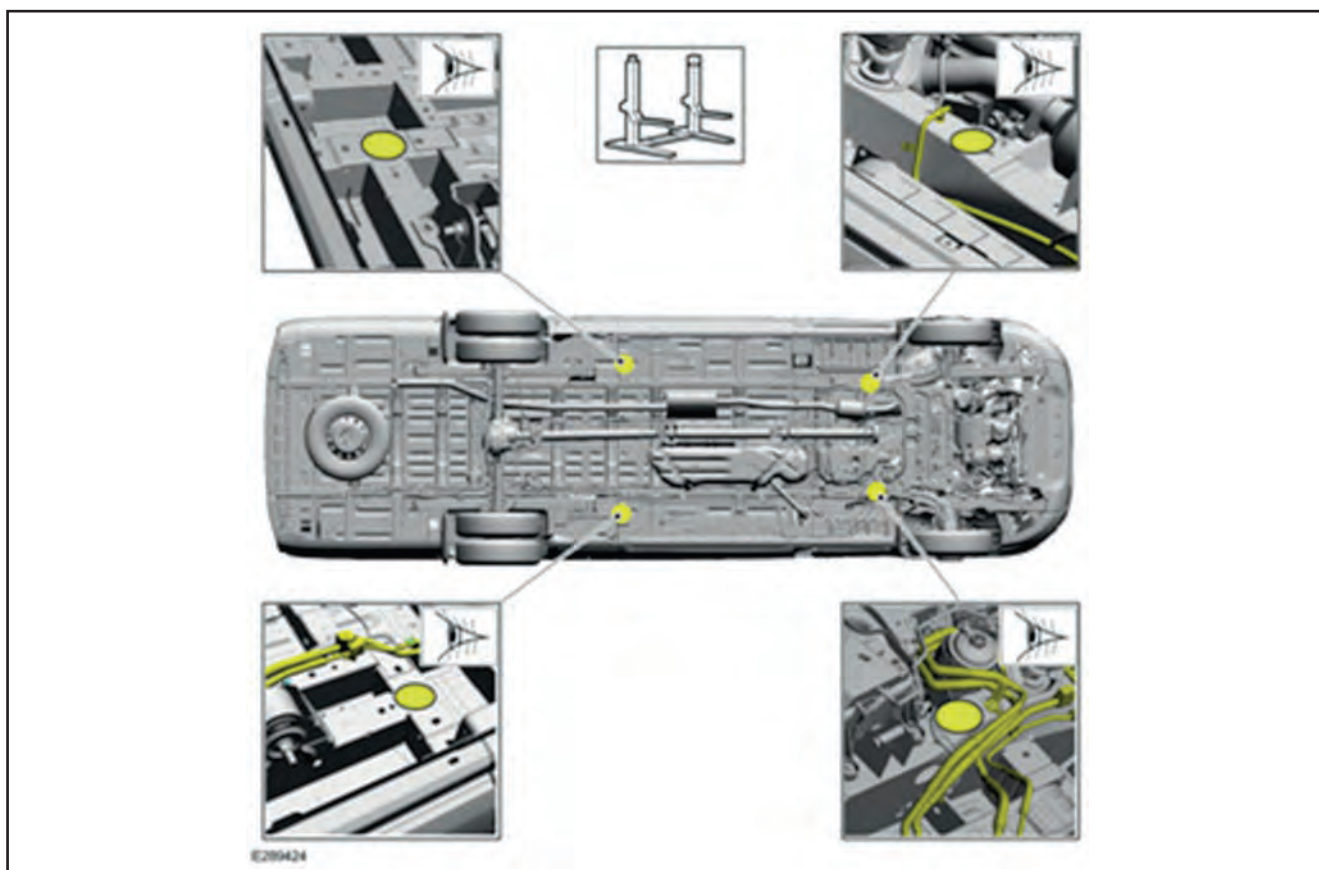
Van e minibus, tração traseira (distância entre eixos curta [SWB], distância entre eixos média [MWB], distância entre eixos longa [LWB] e distância entre eixos extra longa [ELWB])



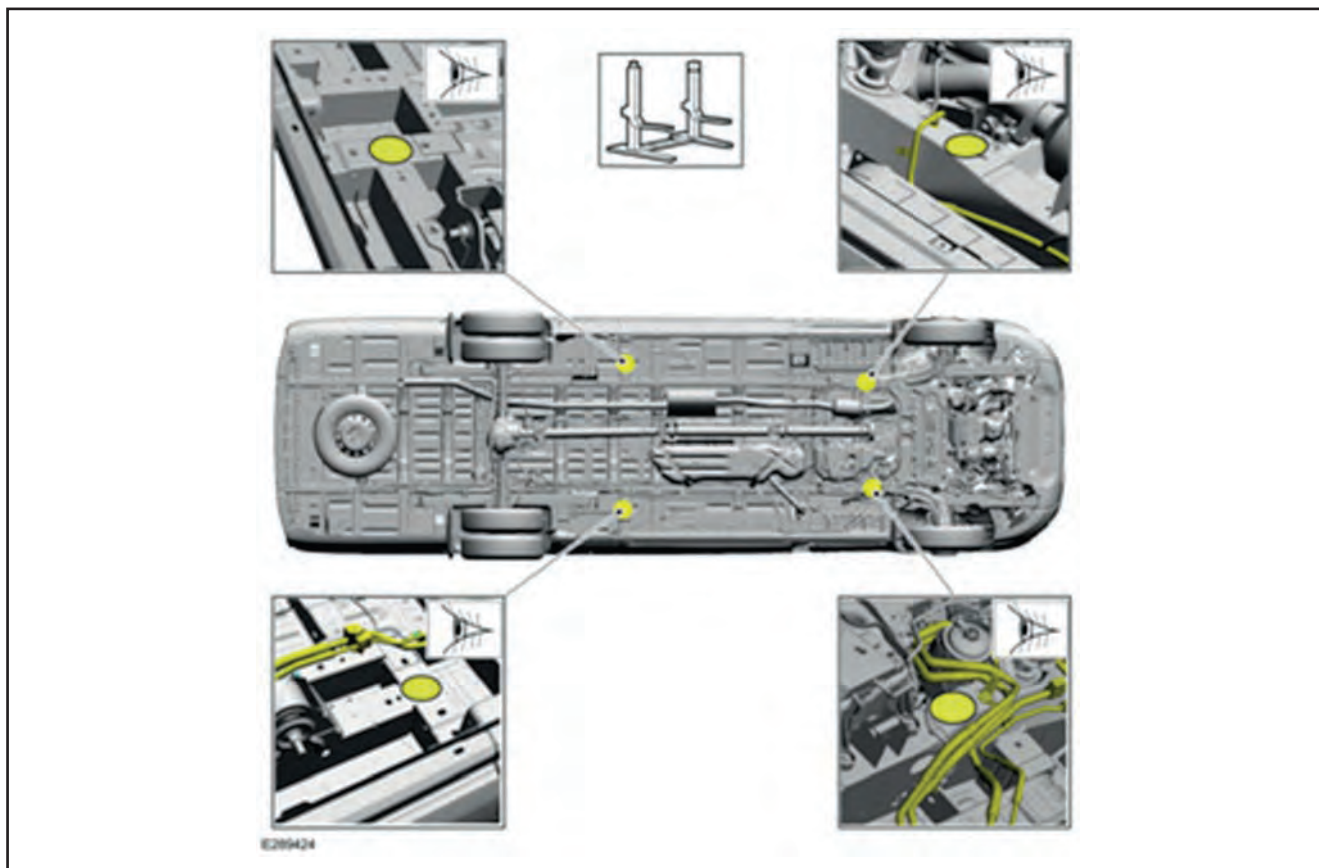
E288623

Pontos de levantamento –

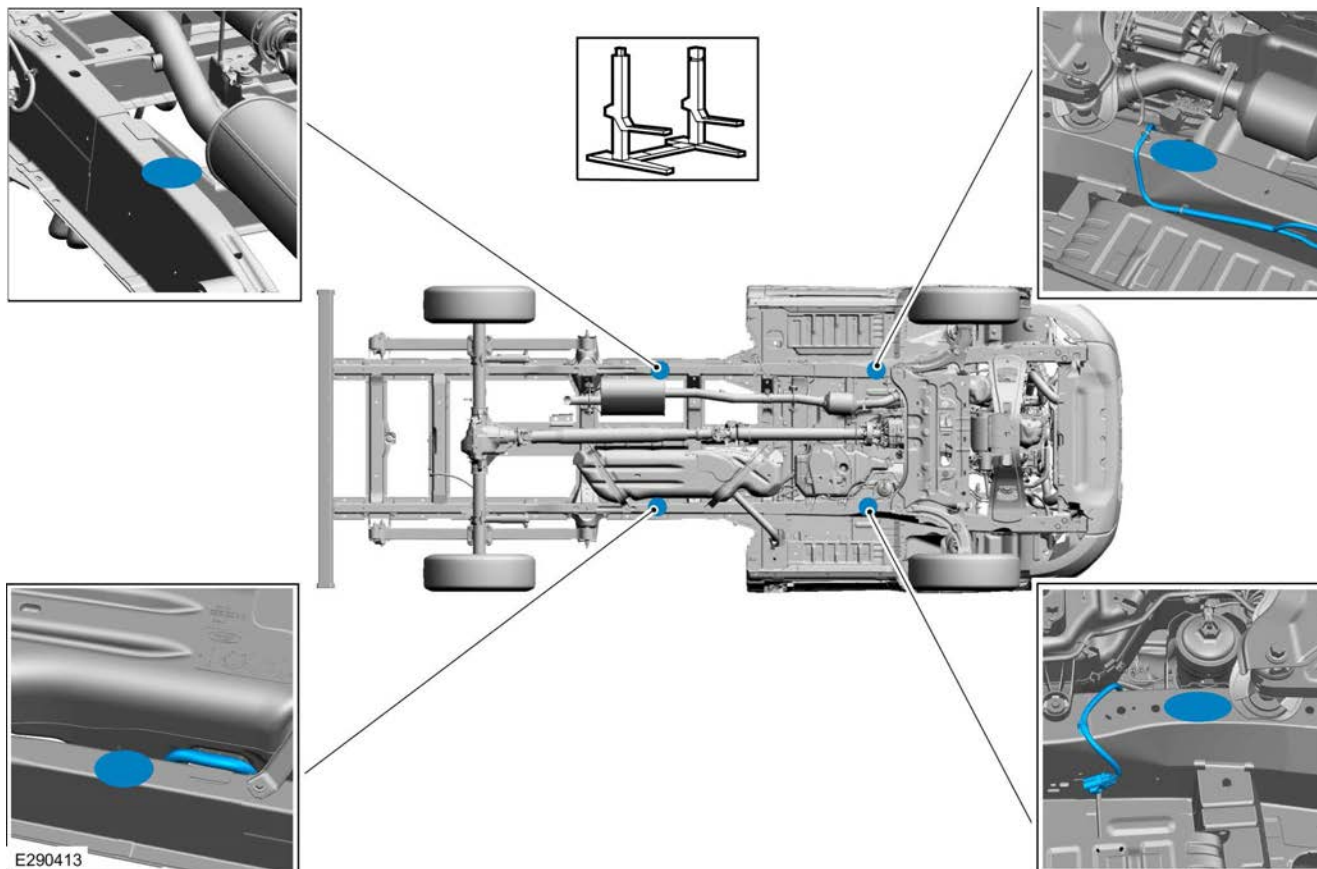
Minibus, distância entre eixos longa [LWB] – controle de climatização traseiro, tração traseira



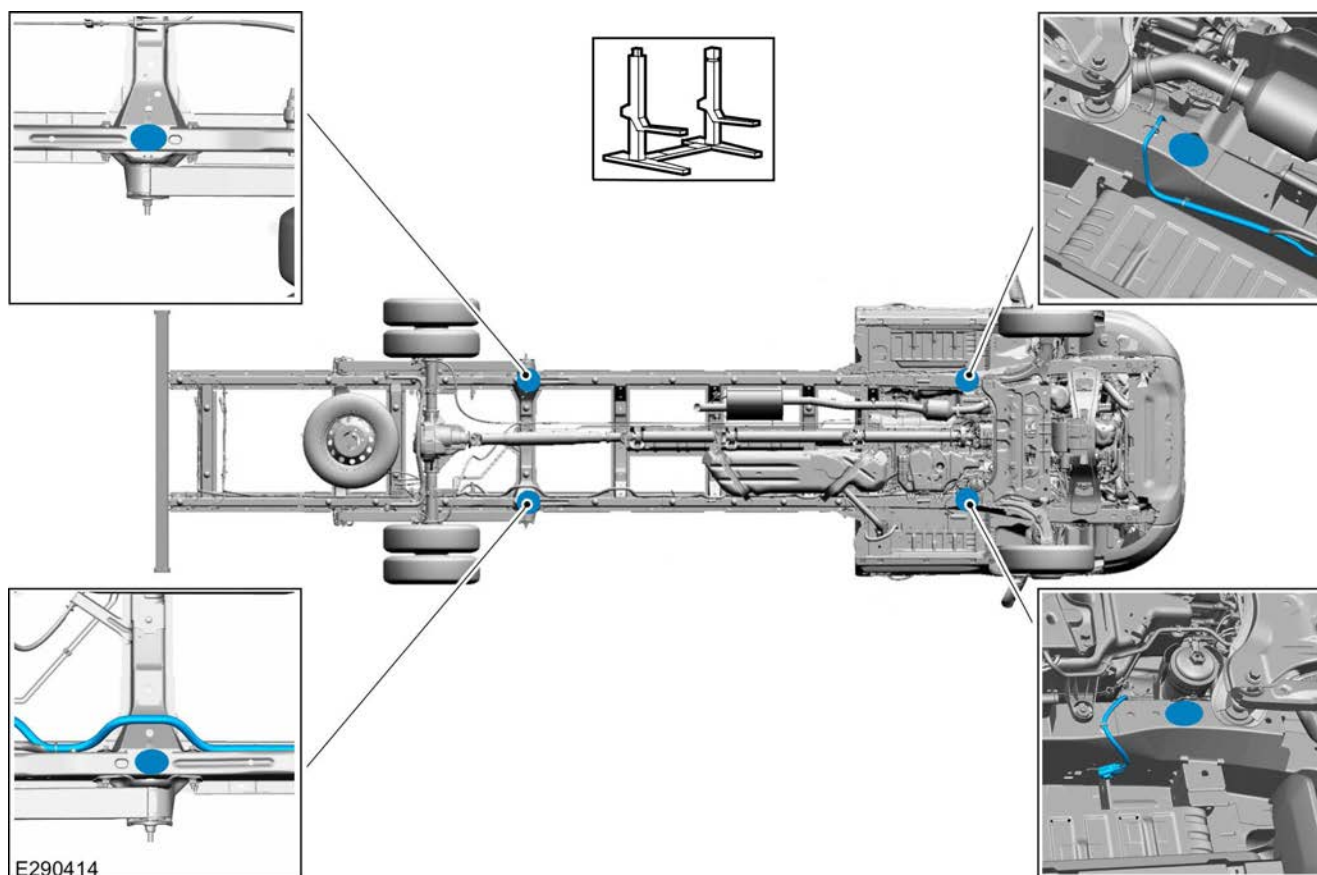
Minibus, distância entre eixos média [MWB], distância entre eixos longa [LWB] – aquecedor movido a combustível



Pontos de levantamento - Chassi Cabine (L1)



Pontos de levantamento - Chassi Cabine (L5)



1.8 Ruído, vibração e solavanco (NVH)



ADVERTÊNCIA: Verifique se o veículo modificado está em conformidade com todas as exigências legais relevantes.

Mudanças feitas no trem de força, no motor, na transmissão, no escape, no sistema de admissão de ar ou nos pneus podem influenciar as emissões de ruídos externas. Por isso, o nível de ruído externo do veículo convertido precisa ser verificado.

Os níveis de ruído interno não devem ser deteriorados pela conversão. Reforce os painéis e as estruturas conforme apropriado para evitar vibrações. Leve em consideração o uso de material de abafamento do som em painéis.

1.9 Assistentes de transporte do veículo e armazenamento do veículo

CUIDADOS:

- ❗ **Desconecte a bateria caso o veículo permaneça armazenado por mais de 7 dias.**
- ❗ **Verifique se as tampas protetoras não foram removidas de um veículo incompleto até a modificação ser iniciada.**
- ❗ **Verifique se os componentes removidos durante a modificação estão mantidos limpos e secos.**
- ❗ **Verifique se os componentes removidos durante a modificação foram reinstalados no mesmo veículo.**
- ❗ **O modo de transporte inclui um recurso de calibração para reduzir o risco de corrosão do bico injetor. A saída do modo de transporte antes da atualização/conversão aumenta o risco de falha no início da vida útil do injetor.**

Além disso:

- Os limpadores de para-brisa devem ser levantados em relação ao vidro e colocados para cima.
- Todas as entradas de ar devem ser fechadas.
- Aumente a pressão normal dos pneus em 7,25 PSI (0,5 bar).
- O sistema de freios manual não deve ser usado.
- Coloque um calço de pneu indicado para evitar a rolagem.

Um risco significativo durante o armazenamento é a deterioração da carroceria do veículo, logo, procedimentos de armazenamento indicados devem ser observados, inclusive inspeção e manutenção periódicas.

Alegações decorrentes da deterioração causada pelo armazenamento, pela manutenção ou pelo manuseio incorretos não são de responsabilidade da Ford.

Modificadores de Veículos devem determinar as precauções os procedimentos próprios, especialmente nos quais os veículos estejam armazenados ao ar livre porque estão expostos a vários contaminantes suspensos no ar.

As seguintes opções podem ser consideradas uma abordagem sensível ao armazenamento:

Armazenamento de curto prazo:

- Sempre que possível, os veículos devem ser armazenados em uma área fechada, seca, bem ventilada, sobre terra firme, bem seca, sem grama alta ou ervas daninhas e, sempre que possível, protegidos da luz solar direta.
- Os veículos não devem ser estacionados próximos a, sob folhagens ou perto da água, pois uma proteção adicional talvez seja necessária para determinadas áreas.

Armazenamento de longo prazo:

- A bateria deve ser desconectada, mas não removida do veículo.
- As palhetas do limpador devem ser removidas e colocadas dentro do veículo. Verifique se os braços do limpador estão corretamente impedidos de se apoiar sobre o para-brisa.
- Calotas (quando instaladas) removidas e armazenadas no compartimento de bagagem.
- Solte totalmente o freio de estacionamento. Calce as rodas primeiro, caso o veículo não esteja nivelado
- Coloque os controles de climatização na posição “aberta” para evitar a ventilação, sempre que possível
- Verifique se todos os vidros, portas, capô, portamalas, porta traseira, tampa do compartimento de bagagem, capota conversível e painel de abertura de teto estão totalmente fechados e se o veículo está travado.

Inspeção pré-entrega (PDI) é a oportunidade final de verificar se uma bateria é compatível com a finalidade antes do cliente receber o novo veículo. A bateria deve ser verificada, e uma ação indicada deve ser realizada antes do veículo ser entregue ao cliente. Os resultados do teste devem ser registrados na ordem de reparo PDI.

Baterias. Para garantir que a bateria seja mantida corretamente e para auxiliar a evitar uma falha prematura, é necessário verificar e recarregá-la regularmente enquanto um veículo não estiver em uso.

Quando uma bateria estiver abaixo do nível de carga ideal por qualquer período, isso poderá acarretar uma falha prematura da bateria.

Ação/tempo de armazenamento	Mensal	A cada 3 meses
Verificar se o veículo está limpo	X	
Remover contaminação externa	X	
Verificar condição da bateria – Recarregar se necessário	X	
Verificar pneus visualmente	X	
Verificar interior em busca de condensação		X
Deixar o motor funcionando por 5 minutos pelo menos com ar-condicionado ligado, sempre que aplicável		X

Para reduzir a probabilidade de falha prematura na bateria, recomenda-se que:

- Uma bateria permaneça conectada – Verificações mensais devem ser realizadas.
- Uma bateria foi desconectada – Uma verificação não superior a 3 meses deve ser realizada.

Consulte: 4.5 Sistemas de bateria (página 67).

Proteção contra a corrosão do bico injetor durante o processo de atualização/conversão.

A Ford identificou uma avaria nos injetores de combustível do motor 2.0L EcoBlue/Duratorq na qual o bico injetor pode ficar corroído.

Isso é causado pela condensação que se forma no bico quando o motor é novo e funciona repetidamente por períodos muito curtos, quando o motor está frio (menos de 60 graus centígrados).

Consequentemente, os injetores de combustível podem falhar, durante o armazenamento do veículo ou logo no início em serviço.

Se o veículo não puder ser deixado em modo de transporte, o procedimento para desconectar o conector elétrico do sensor de Temperatura e pressão absoluta no coletor (MAPT), até o veículo estar preparado para entrega ao cliente, deverá ser seguido para obter o mesmo resultado.

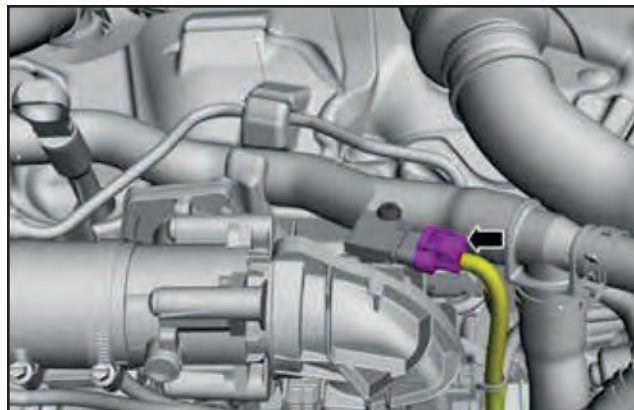
A experiência mostra que veículos que passam por uma conversão na qual se dá a partida no motor regularmente por curtos períodos quando frio estão sob mais risco; por exemplo, veículos que estejam passando por uma conversão em motorhome.

Os veículos mantidos armazenados por períodos longos são especialmente suscetíveis a essa avaria; por exemplo, veículos aguardando ou passando por uma conversão.

Para superar isso e proteger os injetores de combustível de falhas no início do tempo em serviço, o sensor de Temperatura e pressão absoluta no coletor (MAPT) deve ser desconectado acompanhando-se o procedimento simples a seguir.

Procedimento para desconectar o sensor de Pressão absoluta no coletor (MAP)

1. Abra o capô.
2. Solte parcialmente o filtro de ar (se necessário), localize e desconecte o sensor MAP (Transit 2014.75 FWD mostrado, todas as outras variações são semelhantes)
 - Como consequência, a potência do motor e a saída do torque estarão limitadas (a até 30%).



3. Dê a partida e desligue o motor 4 vezes para garantir que a Luz de advertência de mau funcionamento (MIL) esteja acesa e a mensagem de informação correspondente seja exibida no grupo de instrumentos.
 - O veículo pode ser operado de maneira segura com o sensor MAP desconectado durante qualquer conversão pela qual o veículo esteja passando; por exemplo, uma conversão em motorhome.
4. Para o veículo ser entregue ao cliente, o sensor MAP deve ser reconectado e a partida deve ser dada 4 vezes no motor para desligar a Luz de advertência de mau funcionamento (MIL), remover a mensagem de informação e restaurar a alimentação normal do motor e as saídas de torque.

OBSERVAÇÃO: Quando o sensor MAP for desconectado, o veículo só deverá ser usado na instalação de armazenamento, e NÃO em vias públicas.

1.10 Armazenamento e ergonomia

1.10.1 Diretrizes gerais do pacote de componentes

 **ADVERTÊNCIA:** Não modifique, perfure, corte ou solde nenhum componente da suspensão, especificamente o sistema da caixa de direção, o subchassi ou as barras estabilizadoras, as molas ou os amortecedores, inclusive os suportes de montagem.

O Modificador do Veículo precisa garantir que haja folga suficiente sob todas as condições de dirigibilidade em relação a componentes móveis, como eixos, ventiladores, direção, sistema de freios etc.

O Modificador do Veículo é responsável por todos os componentes instalados durante a modificação. A durabilidade precisa ser confirmada por meio dos procedimentos de teste indicados.

1.10.2 Áreas de alcance do motorista

Os controles e/ou equipamento que precisam ser usados durante a direção devem estar facilmente ao alcance do motorista, de maneira que não prejudique o controle do motorista.

1.10.3 Campo de visão do motorista

 **ADVERTÊNCIA:** Verifique se o veículo modificado está em conformidade com todas as exigências legais relevantes.

1.10.4 Efeitos da conversão sobre os assistentes de estacionamento

 **ADVERTÊNCIA:** Verifique se os monitores montados na cabine atendem às exigências de segurança e do pacote interno.

Em modificações que exijam uma câmera de ré, o sinal da marcha à ré pode ser obtido conforme descrito na seção elétrica, descrita em luzes de marcha à ré.

 **ADVERTÊNCIA:** Verifique se os monitores montados na cabine atendem às exigências de segurança e do pacote interno.

[Consulte: 4.13 Iluminação externa \(página 108\).](#)

1.10.5 Assistentes para entrada e saída do veículo

Alças

 **ADVERTÊNCIA:** Verifique se os monitores montados na cabine atendem às exigências de segurança e do pacote interno.

Degraus

ALERTAS:

 Verifique se o veículo modificado está em conformidade com todas as exigências legais relevantes.

 Caso essa modificação altere as dimensões homologadas, uma nova aprovação talvez seja necessária.

 **CUIDADO:** Verifique se os reforços estão instalados para manter a integridade da estrutura da carroceria original.

Os degraus podem ser solicitados como um acessório no veículo base. Verifique se há disponibilidade.

Quando degraus adicionais forem instalados, a linha de altura em relação ao solo necessária deverá ser mantida.

O Conversor do Veículo deve garantir que um degrau móvel seja colocado na posição rebatida quando o veículo está em funcionamento. A superfície do degrau deve ser antiderrapante.

1.10.6 Placa dianteira

ALERTAS:

 A montagem de uma placa na dianteira do veículo deve estar em conformidade com as regulamentações locais.

 Nenhuma parte da placa de um veículo pode ser obscurecida por equipamento padrão, opções ou equipamentos de produção regular, de acordo com regulamentações locais.

A placa deve ser afixada na dianteira do veículo motor, à frente ou em paralelo ao “eixo”, de maneira que nenhuma parte dessa placa esteja a mais de 1.300 mm do solo.

Placa traseira

ALERTAS:

 A montagem de uma placa na dianteira do veículo deve estar em conformidade com as regulamentações locais.

 Nenhuma parte da placa de um veículo pode ser obscurecida por equipamento padrão, opções ou equipamentos de produção regular, de acordo com regulamentações locais.

A placa deve ser afixada na traseira do veículo de maneira que nenhuma parte dessa placa esteja a mais de 1.300 mm do solo.

1.10.7 Carroceria da Chassi Cabine

Informações Gerais

ALERTAS:



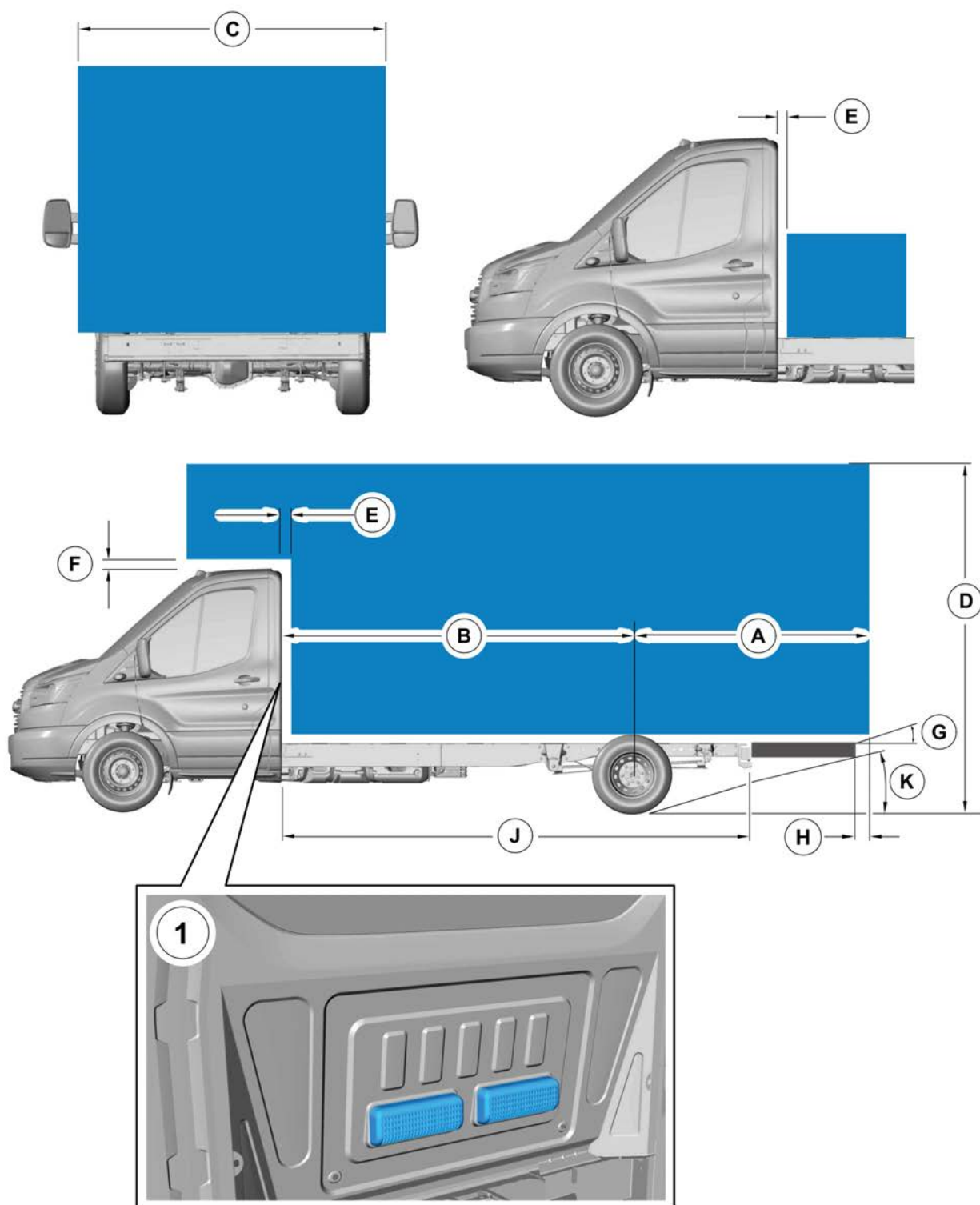
Não modifique o entre-eixos ou adicione qualquer tipo de extensão ao chassi.



Não permita que o Centro de Gravidade da carga da carroceria fique atrás da linha central do eixo traseiro.

OBSERVAÇÃO: Uma saliência traseira excessiva pode incentivar condições de carregamento inaceitáveis, o que poderia descarregar o eixo dianteiro, resultando em características de condução e frenagem inaceitáveis.

Todas as dimensões estão sujeitas a tolerâncias de fabricação e referem-se a modelos de especificação mínima e não incluem equipamentos adicionais. As ilustrações são apenas para orientação.



E271049

Descrição			L1	L2	L3	L4	L5
A	Saliência traseira máxima recomendada		Máximo de 50% do entre-eixos considerando o Centro de Gravidade (CoG) da carroceria (de segunda unidade) e da carga não está para trás da linha central do eixo traseiro e considerando os requisitos da regulamentação de massas e dimensões.				
B	Parte traseira da cabine até eixo traseiro	Cabine Simples	1730mm	2097mm	2547mm	2547mm	3115mm
		Cabine Dupla	-	1282mm	1732mm	1732mm	2300mm
C	Largura máxima externa da carroceria	Retrovisores de braço curto	2200mm				
		Retrovisores de braço longo	Larguras máximas até 2400mm				
D	Altura máxima externa total recomendada para veículos RWD e FWD		3300mm sem exceder a altura máxima do Centro de Gravidade (COG). Consulte a seção de Distribuição de Carga neste manual para a Posição do CoG.				
E	30 mm de folga mínima entre a parte de trás da cabine e a carroceria da segunda unidade						
F	30 mm						
G	Garanta que a legislação local de iluminação seja mantida						
H	A legislação para a barra de proteção inferior e o engate de reboque deve ser mantida						
J	Comprimento do chassi atrás da parte de trás da cabine (não incluindo a travessa da luz traseira)	Cabine Simples	2775mm	3142mm	3592mm	4149mm	5147mm
		Cabine Dupla	-	2327mm	2777mm	3159mm	4149mm
K	Ângulo de saída		Recomenda-se garantir que um ângulo de saída mínimo de 14° no Peso Bruto do Eixo Traseiro (RGAWR) do veículo convertido e para qualquer parte adicional da conversão seja mantido.				

OBSERVAÇÃO: Esta publicação inclui modelos globais variados e variantes vendidos em todo o mundo, logo, alguns catálogos e versões específicos talvez não sejam vigentes para o mercado.

1.11 Elementos de fixação

Elementos padrão e parafusos/prisioneiros para torques de aperto (Nm): ISO 898-1, porcas: ISO 898-2						
	Grau 4.8		Grau 8.8		Grau 10.9	
Tamanho da rosca	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
M4	1,1	1,4	2,4	3,4		
M5	2,2	2,7	4,9	6,7		
M6	3,7	4,7	8,5	11,5	11,0	15,0
M8			20,0	28,0	25,0	35,0
M10			41,0	55,0	50,0	70,0
M12			68,0	92,0	95,0	125,0
M14			113	153	150	200
M16			170,0	230,0	230,0	310,0
M18			252,0	317,0	317,5	399,4
M20			345,0	430,0	434,7	541,8
M22			470,0	590,0	592,2	743,4
M24			600,0	750,0	756,0	945,0

Esta tabela de torques é uma recomendação, e o modificador é responsável pelo torque ideal de uma junta específica.

1.12 Distribuição de carga

1.12.1 Distribuição de carga

ALERTAS:

-  **A sobrecarga do veículo pode acarretar uma altura em relação ao solo inaceitável.**
-  **O centro da massa da carga útil devem estar localizado dentro da distância entre eixos do veículo.**
-  **Evite a distribuição de carga unilateral.**
-  **A distribuição irregular de carga pode acarretar características de dirigibilidade e frenagem inaceitáveis.**
-  **A distribuição de carga além da faixa permitida pode acarretar características de esterçamento, dirigibilidade e frenagem inaceitáveis.**

CUIDADOS:

-  **Não exceda os pesos indicados nas placas dos eixos.**
-  **Não exceda o peso bruto do veículo.**
-  **Em veículos com tração traseira (RWD) e roda traseira única (SRW), a carga do eixo dianteiro deve, em todos os casos de carga, exceder 36% do peso do veículo real.**

1.12.2 Posição do centro de gravidade

A posição do centro de gravidade muda quando massas são adicionadas ou removidas do veículo. Isso pode influenciar as características de dirigibilidade, o comportamento da direção e o desempenho do freio.

Não levante o centro de gravidade além dos limites especificados, ou o veículo pode ficar instável e perigoso.

Posição lateral

É importante manter lateralmente o centro de gravidade dentro de determinados limites.

O centro de gravidade lateral é determinado pela diferença das forças de roda verticais à direita (massa dianteira direita adicionada à massa traseira direita) em relação à esquerda (massa dianteira esquerda adicionada à massa traseira esquerda).

Para obter qualquer informação sobre a posição lateral, consulte o IVM.

Posição vertical – Altura do centro de gravidade

A altura do centro de gravidade do veículo é determinada pela massa do veículo entregue base e as massas adicionadas e removidas. Na Física, essa relação é descrita pelo teorema de Steiner.

A altura do centro de gravidade influencia os pesos dos eixos durante a frenagem. A altura do centro de gravidade influencia a estabilidade de rolagem.

1.12.3 Avaliação do procedimento do teste de altura do centro de gravidade

O cálculo do centro de gravidade do veículo é obrigatório para determinar a conformidade com os freios F/CMVSS 105 e o controle de estabilidade eletrônico F/CMVSS 126.

Para verificar a altura do centro de gravidade, o método descrito a seguir é proposto.

Para esse teste, são necessárias quatro balanças. O teste é possível com duas balanças, mas isso exige mais preparação e resulta em menos precisão.

Inicialmente, o peso do veículo precisa ser medido em uma posição horizontal. Depois, a dianteira será levantada e o peso, medido novamente. Quanto mais alto ele for levantado, mais precisos serão os resultados. A altura é restrita por diferentes condições de toque possíveis, entre as peças do veículo e o teto, o solo e o ambiente.

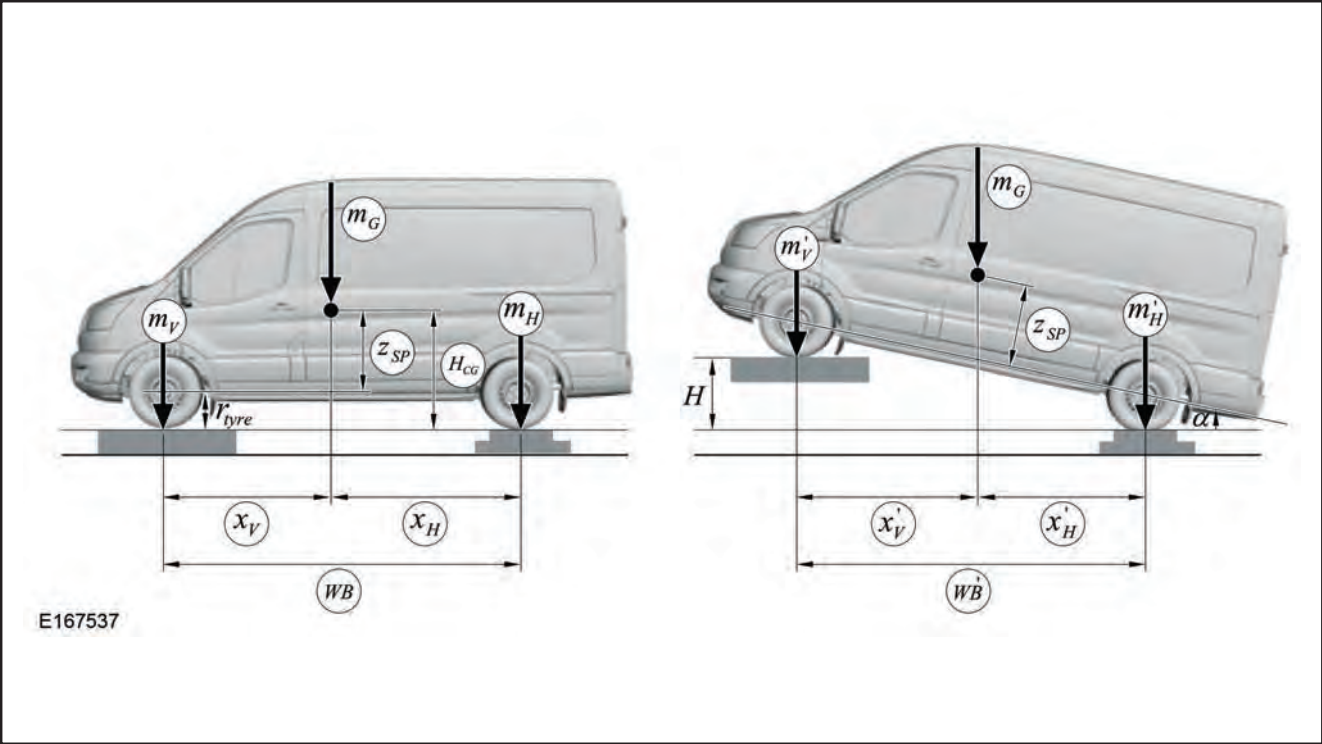
Para melhorar as medições, as seguintes preparações precisam ser realizadas:

- Corrija o deslocamento da roda; por exemplo: calços sólidos ou retenções de mola
- Aumente a pressão dos pneus até o valor máximo permitido
- É importante remover toda a carga; por exemplo, itens móveis, do carro, ou ela deve ser bem presa
- As portas devem estar fechadas

Antes da medição do veículo, o motor deve ser desligado; após o levantamento, ele deve funcionar livremente para aliviar a tensão nos pneus e na suspensão.

Cálculo

Para estimar o centro de gravidade vertical (CGv) resultante, a carga do eixo precisa ser medida duas vezes. A primeira é no plano horizontal e a segunda medição, após o levantamento da dianteira. Para obter um resultado consistente, esse teste deve ser realizado 3 vezes, de maneira independente, com pesos diferentes. Para aumentar a precisão, o teste é repetido com a extremidade traseira levantada.



Variáveis, a serem medidas, calculadas ou conhecidas			Medição		
			1ª	2ª	3ª
Distância entre eixos	WB	mm			
Peso do eixo dianteiro	mV	kg			
Peso do eixo traseiro	mH	kg			
Massa total	mG = mV + mH	kg			
VEÍCULO INCLINADO					
Peso do eixo dianteiro	m'V	kg			
Peso do eixo traseiro	m'H	kg			
Altura (levantamento)	H	mm			
Ângulo de inclinação		grau			
Altura do centro de gravidade Z		mm			

Ângulo de inclinação:

$$\alpha = \arcsin \left[\frac{H}{WB} \right].$$

E146623

Altura do centro de gravidade Z:

$$z_{SP} = \frac{m_H - m'_H}{m_G \cdot H} \cdot WB^2 \cdot \cos \alpha$$

$$z = H_{CG} = z_{SP} + r_{tyre}$$

E146624

1.12.4 Cálculo da altura do centro de gravidade

Parâmetro indicado ou medido	
Distância entre eixos	WB
Peso do eixo dianteiro	m_v
Peso do eixo traseiro	m_H
Altura dianteira	H

Parâmetro calculado e auxiliar	
Altura do centro de gravidade (CoG)	Z_{SP}
Massa total do veículo	m_G
Distância do eixo dianteiro até CoG (horizontal)	X_v
Distância do eixo traseiro até CoG (horizontal)	X_H
Distância entre eixos (projetada horizontalmente)	WB'
Peso do eixo dianteiro	m'_v
Peso do eixo traseiro	m'_H
Distância do eixo dianteiro até (projetada na direção horizontal)	X'_v
Distância do eixo traseiro até (projetada na direção horizontal)	X'_H
Ângulo de inclinação	arco seno
Parte dianteira da "distância traseira até CoG (horizontal)"	XH1
Parte traseira da "distância traseira até CoG (horizontal)"	XH2

1.12.5 Fórmulas

- Massas e comprimentos. A massa total do veículo é a soma dos pesos dos eixos dianteiro e traseiro:
 - $m_G = m_V + m_H$

As distâncias longitudinais entre o centro de gravidade e os centros das rodas são iguais:

$$x_V = \frac{m_H}{m_G} WB$$

$$x_H = \frac{m_V}{m_G} WB$$

E146626

No sistema inclinado, a variável principal é o ângulo de inclinação que é o quociente da altura de levantamento e a distância entre eixos:

$$\sin \alpha = \frac{H}{WB}$$

E146627

Semelhante à equação do sistema horizontal, a distância projetada no plano do solo pode ser determinada usando-se a soma de momentos ao redor do centro das rodas dianteiras e traseiras:

$$x'_V = \frac{m'_H}{m_G} WB'$$

$$x'_H = \frac{m'_V}{m_G} WB'$$

E146628

As seguintes equações se aplicam:

$$WB' = WB \cos \alpha$$

$$x_{H2} = \frac{x'_H}{\cos \alpha}$$

$$x_{H1} = x_H - x_{H2}$$

E146629

O uso da regra da proporção leva à fórmula de altura do centro de gravidade:

$$\frac{x_{H1}}{z_{SP}} = \frac{H}{WB'}$$

$$z_{SP} = \frac{m_V - m'_V}{m_G \cdot H} \cdot WB^2 \cdot \cos \alpha, \quad \alpha = \arcsin \left[\frac{H}{WB} \right]$$

or

$$z_{SP} = \frac{m'_H - m_H}{m_G \cdot H} \cdot WB^2 \cdot \cos \alpha, \quad \alpha = \arcsin \left[\frac{H}{WB} \right]$$

E146630

1.13 Reboque se disponível

Caso o planejamento seja de reinstalar um engate de reboque em vans e peruas de distância entre eixos estendida, verifique se o pacote de preparação da fiação do reboque (código do pedido 59B) foi pedido no veículo.

OBSERVAÇÃO: O pacote de preparação da fiação (59B) só garante suporte para iluminação do reboque.

OBSERVAÇÃO: Caso a funcionalidade de freio do reboque seja obrigatória, solicite o controlador de freio do reboque (67D). O engate do reboque reforçado (53B) oferece um conector no painel de instrumentos para adição no controlador de freio do reboque.

OBSERVAÇÃO: Consulte Controlador de freio do reboque (67D) para saber as exigências necessárias para adição do recurso de iluminação do reboque em veículos compatíveis.

OBSERVAÇÃO: Não existe provisão de fiação para operações de engate do reboque oferecidas no veículo base.

Para obter detalhes adicionais a respeito dos componentes necessários à adição do recurso de iluminação do reboque em veículos compatíveis.

[Consulte: 4.2 Guias para instalação e passagem da fiação \(página 45\).](#)

Seção Componentes elétricos da barra de engate.

OBSERVAÇÃO: O modo de transporte do reboque só está disponível durante a solicitação de pacotes de engate do reboque 59B ou 53B.

Para saber a disponibilidade, entre em contato com a Concessionária Ford.

2.1 Sistema de suspensão

ALERTAS:



Não modifique, perfure, corte ou solde nenhum componente da suspensão, especificamente o sistema da caixa de direção, o subchassi ou as barras estabilizadoras, as molas ou os amortecedores, inclusive os suportes de montagem.



A intercambialidade (entre diferentes variações do Transit) de molas, amortecedores e batentes não é permitida, pois as alterações no desempenho dinâmico do veículo podem afetar o sistema ESP.



CUIDADO: As modificações feitas no sistema de suspensão pode causar a deterioração das características de dirigibilidade e durabilidade do veículo.

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

2.2 Suspensões dianteira e traseira

2.2.1 Molas e montagem da mola

ALERTAS:



Não modifique, perfure, corte ou solde nenhum componente da suspensão, especificamente o sistema da caixa de direção, o subchassi, as molas ou os amortecedores, inclusive os suportes de montagem.



Os feixes de mola traseiros são pré-tensionados na fabricação e não devem sofrer alterações de classificação ou altura de qualquer tipo durante a conversão do veículo. A adição ou a remoção dos feixes ou de qualquer outro meio de mola pode acarretar falha ou função reduzida da mola, bem como outros problemas relacionados ao veículo pelos quais a Ford Motor Company não pode ser responsabilizada.



A intercambialidade (entre diferentes variações do Transit) de molas, amortecedores e batentes não é permitida, pois as alterações no desempenho dinâmico do veículo podem afetar o sistema ESP.

CUIDADOS:



Durante a realização do trabalho de soldagem, as molas devem ser revestidas para protegê-las contra respingos de solda.



Não toque nas molas com eletrodos ou alicates de solda.



Verifique se os componentes estão soltos, foram removidos e reinstalados, estão devidamente remontados e apertados de acordo com as exigências do fabricante.

OBSERVAÇÃO: Não modifique a distância entre eixos.

OBSERVAÇÃO: Não danifique a superfície ou a proteção contra corrosão da mola durante a desmontagem e a instalação.

OBSERVAÇÃO: Não adicione nenhum eixo.

Barra estabilizadora traseira

Os seguintes veículos têm barras estabilizadoras traseiras:

- Perua com distância entre eixos longa de roda traseira única (SRW).

2.3 Rodas e pneus

2.3.1 Espaço da roda

A distância do pneu para o para-lama ou o arco da roda deve ser suficiente, mesmo que haja correntes para neve ou antiderrapantes instaladas e a suspensão esteja totalmente comprimida, o que também possibilita a torção do eixo.

OBSERVAÇÃO: Certifique-se de que somente rodas aprovadas e/ou tamanhos de pneus permitidos sejam instalados.

OBSERVAÇÃO: Verifique o acesso à roda e ao macaco e deixe folga suficiente no arco da roda para permitir a troca das rodas após a modificação.

Para dimensões da caixa de roda padrão:

[Consulte: 5.1.5 Carrocerias integradas e conversões \(página 163\).](#)

2.3.2 Sensor de monitoração da pressão dos pneus (TPMS) (Se equipado)

Ford TPMS é um sistema direto que usa sensores por pressão física. O TPMS é calibrado de acordo com a pressão dos pneus correta para a GVWR do veículo.

Se o estepe for solicitado em um veículo base com TPMS, o pneu não acompanhará um sensor TPMS.

Se você precisar substituir uma roda e um pneu de rodagem pelo estepe temporário, o sistema continuará identificando um defeito. Isso serve para lembrar você de realizar o reparo e reinstalar a roda e o pneu danificados no veículo. Para restaurar o funcionamento correto do sistema, você deve reparar a roda e o pneu de rodagem reinstalados no veículo.

OBSERVAÇÃO: Em caso de instalação de novos pneus, verifique se os sensores TPMS foram instalados corretamente. Para obter mais informações, consulte o Manual do proprietário, o Manual de serviços Ford ou entre em contato com a Concessionária Ford local.

Em caso de instalação de pneus novos, você deve verificar se os sensores TPMS foram instalados corretamente conforme descrito na literatura de serviço.

O receptor TPMS está localizado na prateleira suspensa e aponta diretamente para as portas traseiras. Para obter informações adicionais

[Consulte: 4.18 Maçanetas, travas, trincos e sistemas de entrada \(página 119\).](#)



2.3.3 Estepe

Durante a modificação ou a realocação do estepe, o acesso deve ser garantido.

2.3.4 Pintura das rodas de rodagem



CUIDADO: Não pinte superfícies da braçadeira da roda em contato com outras rodas, tambores ou discos de freio, cubos e furos ou superfícies sob porcas de rodas. Qualquer tratamento adicional nessas áreas pode afetar o desempenho da braçadeira da roda e a segurança do veículo.

- Mascare a roda ao mudar a cor ou reparar a pintura.

2.4 Sistema de freios

2.4.1 Geral

O sistema de freios deverá estar totalmente funcional quando as modificações do veículo forem concluídas. Os modos de funcionamento do freio do veículo devem ser verificados, inclusive o sistema de alerta e os freios de estacionamento.



ADVERTÊNCIA: Não obstrua o fluxo de ar e a refrigeração para o sistema de freios.



CUIDADO: Spoilers e calotas não devem afetar o desempenho de refrigeração do freio.

OBSERVAÇÃO: Não obstrua a visão do nível do reservatório do fluido de freio.

OBSERVAÇÃO: O reservatório do fluido de freio do veículo doador é transparente, de maneira que seja possível verificar o nível de fluido sem abrir o reservatório, o que reduzirá o risco de contaminação. Não mova o reservatório do fluido de freio.

O reservatório do fluido de freio deve permanecer acessível para manutenção e adição do fluido de freio.

2.4.2 Mangueiras de freio em geral



CUIDADO: Verifique se as mangueiras de freio dianteira e traseira não estão torcidas e estão corretamente distantes dos componentes da carroceria e do chassi.

As mangueiras de freio dianteira e traseira não devem entrar em atrito, roçar ou repousar sobre componentes da carroceria ou do chassi. Deve haver folga sob todas as condições de funcionamento, entre compressão e extensão totais, além do travamento total ao travamento.

As linhas de freio não devem ser usadas para apoiar ou prender outros componentes.

2.4.3 Freio de estacionamento

ALERTAS:



Não modifique os freios.



Não emende o cabo do freio de estacionamento.

2.4.4 Freio hidráulico – Freios dianteiro e traseiro

ALERTAS:



Não modifique os freios.



Não modifique o fluxo de ar de refrigeração de entrada e saída do disco.

2.4.5 Sistema antibloqueio – Controle de estabilidade



ADVERTÊNCIA: Não modifique nenhuma peça do sistema de freios, inclusive Sistema antibloqueio de frenagem (ABS), Sistema de controle de tração (TCS) e Controle de estabilidade eletrônico (ESC), também conhecido como Programa de estabilidade eletrônico (ESP).

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

3.1 Motor



ADVERTÊNCIA: O modo de transporte inclui um recurso de calibração para reduzir o risco de corrosão do bico injetor. A saída do modo de transporte antes da atualização/conversão aumenta o risco de falha no início da vida útil do injetor.



CUIDADO: Não se esqueça de seguir as instruções do fornecedor do equipamento em busca de segurança, garantia e, às vezes, conformidade legal.

Procedimento para proteção contra a corrosão do bico injetor durante o processo de atualização/conversão: [Consulte: 1.9 Assistentes de transporte do veículo e armazenamento do veículo \(página 18\).](#)

Para alimentação elétrica do equipamento auxiliar: [Consulte: 4.4 Sistema de carga \(página 61\).](#)

3.1.1 Tipos de motor- Transmissão Manual

Item	Descrição
Tipo de motor	2.0L EcoBlue
Capacidade do motor	1.996 cm ³
Potência	125 kW (170 CV) a 3.500 rpm
Torque máximo – Minibus	405 Nm a 1.750 - 2.750 rpm
Torque máximo – Van	385 Nm a 1.750 - 2.750 rpm
Rotação do motor contínua	4.500 rpm
Rotação máxima do motor intermitente	4.900 rpm
Marcha lenta	800 ± 100 rpm
Sistema de indução	Intercooler turbocomprimido
Ordem de ignição	1-3-4-2
Sistema de ignição	Ignição por compressão

Tipos de motor - Transmissão Automática

Item	Descrição
Tipo de Motor	2.0L EcoBlue
Posição do motor.	Montagem dianteira, longitudinal
Capacidade do motor.	1.996 cm ³
Potência.	121,3 kW (165 CV) a 3.500 rpm
Torque máximo.	390 Nm a 1.750 - 2.750 rpm
Rotação do motor contínua.	4.500 rpm
Rotação máxima do motor intermitente.	4.900 rpm
Marcha lenta.	840 ± 100 rpm
Sistema de admissão.	Turbocompressor com intercooler
Sequência de ignição.	1-3-4-2
Sistema de ignição.	Ignição por compressão

FORD TRANSIT 2023

3.2.3 Instalação do aquecedor auxiliar

Verifique se os gases de escapamento de qualquer sistema de aquecimento auxiliar não conseguem ser recirculados para dentro do veículo.

Os gases de escapamento não devem entrar no sistema de admissão do motor ou na admissão do ar da ventilação do compartimento de passageiros. O sistema de aquecimento deve ser instalado fora do compartimento de passageiros. O local do sistema de aquecimento não deve estar próximo de componentes móveis. Eventuais retrabalhos da carroceria que danifiquem a pintura devem ser totalmente protegidos contra a corrosão.

[Consulte: 5.14 Prevenção da corrosão \(página 201\).](#)

Diretrizes do A/C auxiliar traseiro e do aquecedor traseiro de pós-venda

Sistema A/C

- O sistema auxiliar deve usar um sistema de expansão TXV e ser devidamente dimensionado para maximizar o desempenho
- Válvulas de corte de refrigerante não são recomendadas

Sistema do aquecedor

- A temperatura do líquido de arrefecimento deve ser capaz de manter 70 °C durante todo o funcionamento normal

Restrições do pacote de preparação do A/C

- Não acione o compressor do A/C antes da instalação de uma unidade auxiliar. Isso vai causar acúmulo de óleo nas linhas do pacote de preparação e desabastecer o compressor de óleo
- Mantenha o uso máximo do desembaçamento a um mínimo, pois isso também o compressor para desumidificar o ar.

3.3 Acionamento dos acessórios

3.3.1 Correias de acionamento dos acessórios dianteiras (FEAD) – Informações gerais

Quando a correia correta é usada, o tensionamento é e permanece totalmente automático durante a vida útil da correia.

- ⚠ **CUIDADOS:**Só use os componentes recomendados pelos fabricantes (ou de especificação equivalentes).
- ⚠ Verifique se o diâmetro da polia auxiliar é inferior ao diâmetro da polia da árvore de manivelas.
- ⚠ Os anteparos da correia de acionamento dos acessórios dianteira devem ser mantidos permanentemente. Caso sejam removidos, por exemplo, durante a conexão de uma unidade auxiliar, os anteparos devem ser substituídos, de maneira que ela seja devidamente protegida.

OBSERVAÇÃO: Nenhum dispositivo pode ser removido do amortecedor da árvore de manivelas, pois se trata de um dispositivo para a ressonância do sistema.

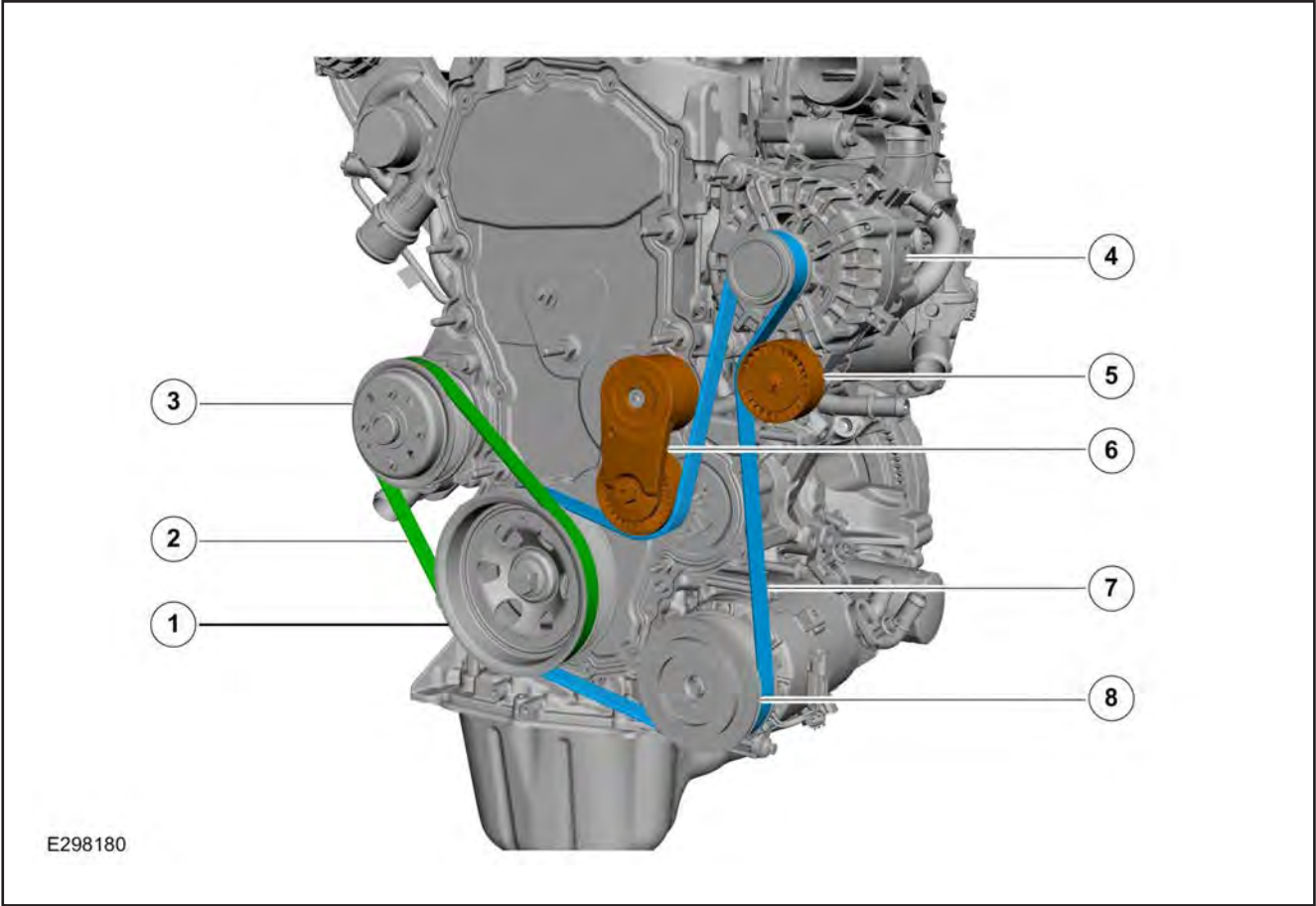
OBSERVAÇÃO: Os anteparos estão lá para proteger o sistema da correia de acionamento dos acessórios dianteira da entrada de pedras e também protegem as pessoas das peças giratórias na função de partida e parada.

A frequência Eigen do suporte com a unidade auxiliar deve estar acima da frequência de excitação máxima da ordem de excitação principal do motor individual na velocidade máxima do motor.

Em motores em linha de 4 cilindros, trata-se da segunda ordem do motor.

Durante a elaboração e a instalação de uma correia de acionamento dos acessórios dianteira nova, ou seja, uma correia acionada pela polia da árvore de manivelas, o alinhamento angular da correia com todas as polias deve estar a $\pm 0,5^\circ$.

Local do PCIM



Item	Descrição
1	Polia de correia do virabrequim
2	Correia da bomba do líquido de arrefecimento
3	Polia da bomba do líquido de arrefecimento
4	Alternador
5	Polia tensora da correia de acionamento do acessório
6	Tensionador da correia de acionamento do acessório – sistema passivo
7	Correia de acionamento do acessório
8	Polia – Compressor A/C

3.4 Embreagem

O fabricante não oferece a opção de um sistema de embreagem reforçada. A relação de eixo depende do peso do veículo doador especificado.

É necessário selecionar a transmissão, o motor, a relação de marchas, a massa bruta do veículo, o peso combinado do veículo, as placas do eixo e as cargas úteis indicados do veículo base para atender ao pedido do cliente.

3.5 Transmissão

Transmissão manual



ADVERTÊNCIA: Não reorganize cabos do câmbio da transmissão externos.

Nota: Para mais informações, consulte o Manual do Proprietário.

OBSERVAÇÃO: Todas as transmissões são compatíveis

MT82 – Transmissão RWD manual de 6 velocidades

Especificações da transmissão - Brasil

Item	Relação
1ª marcha	5,701 : 1
2ª marcha	2,974:1
3ª marcha	1,803 : 1
4ª marcha	1,282 : 1
5ª marcha	1,000 : 1
6ª marcha	0,777 : 1
Marcha à ré	5,170 : 1

Relação de acionamento final

Item	Relação
Van.	3,73:1
Ônibus.	3,73:1
Chassi da cabine.	4,10:1

Especificações da transmissão - Argentina

Relação de transmissão final

Item	Relação
Van.	3,15:1
Ônibus.	3,73:1
Chassi da cabine	4,10:1

Transmissão Automática



Não reorganize os cabos do câmbio da transmissão externos

Especificações da transmissão - Brasil



Não substitua os conectores elétricos exteriores.

Item	Relação
1ª marcha.	4,696:1
2ª marcha.	2,985:1
3ª marcha.	2,146:1
4ª marcha.	1,769:1
5ª marcha.	1,520:1
6ª marcha.	1,275:1
7ª marcha.	1,000:1
8ª marcha.	0,854:1
9ª marcha.	0,689:1
10ª marcha.	0,636:1
Marcha à ré.	4,866:1

Relação de acionamento final

Item	Relação
Todos	3,73:1

3.6 Sistema de escape

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

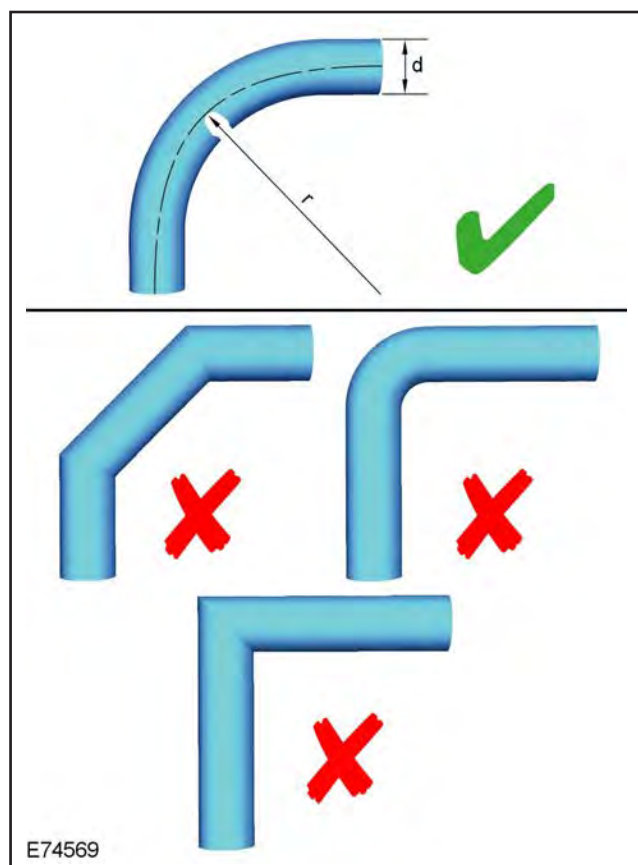
3.6.1 Extensões e escapes opcionais

CUIDADOS:

- ❗ Os sistemas não padrão devem ser testados em busca de contrapressão do motor e toda a conformidade legal (ruído e emissões).
- ❗ Verifique se há algum tubo que precise ser flexionado, se o raio do flexionamento tem pelo menos 2,5 vezes o diâmetro do tubo.
- ❗ Verifique se há folga suficiente para todas as condições de dirigibilidade entre todos os componentes quentes e móveis.

OBSERVAÇÃO: Sempre que possível, todas as conexões de tubo devem ser projetadas de maneira que os gases fluam dos tubos menores para os de diâmetros maiores.

Princípios do projeto do tubo de escape



E74569

Item	Descrição
d	diâmetro
r	raio => 2,5d

3.6.2 Tubos de escape e suportes

CUIDADOS:

- ❗ Mantenha a configuração e os anteparos térmicos originais.
- ❗ Não posicione nenhum componente a uma folga nominal inferior a 150 mm (mínimo de 100 mm) em relação ao tubo de escapamento, ao catalisador, ao filtro de partículas diesel, à redução seletiva do catalisador e a qualquer parte do sistema de escape.

3.6.3 Anteparos térmicos de escape

Anteparos térmicos de escape

- Catalisadores, em especial, funcionam em temperaturas elevadas
- Verifique se os anteparos existentes foram mantidos
- Adicione anteparos sobre o sistema de escape conforme necessário para evitar o risco de incêndio

Anteparos térmicos de escape padrão

- ❗ **CUIDADADO:** Os anteparos térmicos padrão são disponibilizados pela Concessionária local e podem ser facilmente instalados. Os anteparos térmicos adicionais podem ser necessários sobre o sistema de escape modificado, especialmente em áreas de muita proximidade do assoalho.
- ❗ **CUIDADADO:** A peça é um anteparo térmico autoadesivo. Nenhum material ou processo adicional é necessário para fixar a peça. Use a peça no local conforme indicado na Figura E244745. Tendo em vista o posicionamento correto, as longarinas transversais da carroceria devem ser tidas como a referência. Aplique a peça na superfície limpa e nivelada tendo em vista a fixação e a durabilidade máximas. A peça não deve ser flexionada, torcida ou sujeitada a nenhuma outra mudança geométrica que causaria a deformação do coxim ou a adesão inconsistente.

3.6.4 Filtro de partículas diesel (DPF) (se equipado)

O DPF forma parte dos sistemas de redução de emissões instalados no veículo. Ele filtra partículas de diesel perigosas (fuligem) dos gases de escape.

Para obter mais informações: [Consulte: 4.10 Controles eletrônicos do motor \(página 97\)](#) DPF e RPM

Regeneração



ADVERTÊNCIA: Não estacione nem deixe o veículo em marcha lenta sobre folhas secas, grama seca ou outro material combustível. O processo de regeneração DPF gera temperaturas dos gases de escape muito altas. O escape vai irradiar calor considerável durante e após a regeneração do DPF e após o desligamento do motor. Trata-se de um risco de incêndio em potencial.



ADVERTÊNCIA: A temperatura de funcionamento normal do sistema de escape é muito alta. Jamais trabalhe próximo ou tente realizar o reparo de qualquer peça do sistema de escape até que ele esfrie. Tome cuidado especial ao trabalhar próximo do catalisador de oxidação de diesel ou do filtro de partículas diesel. O catalisador de oxidação de diesel e o filtro de partículas diesel esquentam até temperaturas muito altas logo após um curto período de funcionamento do motor e continuarão quentes depois que você desligar o motor.

Diferentemente de um filtro normal que exige substituição periódica, o DPF foi projetado para regenerar ou se limpar a fim de manter a eficiência operacional. O processo de regeneração acontece automaticamente. No entanto, algumas condições de direção indicam que talvez você precise dar suporte ao processo de regeneração.

- Caso você só dirija em distâncias curtas ou as jornadas contenham paradas e partidas frequentes, viagens ocasionais com as seguintes condições podem auxiliar no processo de regeneração:
- Dirija o veículo, preferencialmente em uma estrada ou rodovia, por até 20 minutos, evitando marcha lenta prolongada, mas observando sempre os limites de velocidade e as condições da estrada.
- Não desligue a ignição.
- Use uma marcha mais reduzida do que a normal para manter uma rotação do motor mais alta durante essa jornada, quando indicado.

3.6.5 Regeneração acionada pelo operador (A660) (se equipado)

Com o veículo estacionado, o DPF não consegue iniciar um evento de regeneração.

Quando se espera que o perfil de uso previsto do veículo inclua durações estacionadas mais longas, é altamente recomendável especificar e solicitar a Regeneração acionada pelo operador (OCR) para o veículo base.

A OCR permite ao motorista/operador realizar manualmente uma regeneração DPF enquanto o veículo permanece estacionado, após a confirmação da segurança de fazer isso.

[Consulte: 4.10 Controles eletrônicos do motor \(página 97\).](#)

3.7 Sistema de combustível

ALERTAS:



Não remova nem realoque o radiador de combustível ao modificar o veículo.



Não corte as linhas de abastecimento de combustível originais.



Verifique se o veículo modificado está em conformidade com todas as exigências legais relevantes.

Procedimento para proteção contra a corrosão do bico injetor durante o processo de atualização/conversão

[Consulte: 1.9 Assistentes de transporte do veículo e armazenamento do veículo \(página 18\).](#)

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

OBSERVAÇÃO: A linha do aquecedor de combustível acompanha um aquecedor movido a combustível como uma opção instalada de fábrica. A linha do aquecedor de combustível está disponível como serviço, se equipado.

Para veículos sem a linha do aquecedor de combustível que exijam um abastecimento de combustível para aplicações (por exemplo: aquecedor auxiliar ou instalação para lavagem de mãos movida a combustível), é recomendável usar a abertura de abastecimento de combustível auxiliar na parte superior da bomba de combustível localizada na parte superior do tanque de combustível conforme mostrado na Figura E295894.

OBSERVAÇÃO: Para instalar a linha do aquecedor de combustível, o tanque de combustível precisará ser abaixado; consulte o seguinte processo:

Para abaixar o tanque de combustível:

- Tanque de drenagem
- Desconecte as linhas de combustível entre os tanques de combustível e ureia
- Conecte linhas para evitar drenagem/derramamento de combustível residual
- Remova o tubo de enchimento do tanque
- Remova os parafusos que prendem as duas tiras do tanque
- Abaixe o tanque de combustível para ter acesso à parte superior; veja a Figura E295894 para instalar a linha do aquecedor de combustível

Para reinstalar o tanque de combustível:

- Levante o tanque de combustível, garantindo que nenhuma linha de combustível e nenhum fio elétrico fique preso
- Reinstale as tiras e aperte os parafusos a $47,5 \text{ Nm} \pm 7,2 \text{ Nm}$
- Reinstale o tubo de enchimento no tanque com a presilha da mangueira apertada a $3,7 \text{ Nm} \pm 0,6 \text{ Nm}$.
- Remova os bujões e reconecte as linhas de combustível.

CUIDADOS:



Verifique se há folga suficiente para todas as condições de dirigibilidade entre todos os componentes quentes e móveis.



Verifique se, quando a abertura é cortada, ela está lisa sem bordas afiadas ou rebarbas.

OBSERVAÇÃO: A linha e/ou o tubo devem ser passados de maneira independente e presos à estrutura do chassi ou aos suportes indicados.

OBSERVAÇÃO: Verifique se um corte de combustível está instalado em algum sistema exclusivo.

OBSERVAÇÃO: Não prenda nada em componentes elétricos, fios ou linhas de combustível existentes.

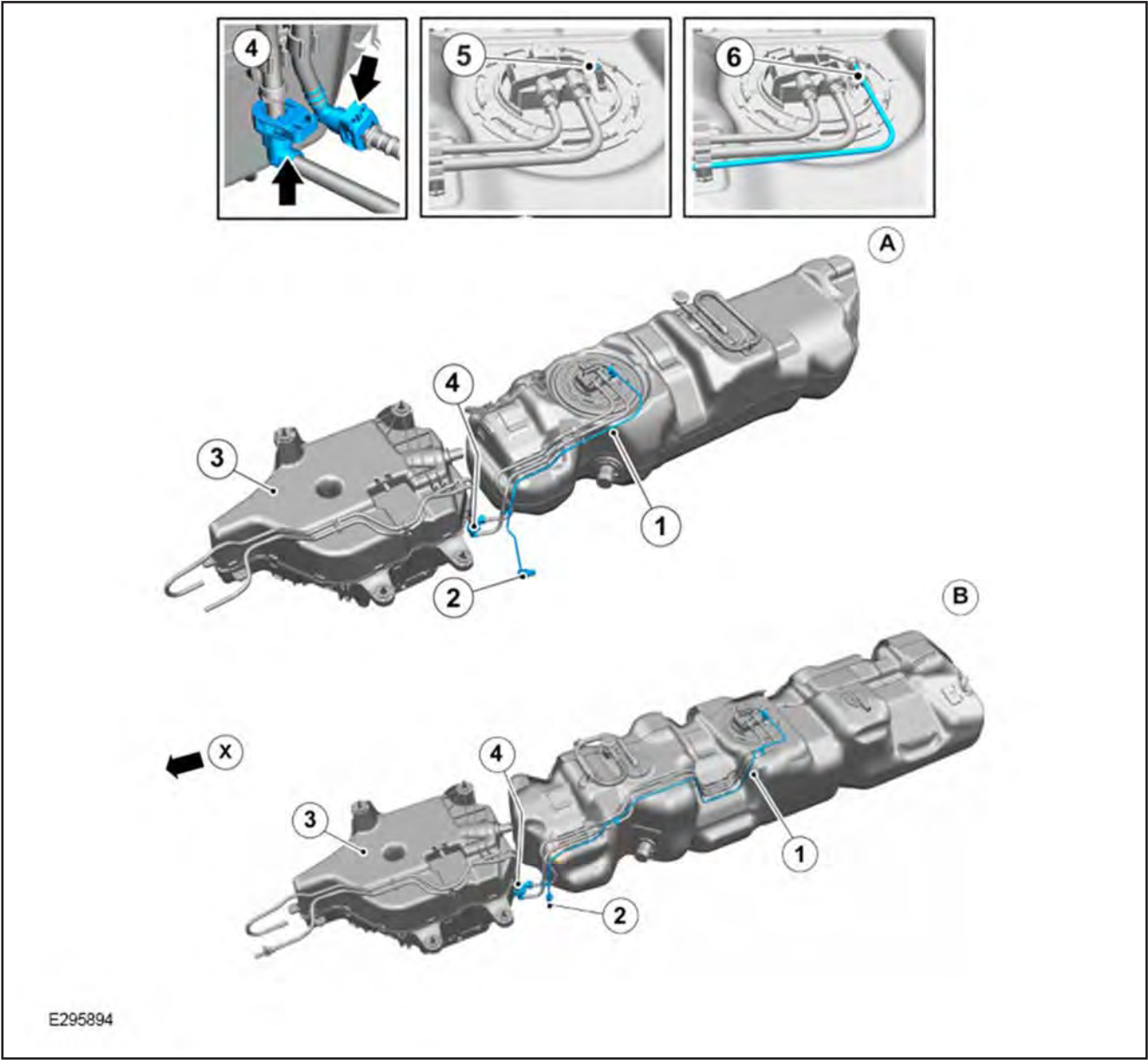
Para obter informações adicionais [consulte: 5.1 Carroceria \(página 159\)](#). “Zonas de perfuração de precaução” Tanque de combustível com ureia.

Reinstalação da linha do aquecedor de combustível

Siga as etapas abaixo para reinstalar a linha do aquecedor de combustível (Figura E295894):

- 1. Desconecte as linhas de combustível entre os tanques de combustível e ureia (Item 4)
- 2. Corte a parte superior do flange do módulo (tanques A e B), deixando 19,64 ±0,12 mm e insira o tubo do aquecedor com cuidado, (Item 7).
- 3. Corrija o conector de instalação rápida da linha de combustível para o tubo do aquecedor (Item 8)

Reinstalação da linha do aquecedor de combustível – Para todos os veículos



Item	Descrição
A	Tanque de combustível padrão 70L para veículos FWD, all RWD e AWD.
B	Tanque de combustível 95L, opcional.
1	Linha de combustível do aquecedor, (tanque de combustível 95L)
2	A linha de combustível do aquecedor tem um adaptador final fêmea TI LOCC QC de 7,89 mm instalado de fábrica. É recomendável usar um conector rápido macho de 8 mm (5/16") que atenda ao padrão SAE J2044, no qual o diâmetro da vedação = 7,89 mm
3	Tanque de ureia/AdBlue®
x	Orientação de direção

4.1 Visão geral do sistema elétrico

ALERTAS:



É recomendável seguir as diretrizes nas seções elétricas do BEMM. Design incorreto, por exemplo: caminhos de aterramento sobrecarregados ou proteção mecânica insuficiente para uma fiação de terceiros podem acarretar uma falha grave no sistema ou no veículo.



A instalação de ganhos de tensão ou outros dispositivos para melhorar a saída do alternador não é permitida. A instalação desses dispositivos não só invalidará garantias de veículo, mas também pode danificar um ou ambos o alternador e o sistema de gerenciamento do motor/módulo de controle de potência e afetar possivelmente a conformidade legal do veículo. Consulte a legislação local.

OBSERVAÇÃO: A Ford Motor Company não tem controle sobre a modificação ou o processo de instalação do conteúdo elétrico de sistemas auxiliares e, assim, não pode ser responsabilizada por essas instalações.

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

4.2 Guias para instalação e passagem da fiação

4.2.1 Informações do chicote de fiação

OBSERVAÇÃO: Para obter informações adicionais e recomendações sobre materiais e equipamentos para interface com os sistemas Ford, alimentação e aterramento, entre em contato com a Concessionária Ford local.

A seguir, um guia de instalação para conversões que afetam componentes e/ou sistemas elétricos. O propósito é manter a integração eficiente de sistemas auxiliares sem comprometer sistemas existentes pelo controle de técnicas de emenda, módulo pacote local, compatibilidade eletromagnética (EMC) etc. O Conversor do Veículo deve testar a instalação e garantir que o design e a função estejam em conformidade com todas as exigências legais e de homologação.

4.2.2 Fiação e passagem em geral

Exigências de temperatura: Os sistemas de fiação no interior do veículo devem funcionar acima das faixas de temperatura de -40 °C a 85 °C para exposição e de -40 °C a 75 °C para função. Para o compartimento do motor e a parte inferior da carroceria, a temperatura mínima é -40 °C, e as temperaturas de exposição e funcionamento máximas são de 125 °C para exposição e 105 °C para funcionamento.

Verifique se o isolamento é compatível com eventuais fluidos encontrados; por exemplo: gasolina, óleo, fluido de freio, fluido da transmissão e fluido de direção hidráulica.

Caso um conector precise estar localizado em uma área molhada, use um conector vedado. Entre as áreas molhadas estão: compartimento do motor, caixas de roda, parte inferior da carroceria e portas.

Não passe fios próximos dos pontos ou plasmas de solda. Uma folga mínima de 15 mm em relação a qualquer solda de chapa metálica sob condições estáticas e dinâmicas é obrigatória.

No entanto, sempre é melhor evitar a passagem próxima de pontos ou plasmas de solda.

Em geral, a distância entre pontos de retenção para uma fiação não contida em um anteparo rígido deve ser inferior a 300 mm.

Uma folga mínima de 25 mm é recomendada de todas as bordas afiadas e uma folga mínima de 35 mm de todas as peças móveis do conjunto do freio de estacionamento. Caso essas folgas não possam ser atendidas, proteja os fios com um espiral.

Para conversões com passadiços, é recomendável oferecer uma proteção apropriada sobre o assoalho na passada.

Blocos conectores com parafusos ou molas retentoras não são recomendados por causa da vibração de baixa frequência que pode ocorrer em determinados veículos que pode deixar os terminais soltos.

Um design de braçadeira secundária é obrigatório em todos os olhais para ajudar a evitar a tensão e o rompimento de um único fio condutor.

É recomendável usar um alicate de crimpar com catraca para conseguir a força de crimpagem.

A soldagem não é permitida como o único método de retenção. Todas as conexões devem ser crimpadas. A soldagem só deve ser usada como um método de retenção suplementar à crimpagem para reduzir a impedância.

Em caso de passagem da fiação através do metal perfurado, todos os furos devem ser protegidos por um ilhó ou uma borda protetora para evitar atrito.

Todos os fios, únicos ou vários, devem ter uma forma secundária de proteção mecânica, por exemplo: algodão, fita PVC, conduíte ou revestimento, dependendo do ambiente de passagem dentro do veículo.

É recomendável usar presilhas de borda, onde necessário, para controlar a passagem de todos os cabos em áreas de zona climática do veículo. Para áreas de zona não climática do veículo, não use presilhas de borda.

4.2.3 Práticas de extração do conector

Exigências de temperatura: Os sistemas de fiação no interior do veículo devem funcionar acima das faixas de temperatura de -40 °C a 85 °C para exposição e de -40 °C a 75 °C para função. Para o compartimento do motor e a parte inferior da carroceria, a temperatura mínima é -40 °C, e as temperaturas de exposição e funcionamento máximas são de 125 °C para exposição e 105 °C para funcionamento.



ADVERTÊNCIA: Não use conectores que cortem a cobertura externa e passem por dentro do fio principal.



CUIDADO: Só use conectores aprovados pela Ford.

Cortar a fiação do veículo não é recomendável porque:

- A especificação do veículo base é inadequada para cargas incrementais, exceto com o painel de fusíveis auxiliar da opção de veículo especial
- Risco de desenvolver uma falha na conexão a longo prazo
- Risco de incêndio em potencial causado pela sobrecarga. Todas as conexões na fiação existente devem ser permanentemente isoladas. As conexões externas devem ser à prova d'água.

Durante a projeção de circuitos elétricos, ou a realização de alterações, é preciso levar o seguinte em consideração:

- Corrente nominal da fiação; consulte a tabela "Corrente nominal das bitolas de fios" nesta seção
- Qualquer queda de tensão no circuito não deve ser inferior à tensão do terminal no ponto de consumo abaixo de 95% da tensão na bateria
- Não corte o chicote original
- Os retornos de aterramento adicionais devem ser incluídos para dar suporte a novos equipamentos
- Um diagrama de circuito suplementar e as instruções de acompanhamento devem ser adicionados às informações do proprietário ou a um manual à parte que acompanha o veículo para cada componente exclusivo

Quando extensões de fios forem necessárias, somente pontos de intersecção e conectores aprovados pela Ford deverão ser usados.

Os chicotes em jumper aprovados pela Ford devem ser usados.

4.2.4 Conectores não usados

Os chicotes podem ter vários conectores não usados, dependendo de quais recursos foram solicitados no veículo doador; por exemplo, bancos aquecidos. A Ford não recomenda o uso desses conectores com qualquer outra finalidade senão a pretendida pelo design.

4.2.5 Aterramento

Caso um novo ponto de aterramento seja necessário, evite colocá-lo em uma área molhada, especialmente para aterramentos de alta corrente. As conexões de aterramento devem ser passadas de volta próximas do local da fonte de +12 V. Isso ajuda a reduzir o campo eletromagnético especialmente gerado pela corrente de entrada e aumentar a compatibilidade eletromagnética.

Os parafusos do ponto de perfuração não devem ser usados em nenhuma fixação de aterramento:

- Não aterre em estruturas móveis, por exemplo: portas, tampas de porta-malas, plataformas elevatórias, pois o caminho de retorno do aterramento passando pelas articulações não é confiável
- Não exceda 2 olhais ou terminais de crimpagem por conexão de prisioneiro para aplicações de alta corrente

Consulte: 4.5 Sistemas de bateria (página 67).

- Não coloque acessórios de componentes elétricos ou porcas de aterramento próximos de tanques ou linhas de combustível do veículo
- Cada carga de terceiros individual deve ter um terra dedicado conectado diretamente ao terra da carroceria do veículo ou ao prisioneiro sobressalente negativo da bateria – consulte “Cargas adicionais e sistemas de carregamento” posteriormente nesta seção do BEMM
- Vários terras não devem chegar a uma emenda temporária até um cabo de aterramento principal
- Caso prisioneiros de aterramento adicionais sejam obrigatórios, é recomendável instalar um barramento com vários prisioneiros alimentados diretamente pelo polo de aterramento da bateria. Consulte “Cargas adicionais e sistemas de carregamento”

4.2.6 Prevenção de rangidos e barulhos

A fiação deve ser mantida/apoiada positivamente a cada 150 a 250 mm, com uma distância máxima não excedendo 300 mm. Todos os conectores devem ser mantidos positivamente. Use fitas que não causem rangidos contra metal ou plástico.

4.2.7 Prevenção de vazamento de água

Verifique se o design do chicote inclui drip loops para evitar a infiltração de água no interior do veículo quando a fiação passa da parte externa para a parte interna do veículo. Drip loop é uma seção da fiação formada deliberadamente para passagem abaixo do ponto de entrada no veículo. As gotas de água no chicote vão se deslocar com a gravidade para a parte mais baixa do chicote.

A fiação da porta para o compartimento de passageiros deve ser feita de maneira que o ponto de entrada da porta esteja abaixo do ponto de entrada do compartimento de passageiros, o que cria um tipo de drip loop.

4.2.8 Procedimentos para emenda da fiação

Emendas crimpadas TYCO-RAYCHEM



A Ford Motor Company não recomenda expressamente o uso de emenda em fios por causa da natureza variável e imprevisível da junta criada. No entanto, caso se decida que uma emenda de fio é inevitável, ela precisa ser feita usando-se **Emendas crimpadas isoladas com nylon, vedadas hermeticamente e termorretráteis DuraSeal** (fabricadas pela TYCO-RAYCHEM). Por exemplo, a série D406. Como processo adicional para melhorar a integridade da emenda, esta deve ser vedada ainda mais com uma tubulação termorretrátil indicada. Veja a Figura E131081.

4.2.9 Especificação da fiação

Corrente nominal das bitolas de fios

Tamanho do condutor ISO em mm² CSA	Resistência do condutor em mOhm/m					
	Máximo			Mínimo		
	Cobre liso	Cobre liso estanhado	Cobre liso níquelado	Cobre liso	Cobre liso estanhado	Cobre liso níquelado
0,13	136	140	142			
0,22	84,8	86,5	87,9			
0,35	54,4	55,5	56,8			
0,5	37,1	38,2	38,6			
0,75	24,7	25,4	25,7	22,7	23,3	23,6
1	18,5	19,1	19,3	17	17,6	17,7
1,5	12,7	13	13,2	11,7	11,9	12,1
2	9,42	9,69	9,82	8,66	8,91	9,03
2,5	7,6	7,82	7,92	6,99	7,19	7,28
3	6,15	6,36	6,41	5,66	5,85	5,89
4	4,71	4,85	4,91	4,33	4,46	4,52
5	3,94	4,02	4,11	3,62	3,7	3,78
6	3,14	3,23	3,27	2,89	2,97	3,01
8	2,38	2,52	2,6	2,19	2,32	2,39
10	1,82	1,85	1,9	1,68	1,7	1,75
12	1,52	1,6	1,66	1,4	1,47	1,53
16	1,16	1,18	1,21	1,07	1,09	1,12
20	0,955	0,999	1,03	0,87	0,919	0,948
25	0,743	0,757	0,774	0,688	0,701	0,716
30	0,647	0,684	0,706	0,595	0,629	0,65
35	0,527	0,538	0,549	0,489	0,5	0,51
40	0,473	0,5	0,516	0,435	0,46	0,475
50	0,368	0,375	0,383	0,343	0,35	0,357
60	0,315	0,333	0,344	0,29	0,306	0,316
70	0,259	0,264	0,27	0,243	0,248	0,254
95	0,196	0,2	0,204	0,185	0,189	0,193
120	0,153	0,159	0,159	0,146	0,149	0,152

Durante a criação das instalações de fio para equipamentos adicionais, use o tamanho de cabo recomendado pelo fabricante do equipamento ou selecione um tamanho indicado na tabela “Corrente nominal das bitolas de fios”.

4.2.10 Conscientização da Compatibilidade eletromagnética (EMC)



ADVERTÊNCIA: Não passe outras fiações próximas de cabos elétricos com os cabos do sistema antibloqueio de frenagem e do sistema de controle de tração por causa do risco de um sinal estranho. Não costuma ser recomendável pendurar fiação extra em passagens ou tubos existentes.

A instalação e a passagem da fiação Ford foram totalmente validadas e aprovadas nos testes de exigências EMC. Porém, a Ford Motor Company não é responsável pela imunidade EMC do veículo quando sistemas não aprovados pela Ford são instalados.

A fiação deve ser devidamente fixada sem nenhum efeito prejudicial sobre outra fiação.

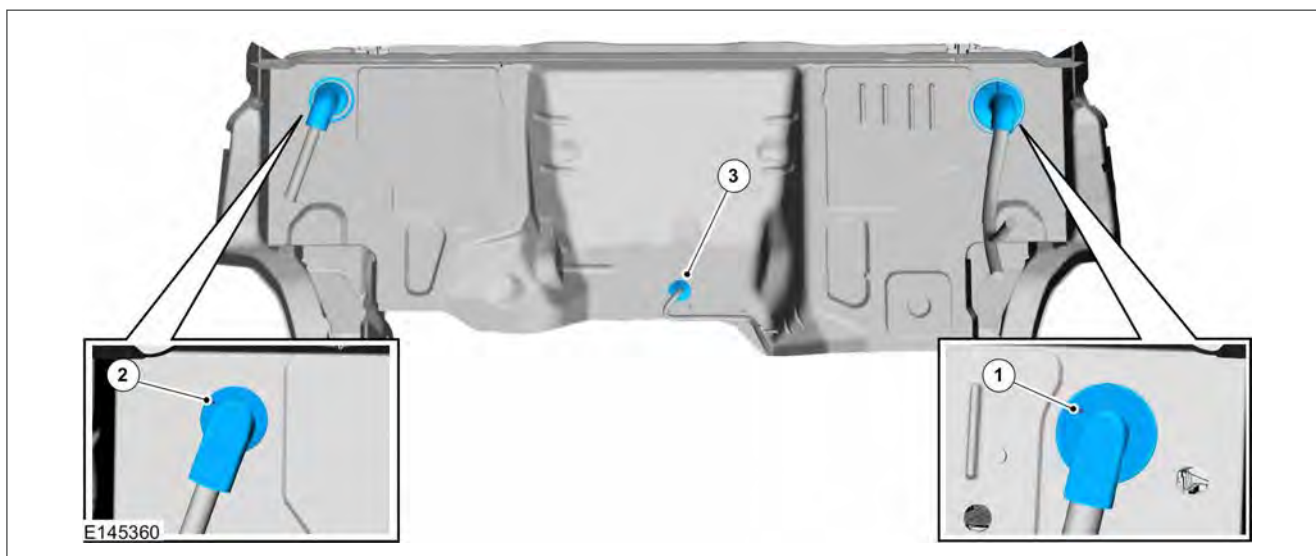
As passagens únicas ou agrupadas devem manter as seguintes folgas:

- 10 mm em relação a componentes estáticos (exceto quando fixados)
- 250 mm em relação ao sistema de escape
- 30 mm em relação aos componentes giratórios ou móveis

[Consulte: 1.5 Compatibilidade eletromagnética \(EMC\) \(página 12\).](#)

4.2.11 Fiação passando por chapa metálica

Painel de tração dianteira (volante à esquerda mostrado)



Item	Descrição
1	Lado esquerdo do ilhó no painel
2	Lado direito do ilhó no painel
3	Este local está disponível em veículos com tração traseira e tração dianteira sem tacógrafo



ADVERTÊNCIA: Os chicotes que passam pela chapa metálica devem atravessar ilhós protetores que também garantam uma vedação hermética. Um vedante tipo para-brisa deve ser usado. Adesivo ou fita não é aceitável.

OBSERVAÇÃO: Os furos devem permitir a passagem indicada do conector.

OBSERVAÇÃO: O tamanho máximo do diâmetro do feixe de fios adicional é 6 mm.

Existem três locais no painel que foram identificados para furos adicionais de passagem dos fios. Veja a Figura E145360 (vista do compartimento do motor) para saber os locais. O número de locais indicados dependerá da especificação do veículo.

Os ilhós nos locais 1 e 2, mostrados na Figura E145360, são moldados diretamente em feixes de fios no material de espuma de poliuretano. Não é possível passar fios extras com o feixe. Os ilhós têm um “recorte” moldado na face da superfície, no lado do compartimento do motor, que mostra as posições onde um furo adicional pode ser feito usando-se o seguinte procedimento:

- Verifique se a área imediatamente próxima está desobstruída e/ou os componentes para evitar danos em sistemas críticos
- Use uma ferramenta indicada; por exemplo: uma furadeira ou ponteira.

- Insira a furadeira ou a ponteira, horizontal e paralelamente, pelo recorte do ilhó, tomando cuidado para que ela não exceda 25 mm além da superfície do ilhó, e isso ajudará a eliminar eventuais danos possíveis aos itens no lado do passageiro do ilhó.
- As ferragens lançadas pela Ford estão disponíveis para suportar futuras instalações no veículo. Somente essas ferragens e as peças lançadas devem ser usadas para isso.

4.2.12 Zonas de perfuração de precaução – Área de carga traseira

CUIDADO: Não perfure o veículo antes de verificar as zonas de perfuração de precaução e a passagem do fio elétrico.

Para saber a distância entre eixos do veículo e a altura do teto [Consulte: 1.10 Pacote e ergonomia \(página 20\)](#).

As áreas marcadas em azul nas figuras E167561 - E167565 mostram as zonas de perfuração de precaução para a área de carga traseira onde há passagem de fio e isso deve ser evitado (por exemplo: durante a instalação do revestimento e o rack). O mesmo cuidado também deve ser tomado durante o uso de parafusos autorroscantes. Nem todos os derivados são mostrados, mas a passagem é a mesma para a linha de teto e a distância entre eixos em relação às colunas "B", "C" e "D" dos arcos de teto e das portas. Outros sistemas não elétricos também podem estar presentes; por exemplo: tanque de combustível sob o assoalho, logo, é importante verificar antes da perfuração. Para obter informações adicionais, consulte os links a seguir.

[Consulte: 5.1 Carroceria \(página 159\)](#) Zonas de perfuração de precaução

[Consulte: 5.4 Espaço de carga \(página 183\)](#) Amarrações do compartimento de carga

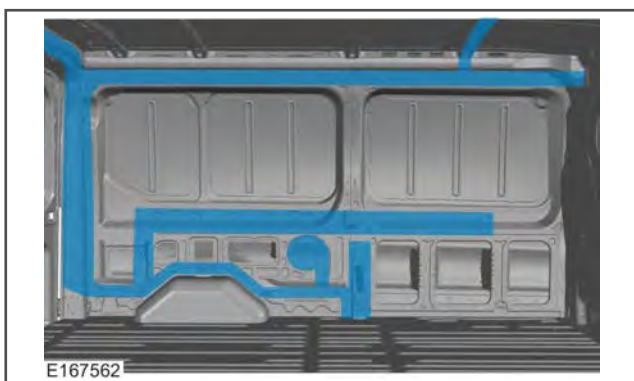
[Consulte: 5.3 Sistemas de suporte \(página 181\)](#)

[Consulte: 5.6 Fechamentos da carroceria \(página 187\)](#) Zonas de perfuração proibida – Fechamentos

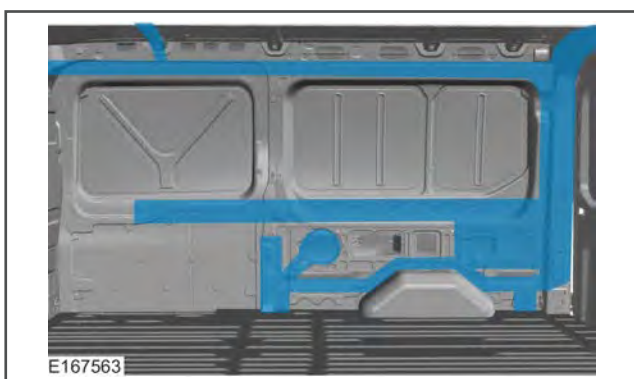
L2/H2 – Portas de carga traseiras



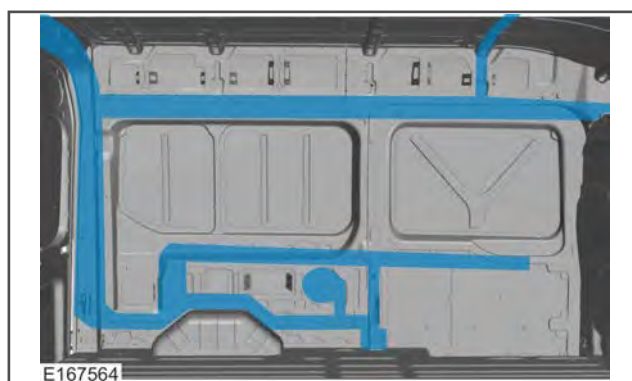
L3/H2 (LHS)



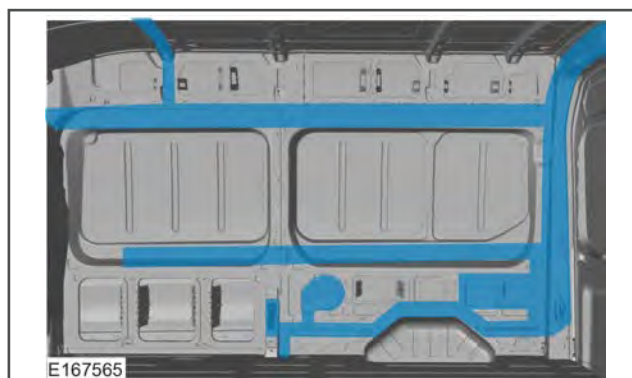
L3/H2 (LHS)



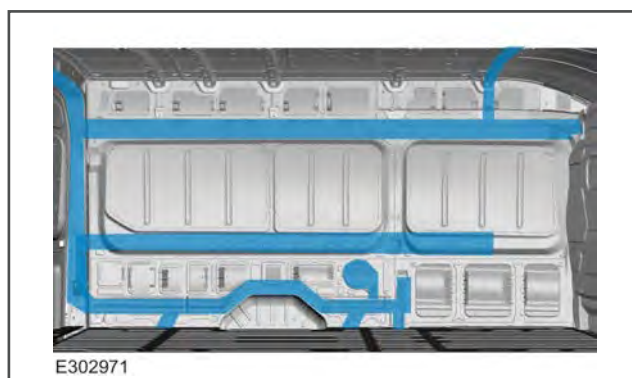
L3/H3 (LHS)



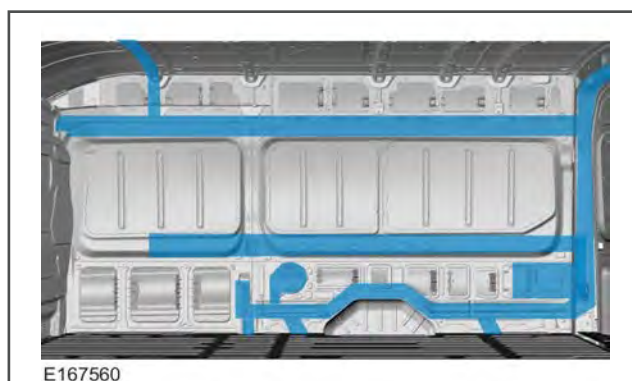
L3/H3 (RHS)



L4/H3 (LHS)



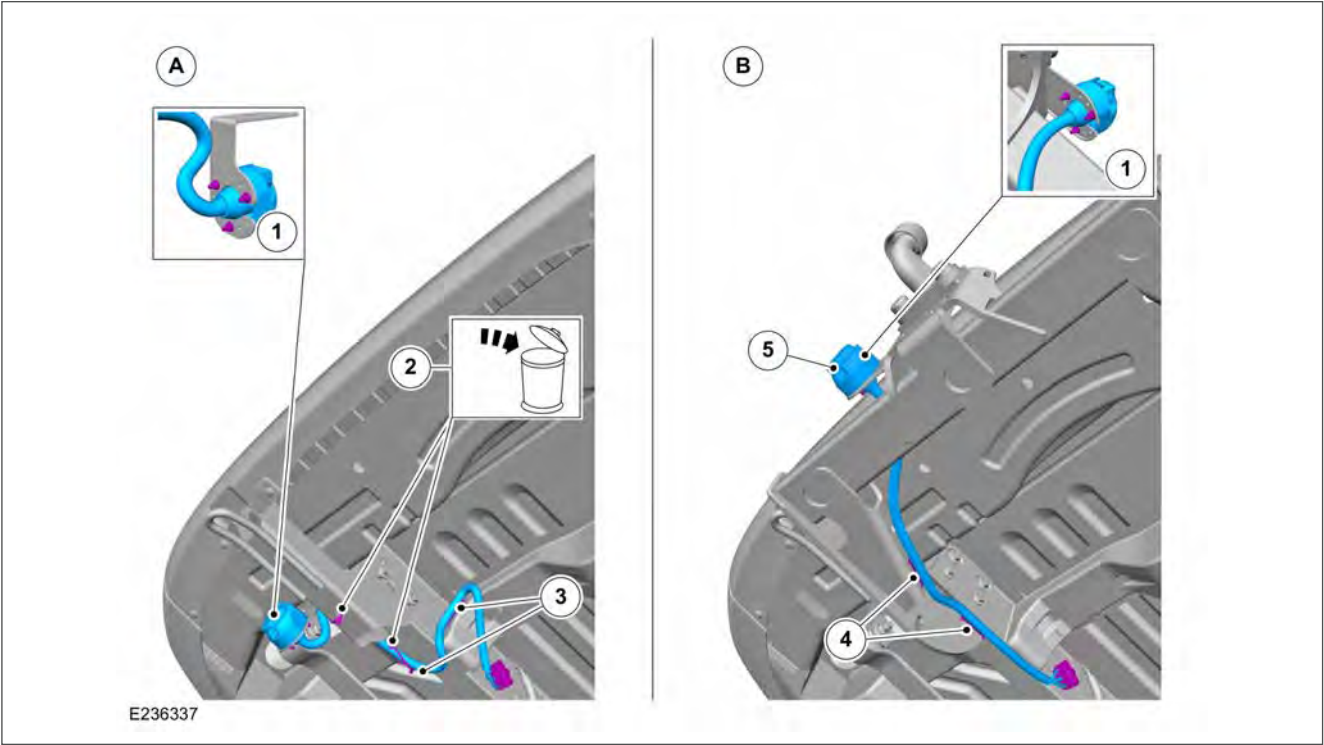
L4/H3 (RHS)



- OBSERVAÇÃO: Consulte a Concessionária Ford para saber a disponibilidade dos kits de reboque.
- OBSERVAÇÃO: O sistema de engate do reboque Ford é integrado ao sistema do assistente de estacionamento Ford. Quando um reboque é conectado, o sistema só se comunica pela CAN, para desativar o recurso do assistente de estacionamento em marcha à ré, sem interface conectada. Não é possível desligar o assistente de estacionamento em marcha à ré com um sistema de engate do reboque de pós-venda.
- OBSERVAÇÃO: Para barras de engate de van, é necessário conectar dentro da unidade da luz traseira.
- OBSERVAÇÃO: Caso conectores da barra de engate não sejam usados, a fixação e a tampa indicadas devem ser aplicadas para proteção contra a entrada de água e contaminantes.

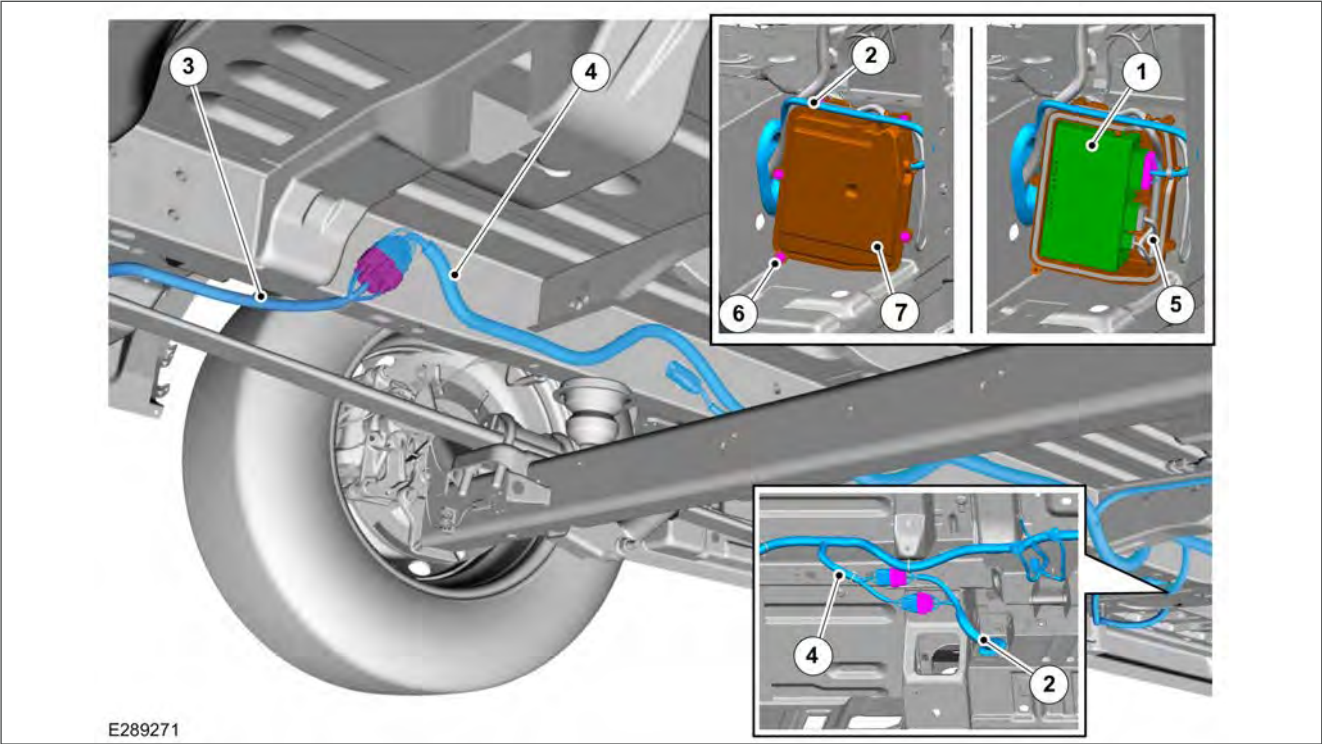
- OBSERVAÇÃO: O circuito de detecção do reboque faz parte do módulo de engate do reboque Ford, só podendo ser implementado em veículos com alarmes de trava elétrica e perimétrico ou CAT 1.
- O sistema elétrico da barra de engate pode ser solicitado como um conector DIN de 13 pinos, como parte da fabricação do veículo original.
- Quando for necessário adicionar o engate do reboque a um veículo existente, e para garantir conformidade com regulamentações de iluminação, o kit de fiação indicado poderá ser obtido junto à Concessionária Ford.
- Instalar uma fiação de engate do reboque que não seja da Ford não é recomendável por causa do controle de iluminação do módulo de controle da carroceria e para atender a regulamentações legais de iluminação. Entre em contato com a Concessionária local.

Componentes elétricos de engate do reboque



Item	Descrição
A	Kit de fiação elétrica de engate do reboque sem uma barra de engate
B	Kit de fiação elétrica de engate do reboque passado novamente com uma barra de engate reinstalada
1	3 parafusos para soquete de 12 V
2	2 braçadeiras
3	2 presilhas de fiação
4	2 presilhas posicionadoras de fiação recomendadas
5	Posição do soquete de 12 V recomendada

Módulo de engate do reboque e chicotes – Van, minibus



Item	Descrição
1	Módulo de engate do reboque
2	Jumper de engate do reboque (com conector “A” do módulo de engate do reboque; veja a Figura E185972)
3	Jumper do soquete de engate do reboque – Europa Jumper do soquete de engate do reboque – Austrália e Nova Zelândia
4	Chicote da parte inferior da carroceria
5	Chicote principal (com conectores “B” e “C” do módulo de engate do reboque; veja a Figura E185972)
6	Parafusos (5)
7	Caixa do módulo de engate do reboque

Kombi

Consulte a Concessionária Ford para obter detalhes de um chicote que se conecte ao chicote do veículo base. Cada acionador de saída pode suportar uma corrente de 15 A, mas não é recomendável mantê-la sempre nesse máximo.

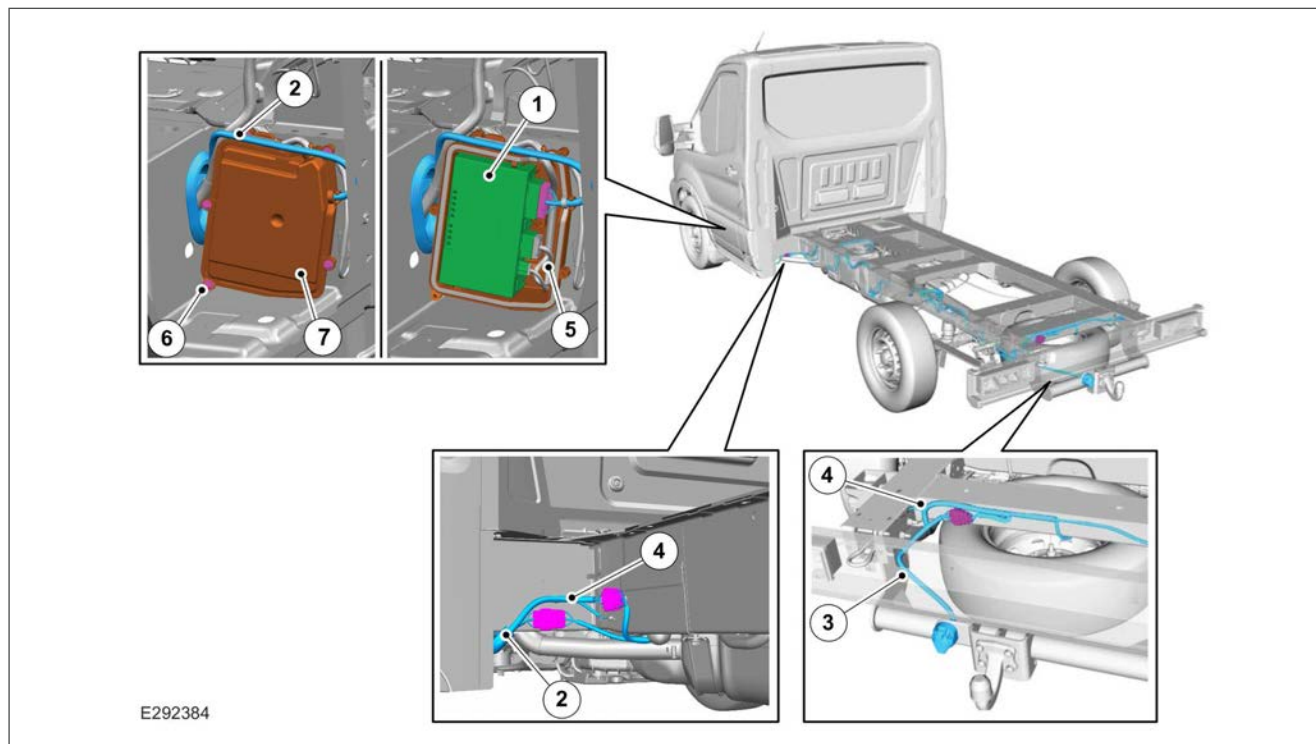
Uma corrente mais alta é interpretada como um curto-circuito. Se um curto-circuito for detectado, a saída relacionada será desligada. A tabela a seguir mostra os máximos de saída recomendados por circuito. O TTM oferece uma saída de carga da bateria. Essa saída é usada na carga de uma bateria de reboque com uma corrente de parâmetro máxima de 10 A. Caso a corrente exceda 10 A, a saída permanece desligada até que o consumo da corrente fique abaixo dos 10 A. A tensão usada para carregar essa bateria foi projetada para manter a carga da corrente até 10 A, mas sem carregar totalmente a bateria ou deixá-la descarregar. Essa tensão é de aproximadamente 13,5 V. A estratégia de carga total deve ser realizada separadamente.

A corrente máxima total é 30 A de todos os circuitos. Caso ela seja excedida, a saída de carga da bateria é desligada.

Resumo:

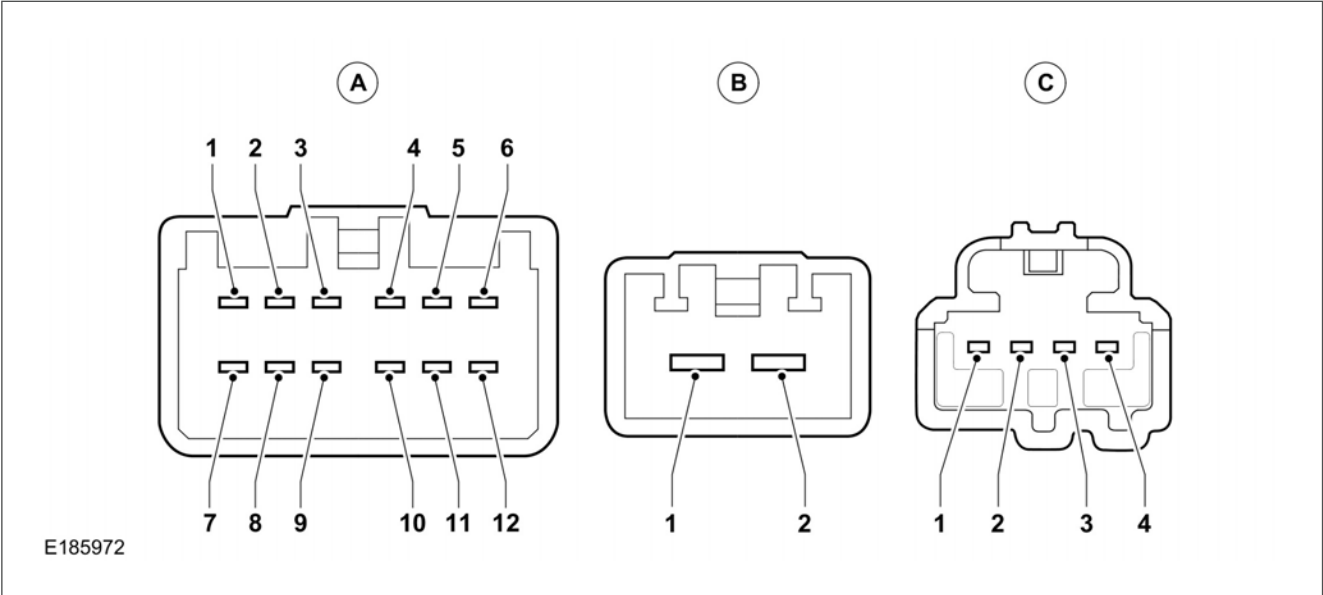
- Corrente máxima permanente: 10 A
- Condição ligada:
 - Modo de alimentação > = Accessory_1
 - Consumo total de energia (todas as luzes + carga da bateria) < 30 A
 - Corrente de saída da carga de bateria permanente < = 10 A
 - 9 V < tensão de alimentação da energia TTM < 16 V
- Detecção de curto-circuito: 30 A

Módulo de engate do reboque e chicotes – Chassi da Cabine



Item	Descrição
1	Módulo de engate do reboque
2	Jumper de engate do reboque (com conector “A” do módulo de engate do reboque; veja a Figura E185972)
3	Jumper do soquete de engate do reboque
4	Chicote do tanque de combustível
5	Chicote principal (com conectores “B” e “C” do módulo de engate do reboque; veja a Figura E185972)
6	Parafusos (5)
7	Caixa do módulo de engate do reboque

Conectores do módulo de reboque

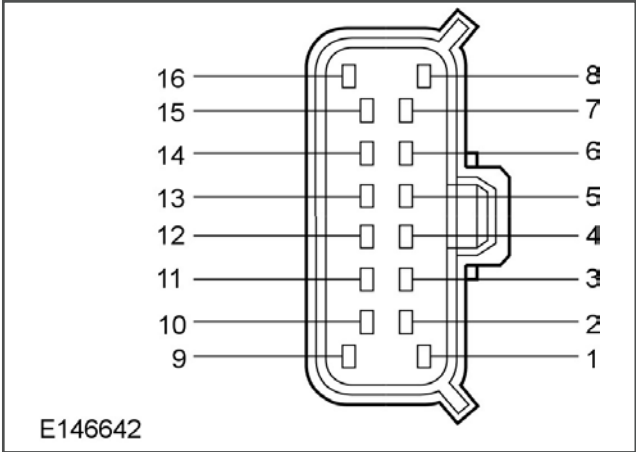


Soquete de 13 pinos da conectividade de reboque

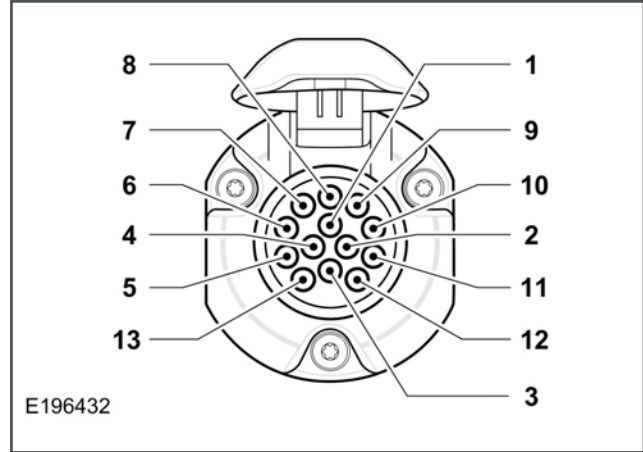
Conector de engate do reboque 14406		Conector de engate do reboque de 13 pinos	
Pino	Cor	Pino	Descrição
3	Amarelo	1	Seta para esquerda
5	Cinza/Laranja	2	Neblina
1	Preto/Violeta	3	Terra da luz
6	Verde	4	Seta para direita
13	Marrom	5	Luz de posição à direita
12	Vermelho	6	Luzes de freio
14	Marrom	7	Luz da placa da posição à esquerda
11	Cinza/Marrom	8	Luz de ré
9	Azul/Vermelho	9	Alimentação KL30
10	Cinza/Amarelo	10	Ignição KL15
8	Preto/Violeta	11	KL15 de aterramento da ignição
16	Preto/Violeta	13	Terra de alimentação

Todos os pinos não listados na tabela acima não devem ser usados.

Conector de interface 14406 de engate do reboque



Soquete de 13 pinos de engate do reboque



4.3 Rede de comunicação

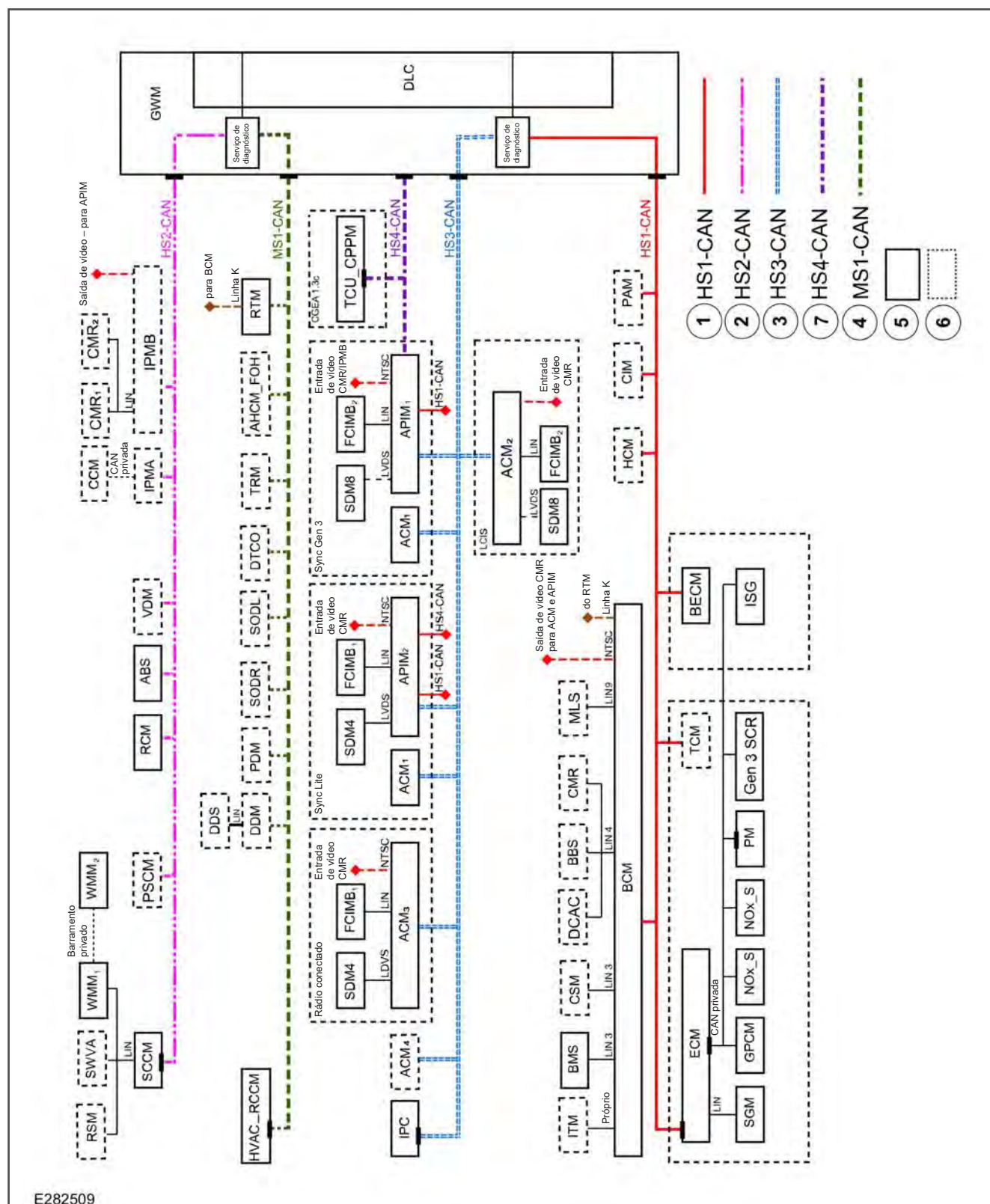
4.3.1 Descrição do sistema de barramento CAN e interface



ADVERTÊNCIA: Não viole, corte nem conecte nenhuma fiação ou conector da interface de barramento CAN. A adição de módulos com base em CAN não aprovados pode afetar o funcionamento seguro do veículo.

A CAN, Rede de área do controlador, usa conjuntos de mensagens próprias para se comunicar com os dispositivos mostrados, por meio dos barramentos privados e públicos de Média velocidade (MS) e Alta velocidade (HS). Além disso, existe uma aplicação localizada dos links de série da Rede de interconexão local (LIN) e linha K ISO 9141.

(Sistema de barramento CAN, verifique se o mesmo módulo pode não estar presente no barramento)



Sistema da rede de comunicação (referências da Figura E282509)

Item	Descrição
1	HS1-CAN – Alta velocidade 1 – CAN(1)
2	HS2-CAN – Alta velocidade 2 – CAN(1)
3	HS3-CAN – Alta velocidade 3 – CAN(1)
4	MS1-CAN – Velocidade média 1 – CAN(2)
5	ECU padrão
6	ECU opcional
7	HS4-CAN – Alta velocidade 4 – CAN(1)
ABS	Módulo de controle do sistema antibloqueio de frenagem
ACM ₁	Módulo de controle de áudio (rádio SYNC)
ACM ₂	Módulo de controle de áudio (rádio LCIS)
ACM ₃	Módulo de controle de áudio (rádio “conectado”)
ACM ₄	Módulo de controle de áudio (rádio DIN 1)
AHCM_FOH	Módulo de controle do aquecedor auxiliar – Aquecedor operado a combustível
APIM ₁	Módulo de interface do protocolo auxiliar (Gen 3 Sync)
APIM ₂	Módulo de interface do protocolo auxiliar (Gen 3 Sync Lite)
BBS	Alarme com reserva da bateria
BCM	Módulo de controle da carroceria
BECM	Módulo de controle de energia da bateria (controlador micro-híbrido)
BMS	Sensor de monitoração da bateria
CCM	Módulo do controle de cruzeiro (piloto automático adaptativo)
CIM	Módulo de interface do conversor
CMR ₁	Módulo da câmera (traseira)
CMR ₂	Módulo da câmera (dianteira)
CSM	Módulo do sensor combinado (sensor de detecção de movimento interno e inclinação)
DCAC	Inversor de corrente contínua em corrente alternada

Item	Descrição
DCDC-VQM	Módulo de qualidade da tensão (corrente contínua/corrente contínua)
DDS	Pacote do interruptor da porta do motorista
DDM	Módulo da porta do motorista
DLC	Conector de transmissão do diagnóstico
DTCO	Tacógrafo digital
ECM	Módulo de controle do motor
ECU	Unidade de controle eletrônico
FCIMB1	Módulo da interface do controle dianteiro (10 botões)
FCIMB2	Módulo da interface do controle dianteiro (5 botões)
GWM	Módulo do gateway (CGEA 1,3c)
GPCM	Módulo de controle da vela incandescente
HCM	Módulo de controle dos faróis
HVAC-RCCM	Controles HVAC (módulo de controle de climatização remoto)
IPC	Grupo do painel de instrumentos
IPMA	Módulo A de processamento de imagem (câmera do sistema de saída de faixa)
IPMB	Módulo B de processamento de imagem (câmeras dianteira e traseira)
ISG	Alternador do motor de partida integrado
ITM	Transmissor integrado à chave (PATS)
MLS	Interruptor da luz principal
NOx_S	Sensor de NOx
PAM	Módulo do assistente de estacionamento
PDM	Módulo da porta do passageiro
PM	Sensor de partículas
PSCM	Módulo de controle da direção assistida
RCM	Módulo de controle de fixação
RSM	Módulo de detecção de chuva

Item	Descrição
RTM	Módulo emissor-receptor de rádio (receptor RKE e TPMS)
SAS	Sensor do ângulo de direção
SCCM	Módulo de controle da coluna de direção (inclusive SAS absoluto)
SCR	Redução seletiva do catalisador (sensor de UREA de geração 3)
SDM4	Monitor de tela slim de 4" (para tela não SYNC)
SDM8	Monitor de tela slim de 8" (para tela SYNC)
SGM	Módulo de controle do alternador do motor de partida (controle do alternador)
SODL	Módulo de controle da detecção de obstáculos laterais à esquerda

Item	Descrição
SODR	Módulo de controle da detecção de obstáculos laterais à direita
SWVA	Alerta de vibração do volante (dispositivo háptico IPMA)
TCM	Módulo de controle da transmissão
TCU CPPM	Módulo de passaporte do telefone celular (MODEM para CGEA1,3c)
TRM	Módulo do reboque (engate do reboque)
VDM	Módulo da dinâmica do veículo (suspensão a ar)
WMM ₁	Módulo do motor do limpador (mestre)
WMM ₂	Módulo do motor do limpador (escravo)

⁽¹⁾500 kb/s (kilobits por segundo)

⁽²⁾125 kb/s (kilobits por segundo)

4.3.2 Módulo de controle da carroceria (BCM)

ALERTAS:



Uma conexão não aprovada e/ou incorreta com qualquer uma das fiações de contato pode fazer os sistemas associados serem desligados (proteção contra sobrecarga) ou danificar permanentemente o próprio BCM.



A configuração do BCM do veículo **NÃO** deve ser modificada assim que o veículo deixa a unidade de produção Ford, exceto para eventuais alterações que possam ser realizadas usando-se equipamentos de sistemas de diagnóstico integrado da Concessionária.

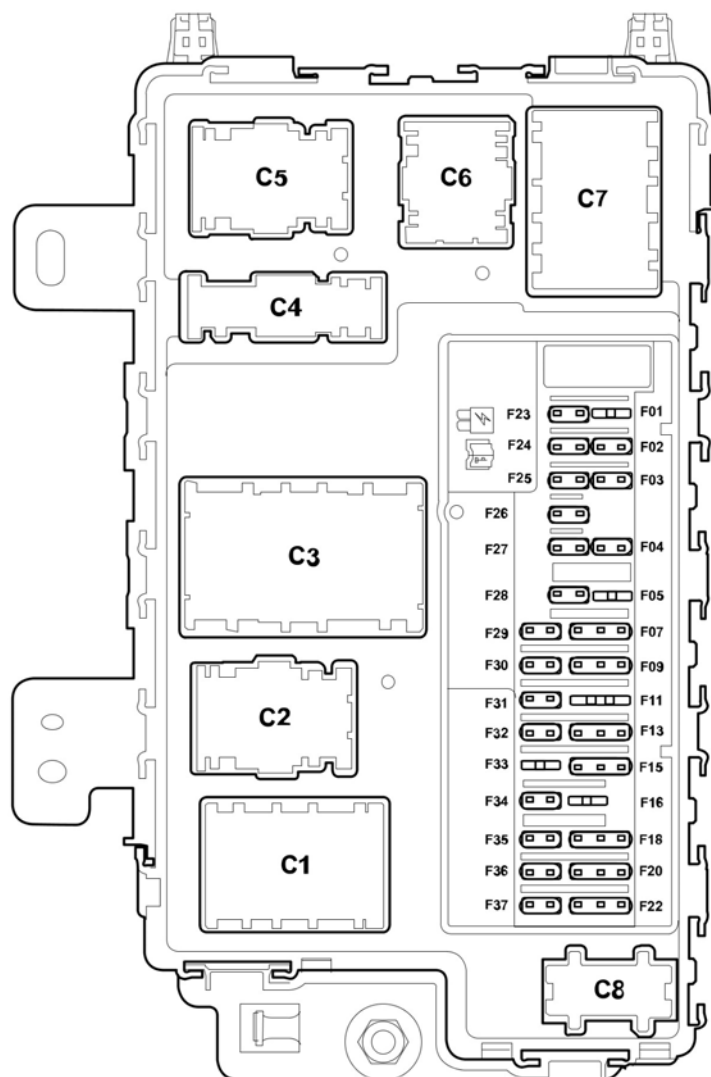
O BCM é o módulo de controle principal da arquitetura elétrica do veículo. Ele é responsável pelo gerenciamento da maioria dos sistemas de iluminação, travamento e segurança do veículo.

Local do BCM – Volante à esquerda



E282647a

BCM – conforme vista na posição interna do carro



E282647

Esse manual é um documento global. Para mais informações sobre identificação dos fusíveis referente ao seu mercado, consulte a última versão do Manual do Proprietário.

BCM – conforme vista na posição interna do carro

Item	Classificação do fusível	Componente protegido
1		Não utilizado.
2	10 A	Inversor de energia.
3	7,5 A	Interruptor do vidro elétrico. Espelhos externos elétricos.
4	20 A	Não utilizado.
5		Não utilizado.
6	10 A	Não utilizado.
7	10 A	Não utilizado.
8	5 A	Buzina de alarme antifurto.
9	5 A	Sensor de intrusão. Ar-condicionado traseiro.
10		Não utilizado.
11		Não utilizado.
12	7,5 A	Controle de climatização.
13	7,5 A	Conector de transmissão de dados. Coluna da direção. Painel de instrumentos.
14	15 A	Módulo de controle de energia da bateria – MHEV.
15	15 A	Módulo SYNC 3.
16		Não utilizado.
17	7,5 A	Tacógrafo.
18	7,5 A	Não utilizado.
19	5 A	Receptor acústico de bateria.
20	5 A	Miolo de chave.
21	5 A	Controle do aquecedor do coeficiente de temperatura positivo.
22	5 A	Módulo de controle do alerta para o pedestre.
23	30 A	Não utilizado.
24	30 A	Não utilizado.
25	20 A	Não utilizado.
26	30 A	Não utilizado.
27	30 A	Não utilizado.
28	30 A	Não utilizado.
29	15 A	Não utilizado.
30	5 A	Não utilizado.
31	10 A	Conector de transmissão de dados. Receptor de chave remota.
32	20 A	Rádio. Módulo da telemática.
33		Não utilizado.

BCM – conforme vista na posição interna do carro (continuação)

Item	Classificação do fusível	Componente protegido
34	30 A	Tacógrafo. Central de mensagens. Aquecedor do coeficiente de temperatura positivo. Inversor de corrente contínua/corrente alternada. Câmera do sistema de permanência em faixa. Assistente de estacionamento. Coluna da direção
35	5 A	Não utilizado.
36	15 A	Assistente de estacionamento. Câmera do sistema de permanência em faixa. Módulo de controle da coluna de direção.
37	20 A	Não utilizado.
38	30 A	Vidros elétricos.

Todos os pinos não listados na tabela acima não devem ser usados.

Informações de saída do BCM

Função	Componente	Tipo de carga	Carga máxima	Condição de sobrecarga
Feixe do farol esquerdo	PWM no lado de alta ou CC para relé HID	Lâmpada/HID (por meio do relé)	55 W	Desligamento da saída ⁽¹⁾
Feixe do farol direito	PWM no lado de alta ou CC para relé HID	Lâmpada/HID (por meio do relé)	55 W	Desligamento da saída ⁽¹⁾
Feixe principal esquerdo	PWM no lado de alta ou DC para obturador do feixe principal	Lâmpada/obturador HID	55 W	Desligamento da saída
Feixe principal direito	PWM no lado de alta ou DC para obturador do feixe principal	Lâmpada/obturador HID	55 W	Desligamento da saída
Luz diurna esquerda	PWM no lado de alta (configurável para DRL LED inteligente/luz de posição)	Lâmpada/LED inteligente	30 W	Desligamento da saída
Luz diurna direita	PWM no lado de alta (configurável para DRL LED inteligente/luz de posição)	Lâmpada/LED inteligente	30 W	Desligamento da saída
Luz de posição dianteira esquerda	PWM no lado de alta	Lâmpada	10 W	Desligamento da saída
Luz de posição traseira esquerda	PWM no lado de alta	Lâmpada	6 W	Desligamento da saída
Luz de posição dianteira direita	PWM no lado de alta	Lâmpada	10 W	Desligamento da saída
Luz de posição traseira direita	PWM no lado de alta	Lâmpada	6 W	Desligamento da saída
Farol de neblina dianteiro esquerdo	PWM no lado de alta	Lâmpada	35 W	Desligamento da saída
Luz de neblina dianteira direita	PWM no lado de alta	Lâmpada	35 W	Desligamento da saída
Setas dianteiras para esquerda	PWM no lado de alta	Lâmpada	27 W	Desligamento da saída
Setas traseiras para esquerda	PWM no lado de alta	Lâmpada	27 W	Desligamento da saída
Setas dianteiras para direita	PWM no lado de alta	Lâmpada	27 W	Desligamento da saída
Setas traseiras para direita	PWM no lado de alta	Lâmpada	27 W	Desligamento da saída
Placa (e lanternas laterais)	PWM no lado de alta	Lâmpada/LED	25 W	Desligamento da saída
Luzes de ré	CC no lado de alta	Lâmpada + Relé Micro	42 W + 250 mA	Desligamento da saída
Luzes de neblina traseiras	PWM no lado de alta	Lâmpada	2 de 21 W	Desligamento da saída
Luz de freio esquerda	PWM no lado de alta	Lâmpada	2 de 21 W	Desligamento da saída
Luz de freio direita	PWM no lado de alta	Lâmpada	2 de 21 W	Desligamento da saída
Luz de freio montada na parte superior central	PWM no lado de alta	LED	1 de 16 W ou sequência de LEDs	Desligamento da saída
Iluminação do interruptor	PWM no lado de alta	LED	1,5 A a 16 V	Desligamento da saída
Alimentação de economia da bateria	Acionamento no lado de alta	Lâmpada	75 W	Desligamento da saída
Luzes de cortesia da cabine dianteira	PWM no lado de alta	Lâmpada ou LED	65 W	Desligamento da saída
Luzes de cortesia da cabine traseira	PWM no lado de alta	Lâmpada ou LED	65 W	Desligamento da saída
Buzina do veículo	Acionamento do relé no lado de alta	Relé Micro	250 mA	Desligamento da saída
Status de funcionamento do motor	Acionamento do relé no lado de alta	Relé Micro	250 mA	Desligamento da saída
Saídas de travamento/travamento duplo	Acionamento bidirecional	Motor de travamento (máximo de 5)	6 A por trinco, 110 ms pulsados	Desligamento da saída
Saídas de destravamento	Acionamento bidirecional	Motor de travamento (máximo de 5)	6 A por trinco, 110 ms pulsados	Desligamento da saída

PWM = Modulação por largura de pulso/DRL = Luzes de presença/HID = Descarga de alta intensidade

A sobrecarga repetida de circuitos pode acarretar o travamento de saída, o que exige a redefinição da Concessionária. As redefinições da Concessionária podem acarretar perda permanente de uma função.

⁽¹⁾ O BCM não dá suporte à HID acionada diretamente. HID DEVE usar relés.

4.4 Sistema de carga

⚠ ADVERTÊNCIA: Não corte os fios do alternador.

OBSERVAÇÃO: Os sistemas de alternador usam Carga regenerativa inteligente (SRC); consulte esta seção.

OBSERVAÇÃO: O alternador é controlado por LIN. Ele não tem uma linha de sinal D+ convencional (partida no motor).

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

4.4.1 Informações gerais

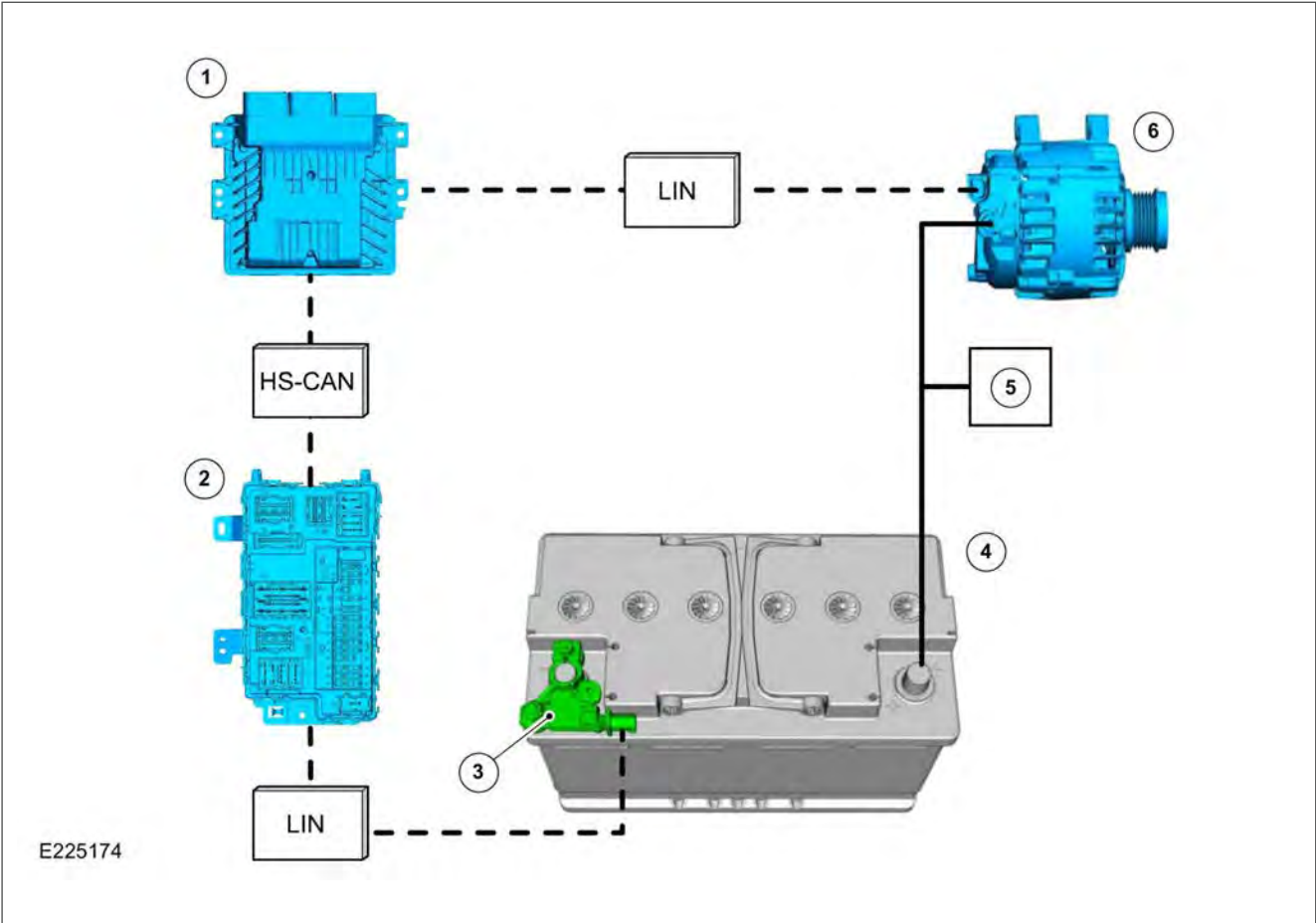
A capacidade da bateria, a tecnologia e a carga disponível no alternador devem ser adequadas para garantir a partida no motor em condições climáticas desfavoráveis, mesmo após a instalação de equipamentos elétricos adicionais.

Os pontos de conexão adicionais são oferecidos, especificamente para uso pelo cliente, e estão localizados fora do pedestal do banco do motorista. Uma conexão protegida por fusível de 60 A é oferecida como padrão em veículos de bateria única. Uma conexão comutada de 175 A adicional é oferecida para veículos de bateria dupla. Outras opções são possíveis para aplicações de corrente mais elevada,

[Consulte: 4.5 Sistemas de bateria \(página 67\).](#)

4.4.2 Layout do sistema com base no alternador

Diagrama do sistema



Item	Descrição
1	Módulo de controle da alimentação (PCM) ou Módulo de controle do motor (ECM)
2	Módulo de controle da carroceria (BCM)
3	Sensor de monitoração da bateria (BMS)
4	Bateria – As baterias duplas estão disponíveis como uma atualização ou acionadas por recursos específicos
5	Energia elétrica de consumo
6	Alternador

Resumo dos modos de carga disponíveis

Modo de carga		Tensões de carga aproximadas (medidas no polo de partida auxiliar)
SRC	Carga regenerativa inteligente – modo de carga normal.	Mínimo 12,2 – Máximo 14,9
CC	Carga convencional – aplica uma tensão de carga intensa até a bateria estar cheia e mantém uma tensão no alternador acima de 13,5 V, a menos que a temperatura da bateria >40 °C. A tensão real na bateria vai variar de acordo com a carga do alternador.	Mínimo 13,5 – Máximo 14,9
SS	Partida/parada – existe um atraso de 5 segundos desde o momento quando o inibidor CC/SS é ativado até quando entra em vigor.	Não aplicável

As tensões na tabela acima são aproximadas porque o sistema de carga é dinâmico e a tensão pode variar a qualquer momento. Também existe um modo de atualização ativado periodicamente caso o veículo permaneça desligado por mais de 30 dias.

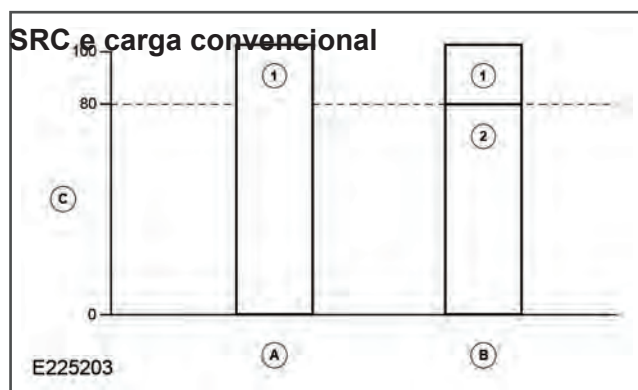
Isso pode elevar a tensão até 15,2 V.

Para obter mais informações sobre partida/parada [Consulte: 4.10 Controles eletrônicos do motor \(página 97\)](#).

4.4.3 Carga regenerativa inteligente (SRC) (se equipado)

A carga regenerativa inteligente varia a saída do alternador usando informações do sensor de monitoração da bateria para reduzir o consumo de combustível. A saída do alternador pode aumentar durante a desaceleração para carregar a bateria sem o uso de combustível adicional. A saída do alternador também pode diminuir para reduzir a carga sobre o motor e, assim, o combustível usado. Durante essa condição, a bateria dá suporte às cargas elétricas. Essa função pode ser desligada usando-se o modo de alta potência de terceiros conforme detalhado posteriormente nesta seção.

Comparativamente, a carga convencional pretende carregar a bateria em um nível constante, que varia de acordo com a temperatura da bateria.



Item	Descrição
A	Carga convencional
B	Carga regenerativa inteligente (SRC)
C	Nível de carga da bateria (%)
1	Mínimo de 13,5 V na bateria durante a carga
2	Mínimo de 12,2 V na bateria durante a carga

4.4.4 Neutralização SRC (se equipado)

A SRC pode ser interrompida temporariamente das seguintes maneiras:

- Pelo botão de partida/parada, caso o veículo esteja estacionado.
- Pelo modo de alta potência de terceiros [Consulte: 4.10 Controles eletrônicos do motor \(página 97\)](#).

O botão de desativação de partida/parada também é desativado SRC (o LED informativo acende). Quando desativado, e quando o veículo estiver estacionado, o motor não desligará e a bateria será carregada pelo alternador com carga convencional.

4.4.5 Modo de alta potência de terceiros (se equipado)

ALERTAS:



O modo de alta potência de terceiros pode inibir o desligamento do motor (AEIS), que é um procedimento de segurança projetado para se proteger contra o envenenamento por monóxido de carbono (CO).



Não acione o recurso em um veículo em um espaço confinado. Não instale o recurso em um veículo que possa virar à esquerda em um espaço confinado. Não permita o acúmulo de monóxido de carbono.



O modo de alta potência de terceiros é um método único com efeitos variados. Não permita que o modo de alta potência de terceiros permaneça ativo em condições incorretas, pois isso pode acarretar consequências indesejadas. Durante a implementação do controle automatizado do modo de alta potência de terceiros, não se esqueça de levar em consideração toda a variedade de efeitos.



O recurso do modo de alta potência de terceiros não deve estar aterrado permanentemente. Isso invalidará a emissão e a homologação do veículo. A desativação permanente dos recursos de economia de combustível do veículo exigirá a re-homologação como parte do processo de aprovação pelo conversor.



Durante a instalação dos sistemas automatizados para controlar o modo de alta potência de terceiros, não se esqueça de registrar detalhes nas informações do veículo do proprietário. Oriente proprietários subsequentes de modificações relacionadas à aplicação do modo de alta potência de terceiros. Os proprietários subsequentes de veículos equipados devem ser informados das aplicações do modo de alta potência de terceiros.



CUIDADO: O modo de alta potência de terceiros só deve ser usado quando necessário para a funcionalidade do equipamento de terceiros. Quando o equipamento está desligado e em um ciclo de acionamento normal. Todos os recursos da economia de combustível e emissão devem estar ativos.

OBSERVAÇÃO: Quando um veículo é descomissionado para revenda, a inibição do modo de alta potência de terceiros precisa ser removido do veículo.

Introdução

O modo de alta potência de terceiros só tem uma entrada capaz de afetar os seguintes recursos:

- Inibição SRC
- Inibição de partida/parada
- Inibição AEIS (recurso restrito em alguns mercados)
- No desligamento do motor, a inibição do temporizador da Proteção da bateria padrão (SBG)

Entre os exemplos de quando não se deve alternar para o modo de terceiros está em um ciclo de acionamento normal quando nenhuma carga extra está ativa. As soluções só devem ser usadas em cargas elétricas pesadas ou energia mecânica da Correia de acionamento dos acessórios dianteira (FEAD), principalmente quando estacionado.

O modo de alta potência de terceiros está sujeito à configuração e pode estar sujeito à restrição.

Inibição SRC (carga convencional)

Quando a SRC está inibida, como acontece pelo modo de alta potência de terceiros, o sistema está usando a carga convencional.

Isso pode ser necessário para conversores que exijam tensão na faixa de 13,5 V a 14,9 V. Entre algumas aplicações assim estão o ganho ou a carga de bateria suplementar, a compensação pela queda da tensão ou cargas elétricas de alta amperagem enquanto o motor está em funcionamento.

Para obter informações adicionais [consulte: 4.6 Proteção da bateria \(página 81\).](#)

Inibição de partida/parada

Isso pode ser necessário quando o sistema de carga deve oferecer tensão ou energia elétrica elevada durante a direção, por exemplo, em conversões de serviço de emergência ou refrigeração.

Inibição AEIS

Isso pode ser necessário para manter o motor em funcionamento quando o veículo é usado na geração de energia, mecânica ou elétrica, em uma aplicação estacionada. A funcionalidade AEIS normal acontecerá quando o motor for desligado automaticamente depois de 30 minutos, se nenhuma entrada do motorista for detectada.

Temporizador de proteção da bateria padrão no desligamento do motor

Isso pode ser necessário para evitar o funcionamento muito antecipado da SBG, quando o motor está desligado.

[Consulte: 4.6 Proteção da bateria \(página 81\).](#)

Instalação/Acesso

O modo de alta potência de terceiros é ativado pelo aterramento de um circuito elétrico em especial para uma estratégia de comutação “não permanente”.

O modo de alta potência de terceiros pode ser acessado em vários conectores do veículo:

- Como um kit para instalar o conector da interface do veículo de 10 vias padrão no pedestal do banco do motorista.
- Pré-instalado como parte do conector de interface do veículo de alta especificação (A608).
 - Um conector de 43 vias de contato com um metro de fiação (conector incluindo circuitos 1-22, com 22 fios soltos com terminais). Um kit adicional (menos conector incluindo circuitos 23-43, com 20 fios soltos com terminais).
- Pino 23 do conector de interface de alta especificação (A608)
- Recurso incluído na proteção de bateria programável Ford (A540) – quando carga ativa ou a detecção de terceiros vai disparar um aterramento necessário para desligar os recursos da economia de combustível. Os exemplos são:
 - Para evitar a armação em baixa tensão de inversores de alta potência
 - Carga de baterias extras
 - RunLock
 - Compensação de queda na tensão
 - Estabilização da tensão
 - Auxiliares de terceiros FEAD que exigem o funcionamento contínuo do motor

Para obter mais informações

[Consulte: 4.6 Proteção da bateria \(página 81\)](#)

[Consulte: 4.21 Conectores elétricos e conexões \(página 127\).](#)

4.4.6 Funcionalidade de teste

OBSERVAÇÃO: Haverá um atraso entre a definição do modo de alta potência de terceiros e o efeito ocorrido (um atraso de até 5 segundos).

OBSERVAÇÃO: Se o SOC de 12 V também estiver muito baixo, o circuito vai abrir para o temporizador proteger a partida no motor.

Funcionalidade de teste: Inibição de partida/parada – para veículos com partida/parada

1. Verifique as funções de partida/parada conforme desejado; consulte o Manual do proprietário para obter detalhes
2. Ao dirigir o veículo, feche o interruptor da entrada de ferragens, caso seja seguro fazer isso, e verifique se a partida/parada deixou de funcionar
3. Abra o interruptor da entrada de ferragens e verifique se a funcionalidade de partida/parada foi restaurada

Funcionalidade de teste: Inibição SRC, controle do modo de carga

1. Verifique se as baterias apresentam carga satisfatória. Durante a carga, use o ponto de partida auxiliar e o ponto de aterramento do compartimento do motor. Consulte as instruções de carga no Manual do proprietário
2. Meça a tensão entre o ponto da partida auxiliar e o ponto de aterramento do compartimento do motor com ele em funcionamento e o circuito de entrada da inibição aberto. Consulte a seção Emergências no acostamento do Manual do proprietário
3. Com o motor em funcionamento, ajuste o aterramento do circuito para o modo de alta potência de terceiros e meça a tensão na bateria. A tensão deve estar nas faixas mostradas na tabela “Resumo dos modos de carga disponíveis”. A tensão pode depender de muitos fatores, inclusive da carga elétrica total, de quais cargas estão ativas, da condição da bateria e de outros. A taxa de carga entre os modos varia de acordo com quais cargas estão ativas
4. Reabra o interruptor e verifique se o nível de tensão retorna ao nível original medido na Etapa 2. SRC está ativo

Funcionalidade de teste: Inibição AEIS, controle de desligamento em marcha lenta (quando instalado)

1. Verifique se o AEIS está instalado e em funcionamento
2. Defina o modo de alta potência de terceiros
3. Verifique se o motor continua funcionando com a inibição definida
4. Verifique se o comportamento do AEIS normal é retomado quando a inibição não está definida; por exemplo, o motor desligará depois de 30 minutos

Funcionalidade de teste: Inibição do temporizador para detecção da redução de carga com o motor desligado

1. Estabeleça o temporizador predefinido de um circuito SBG; por exemplo,
 - CCP2
 - Outros circuitos de aterramento comutados alimentados pelo recurso

2. Defina o modo de alta potência de terceiros
3. Verifique se o circuito continua ligado após o período do temporizador

[Consulte: 4.6 Proteção da bateria \(página 81\).](#)

4.4.7 Diretrizes do balanço de carga

Durante a instalação de cargas elétricas de terceiros de médias a altas, inclusive baterias extras, um teste de balanço de carga deve ser realizado. Isso inclui todas as cargas relevantes Ford e de terceiros ativas ao mesmo tempo em que a tensão na bateria não deve estar abaixo de 13 V. Isso vai garantir que o alternador não seja danificado, as baterias extras sejam carregadas e a funcionalidade correta do sistema seja mantida. A neutralização SRC é recomendada para garantir que o alternador permaneça em modo de potência máxima. Um desempenho melhor pode ser alcançado pela elevação da marcha lenta com o uso da opção de controle do RPM do motor (A003).

4.4.8 Diagramas de circuito

Para diagramas de circuito de conexões do painel de fusíveis auxiliar e relés Ford padrão.

[Consulte: 4.21 Conectores elétricos e conexões \(página 127\)](#)

[Consulte: 4.19 Fusíveis e relés \(página 122\).](#)

Os diagramas de viação do veículo completo e do circuito estão no Manual de serviços Ford.

4.4.9 Características do alternador

OBSERVAÇÃO: Para rotações por minuto (RPM) equivalentes, as rotações dos alternadores, o eixo (B) deve ser dividido pelo seguinte fator: 2,79 para 2.0L diesel.

OBSERVAÇÃO: Essas curvas do alternador não mostram capacidade de saída sobressalente, pois isso dependeria dos recursos do veículo original e das opções.

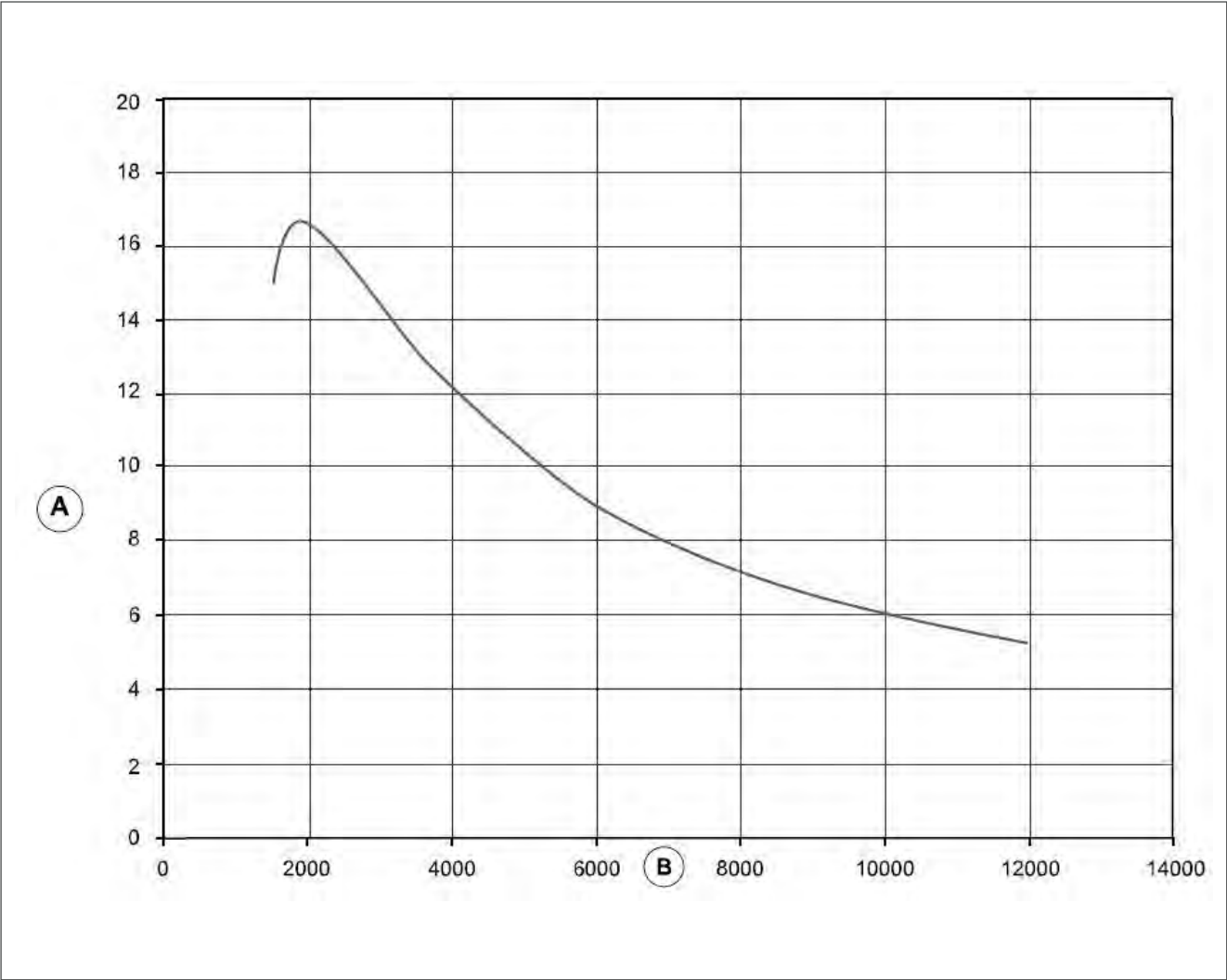
OBSERVAÇÃO: Caso o motor permaneça em funcionamento por períodos longos, pressuponha que as temperaturas mais quentes se apliquem.

As curvas de desempenho do alternador mostram a opção de controle de rotação do RPM do motor (A003) e os valores de RPM do motor ajustado de fábrica para o modo 1. Esses dados podem ser usados no cálculo dos valores de balanço da carga para o sistema de terceiros concluído e também são os pontos de ajuste utilizados pela proteção da bateria programável Ford (A540), que vão ajustar automaticamente a faixa ou retornar à marcha lenta base, dependendo das exigências de alimentação de terceiros.

[Consulte: 4.6 Proteção da bateria \(página 81\).](#)

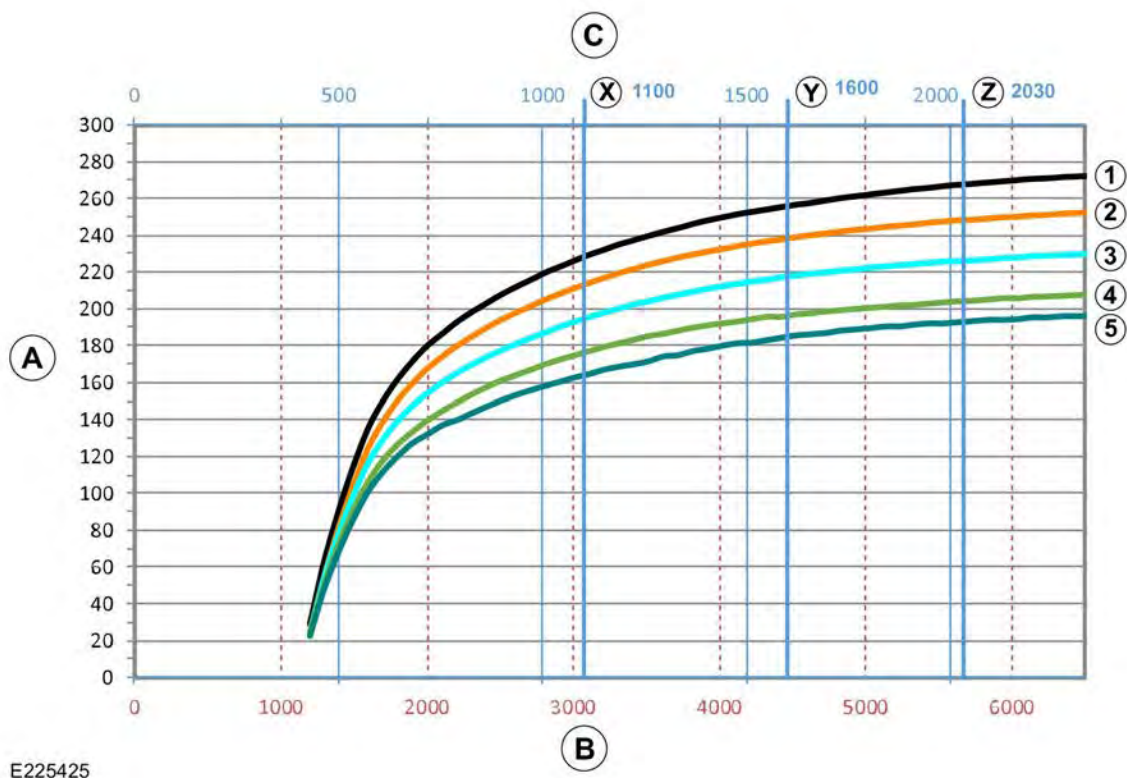
Permita ao sistema Ford exigir aproximadamente 20 A para fazer o motor funcionar. Todos os sistemas Ford adicionais ativos, como ventiladores e luzes, reduzirão ainda mais a amperagem dos sistemas de terceiros. É recomendável utilizar o recurso de neutralização SRC (modo de alta potência de terceiros) para maximizar a saída do alternador. Um alternador sobrecarregado mostrará uma tensão abaixo de 12,8 V e, como pode acarretar danos, deve ser evitado.

Curva de torque do alternador



Item	Descrição
A	Torque (Nm)
B	Rotações por minuto (RPM)

Desempenho de saída do alternador



Item	Descrição
A	Corrente de saída (A)
B	Velocidade do alternador (RPM)
C	Rotação do motor (RPM)
X	Padrão RPM 1
Y	Padrão RPM 2
Z	Padrão RPM 3
1	Temperatura 0 °C – Tensão de 14,1 V
2	Temperatura 23 °C – Tensão de 13,9 V
3	Temperatura 60 °C – Tensão de 13,5 V
4	Temperatura 93 °C – Tensão de 13,1 V
5	Temperatura 116 °C – Tensão de 12,9 V

4.5 Sistemas de bateria

 **ADVERTÊNCIA:** Para Tomada de força (PTO) elétrica que exija descarga intensa e ciclo liga/desliga de sistemas de terceiros, baterias AGM de ciclo liga/desliga intenso de alto desempenho (OW5 ou A739) devem ser solicitadas no veículo base. Para obter mais informações, consulte a tabela “Recomendações quanto à energia e ao uso da conectividade” posteriormente na seção. Caso a opção OW5 ou A739 não esteja no veículo base, ela pode ser instalada pela Concessionária Ford. Consulte a tabela na seção Baterias únicas e duplas.

OBSERVAÇÃO: Caso haja um relé de isolamento, verifique as configurações para garantir que as baterias estejam conectadas ao circuito de carga.

OBSERVAÇÃO: A capacidade da bateria, a tecnologia e a carga disponível no sistema de carga devem ser adequadas para garantir a partida no motor em condições climáticas desfavoráveis, mesmo após a instalação de equipamentos elétricos adicionais.

OBSERVAÇÃO: Cargas elétricas do cliente auxiliares que excedam 60 A devem ser reguladas pela Proteção da bateria padrão (SBG) e pelo sistema de detecção da redução de carga. Para cargas superiores a 175 A, consulte a seção “PTO de +12 V de terceiros para cargas que excedam 175 A” neste BEMM.

OBSERVAÇÃO: Não estabeleça conexões adicionais com os terminais da Caixa de distribuição de energia (PDB), porque um torque excessivo pode danificar a PDB. Todas as cargas elétricas devem ser removidas do CCP.

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford.

4.5.1 Recomendações quanto à energia e ao uso da conectividade

 **ADVERTÊNCIA:** Caso haja uma proteção da bateria de terceiros instalada, ela deve ser conectada ao sinal de detecção da redução de carga, de maneira que a EPAS seja protegida em caso de sobrecarga no funcionamento do motor.

OBSERVAÇÃO: Use baterias de Manta de fibra de vidro absorvente (AGM) para aplicações de ciclo liga/desliga intensas, ou seja, carga e descarga regulares.

OBSERVAÇÃO: Ao levar em consideração a descarga da bateria, o Conversor do Veículo precisa analisar o consumo de corrente quando o sistema adicionado está em funcionamento, além de eventuais cargas de chave desligada mesmo quando não em uso. Por exemplo, um inversor instalado consumirá energia, mesmo sem carga conectada.

OBSERVAÇÃO: Quando possível, o funcionamento de equipamentos elétricos do motor reduz a descarga da bateria; as baterias de partida e auxiliares do veículo são utilizadas com o sistema de carga.

OBSERVAÇÃO: O treinamento do usuário e a manutenção indicada da bateria regulares vão ajudar a garantir o funcionamento correto da bateria.

A seção deve auxiliar na instalação do sistema de carga devidamente dimensionado.

Uso da conectividade	Especificação recomendada (código do pedido entre parênteses)
Saídas do relé protegido por fusível adicionais. Por exemplo: Van do engenheiro de serviço.	A opção do painel de fusíveis auxiliar (A526) inclui CCP2.
Lanternas de teto/Interruptores adicionais. Por exemplo: Veículos de manutenção em rodovia.	Pacote de preparação da lanterna (A606)/Pacote de interruptores de veículo utilitário (A626)(1) Observação: inclui painel de fusíveis auxiliar (A526)
Conversões que usam sinais de veículos variados são obrigatórias, como indicadores, luzes de freio, porta entreaberta e freio de mão acionado. Por exemplo: Veículos policiais e ambulâncias.	Conector de interface do veículo de alta especificação (A608)(1) Observação: inclui painel de fusíveis auxiliar (A526).

⁽¹⁾Pacote de interruptores de veículo utilitário (A626) e conector de interface de alta especificação (A608) não podem ser solicitados juntos

Estado do motor	Uso da energia	Especificação recomendada (código do pedido entre parênteses)
Cargas de motor desligado	LOW CONTINUOUS PTO: Até 5 mA adicionais com a chave desligada; por exemplo: Carregadores periféricos de baixa corrente KL30	Bateria(s) do veículo doador
	MID CONTINUOUS PTO: Entre 5 mA e 30 mA com a chave desligada; por exemplo: Rastreadores (com função de suspensão, sem GPS), engrenagem de controle, carregadores periféricos de corrente média KL30.	Baterias duplas de mesmo tipo (somente padrão em determinadas aplicações)
	HIGH CONTINUOUS PTO: Entre 30 mA e 175 A com a chave desligada; por exemplo: Rastreadores com GPS, engrenagem de controle, carregadores periféricos de alta corrente KL30 OU veículos com várias ativações/estendidas da iluminação interna, ciclos trava/destrava e eventos de porta traseira entreaberta. DO NOT EXCEED 175A.	2 baterias AGM de ciclo liga/desliga intenso de alto desempenho (OW5). Sempre que possível, conecte-se a cargas para a proteção da bateria padrão, FPBG ou proteção da bateria de terceiros. Consulte: 4.6 Proteção da bateria (página 81). para detecção da redução de carga.
	OCCASIONAL SHORT TERM HIGH PTO: Entre 40 A e 240 A com a chave desligada; por exemplo: guindastes, basculantes, plataformas traseiras, inversores de 230 V, ambulâncias.	2 baterias AGM de ciclo liga/desliga intenso de alto desempenho (OW5) + proteção de bateria programável Ford – máximo de 175 A (A540). Baterias adicionais podem ser necessárias; para obter mais informações, consulte Configuração da bateria, cargas adicionais, partida/parada e SRC, nesta seção. Consulte: 4.6 Proteção da bateria (página 81). , para detecção da redução de carga.
Cargas de funcionamento do motor	LOW CONTINUOUS PTO: Até 30 A; por exemplo: Van de manutenção com aquecedor de água e iluminação adicional, mas sem sistemas adicionais.	Alternador do veículo doador
	HIGH CONTINUOUS PTO: Entre 30 A e 240 A; por exemplo: Ambulância, veículo de manutenção de alta carga, refrigeração. DO NOT ALLOW BATTERY DISCHARGE AND DO NOT ALLOW SYSTEM TO DROP BELOW 13V. Para obter mais informações, consulte Configuração da bateria, cargas adicionais, partida/parada e SRC, nesta seção. Todas as cargas superiores a 60 A devem ser ligadas a uma conexão de detecção da redução de carga controlada.	Use o controle de rotação do RPM (A003) para aumentar a carga de 12 V, caso necessário. Para suporte à tensão, leve em consideração o uso do modo de alta potência de terceiros. Todas as cargas superiores a 60 A devem ser ligadas a uma conexão de detecção da redução de carga controlada.
	PTO: Aplicações que exigem rotações do motor em marcha lenta elevadas; por exemplo: Van instaladora móvel de pneus, veículo do soldador e PTO mecânica do motor.	Controle de rotação do RPM (A003).
	Para aplicações nas quais a exigência de carga do conversor do veículo exceda HIGH CONTINUOUS PTO; por exemplo: as cargas totais Ford e do Conversor do Veículo excedem a classificação nominal do alternador Ford de disponibilidade mais alta.	Opção do pacote de alta potência (A550) e baterias suplementares e fonte de energia suplementar com o cálculo do balanço de carga pendente.

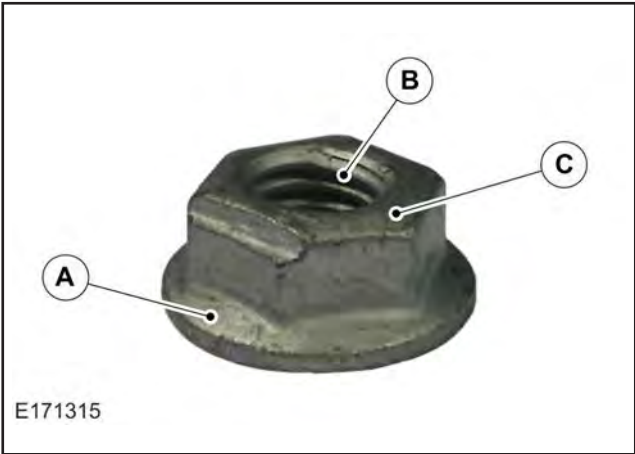
4.5.2 Alimentação de alta corrente e conexões de aterramento

ALERTAS:

- ⚠ Uma porca sextavada de crimpagem autotravante DEVE ser usada em conexões de prisioneiro terminal de alta corrente para positivo e negativo da bateria ou terra do chassi. Não use arruelas divididas travantes ou porcas tipo travante de nylon.
- ⚠ É recomendável usar apenas um olhal por prisioneiro para aplicações de alta corrente. Caso mais de um olhal por prisioneiro seja inevitável, a alimentação do olhal de corrente mais alta deve ser conectada mais próxima do terminal de alimentação. Não exceda dois olhais ou terminais de crimpagem por conexão de prisioneiro.

Para obter informações adicionais consulte: [4.21 Conectores elétricos e conexões \(página 127\)](#)

SRC e carga convencional



Item	Descrição
A	Flange grande para fluxo de corrente da área superficial máximo e área da força de aperto grande.
B	O recurso de crimpagem/travamento só é obtido pela rosca fêmea deformada
C	O acabamento deve ter um material de baixa resistência em conformidade com os Padrões de gerenciamento de substâncias restritas (RSMS).

4.5.3 Diretrizes durante a conversão de veículos

Responsabilidades e considerações

- ⚠ **ADVERTÊNCIA:** A instalação de ganhos de tensão ou outros dispositivos para melhorar a saída do alternador não é permitida. A instalação desses dispositivos não só invalidará a garantia de veículo, mas também pode danificar um ou ambos o alternador e o sistema de gerenciamento do motor/módulo de controle de potência e afetar possivelmente a conformidade legal do veículo. Consulte a legislação local.

As exigências do operador para equipamentos elétricos adicionais e especializados variam. Por isso, o Conversor do Veículo deve levar em consideração os seguintes pontos ao projetar a instalação:

- Mantenha a legalidade e a conformidade regulatória do veículo base
- Dirigibilidade e possibilidade de serviço do veículo base
- O efeito de regulamentações que regem a conversão
- Proposta, inclusive a legislação nacional no
- País de venda
- O método de integração do circuito ao veículo base
- Os materiais e a instalação devem atender aos padrões de qualidade descritos nesta seção

Tensão operacional normal

O sistema elétrico do Transit é carregado por um alternador ou um sistema MHEV. Os componentes eletrônicos do veículo funcionam com uma fonte de alimentação de 12 V e um retorno de aterramento negativo. O equipamento instalado de fábrica foi projetado para funcionamento normal para estar totalmente operacional na faixa 9-14 V.

Verificação da tensão e procedimento de carga

- ⚠ **ADVERTÊNCIA:** Não conecte nenhum terra ou pontos de potencial de +12 V diferentes dos especificados no Manual do proprietário. Existe um ponto de carga dedicado sob o capô. O descumprimento pode acarretar caminhos de alta corrente que podem danificar periféricos e módulos eletrônicos, especialmente em uma condição de partida auxiliar.

Todas as tensões devem ser medidas com uma precisão de ± 5% de valores publicados usando-se medidores calibrados.

Medida conectada ao veículo com a ignição desligada e sem cargas ativas, inclusive luzes internas ou externas com status de apagadas. Meça a tensão usando o CCP1 ou o terminal positivo da bateria para conexão positiva e o terra da bateria ou o terminal negativo da bateria para conexão negativa. A tensão também pode ser medida no compartimento do motor, entre o ponto de partida auxiliar e o ponto de aterramento do compartimento do motor.

1. As baterias frias não aceitarão prontamente uma carga. Por isso, as baterias devem ser mantidas em pelo menos 5 °C (41 °F) antes da carga. Talvez sejam necessárias de quatro a oito horas em temperatura ambiente na temperatura e no tamanho da bateria iniciais.
2. Uma bateria totalmente descarregada pode demorar para aceitar uma carga inicialmente e, em alguns casos, não aceitar uma carga na configuração do carregador normal. Quando as baterias estão nessa condição, a carga pode ser iniciada por meio do uso do interruptor de bateria descarregada ou ganho de carga em carregadores que tenham esse recurso.
3. Para determinar se uma bateria aceita uma carga, siga as instruções do fabricante para o carregador, tendo em vista o uso do modo do ganho de carga/ bateria descarregada.

Dissipação de carga superficial

Antes de realizar verificações de tensão manuais, é necessário estabelecer se a bateria não apresenta danos e se a tensão na bateria está estável e livre de carga superficial ocorrida após o funcionamento do motor.

Para garantir que a carga superficial não esteja presente, meça a tensão na bateria após a permanência do veículo com a ignição desligada e sem cargas ativas por um período prolongado de 24 horas. Caso isso não seja possível, uma estimativa pode ser feita usando-se o seguinte método:

1. Para dissipar qualquer carga superficial presente na bateria, acenda os faróis (principais) por 5 segundos ou as luzes de freio por 15 segundos se os faróis não acenderem com a chave na posição desligada.
2. Apague as luzes e aguarde as cargas com a chave desligada alcançarem o valor constante. Isso normalmente demora de 10 a 15 minutos.

Sensibilidade e tolerância à tensão

O Transit utiliza componentes eletrônicos do veículo multiplexados. É recomendável usar os sistemas de acessórios próprios Ford indicados. Uma conexão indevida ou incorreta de um equipamento adicional pode causar um funcionamento insatisfatório ou danos ao veículo e, assim, invalidar uma eventual garantia.

Veículos guardados e atrasados

Os veículos mantidos nas instalações do Conversor do Veículo e/ou não usados por mais de 7 dias devem ter o cabo negativo da bateria desconectado. Antes de entregar para o cliente, o cabo negativo da bateria deve ser reconectado e a tensão, verificada novamente. Uma recarga completa é obrigatória para uma tensão na bateria abaixo de 12,4 V para inundação padrão ou aprimorada ou 12,3 V para AGM ou veículos sem partida usando um carregador indicado.

Para obter informações adicionais

[Consulte: 1.9 Assistentes de transporte do veículo e armazenamento do veículo \(página 18\).](#)

Modo de transporte (se equipado)



ADVERTÊNCIA: O único método para retornar o veículo ao modo de transporte é usando-se uma ferramenta de serviço de diagnóstico Ford com o nível correto da folga de segurança. A Concessionária Ford tem as ferramentas corretas e o nível de segurança para fazer isso, caso necessário.

Caso o grupo exiba “Modo de transporte”, o veículo pode apresentar uma funcionalidade reduzida. Esse modo é usado principalmente para economizar a vida útil da bateria/garantia durante a pré-entrega.

Para alterar o modo: com a ignição ligada, o pedal do freio deve ser pressionado cinco vezes e o interruptor do alerta de perigo deve ser acionado duas vezes (em qualquer combinação) em um período de 10 segundos.

SBG, CCP2 e sistema de detecção da redução de carga de terceiros permanecem “sempre desligados” durante o modo de transporte. FPBG é inibido durante o funcionamento do motor.

Desconexão da alimentação



ADVERTÊNCIA: A desconexão é obrigatória para o trabalho de soldagem e com airbags. Desconecte todas as baterias, inclusive o terra, e isole o(s) terminal(is) negativo(s) da bateria.

OBSERVAÇÃO: Depois de desconectar a fonte de alimentação e antes de realizar mais trabalhos, um tempo de espera de 15 minutos deve ser mantido para garantir que os sistemas de segurança estejam totalmente desativados.

Após a desconexão da bateria, não há necessidade de reprogramar o veículo. Ela mantém as configurações e as definições do gerenciamento de energia normal. No entanto, os trincos de travamento centrais poderão abrir e fechar se um deles tiver sido aberto manualmente no período transcorrido. Em relação ao rádio, todas as configurações são mantidas.

Não existe mais necessidade de reprogramar o código de segurança eletrônico, pois ele está vinculado ao VIN do sistema Transit instalado de fábrica. O relógio é inicializado em 00h00 e precisará ser zerado para a hora correta de acordo com o procedimento no manual do cliente.

Conexões de aterramento

OBSERVAÇÃO: Caso haja uma proteção da bateria ou um relé de isolamento, verifique as configurações para garantir que as baterias estejam conectadas ao circuito de carga.

As cargas elétricas elevadas também devem ser aterradas diretamente na carroceria do veículo, e não no terminal negativo da bateria. A conexão com o terminal negativo da bateria vai ignorar o BMS e afetar a avaliação correta do estado de carga da bateria. Consulte a seção BMS neste manual.

[Consulte: 4.6 Proteção da bateria \(página 81\).](#)

Caso sistemas de carga à parte sejam adicionados, o lado de aterramento do carregador também precisa ser conectado à carroceria. Um olhal do prisioneiro de aterramento auxiliar pode ser solicitado: números de peça KU5T-14436-B** para bateria única e padrão com opção A739 ou cabo jumper KK2V-14301-K* para sistemas de bateria dupla.

[Consulte: 4.1 Visão geral do sistema elétrico \(página 44\)](#)

Isso vai ser padrão quando pré-solicitado com opções de veículo especiais, A526, A606, A626, A608 e A652, além da ordem de produção regular OW5.

Para obter informações adicionais sobre códigos de pedido [consulte: 1.4 Homologação da conversão \(página 11\)](#).

Torque de fixação do cabo da bateria

Os cabos da bateria devem ser fixados na coluna do terminal com um torque de $8,0 \text{ Nm} \pm 1,2 \text{ Nm}$ para conexão do polo positivo ou negativo da bateria com/sem BMS. Para obter informações adicionais, consulte BMS posteriormente nesta seção.

Segurança da bateria

ALERTAS:

 Tome precauções de segurança necessárias ao manusear baterias; por exemplo: roupas, óculos e luvas de proteção.

 Verifique se as baterias estão carregadas em uma área de carga designada ventilada corretamente.

 Os veículos com partida/parada* exigem uma bateria AGM. Você deve substituir a bateria por uma exatamente com as mesmas especificação e tecnologia. *Opcional em alguns mercados.

 Verifique se a caixa da bateria está vedada corretamente, inclusive eventuais cabos adicionais com passagem por dentro e por fora da caixa. Após a conversão, verifique sempre se os tubos de drenagem não foram deslocados.

 Quando uma proteção da bateria está instalada, a alimentação de uma bateria inundada padrão dupla de ciclo liga/desliga não intenso não deve permanecer abaixo de 12,0 V medidos nos terminais da bateria na tensão de circuito aberto. Caso uma proteção da bateria esteja monitorando uma alimentação de uma bateria AGM dupla de ciclo liga/desliga intenso, é recomendado que ela não esteja abaixo de 11,8 V medidos nos terminais da bateria na tensão de circuito aberto.

Tipo e capacidade da bateria

OBSERVAÇÃO: Se um Conversor do Veículo quiser adicionar sistemas ou acessórios que vão adicionar carga com a chave desliga ou o motor em funcionamento, as baterias deverão ser especificadas, em especial, o tipo de bateria AGM. Também existem atualizações feitas no alternador e outras opções necessárias para as exigências de PTO. Consulte a tabela "Recomendações quanto à energia e ao uso da conectividade" nesta seção do BEMM do veículo. Uma PTO intensa pode inibir a partida/parada somente pela duração da carga de terceiros. Essa é a funcionalidade normal.

O veículo base está equipado com um sistema de bateria única ou dupla. Também é importante ler informações relacionadas sobre sistemas de partida/parada e carga.

O veículo pode ter baterias inundadas padrão, inundadas aprimoradas ou AGM instaladas de fábrica. As baterias de mais capacidade estão disponíveis como opções de produção padrão e as opções de veículo especiais oferecem tecnologia AGM para aplicações de ciclo/desliga intenso e PTO intensa. Antes de instalar equipamentos elétricos adicionais, verifique se a capacidade da bateria, o tipo de tecnologia, a capacidade de carga do chicote e a saída do sistema de carga são indicados para a carga extra.

[Consulte: 4.5.1 Sistemas de bateria Tabela de recomendações quanto à energia e ao uso da conectividade \(página 67\)](#).

A capacidade da bateria, a tecnologia e a carga disponível no sistema de carga devem ser adequadas para garantir a partida no motor em condições climáticas desfavoráveis, mesmo após a instalação de equipamentos elétricos adicionais.

Segurança da bateria

 **ADVERTÊNCIA:** É importante que a tampa da caixa da bateria, em veículos instalados com baterias H7, ou a tampa da bateria e a tampa do terminal positivo da bateria, em veículos instalados com uma bateria H8, sejam substituídas após eventuais conversões feitas no terminal positivo da bateria. Caso a tampa da bateria não seja encontrada ou esteja danificada, uma peça de substituição deve ser solicitada e instalada. É recomendável verificar a instalação como parte de um processo de controle de qualidade. Veja a Figura E278335 no BMS posterior nesta seção do BEMM.

Prevenção do consumo de bateria

Como parte do processo do Conversor do Veículo e para maximizar a vida útil da bateria, além de evitar a falha prematura das baterias Ford, proteja e impeça a descarga da bateria durante eventuais conversões ou enquanto o veículo está guardado. Isso pode incluir deixar o veículo em modo de transporte o máximo possível, reduzindo a quantidade de ciclos de partida próximos da instalação, de eventos de porta entreaberta e duração. A tensão DEVE ser verificada durante o recebimento e antes da entrega. A recarga com um carregador de bateria indicado, caso a tensão na bateria do veículo esteja abaixo de 12,4 V para inundadas padrão e aprimoradas ou 12,3 V para AGM. Medida conectada ao veículo com a ignição desligada e sem cargas ativas, inclusive luzes internas ou externas com status de apagadas.

Período de descanso da bateria

Após a reconexão, o BMS exige pelo menos 4 horas de período inativo para recalibrar segundo o estado de carga correto da bateria; consulte também as informações do BMS posteriormente nesta seção.

Uso de cargas elétricas durante a conversão

Caso cargas elétricas sejam usadas durante a conversão, por exemplo, vários ciclos de partida ou porta entreaberta, verifique a tensão na bateria com mais frequência do que a cada 7 dias e recarregue a bateria se necessário.

Para obter informações adicionais [consulte: 1.9 Assistentes de transporte do veículo e armazenamento do veículo \(página 18\).](#)

Cargas de motor desligado

Todas as cargas que excedam 100 mA de carga contínua com chave desligada exigem um interruptor de isolamento ou um relé desconectado. Em geral, todas as cargas devem ter alguma forma de isolamento.

Uma bateria suplementar pode ser necessária para alimentar sistemas; por exemplo: Os sistemas de rastreamento de veículos por GPS que exigem continuamente cargas elevadas com a chave desligada. Isso deve proteger contra baterias descarregadas com a ignição desligada e interferência com a correlação BMS do estado de carga da bateria. Essa alimentação deve ter um fusível de proteção dedicada do valor correto.

[Consulte: 4.6 Proteção da bateria \(página 81\).](#)

Partida auxiliar

Não use partida auxiliar diretamente no veículo pela bateria. Use pontos de partida auxiliar designados. Consulte o Manual do proprietário. O suporte do motor do limpador não deve ser usado como um aterramento porque ele está isolado da carroceria.

Pontos de conexão do cliente (CCPs) e outros locais de PTO

Todos os periféricos adicionados à fonte de alimentação devem ser conectados de uma das seguintes formas por meio dos CCPs ou de fusíveis dedicados, como: o painel de fusíveis auxiliar (A526), o conector de interface de alta especificação (A608), a proteção de bateria programável Ford (A540) ou CCP de 60 A. Para cargas superiores a 175 A (CCPs) ou 200 A (FPBG), até 240 A podem ser conectados pelo cabo da bateria.

[Consulte: 4.6 Proteção da bateria \(página 81\).](#)

Sistemas elétricos auxiliares

OBSERVAÇÃO: Quando sistemas elétricos auxiliares precisarem ser adicionados ao veículo, será obrigatório para o design do circuito adicional incluir os fusíveis necessários. O painel de fusíveis auxiliar é recomendado.

Quando sistemas elétricos auxiliares forem adicionados ao veículo, será recomendado que os circuitos adicionais sejam projetados para serem usados com o painel de fusíveis auxiliar SVO para manter a integridade do sistema elétrico

[Consulte: 4.19 Fusíveis e relés \(página 122\).](#)

Os materiais e a instalação devem atender aos padrões de qualidade descritos nesta seção. Todos os equipamentos ou componentes adicionais devem ser projetados de maneira que eles não tenham efeito adverso de Compatibilidade eletromagnética (EMC) sobre o veículo.

Modo de alta potência de terceiros

Modo de alta potência de terceiros é uma função Ford disponível para auxiliar na PTO elétrica e mecânica de terceiros. Isso vai permitir que a alimentação continue por mais tempo com o motor desligado e ajudar a manter uma tensão mais alta durante o funcionamento do motor. Esse modo inclui uma inibição SRC, uma inibição de partida/parada, uma inibição AEIS e uma neutralização do temporizador de detecção da redução de carga com o motor desligado.

Passagem do cabo

Tome cuidado especial com a passagem de chicotes elétricos existentes dentro do veículo para evitar danos ao instalar equipamentos adicionais. Além disso, consulte a seção referente à instalação de equipamentos que contenham um motor elétrico.

Segurança da bateria



ADVERTÊNCIA: Quando cargas indutivas, como motores elétricos, precisarem ser instaladas, será preciso levar em consideração a corrente de entrada.



CUIDADO: É preciso observar o seguinte:

- Todas as cargas indutivas devem ser orientadas por meio de relés com contatos de classificação nominal pelo menos 3 vezes superior à corrente nominal máxima do motor
- Todos os circuitos de alimentação da carga indutora devem ser protegidos individualmente por fusível com a classificação nominal indicada para o motor
- Toda a fiação elétrica deve ter classificação nominal pelo menos 3 vezes superior à classificação nominal do motor e instalada na maior distância possível de qualquer fiação do veículo existente
- Todas as cargas indutivas instaladas devem ser totalmente suprimidas segundo a legislação europeia ou local vigente relacionada à EMC para garantir que a interferência elétrica não afete os sistemas do veículo
- Adicione uma declaração de emissões de EMC para aprovação CE

Airbags

OBSERVAÇÃO: Após a desconexão da fonte de alimentação e antes da realização de mais trabalhos, um tempo de espera de até 15 minutos precisa ser mantido. O trabalho em sistemas de airbag só pode ser realizado por pessoas que tenham um certificado de competência relevante.

Preste atenção nos seguintes pontos:

- Desconecte todas as baterias, inclusive o terra, e isole o(s) terminal(is) negativo(s) da bateria
- Desligue o conector elétrico no módulo de controle do airbag

Soldagem e corte

O uso crescente de componentes de conforto e eletrônicos de segurança em veículos motor modernos também exige que se preste mais atenção durante o trabalho na carroceria. Sobretensões produzidas durante a soldagem e no trabalho de alinhamento durante a retificação da carroceria podem danificar os sistemas eletrônicos. Em especial, as instruções de segurança para realizar o trabalho de soldagem/corte em veículos com sistemas de airbag devem ser respeitadas.

Para obter informações adicionais sobre a soldagem [consulte: 5.1 Carroceria \(página 159\).](#)

Preste atenção nos seguintes pontos:

- Desconecte o plugue múltiplo do alternador antes de usar o equipamento de soldagem ou corte
- Caso a soldagem ou o corte precise ser realizado diretamente próximo de um módulo de controle, este deve ser removido com antecedência
- Jamais conecte o cabo negativo do soldador perto de um airbag ou de um módulo de controle
- Conecte o cabo negativo do soldador perto do local da solda

4.5.4 Opções da bateria

OBSERVAÇÃO: Em caso de baterias erradas ou configuração incorreta, a partida/parada ou a SRC talvez não funcione corretamente.

Qualquer bateria adicional ou diferente deve ser verificada em busca da funcionalidade correta em veículos com partida/parada ou SRC.

[Consulte: 4.10 Controles eletrônicos do motor Partida/parada e SRC \(página 97\).](#)

[Consulte: 4.4 Sistema de carga \(página 61\).](#)

4.5.5 Regras da bateria

OBSERVAÇÃO: Durante a modificação do pacote da bateria, é recomendável atualizar também a configuração do veículo.

OBSERVAÇÃO: Cálculos do balanço de carga são obrigatórios durante a adição de sistemas, levando-se em conta a capacidade do sistema de carga e a capacidade da bateria.

Bateria

VAN: Bateria EFB 80 Ah 760 CCA (quantidade 01)

MINIBUS: Bateria EFB 80 Ah 760 CCA (quantidade 02)

- As baterias em paralelo devem ser do mesmo tipo e ter a mesma capacidade, além de listadas na tabela de baterias Ford
- As baterias e as cargas de terceiros devem ser isoladas do sistema Ford padrão com a chave desligada ou por um sistema de proteção da bateria de terceiros ou Ford
- Para carga externa de baterias, verifique se a tensão máxima de 15,2 V não é excedida. O equipamento de carga próprio normal deve funcionar abaixo dessa tensão

Quando as baterias duplas são necessárias em veículos com a instalação de uma bateria única, a fiação e as ferragens associadas devem ser instaladas e alinhadas com a estrutura Ford. A bateria extra deve ter a mesma tecnologia e a mesma classificação nominal em termos de desempenho da bateria existente. Como alternativa, os sistemas de baterias única ou duplas podem ser atualizados para as baterias AGM de ciclo liga/desliga intenso de alto desempenho: sistema duplo (OW5) ou único (A739).

Se o tipo de bateria em um veículo for alterado para outros derivados compatíveis (consulte a tabela de configurações da bateria), será necessário reconfigurar o veículo para os novos tipos de bateria da Concessionária.

Para conversões especiais que exijam uma bateria de terceiros, uma estratégia de desconexão adicional é obrigatória. Isso deve ser controlado por meio do sinal de funcionamento do motor para um relé normalmente aberto. Um diagrama esquemático dessa arquitetura poderá ser encontrado posteriormente nesta seção.

Consulte: 4.4 Sistema de carga (página 61).

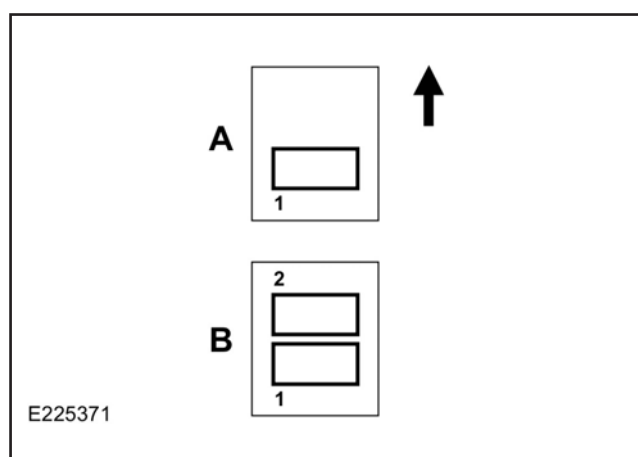
A carga que uma bateria pode adicionar ao veículo ao exigir uma carga pode exceder 60 A. Caso cargas de terceiros também sejam conectadas, um relé ou um conector, controlado pelo sinal de detecção da redução de carga, deve ser usado no isolamento.

Fatores importantes para escolha da bateria

- Recurso de especificação da bateria em ampere horas para carga contínua até acabar. Por exemplo, uma bateria de 80 Ah totalmente carregada pode oferecer 4 A por um período de 20 horas a 20 °C até a descarga completa
- A classificação nominal de Amperagem de partida a frio (CCA) é a classificação nominal máxima para exigências de partida a frio
- Para exigências de ciclo liga/desliga intenso e microciclo (cargas com o motor desligado), o sistema da bateria de ciclo liga/desliga é recomendado. Para exigências de alta potência (sistema duplo) com o motor desligado, use H7 (OW5), ou para baixa potência (sistema único) com o motor desligado, use H8 (A739)

As baterias extras adicionadas à fonte de alimentação devem ser conectadas conforme mostrado ao final desta seção.

4.5.6 Configurações de bateria



Item	Descrição
1	Bateria principal
2	Bateria auxiliar
A	Sistema de bateria única
B	Sistema de bateria dupla
Seta	Direção dianteira do veículo

Cargas adicionais, partida/parada e SRC

OBSERVAÇÃO: As seguintes configurações de bateria NÃO são compatíveis com partida/parada e SRC:

A partida/parada e a SRC só vão funcionar dentro da especificação se uma configuração da bateria correta estiver instalada no veículo. A funcionalidade de partida/parada e SRC não pode ser garantida com as configurações a seguir.

- Tipos de bateria mistos – por exemplo: 1 AGM e 1 inundada
- Tamanhos mistos
- Tipos de bateria diferentes dos listados na tabela dos números de bateria e uso
- Baterias extras além das de fábrica – por exemplo: 3 ou mais, caso não isoladas da fonte de alimentação existente com a chave desligada

Caso uma configuração de bateria assim seja obrigatória, é recomendável não equipar o veículo com partida/parada de fábrica, de maneira que o veículo deva ser solicitado originalmente sem ela. Não será possível descomissionar os recursos de partida/parada e SRC por causa das exigências de homologação e impostos sobre o veículo.

Se o tipo de bateria em um veículo com partida/parada ou SRC for alterado para outros derivados compatíveis (consulte a tabela de configurações da bateria), será necessário reconfigurar o veículo para os novos tipos de bateria na Concessionária Ford local.

O conteúdo do veículo deve continuar sendo de um veículo de partida/parada ou SRC em linha com as exigências de homologação e impostos sobre o veículo.

4.5.7 Baterias de terceiros adicionais instaladas pelo conversor

ADVERTÊNCIA: Para qualquer conexão de alimentação de terceiros superior a 60 A quando CCP2 não é usado, todas as conexões devem ser controladas por meio do sinal de detecção da redução de carga ou FPBG. Não deve haver nenhuma exceção a essa estratégia de conversão, pois o sinal deve proteger a fonte de alimentação Ford da sobrecarga e da queda na tensão que possa afetar sistemas críticos, como EPAS. Não é recomendável usar a luz azul do CCP1 de 60 A para alimentar uma bateria de terceiros.

OBSERVAÇÃO: É responsabilidade do Conversor do Veículo garantir que a fonte de alimentação no veículo seja indicada para alimentar os sistemas Ford e de terceiros, especialmente caso eles possam permanecer ativos simultaneamente. A tensão no sistema com o motor em funcionamento não deverá permanecer abaixo de 13,0 V enquanto o veículo estiver em movimento e se o modo de alta potência de terceiros estiver ativo.

A pressuposição é de mais de 60 A seriam necessários para todas as demais conversões que exijam uma bateria adicional. Por isso, um isolamento deve ser oferecido pelo Ponto de conexão do cliente (CCP2) de 175 A, pela proteção de bateria programável Ford de 200 A ou por um relé ou contator de terceiros controlado pelo sinal de detecção da redução de carga. Em todos os sistemas, existe uma proteção da alimentação com o motor desligado, oferecendo energia restante o suficiente para uma partida futura no motor. Uma capacidade indicada na fiação, nos fusíveis e nas fontes de energia deve ser calculada. A bateria extra, quando descarregada, se torna uma carga que pode ser de até 100 A, logo, somando-se à exigência de energia das fontes de carga, além das cargas de terceiros.

[Consulte: 4.6 Proteção da bateria \(página 81\).](#)

Caso sejam incluídas, baterias adicionais devem ser conectadas por meio de um mecanismo de desconexão, como CCP2, FPBG, ou outra proteção da bateria controlada pelo sinal de detecção da redução de carga. Caso as exigências da bateria de terceiros e do sistema adicional excedam 175 A (CCP2) ou 200 A (FPBG) de corrente, a conexão com o prisioneiro de 6 mm positivo da bateria só é permitida quando integrada ao sinal de detecção da redução de carga. Consulte "PTO de +12 V de terceiros para cargas que excedam 175 A" nesta seção. Tendo em vista o exemplo da instalação da bateria de terceiros instalada pelo conversor na arquitetura da fonte de alimentação Ford existente, veja a Figura E289272 nesta seção. Caso precisem ser usados, carregadores suplementares devem ser conectados diretamente à bateria de terceiros.

A carga também pode ser aplicada às baterias instaladas pela Ford, todos os relés/interruptores conectados, embora apenas para uma carga de emergência.

Durante a carga de uma configuração de bateria incompatível com um sistema compatível, a funcionalidade de partida/parada e SRC/SC vai demorar um pouco (ignição desligada durante a noite e vários ciclos de funcionamento da ignição) para reestabelecer a funcionalidade total.

[Consulte: 4.4 Sistema de carga Funcionamento do sistema \(página 61\).](#)

PTO de +12 V de terceiros para cargas que excedam 175 A

ALERTAS:



NÃO conecte a mesma carga a CCP1 e CCP2. O sistema não foi projetado para funcionar junto porque os fusíveis têm valores diferentes. Luz azul para alimentar uma bateria de terceiros.



É importante que a tampa da bateria seja substituída após qualquer conversão feita no terminal positivo da bateria. Veja a Figura E278335 no BMS posterior nesta seção do BEMM. Caso a tampa da bateria não seja encontrada ou esteja danificada, uma peça de substituição deve ser solicitada e instalada. É recomendável verificar a instalação como parte de um processo de controle de qualidade após uma corrosão.

A conectividade PTO de +12 V de terceiros deve ser estabelecida com CCP ou FPBG, quando possível. Caso uma exigência de corrente superior a 175 A, mas inferior à carga máxima de 250 A (valor do fusível máximo instalado por terceiros), a conexão com o prisioneiro de 6 mm da braçadeira de +12 V da bateria traseira é permitida com um relé de desconexão controlado pelo sinal do nível de carga. Um sistema de bateria dupla é recomendado para essa aplicação.

[Consulte: 4.6 Proteção da bateria \(página 81\).](#)

Os seguintes princípios de uso dos fusos devem se aplicar:

- Para uma longa duração (mais de uma hora contínua), o fusível não deve ter uma classificação nominal superior à do alternador instalado no veículo
- Para cargas de curto prazo, como cargas máximas de um minuto, um cabo protegido por fusível de 250 A pode ser instalado. Exemplos de conversão: guindaste, basculante, plataforma traseira

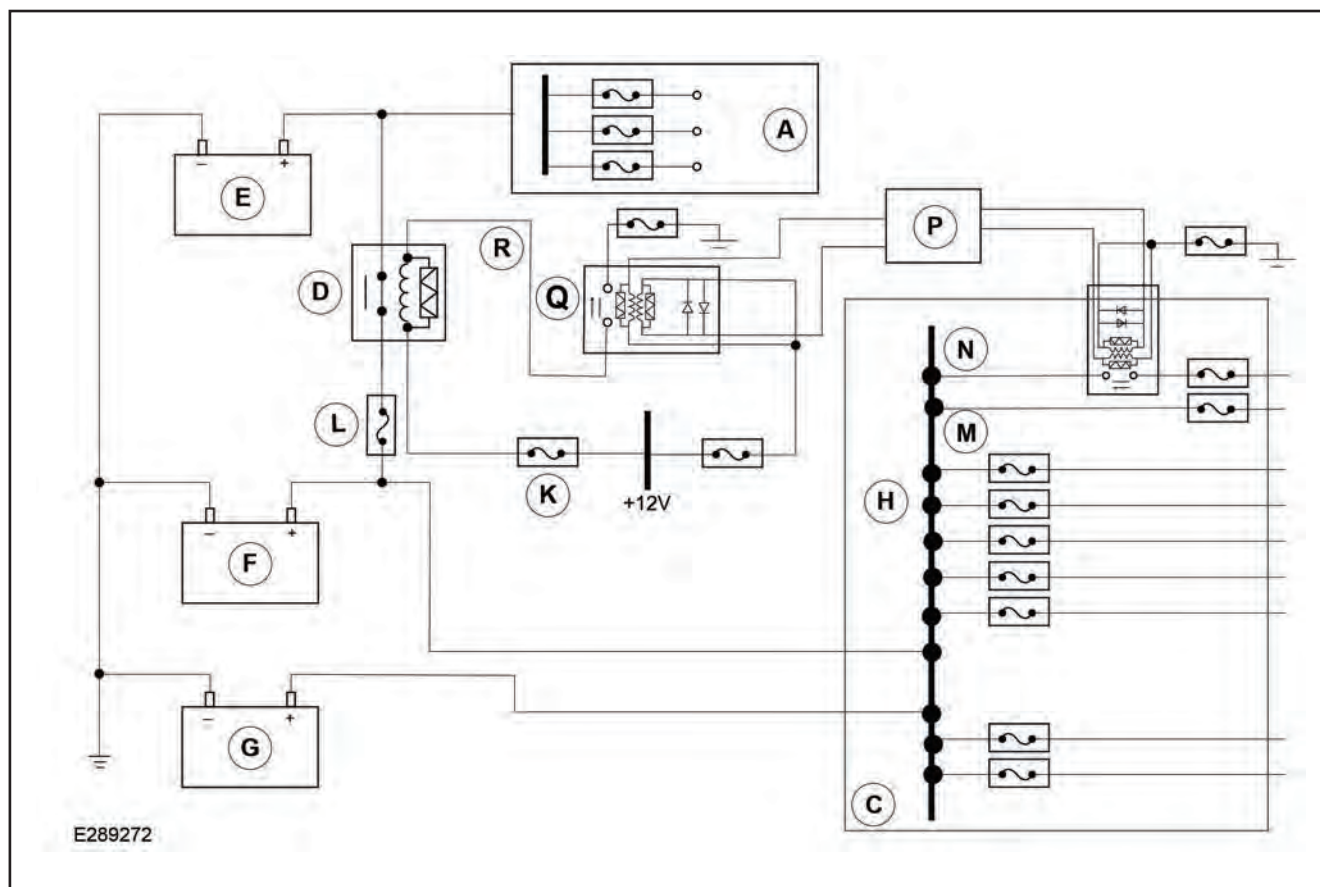
Isso só será permitido se os testes feitos pelo Conversor do Veículo confirmar não haver problemas (a documentação deve ser retida para confirmar os testes) e os seguintes critérios forem atendidos:

- Sem movimento antes do aperto total da porca (sem risco de girar). O olhal de terceiros deve ser bem instalado dentro da abertura da braçadeira da bateria e ter uma Área de seção transversal (CSA) máxima para o fluxo de corrente
- O cabo CSA deve ser superdimensionado

[Consulte: 4.2 Guias para instalação e passagem da fiação \(página 45\).](#) Tabela de especificações da fiação. Por exemplo: 245 A tem um cabo CSA de 70 mm²

- O condutor positivo de terceiros é montado diretamente na braçadeira da bateria com o suprimento para o último BMS; veja a Figura E278335
- Não pode ocorrer nenhuma deformação no BMS Ford. O terminal/olhal do condutor pode precisar ser invertido; consulte o item 4 na Figura E278335
- Somente uma terminação (condutor de terceiros) pode ser adicionado ao prisioneiro de 6 mm, além do BMS
- A porca autotravante de 6 mm Ford deve ser reutilizada e apertada a 8 Nm ± 1,2 Nm. Arruelas de travamento à parte são proibidas
- Um fusível em linha Mega deve ser instalado o mais próximo possível do prisioneiro de 6 mm. Sem exceder 250 A.

Colocação da bateria de terceiros instaladas pelo conversor



Exemplo de instalação na arquitetura da fonte de alimentação Ford existente

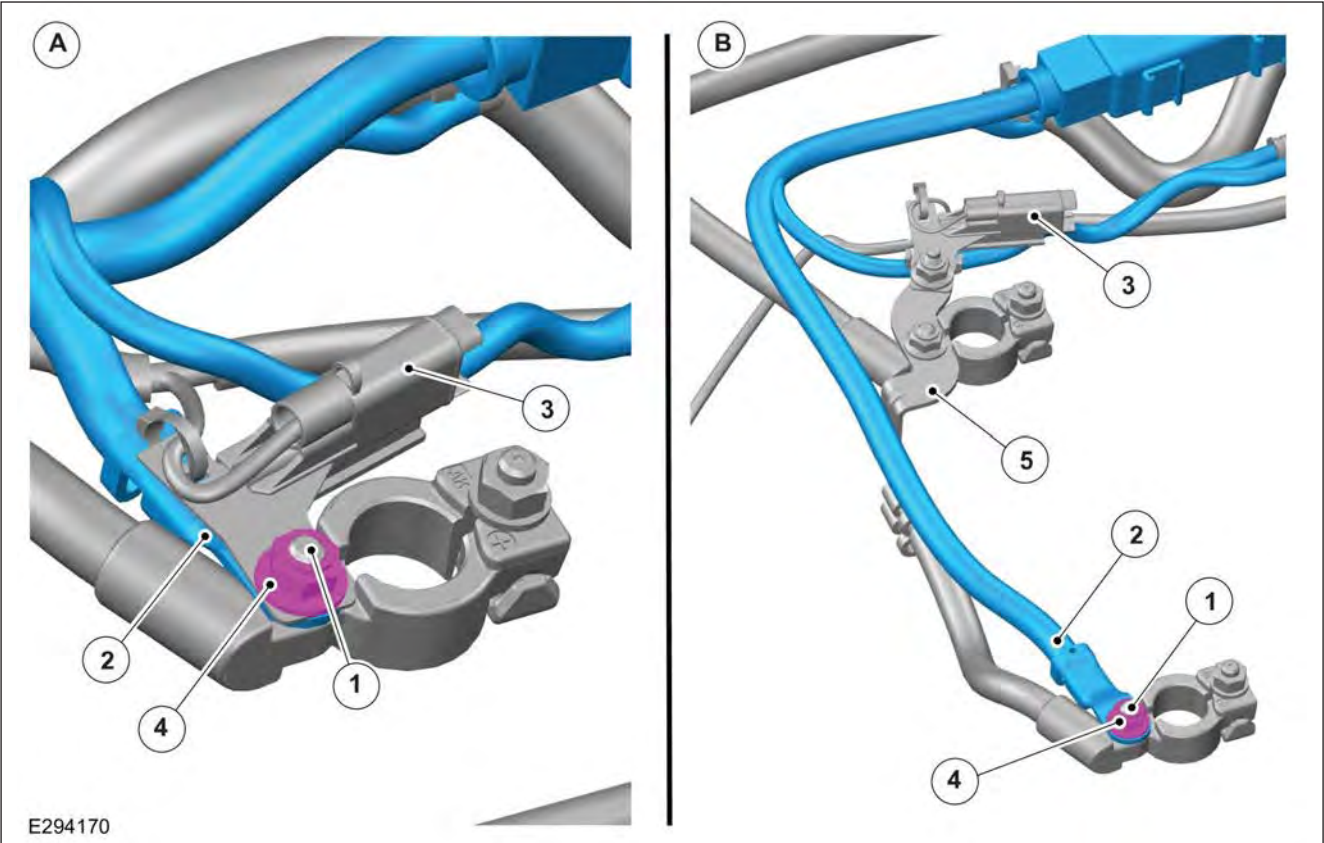
Item	Descrição
A	Instalado pelo conversor – Cargas
C	Pré-caixa de fusíveis – Pedestal do banco do motorista
D	Instalado pelo conversor – Relé de controle da bateria de terceiros travado normalmente aberto
E	Instalado pelo conversor – Bateria de terceiros
F	Instalado pela Ford – Bateria auxiliar ⁽¹⁾
G	Instalado pela Ford – Bateria de partida no veículo
H	Instalado pela Ford – Cargas (da bateria auxiliar)
K	Instalado pelo conversor – Alimentação KL30 protegida por fusível de +12 V
L	Fusível de alimentação instalado pelo conversor (para cargas entre 175-240 A)
M	CCP1 – Padrão 60 A
N	CCP2 – Relé de 175 A e fusível Mega (com qualquer opção da caixa de fusíveis SVO) (inclusive A526)/Baterias duplas)
P	BCM
Q	SBG e relé do controle de detecção da redução de carga instalados pela Ford
R	Sinal/grade instalado pela Ford, terra comutado de 10 A, controlado pela SBG e relé de controle de detecção da redução de carga

⁽¹⁾ Deve ser solicitado como uma opção extra

O fusível de alimentação de energia instalado pelo conversor talvez não seja obrigatório caso CCPs tenham o valor correto.

Consulte também uma solução semelhante, que oferece um relé e um desligamento do sistema de bateria Ford, bem como uma proteção da bateria de terceiros com a FPBG posteriormente nesta seção.

Conjunto PTO de +12 V de terceiros



Item	Descrição
A	Conjunto da bandeja única
B	Conjunto da bandeja dupla
1	Prisioneiro de 6 mm da braçadeira de bateria de +12 V
2	Olhal de terceiros e cabo – Devem ser bem instalados na braçadeira da bateria
3	Fusível BMS
4	Porca sextavada de crimpagem autotravante – Reutilize e aperte a 8,0 Nm ± 1,2 Nm
5	Cabo do link positivo da bateria dupla com prisioneiro de 6 mm – KK2V-14300-M*

Aplicações de curta duração, como basculantes, guindastes ou plataformas traseiras.

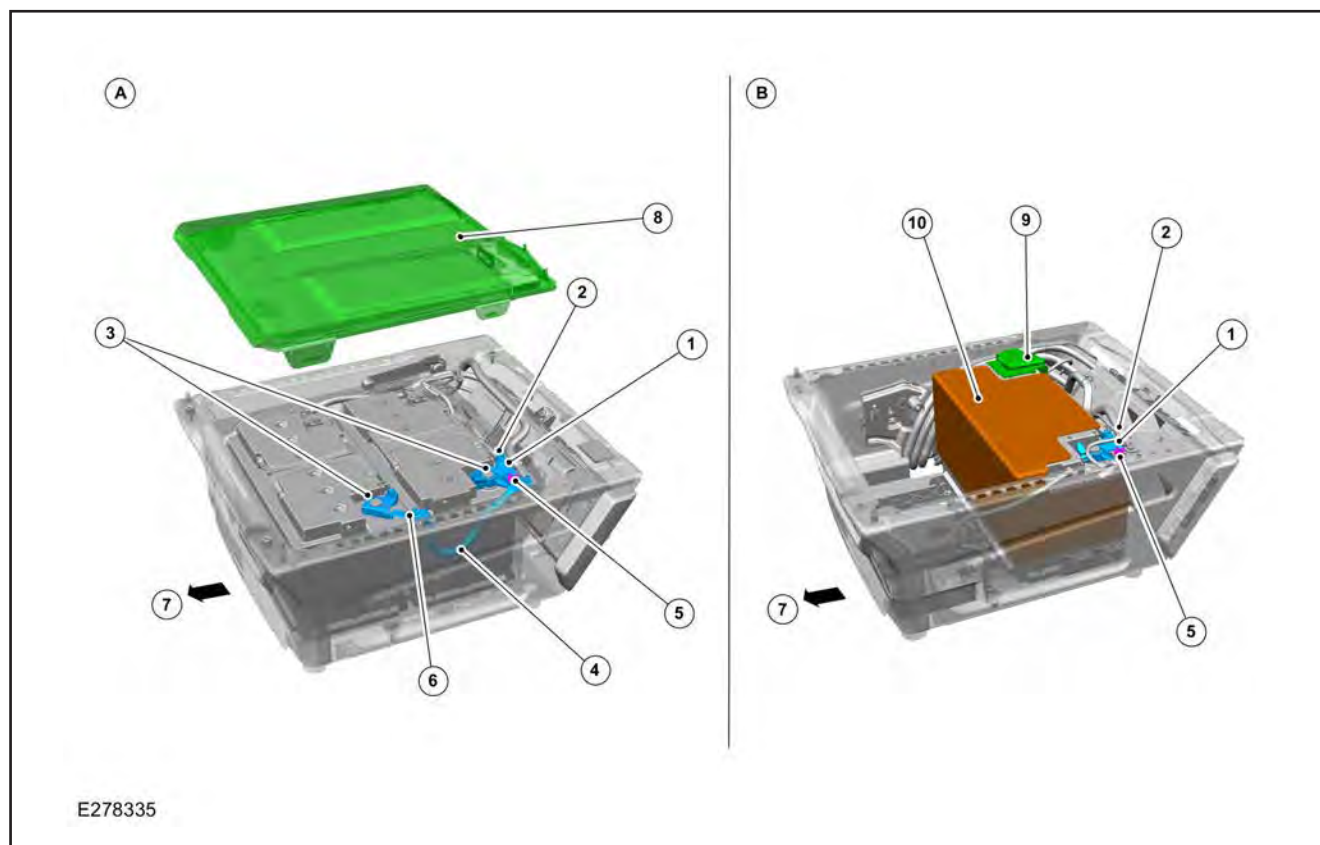
- Em aplicações de potência contínua de longa duração, como inversor de alta potência, o fusível Mega não deve exceder a classificação nominal do alternador instalado no veículo. A tensão de saturação do alternador deve estar acima de 13,0 V durante o teste de carga total. O sistema duplo de bateria AGM (OW5) deve ser instalado nos derivados. Consulte “Sistema de bateria única e dupla” e “Tabela de recomendações quanto à energia e ao uso da conectividade” nesta seção do BEMM
- Um alternador de amperagem mais alta deverá ser instalado se cargas elevadas de longa duração (superiores a uma hora) forem necessárias. Consulte “Sistema de bateria única e dupla” e “Tabela de recomendações quanto à energia e ao uso da conectividade” nesta seção do BEMM
- O recurso do modo de alta potência de terceiros deve ser usado em aplicações de funcionamento do motor.

Consulte: [4.4 Sistema de carga \(página 61\)](#).

- O isolamento eficiente de equipamentos de terceiros, quando não necessário, para minimizar a descarga/ciclo liga/desliga intenso da bateria. O controle do sinal de detecção da redução de carga oferece
- Testes para uso do cliente final, inclusive ciclo de trabalho, em uma faixa de temperatura e ciclos de acionamento, no pior cenário
- Testes do sistema do Conversor do Veículo devem confirmar se nenhum aquecimento de cabos Ford ou de terceiros ou nenhuma junção utilizada, exceto caso haja proteção térmica incorporada
- Testes do condutor de +12 V do Conversor do Veículo devem demonstrar não haver possibilidade de que a braçadeira do cabo da bateria Ford se solte
- Sem prejudicar sistemas Ford pela queda na tensão/corrente de entrada pelo sistema de terceiros (funcionalidade ou alertas)

- Caso o motor desligado ainda possa acionar o sistema de terceiros, os testes também são necessários nesse estado do veículo
- Um balanço de carga também deve ser realizado para confirmar se o sistema apresenta classificações nominais corretas da bateria e do alternador
- Caso a carga em marcha lenta consiga saturar o alternador (carga máxima e ficando abaixo de 13,0 V), o sistema de controle da rotação do RPM do motor deve ser utilizado para aumentar a saída do alternador em marcha lenta
- O cabo de aterramento de retorno é recomendado, passado em paralelo para a alimentação de +12 V para conformidade EMC
- Quando o motor está em funcionamento, sistemas não necessários devem ser desligados para ajudar o alternador a alimentar a carga principal do sistema de terceiros. Essas informações devem ser passadas para o usuário final pelo Conversor do Veículo
- O BEMM é respeitado em todas as áreas relevantes. Este documento permite a conectividade com a braçadeira da bateria Ford, caso os critérios acima sejam atendidos

Tampas da caixa de bateria



Item	Descrição
A	Veículos com baterias H7
B	Veículos com uma bateria única H8
1	Sensor de monitoração da bateria (BMS) GK2T-10C652-A*
2	Conexão plugável – Rede de interconexão local (LIN) e alimentação positiva de +12 V (B+) da bateria
3	Conexão com o terminal negativo do polo da bateria principal – Consulte “Torque de fixação do cabo da bateria”
4	Cabo jumper (KK2T-14300-LA) somente com baterias duplas
5	1 porca M8. Não solte nem remova
6	1 porca M6. Não solte nem remova
7	Direção dianteira do veículo
8	Tampa da caixa de bateria
9	Tampa do terminal positivo da bateria
10	Tampa da bateria

4.5.8 Sensor de monitoração da bateria (BMS)



ADVERTÊNCIA: É importante que as tampas da bateria sejam substituídas após qualquer conversão feita no terminal positivo da bateria. Veja a Figura E278335. Caso as tampas da bateria não sejam encontradas ou estejam danificadas, uma peça de substituição deve ser solicitada e instalada. É recomendável verificar a instalação como parte de um processo de controle de qualidade.



CUIDADO: Não remova permanentemente o cabo jumper do BMS.

OBSERVAÇÃO: Caso a carga com a chave desligada fique abaixo do valor mínimo esperado após 30 minutos, isso provavelmente acontece porque o recurso ainda está ativo, controlado pelo temporizador de economia da bateria. Isso pode acontecer porque há alguma porta entreaberta ou uma luz interna acesa. Os periféricos conectados aos soquetes de alimentação vão continuar consumindo energia até a bateria alcançar um baixo nível de carga.

O BMS monitora continuamente a condição da bateria principal (ou baterias duplas). Para isso, ele é parafusado diretamente no terminal negativo da bateria. É recomendável não o remover. No entanto, caso a remoção seja necessária, consulte o manual de serviços Ford, a Concessionária Ford ou o serviço ao cliente.

O BMS se recalibra regularmente. Isso ocorre durante um período de descanso com a chave desligada, quando a corrente da bateria com o circuito fechado é inferior a 100 mA. O período de descanso deve durar pelo menos 4 horas. Caso não consiga realizar uma recalibragem, o sistema não pode estabelecer o estado correto de carga da bateria. Nesse caso, o sistema de partida/parada pode ser desativado.

Recomenda-se que o consumo de amperagem total, em modo de suspensão, não exceda 100 mA.

Isso porque o BMS não vai conseguir correlacionar de maneira precisa o estado de carga da bateria. Como há aproximadamente 15 mA de carga com a chave desligada dos sistemas instalados pela Ford existentes, o máximo adicional é de 85 mA do sistema instalado pelo conversor. O ideal é que qualquer instalação de terceiros deve ser ativada por meio da ignição ou do funcionamento do motor.

No entanto, um modo de suspensão de 100 mA continua alto e vai acarretar uma descarga intensa. Independentemente do sistema de bateria, longos períodos de descarga podem precisar de longos períodos de recarga. Consulte “Tabela de recomendações quanto à energia e ao uso da conectividade” ao final desta seção.

Depois que o sistema conversor for instalado, será recomendável medir a carga total com a chave desligada para a bateria com uma derivação de corrente ou uma braçadeira no amperímetro calibrado e sensível a miliamperes (mA). Realize esse teste após 10 minutos com a chave desligada e todas as portas fechadas, de maneira que o veículo permaneça em modo de suspensão.

4.5.9 Sistema de bateria única e dupla

Fiação de baterias em paralelo para aplicações de alta corrente

Examine se uma atualização para uma única

bateria AGM de ciclo liga/desliga intenso H8 de alto desempenho (A739) bastaria se uma corrente mais alta fosse necessária; uma bateria adicional pode ser incluída conforme mostrado no diagrama esquemático da interface proposta. Nesse caso, o sinal de detecção da redução de carga é usado para controlar o relé “D”; veja a Figura E289272 do diagrama “Colocação da bateria de terceiros instaladas pelo conversor” para permitir a carga da bateria de terceiros quando o motor estiver em funcionamento.

Além disso, a [consulte: 4.6 Proteção da bateria \(página 81\)](#). Figura E286668, “Visão geral do sistema de proteção da bateria”.

Itens genéricos durante a conversão do sistema único em AGM H8 única

Descrição	Quantidade
Prisioneiro de aterramento auxiliar	1
Braçadeira da bateria	1
Tubo de respiro	1
Bandeja da bateria	1
Tampas de isolamento positivo da bateria	1
Tampas de isolamento negativo da bateria	1
Pedestal do motorista	1
Tampa da bateria	1

Itens genéricos durante a conversão de baterias únicas em duplas

Descrição	Quantidade
Cabo jumper BMS – sem prisioneiro de aterramento auxiliar	1
Cabo jumper BMS – com prisioneiro de aterramento auxiliar	1
Cabo positivo do link da bateria	1 ⁽¹⁾
Cabo do link positivo com prisioneiro positivo auxiliar	1

Conversão de bateria única em dupla

Qualquer bateria adicional ou diferente deve ser verificada em busca da funcionalidade correta em um veículo com partida/parada ou SRC; consulte Configuração da bateria, cargas adicionais, partida/parada e Carga regenerativa inteligente (SRC), além de:

[Consulte: 4.4 Sistema de carga \(página 61\) e Consulte: 4.10 Controles eletrônicos do motor \(página 97\).](#)

Caso haja uma exigência, talvez seja viável solicitar veículos instalados com uma bateria única, um relé de desconexão da bateria e um kit de chicotes a ser instalado pelo instalador. Consulte a tabela a seguir para cabos e componentes da bateria.

Cabos e componentes da bateria

Um veículo solicitado com uma bateria única pode ser convertido em baterias padrão duplas ou em baterias AGM de ciclo liga/desliga intenso de alto desempenho. Durante a conversão na opção padrão, é necessário solicitar uma bateria única adicional com a mesma especificação da instalação original. Como alternativa, durante a conversão nas baterias AGM de ciclo liga/desliga intenso de alto desempenho, é necessário substituir a bateria original por duas baterias AGM do mesmo tipo. Os números de peça da bateria para cada opção serão mostrados posteriormente nesta seção.

Durante a troca de capacidade ou tecnologia da bateria, a configuração do veículo deverá ser atualizada depois que as novas baterias tiverem sido instaladas. O veículo precisa ser conectado à ferramenta de serviço da Concessionária para reprogramar as novas baterias. Entre em contato com o representante da companhia nacional de vendas ou a Concessionária Ford local usando o VIN do veículo. Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local. Deixar de definir a configuração da bateria correta pode acarretar uma funcionalidade de SRC/SC e partida/parada incorreta.

4.5.10 Cargas adicionais e sistemas de carregamento

OBSERVAÇÃO: Não estabeleça conexões adicionais com os terminais da Caixa de distribuição de energia (PDB), porque um torque excessivo pode danificar a PDB.

OBSERVAÇÃO: Só use métodos e pontos de conexão aprovados em cargas elétricas adicionais.

Para aplicações que exijam uma instalação permanente para conseguir energia dadas as exigências de partida auxiliar, por exemplo, conversão de recuperação, consulte o representante da companhia nacional de vendas ou a Concessionária Ford local. Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

4.6 Proteção da bateria

OBSERVAÇÃO: Caso haja uma proteção da bateria de terceiros instalada, ela deve ser conectada ao sinal de detecção da redução de carga, de maneira que a EPAS seja protegida em caso de sobrecarga no funcionamento do motor.

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com o representante da companhia nacional de vendas ou a Concessionária Ford local. Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

4.6.1 Luzes internas e soquetes de 12 V

As luzes internas e os soquetes de 12 V são ambos controlados por temporizadores e controle SOC. Ambos são zerados na ativação do veículo; por exemplo, abertura da porta. Eles desligarão antes se houver pouca bateria.

- Soquetes de 12 V – 30 minutos após o desligamento da chave
- Iluminação interna – 10 minutos após o desligamento da chave (existem algumas opções nas quais a iluminação interna foi prorrogada para 30 minutos)

4.6.2 Proteção da bateria padrão (SBG) e detecção da redução de carga

ALERTAS:

 Durante a conexão de uma carga de terceiros, essas instruções de instalação devem ser seguidas para evitar a baixa tensão no sistema durante o funcionamento normal da direção.

 O sistema de detecção da redução de carga não deve ser desativado ou alterado.

 Veículos com baterias únicas ou duplas devem estar sempre instalados com proteções de bateria, caso seja necessária a alimentação com o motor desligado. A Proteção de bateria programável Ford (FPBG) A540 é recomendada.

 Caso haja uma proteção da bateria de terceiros instalada, ela deve ser conectada ao sinal de detecção da redução de carga, de maneira que a EPAS seja protegida em caso de sobrecarga no funcionamento do motor.

OBSERVAÇÃO: É recomendável manter a bateria do veículo em um nível de carga satisfatório para evitar eventos de detecção da redução de carga.

Detecção da redução de carga é um recurso de proteção do sistema para interromper quedas excessivas na tensão durante a partida no motor. Com o motor desligado, esse sistema ajuda a interromper o consumo excessivo de bateria, o que pode acarretar uma falha na partida. Para proteger o sistema contra quedas na tensão repentinas, ele vai, em raras ocasiões de condições extremas necessárias, desconectar cargas elétricas de terceiros de alta corrente. Todas as cargas elétricas de terceiros que totalizem mais de 60 A devem ser conectadas usando-se um ou outro método de controle de detecção da redução de carga.

Testes do sistema de balanço de carga são esperados do sistema de terceiros com quaisquer cargas do sistema Ford para garantir que a tensão não fique abaixo de 13,0 V na partida do motor. Caso 11,0 V sejam medidos, trata-se do ponto de corte de detecção da redução de carga, embora haja problemas sérios no design do sistema de oferta e demanda.

Com o motor desligado, isso ajuda a evitar a descarga excessiva da bateria com um SBG.

Para evitar o risco de haver detecção da redução de carga durante o funcionamento do motor em uma exigência de Tomada de força (PTO) elétrica estacionada, dois sistemas são recomendados:

1. Recurso de neutralização do modo de alta potência de terceiros

Isso ajudará a manter a tensão mais elevada forçando o sistema de carga para o modo de carga convencional.

2. Recurso de controle da rotação do RPM do motor

Isso pode ajudar a aumentar a saída atual do sistema de carga aumentando a marcha lenta do motor. Testes do sistema de balanço de carga são esperados do sistema de terceiros com quaisquer cargas do sistema Ford para garantir que a tensão não fique abaixo de 13,0 V na partida do motor. Caso 11,0 V sejam medidos, trata-se do ponto de corte de detecção da redução de carga, embora haja problemas sérios no design do sistema de oferta e demanda.

4.6.3 Conexões de alimentação

Esta seção explica onde ligar conexões de energia elétrica de terceiros, com base na energia que será consumida.

As conexões de aterramento não são controladas

[Consulte: 4.22 Aterramento \(página 152\).](#)

Conexões sem SBG e detecção da redução de carga

OBSERVAÇÃO: Indicadas para até 60 A no total.

Um limite total de 60 A se aplica a todas as cargas elétricas de terceiros sem detecção da redução de carga adicionadas ao veículo, em todos os locais, inclusive o seguinte:

- Ponto 1 de conexão do cliente (CCP1)
- O painel de fusíveis auxiliar (A526)
- Conector de interface de alta especificação (A608)

[Consulte: 4.21 Conectores elétricos e conexões \(página 127\)](#)

Todas as cargas de terceiros de corrente mais alta devem ser reguladas usando-se a detecção da redução de carga controlada pela Ford.

Como opção, as cargas de terceiros abaixo de 60 A também podem ser conectadas ao sistema de controle da detecção da redução de carga para aproveitar a proteção contra o consumo da bateria que ele pode proporcionar.

É necessário conectar cargas com mais de 100 mA de consumo contínuo ao sistema de detecção da redução de carga.

Conexões com SBG e detecção da redução de carga

Isso oferece alguma proteção da bateria para tensões quando o veículo está em funcionamento.

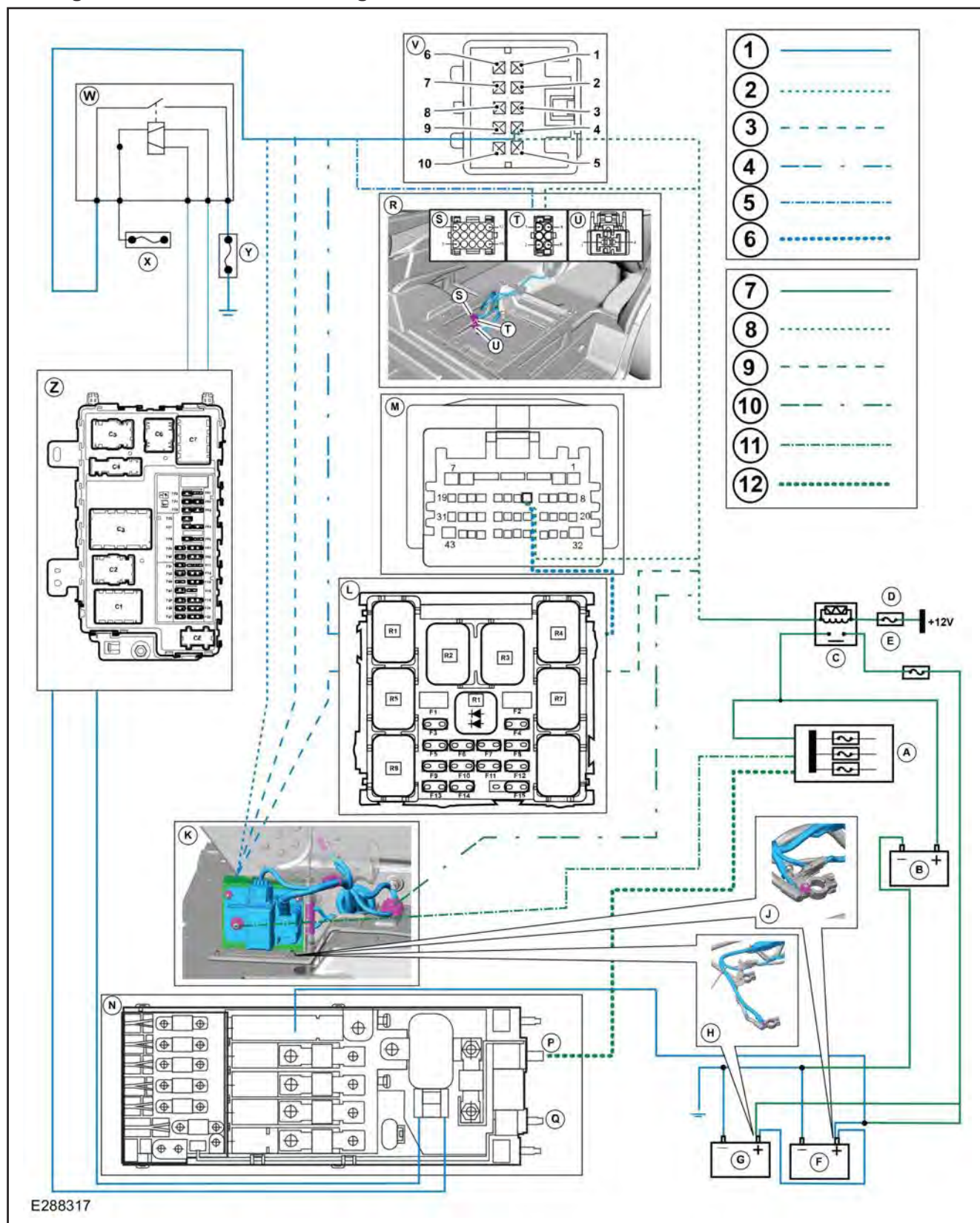
A regulação pela detecção da redução de carga é obrigatória quando a carga elétrica total adicionada está acima de 60 A. A regulação pela detecção da redução de carga também é opcional para conexões totalizando menos de 60 A.

A detecção da redução de carga para sistemas de terceiros deve ser instalada usando-se um destes 3 métodos:

1. Uso direto do sinal de isolamento de terceiros oferecido.

- Trata-se de um sistema de aterramento comutado
- O fio de controle pode oferecer correntes na bobina do relé de até 10 A no total para relés de controle de terceiros conectados
- O sinal de controle é passado para os locais a seguir

Visão geral das conexões de energia elétrica de terceiros



- Conector da interface padrão de 10 vias no pedestal do banco do motorista (pino 4)
- Conector de interface de alta especificação [A608] [pino 12]
- O conector da interface padrão de 10 vias (A526) (pino 4), clonado, do painel de fusíveis auxiliar
- FPBG (A540) (pino 12)
- O sinal de controle deve ser usado com um relé de terceiros quando o Ponto 2 de conexão do cliente 2 (CCP2); consulte abaixo, ou FPBG não pode ser utilizado. Este controle também é recomendado durante a conexão de baterias de lazer.
- CCP2 é oferecido em qualquer uma das opções abaixo:
 - Pacote da bateria dupla/reforçada
 - Todos os pacotes do conector de interface de alta especificação [A608]
 - Painel de fusíveis auxiliar [A526]
 - Refrigeração [FV]
- **Uso da FPBG**
Cargas de até 200 A podem utilizar a FPBG.
[Consulte: 4.6 Proteção da bateria \(página 81\).](#)

2. Uso do ponto 2 de conexão do cliente

CCP2 é um ponto de conexão de detecção da redução de carga de alta corrente para oferecer disponibilidade de energia eficiente ao mesmo tempo em que se mantém o funcionamento do veículo

- Cargas de até 175 A podem usar CCP2

4.6.4 SBG e detecção da redução de carga – Funcionalidade

ALERTAS:



As configurações em constante alteração podem invalidar a garantia do veículo.



O uso do modo de alta potência de terceiros pode invalidar a garantia do veículo.

Visão geral das conexões de energia elétrica de terceiros – Chave

Item	Descrição	Item	Descrição
1	Fiação Ford (FW)	G	Bateria do pedestal Ford (dupla)
2	FW – FPBG sem painel de fusíveis auxiliar	H	Conexão da bateria dupla
3	FW – FPBG e painel de fusíveis auxiliar	J	Conexão da bateria única
4	FW – Painel de fusíveis auxiliar sem FPBG	K	FPBG (A540 ou A550)
6	FW – Com conector de interface de alta especificação	L	Painel de fusíveis auxiliar (A526)
7	Fiação de terceiros (TPW)	M	Conector de interface de alta especificação (A608) – Pino 12
8	Conexão opcional (conector de interface do veículo, conector de interface de alta especificação, painel de fusíveis auxiliar ou FPBG) para conexão com relé de controle de terceiros	N	Caixa de fusíveis de alta corrente [^]
9	TPW – Painel de fusíveis auxiliar sem FPBG	P	CCP2 (175 A)
10	TPW – FPBG sem painel de fusíveis auxiliar OU FPBG e painel de fusíveis auxiliar	Q	CCP1 (60 A)
11	TPW – FPBG (200 A)	S	C2-1 – Conector de 15 vias
12	TPW – CCP2 (175 A) sem FPBG	T	C2-2 – Conector de 6 vias
A	Cargas de terceiros	U	C2-3 – Conector KL30 de 60 A da caixa de fusíveis de alta corrente e aterramento
B	Bateria de terceiros (se equipado)	V	Conector de interface do veículo – Pino 4
C	Relé de controle da bateria de terceiros (normalmente aberto)	W	Relé de detecção da redução de carga escravo (10-20 A) – FU5T-14B192-A*
D	Alimentação KL30 protegida por fusível de +12 de terceiros	X	+12 V protegidos por fusível de 2 A
E	Fusível da fonte de alimentação de terceiros	Y	Terra protegido por fusível de 10 A
F	Bateria do pedestal traseiro (única ou dupla)	Z	Módulo de controle da carroceria (BCM)

[^] Padrão CCP2 (175 A) para FPBG e algumas opções SVO únicas.



Verifique se o recurso do modo de alta potência de terceiros não permanece inadvertidamente ativo quando a bateria está sendo carregada pelo veículo.



O uso do recurso do modo de alta potência de terceiros para neutralizar o tempo limite de conexão permitirá a descarga de mais energia pela bateria do veículo. Energias excessivas passando pela bateria podem invalidar a garantia da bateria.



Ao projetar a automação do modo de alta potência de terceiros, evite consequências indesejadas. Caso ativado enquanto o motor está em funcionamento, o uso do modo de alta potência de terceiros também pode evitar o AEIS, quando aplicável. O uso do modo de alta potência de terceiros pode desativar esse recurso de segurança e deixar o motor em funcionamento. Motores funcionando em espaços confinados causam o acúmulo de CO, o que pode acarretar envenenamento por CO e morte. O CO pode infiltrar espaços confinados próximos. A inibição AEIS pode ser configurada em uma Concessionária Ford.

Proteção da bateria padrão – Veículo desligado – Proteção da bateria padrão (SBG) quando o veículo está desligado. A finalidade da SBG é proteger a bateria do veículo de descarregar.

Ela desconecta os circuitos de terceiros controlados quando a bateria está baixa ou após o tempo limite. O tempo limite é de até 30 minutos para veículos de bateria única e até 75 minutos para veículos com baterias AGM duplas. As baterias AGM duplas têm um limite SOC inferior e podem ser oferecidas tendo em vista uma duração maior.

[Consulte: 4.6 Proteção da bateria \(página 81\).](#)

Normalmente, a SBG é configurada para reconexão no destravamento do veículo. Os circuitos acabam sendo conectados antes da “partida na chave”.

O modo de alta potência de terceiros inibe o temporizador, de maneira que a SBG monitore exclusivamente o SOC baixo. O usuário deve garantir que o modo de alta potência de terceiros não seja usado durante os ciclos de acionamento normais, exceto quando necessário para equipamentos de terceiros.

[Consulte: 4.4 Sistema de carga \(página 61\).](#)

A SBG não oferecerá um alerta se um carregador externo for conectado ao veículo. Ela não conectará automaticamente todas as baterias se um carregador externo for aplicado. Consulte a FPBG para saber esses recursos.

Caso a funcionalidade extra seja obrigatória, ou até 200 A, leve em consideração o uso da FPBG (A540).

Detecção da redução de carga – Veículo – Ligado

Em raras situações de muita demanda elétrica, é necessário que o sistema possa funcionar para evitar que a tensão fique muito baixa. Cargas essenciais, inclusive algumas cargas de terceiros, jamais serão detectadas. Cargas totalizando mais de 60 A devem ser conectadas à função de detecção da redução de carga.

A possibilidade de fazer a detecção da redução de carga com o veículo ligado é obrigatória para evitar uma tensão muito baixa durante a direção.

Desconexão de curto prazo – Fatores de contribuição

- Condições ambientais extremas
- Carga elétrica do sistema elevada ou já excedendo a capacidade da fonte de alimentação – inclusive cargas de terceiros
- Durante cargas temporárias elevadas de curto prazo, como correntes de entrada

Caso a tensão no sistema caia muito, a desconexão das cargas de terceiros controladas pode ocorrer. Isso vai durar pelo menos 4 segundos.

Caso a detecção da redução de carga tenha ocorrido, os equipamentos de terceiros podem ser redefinidos e reinicializados.

Para configuração da bateria [consulte: 4.5 Sistemas de bateria \(página 67\).](#)

Notificação do motorista

A notificação no grupo de instrumentos do motorista é oferecida para alertar o motorista de que as conexões de terceiros foram redefinidas, e isso pode indicar que uma condição de sobrecarga ocorreu.

Uma mensagem de informações do cliente é exibida rapidamente no Grupo do painel de instrumentos (IPC). A mensagem é “Electrical Power Saver Active Features Turned Off”.

Quando o alerta ocorre com frequência, é recomendável examinar as exigências da fonte de alimentação, e equipamentos geradores adicionais talvez sejam necessários.

Nenhuma mensagem é apresentada quando a alimentação é restaurada. Caso CCP2 ou FPBG seja instalada, um clique audível pode ser ouvido na área do banco do motorista.

Desconexão de prazo mais longo

Se o SOC de 12 V for muito baixo quando a detecção da redução de carga ocorrer, a detecção da redução de carga permanecerá ativa até o SOC de 12 V subir de maneira significativa. Isso vai demorar mais em condições frias ou com baterias mais antigas. Essa condição inibe a ativação do park assist ativo.

Após uma bateria esgotada

Uma indicação de baterias gastas contínuas é que a SBG não foi utilizada.

Caso a bateria esteja baixa, existe mais probabilidade da detecção da redução de carga.

4.6.5 Proteção de bateria programável
Ford GEN2 (A540)

ALERTAS:

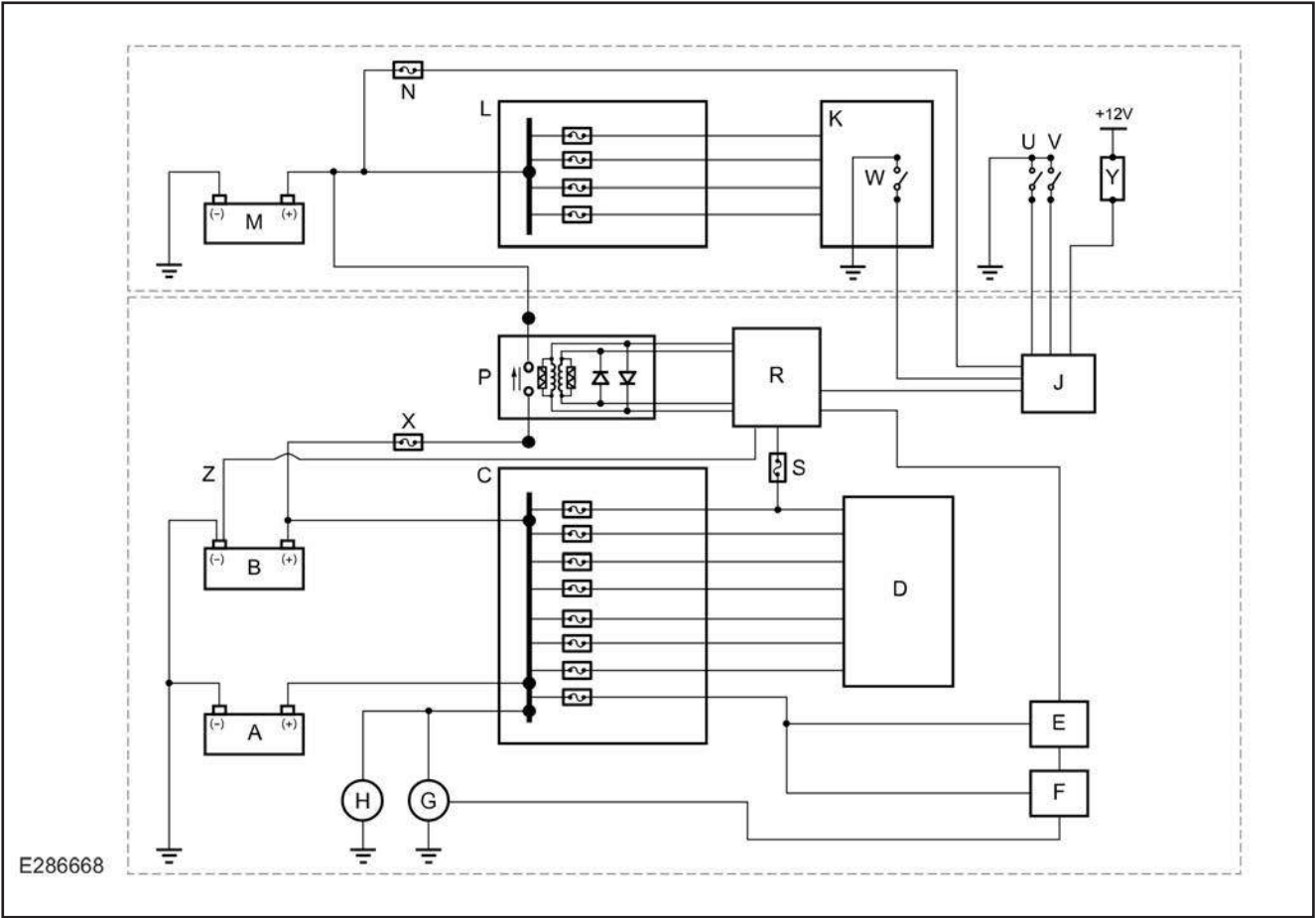
A corrente máxima protegida por fusível na Proteção de bateria programável Ford (FPBG) é 200 A. O recurso de corrente contínua depende do sistema e da conversão de terceiros.

A proteção de bateria pode isolar o sistema de terceiros com o motor desligado ou em funcionamento. Caso um equipamento sensível esteja instalado no sistema de terceiros, o Conversor do Veículo precisa garantir que a proteção esteja implantada para desconexão de energia.

O sistema não pode ser solicitado com o inversor de potência de 150 W Ford.

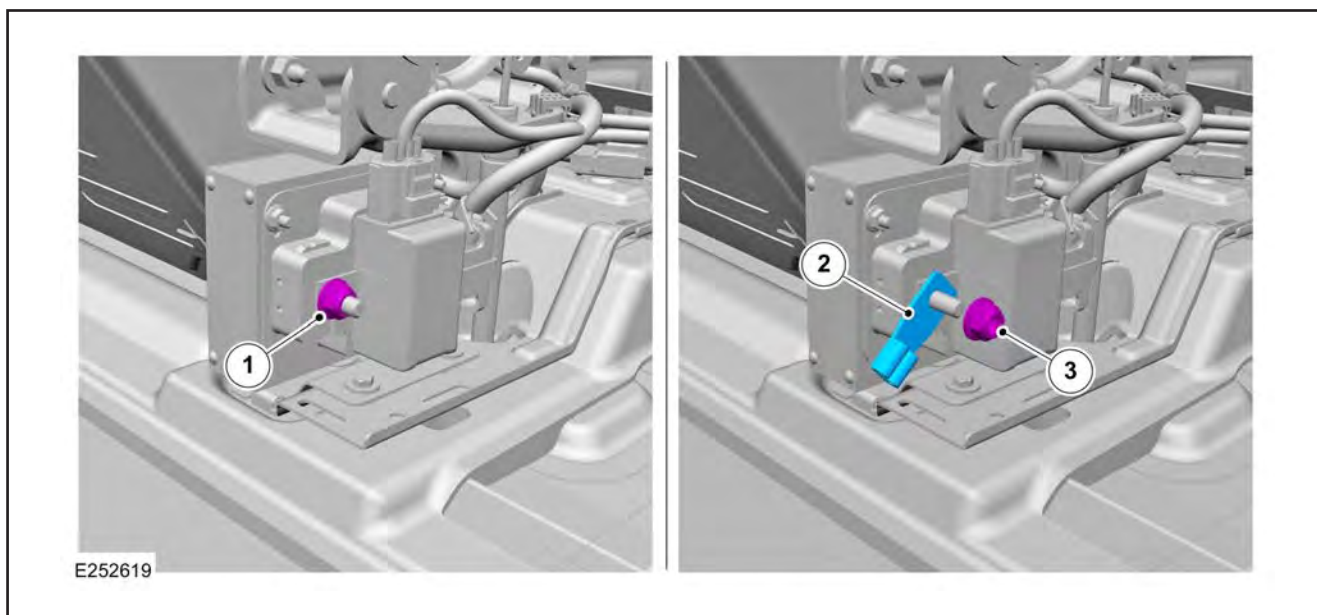
OBSERVAÇÃO: Os veículos devem sempre usar uma proteção de bateria caso o motor desligado seja necessário. A540 é recomendado.

Visão geral do sistema



Item	Descrição	Item	Descrição
A	Bateria 1 do veículo	M	Bateria de terceiros
B	Bateria 2 do veículo	N	Fusível de detecção da bateria de terceiros
C	Distribuição de energia do veículo	P	Relé FPBG
D	Cargas do veículo	R	Módulo FPBG
E	Módulo de controle da carroceria (BCM)	S	Fusível FPBG
F	Módulo de controle do motor e transmissão (PCM)	U	Relé imediato fechado
G	Alternador	V	Relé imediato aberto
H	Motor de partida	W	Modo de alta potência de terceiros
J	Conector de interface	X	Fusível Mega
K	Cargas de terceiros	Y	Indicador de alerta/status de isolamento da alimentação
L	Distribuição da energia de terceiros	Z	Conexão LIN FPBG/BMS

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com o representante da companhia nacional de vendas ou a Concessionária Ford local. Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.



Conexões de alimentação

O terminal secundário do relé de potência FPBG tem um prisioneiro M8 e uma porca para a conexão de alimentação de terceiros.

1. Remova a porca M8
2. O olhal do cabo de alimentação de terceiros precisa ser encaixado no prisioneiro
3. A porca M8 precisa ser apertada a $12 \text{ Nm} \pm 1,8 \text{ Nm}$

Layout do pino do conector de interface FPBG – Consulte E289285

Pino	Descrição	Cor do fio
1	Entrada de solicitação do relé aberta – SW GND	Preto
2	Entrada de solicitação do relé fechada – SW GND	Amarelo
3	Iluminação do interruptor do veículo	Marrom
4	Linha de detecção da bateria do conversor B+	Marrom/Amarelo
5	Controle 1 RPM	Verde/Branco
6	Controle 2 RPM	Verde/Branco
7	Vazio	
8	Vazio	
9	Modo de alta potência de terceiros – SW GND	Verde
10	Vazio	
11	Indicador de alerta/status de isolamento da alimentação	Amarelo
12	Status do relé	Preto/Branco
13	Velocidade do veículo	Violeta/Laranja
14	Funcionamento do motor	Cinza
15	Entrada da ativação de controle RPM automática – SW GND	Preto
16	Ignição KL15 +12 V	Azul/Vermelho

Todos os pinos não listados na tabela acima não devem ser usados.

Conexões do sinal

O conector de interface FPBG tem os sinais na próxima tabela disponíveis para uso no sistema elétrico de terceiros.

As conexões só devem ser estabelecidas com os fios atrás do conector. O restante da fiação do veículo não deve ser cortado nem violado.

1. Remova o conector de interface FPBG
2. Desenrole o espiral e localize as fitas em torno dos fios atrás do conector. Localize os fios do sinal de corte cego termorretrátil na extremidade
3. Corte e remova o isolamento termorretrátil
4. Use uma crimpagem em U e termorretrátil ao estabelecer a conexão com a fiação de terceiros. Não solde a crimpagem

Funcionalidade

- **Proteção do estado de carga:** A FPBG isola o relé de alimentação quando as baterias do veículo perdem carga sob uma determinada porcentagem do Estado de carga (SoC). Isso vai garantir que o veículo mantenha a capacidade de partida. Para evitar problemas na partida, é recomendável carregar baterias por meio do carregador da rede ou do funcionamento do motor, após a desconexão de SoC.
- **Monitoramento da temperatura do fio:** A FPBG isola o relé de alimentação quando as temperaturas do cabo de alimentação ficam acima de um determinado nível para evitar problemas térmicos nos cabos. É recomendável deixar o sistema descansar por pelo menos 10 minutos caso aconteça uma desconexão por temperatura do fio.
- **Proteção do alternador:** A FPBG isola o relé de alimentação caso o nível de tensão fique abaixo de um determinado limite no funcionamento do motor para proteger o alternador. O sistema vai reconectar automaticamente depois de 4 minutos se a tensão no sistema for recuperada.
- **Suporte do carregador da rede:** A FPBG vai detectar automaticamente a conexão de um carregador da rede para compartilhar a carga em todas as baterias no sistema, inclusive a bateria de terceiros. A FPBG vai continuar detectando e reagindo se o carregador da rede for aplicado à bateria de terceiros.
- **Carga da bateria de terceiros:** A FPBG monitora a tensão na bateria de terceiros com o “motor desligado” e ativa um estado de carga convencional caso a bateria de terceiros precise de carga.
- **Deteção da redução de carga:** A FPBG aceita o Módulo de controle da carroceria (BCM) como mestre no sinal de detecção da redução de carga com o “funcionamento do motor”. Quando o BCM solicitar a desconexão das cargas de terceiros, a FPBG vai ser desconectada imediatamente até o comando de desconexão BCM desaparecer. A FPBG é o mestre da desconexão das cargas de terceiros com o “motor desligado”.

- **Controle da caixa de fusíveis SVO:** A FPBG controla a caixa de fusíveis SVO com o “funcionamento do motor” (exceto o sinal BCM como mestre para detecção da redução de carga EPAS) e “motor desligado”. O status do relé de alimentação principal será replicado para o sinal de saída de controle da caixa de fusíveis SVO. Por isso, se o relé de alimentação principal for conectado, a caixa de fusíveis SVO também será conectada. Do contrário, ambos serão desconectados.
- **Sinal de funcionamento do motor:** A FPBG oferece uma saída com o “motor em funcionamento” de acionamento no lado de baixa de 1.000 mA para sistemas de terceiros. O sinal pode ser usado para indicar o status de funcionamento do motor para o equipamento de terceiros.
- **Modo de alta potência de terceiros – SRC/Partida/parada/Inibição AEIS/Inibição do tempo limite SBG:** A FPBG envia um sinal do modo de alta potência de terceiros para o veículo a fim de inibir temporariamente as funções.

Há uma entrada de aterramento disponível no conector de interface para o usuário a fim de inibir esses recursos conectando a entrada ao terra quando necessário pelo dispositivo de terceiros. O recurso controla a tensão em uma largura de banda estreita de 13,5 V a 15,25 V quando a SRC varia entre 12,2 V e 15,2 V. O recurso do modo de alta potência de terceiros não deve ser usado permanentemente.

A FPBG também envia o sinal de inibição temporário para carregar a bateria de terceiros quando necessário.

O recurso deve ser usado em aplicações de corrente intensas com o “motor em funcionamento” para evitar problemas de queda na tensão.

- **Relé imediato aberto:** A FPBG abrirá contatos logo depois se a entrada do relé imediato aberto for conectada ao terra. É recomendável usar o recurso como um interruptor de segurança. O recurso só funcionará se o módulo e as conexões forem devidamente estabelecidos. Para proteção, é recomendável usar um interruptor de segurança à parte.
- **Relé imediato fechado:** A FPBG fechará os contatos de relé imediatamente, desde que a entrada do relé imediato fechado esteja conectada ao terra e a entrada do relé imediato aberto esteja inativa.
- **Indicador de isolamento/status da alimentação:** A FPBG oferece 1.000 mA de saída de acionamento no lado de baixa para indicar o status do sistema. Os sinais são codificados para identificar o status. Abaixo está a tabela das funções e dos alertas na saída. Também existem um LED no módulo para indicar o status com pulsos codificados por cores.

Diagnóstico FPBG – Funcionamento

Função/Sinal	Status	Sequência de cores do LED	Saída do indicador de status (padrão do sinal)
Bateria Ford de 12 V (detecção e energia da bateria)	OK	G	
	Baixa tensão	OO	
Conversor de 12 V (detecção da bateria)	OK	G	
	Baixa tensão	OOO	
	Circuito aberto	RRR	OOO
Proteção do alternador com motor em funcionamento	OK	G	
	Corte de baixa tensão	RRRR	OOOO
Alerta de isolamento da alimentação	Não disparado	G	
	Disparado	OOOOO	
Carregador externo – Motor desligado	Não detectado	G	
	> 13,5 V detectados	O-O	
	IGN2 detectado	R-R	O
Proteção contra sobretensão (>15,8 V)	OK	G	
	Sobretensão	RRO	O-OO
Modo de alta potência de terceiros – Saída de inibição	Não disparado	G	
	Disparado	OO-O	
Modo de alta potência de terceiros – Entrada de inibição	Não disparado	G	
	Disparado	O-OOO	
Contato do relé imediato aberto	Não disparado	G	
	Disparado	OO-OO	OO-OO
Contato do relé imediato fechado	Não disparado	G	
	Disparado (Interruptor fechado)	OOO-O	O contínuo
Posição 2 da ignição (IGN2) – Motor ligado	OK	G	
	Circuito aberto	RRR-RR	OOO-OO
Falha interna na FPBG	Sem falha	G	
	Redefinição da tensão por software (ciclo de ignição)	RRR-R	OOO-O

Verde (G), Laranja (O), Vermelho (R) e espaço (-)

- Seleção do modo com ciclo de ignição: A FPBG detecta automaticamente a tecnologia da bateria do veículo. A quantidade da bateria é ajustada como bateria única, por padrão. Caso o veículo tenha baterias duplas, o usuário deve realizar 5 ciclos de ignição (ignição 2 – ignição 0) para ajustar o sistema no modo de bateria dupla. O relé vai clicar duas vezes para indicar a configuração do modo correto das baterias duplas. Caso o sistema seja atualizado para uma bateria única, o modo pode ser alterado para a bateria única realizando-se novamente 5 ciclos de ignição. O relé vai clicar uma vez a fim de indicar a configuração correta no modo de bateria única.
 - Controle de RPM automático: A FBPG muda automaticamente o RPM do motor a fim de aumentar a eficiência do alternador para saídas de potência mais elevada. Isso é obrigatório quando a demanda elétrica de alta corrente causa uma queda na tensão no sistema e uma rotação em marcha lenta do motor não é alta o suficiente para o alternador proporcionar a tensão obrigatória. O recurso acompanha fios de corte cego no conector de interface do cliente FPBG. O Conversor do Veículo precisa concluir o sistema de acordo com as instruções abaixo:
1. Existem dois pinos de controle RPM – controles 1 e 2 RPM (pinos 5 e 6) – que precisam ser conectados ao fio em laço RPM do veículo. Para garantir a conexão correta do pino, as tensões precisam ser verificadas entre os pinos após a conexão. A tensão precisa ser de 4,34 V quando o recurso não está ativado e 4,65 V quando ele está ativado. Caso a tensão seja de 1,84 V, a conexão precisa ser revertida.

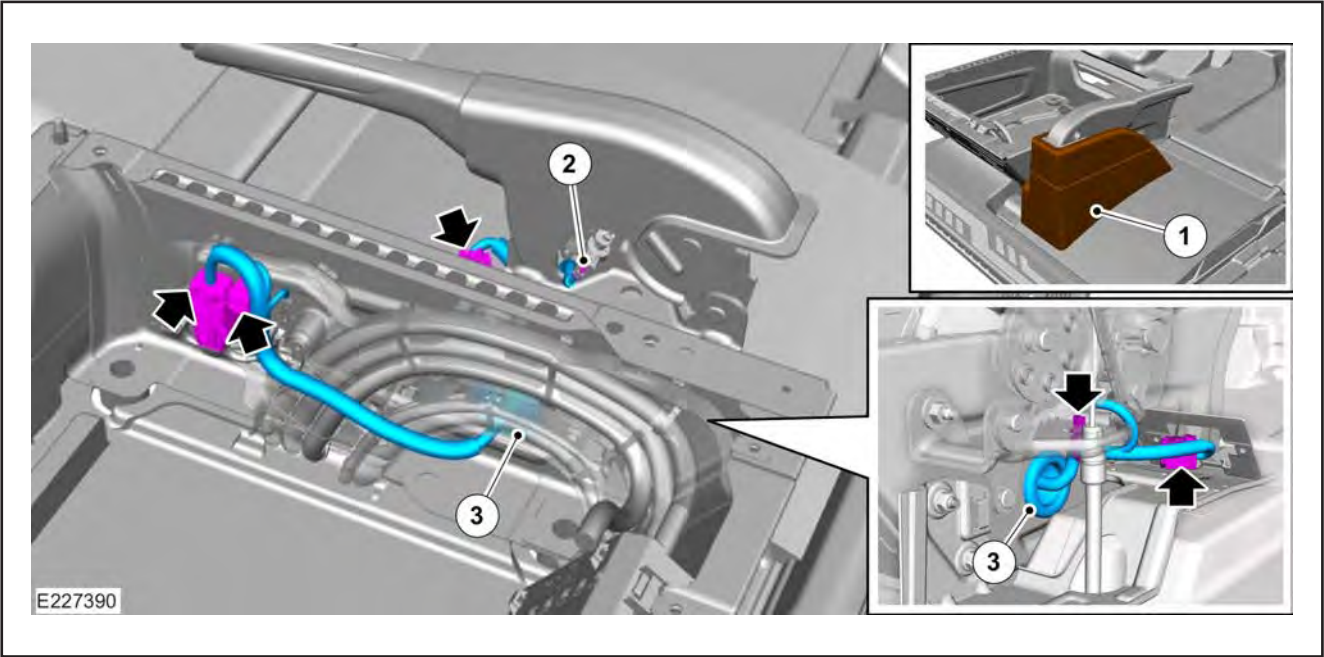
2. Existe um pino de ativação RPM (Pino 15) que precisa ser comutado com o terra para ativar – ou com o circuito aberto para desativar – o recurso. A conexão do terra comutado precisa ser concluída pelo Conversor do Veículo.
3. Quando o sistema for ativado e os pinos de controle RPM estiverem conectados ao fio em laço RPM, o sistema aumentará automaticamente o RPM um passo após o outro depois de 1 minuto, se a tensão permanecer abaixo de 14,0 V. Os valores de RPM predefinidos são 1.100-1.600-2.030. Se o RPM subir e a tensão permanecer acima de 14,5 V por 1 minuto, o sistema diminuirá o RPM até a marcha lenta ser alcançada.

4.6.6 Reinstalação de uma FPBG

⚠ ADVERTÊNCIA: O sistema não pode ser solicitado com um inversor de potência de 150 W ou 400 W Ford.

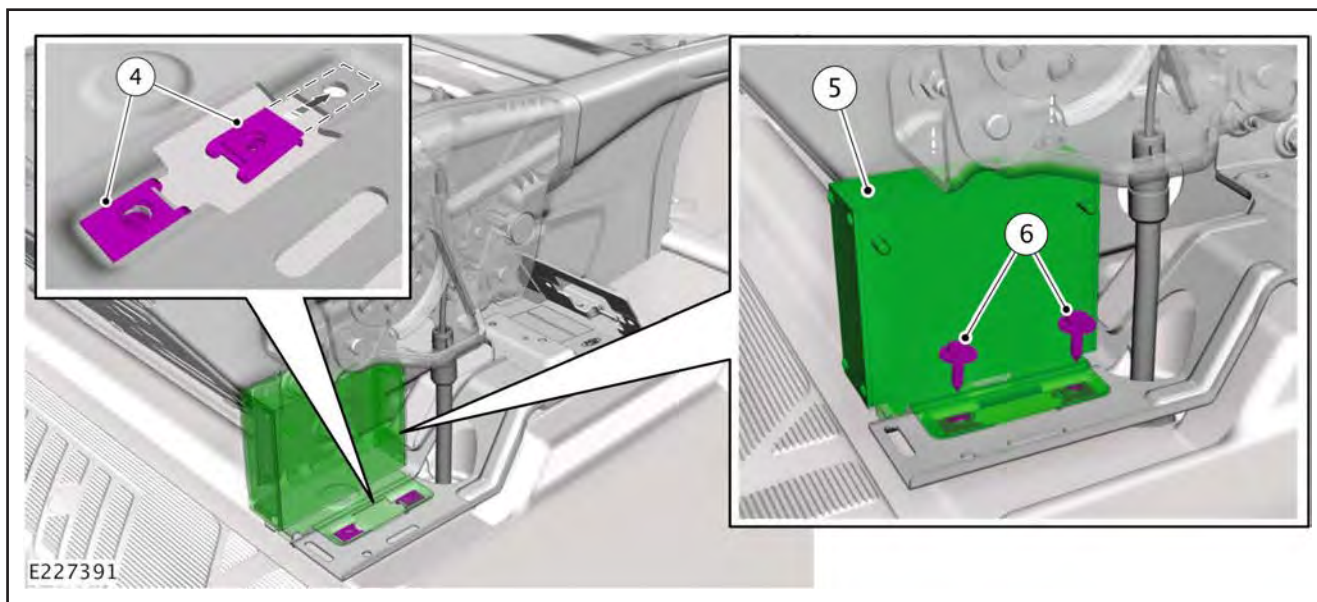
Preparação do veículo

- A FPBG é compatível com o conector de 10 vias
- As partes superior e inferior do defletor do freio de mão precisam ser removidas
- A fiação jumper do freio de mão precisa ser removida. Veja a Figura E227390



Item	Descrição
1	Remova o console do freio de mão
2	Desligue o conector da alavanca do freio de mão
3	Remova o ilhó, desligue os conectores e instale três presilhas e cintas de amarração. Descarte do chicote.

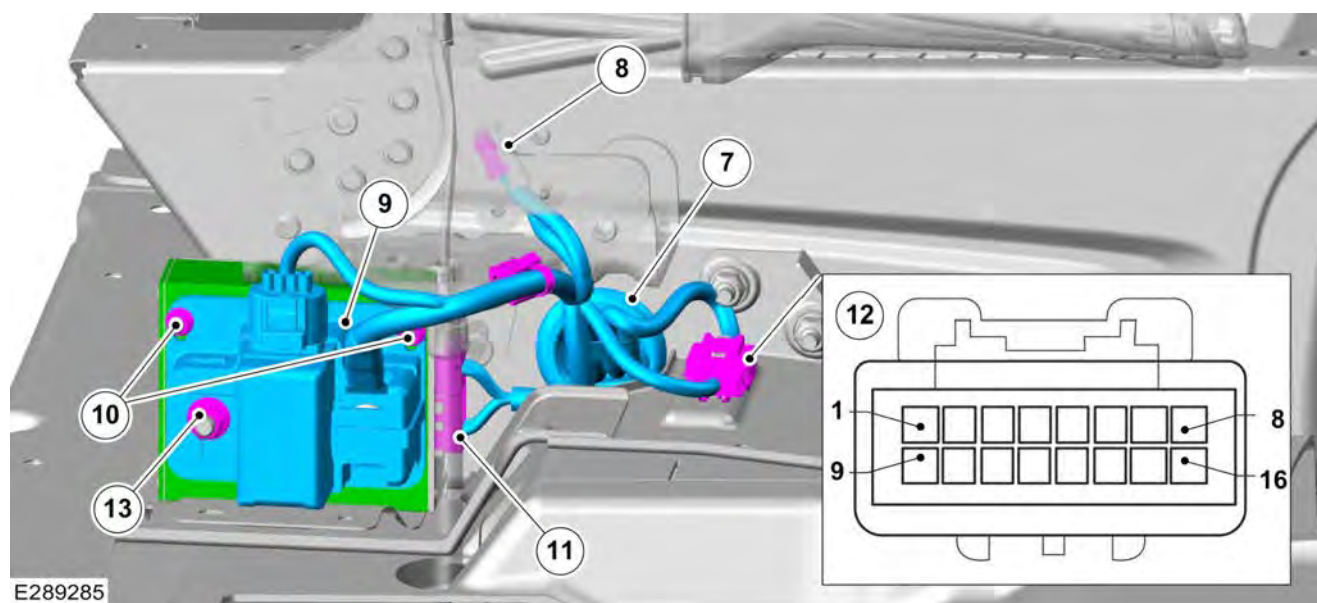
Instalação do módulo



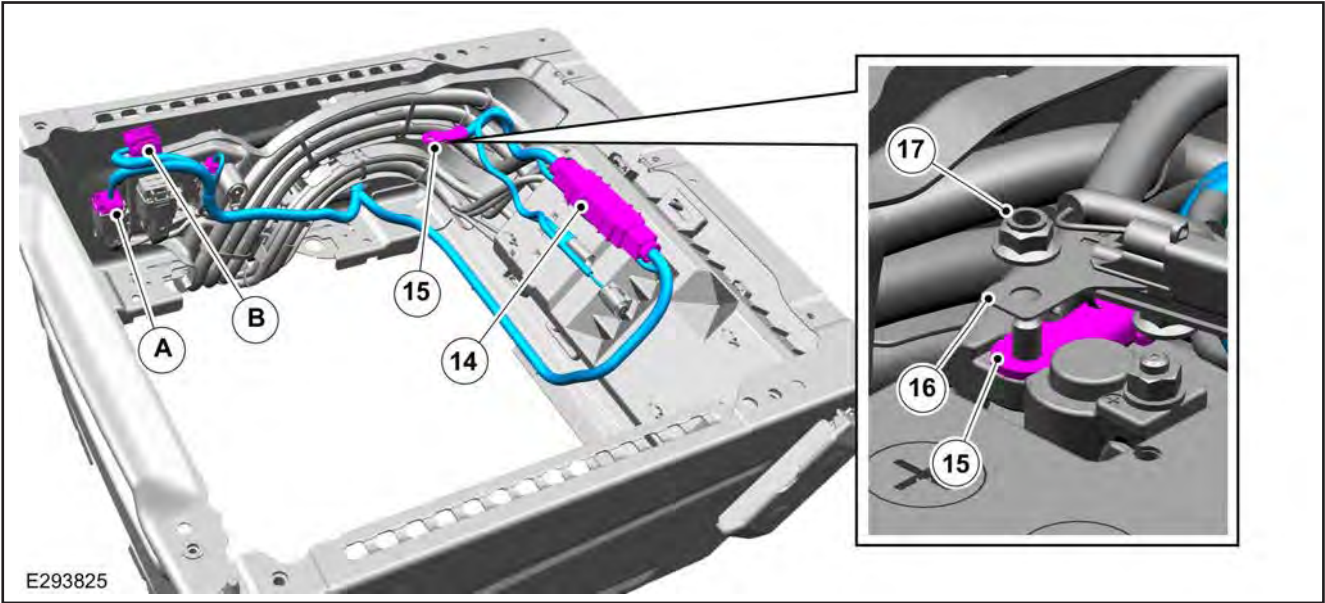
Item	Descrição
4	Instale 2 porcas em U
5	Instale o módulo
6	Prenda o módulo usando 2 parafusos – torque de 3,2 Nm $\pm$ 0,5 Nm

Instalação do chicote

O chicote precisa ser instalado no módulo e passado por dentro do pedestal.

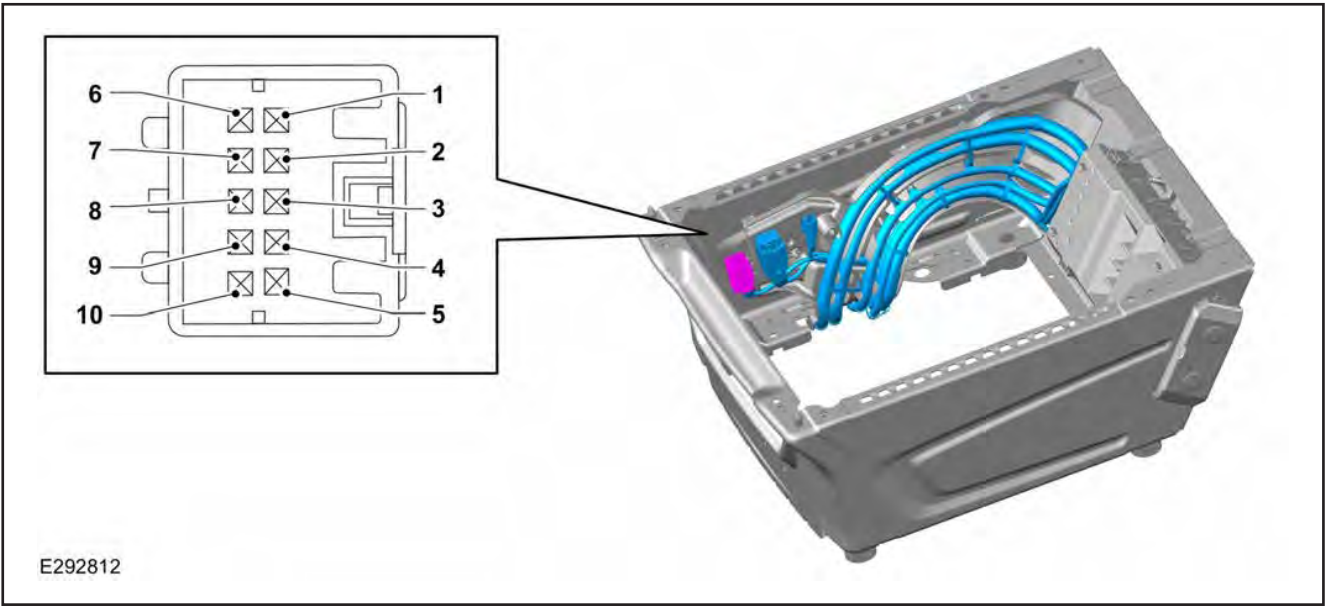


Item	Descrição
7	Passe o chicote GK2V-15K857-** pelo pedestal do banco do motorista, verificando se o ilhó está devidamente encaixado/vedado e se o chicote não obstrui nem interfere no cabo do freio de mão e monte a presilha de borda no suporte do freio de mão.
8	Instale o conector do freio de mão
9	Instale o suporte do relé
10	Prenda o suporte do relé com 2 porcas M5 – Torque de 3,2 Nm $\pm$ 0,5 Nm
11	Instale o conector do módulo
12	Conector da interface FPBG – Vista da face do conector de contato
13	Conexão de alimentação FPBG – Porca do terminal do relé – Torque 12 Nm $\pm$ 1,8. Veja também a Figura E252619



Item	Descrição
A	Conexão sem caixa de fusíveis SVE
B	Conexão com caixa de fusíveis SVE
14	Fusível Mega de 200 A – Passe e conecte o chicote conforme mostrado em E289285
15	Olhal positivo da bateria
16	Sensor de monitoração da bateria
17	Porca M6 – Torque a 8,0 Nm ± 1,2 Nm

Conector de interface do veículo



Verificação do sistema

O status do sistema pode ser verificado por meio do LED no módulo próximo do conector; caso pisque em verde, o sistema está OK. Caso qualquer outro código de status seja recebido, consulte a tabela Indicador de isolamento/status da alimentação nesta seção do código observado.

FPBG – Informações adicionais

- A FPBG GEN2 é protegida por fusível em 200 A. Caso necessário, a classificação nominal do fusível Mega pode ser reduzida pelo Conversor do Veículo.

- Um funcionamento normal pode acarretar um som de clique durante a abertura e o fechamento dos contatos do relé de alimentação. O operador final talvez precise ser orientado sobre essa condição
- A alimentação principal de +12 V é removida do cabo da bateria Ford principal. Não é permitido tocar essa interface. Caso seja necessária, uma PTO adicional deve vir dos CCPs

Consulte: [4.21 Conectores elétricos e conexões \(página 127\)](#).

- Se o uso de carga intensa contínuo for necessário, a duração e os valores a seguir serão observados.

O sistema se desconectará automaticamente para proteger a fiação:

- Até 120 A = Contínuo
 - De 121 A a 140 A = de 20 a 26 minutos
 - De 141 A a 160 A = de 14 a 20 minutos
 - De 161 A a 175 A = de 8 a 14 minutos
 - De 176 A a 200 A = de 6 a 12 minutos
- O sistema desconectará automaticamente a carga por aproximadamente 10 minutos para refrigeração depois que a temperatura máximo do fio for alcançada. As diferentes condições do sistema podem acarretar um período de espera maior e durações de uso menores; por exemplo: área de seção transversal da fiação, comprimento do cabo e impedância no sistema. É recomendável para o Conversor do Veículo testar o sistema concluído para calcular a duração de uso e o período de resfriamento.
 - O fusível Mega de 200 A na FPBG apresenta características de queima baixa, o que permite correntes mais altas de curto prazo. Exemplo: 270 A = Mínimo de 30/Máximo de 1.800 segundos. Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.
 - O sistema FPBG também pode ser solicitado como parte do pacote de alta potência do conversor (A550)
 - Os carregadores de rede devem ser do tipo multistágio (inclusive carga lenta) e verificados em busca de
 - desempenho da instalação, pois o sistema conectará todas as baterias ao carregador
 - Antes de realizar as conexões de alimentação e sinal, o Conversor do Veículo deverá desligar o sistema para evitar o risco de contato entre +12 V e a carroceria do veículo
 - Sob aplicações de carga intensa, a impedância total do sistema deve ser calculada para projetar condições de queda na tensão. O cabo da fonte de alimentação deve ser adicionado da maneira mais curta possível e na seção transversal correta

[Consulte: 4.1 Visão geral do sistema elétrico \(página 44\).](#) para a tabela de especificação da fiação

4.7 Sistema do controle de climatização



ADVERTÊNCIA: Não use líquido de arrefecimento à base de propileno glicol.

OBSERVAÇÃO: O sistema do controle de climatização do Transit utiliza componentes compartilhados de outros veículos, que podem apresentar níveis e sistemas de recursos mais qualificados. Por isso, além de pinos que não costumam ser usados, existem outros não disponíveis e que podem impedir o funcionamento ou causar danos caso conectados para uso externo.

- Jamais prenda mangueiras ou tubos ao abastecimento da transmissão, à vareta de nível ou a qualquer componente do sistema de combustível ou freio.
- Não passe as linhas de aquecedor ou refrigerante próximas de ou diretamente sobre qualquer componente do sistema de escape, inclusive coletores de escape.
- Evite a passagem de mangueiras pela caixa de roda ou pelo arco do para-barro. Caso a passagem seja obrigatória nessas áreas, proteja contra pedras perfurantes conforme apropriado
- Não passe mangueiras próximas de bordas afiadas. Utilize proteções de borda para evitar cortes ou atrito

4.7.1 Sistema do controle de climatização dianteiro

Extrações do sistema de controle de climatização J1

Pino	Descrição
1	Massa
2	Retorno de referência da tensão
3	Referência da tensão
4	Modo de alta potência de terceiros (para uso do Conversor do Veículo)
5	Solicitação A/C (para uso do Conversor do Veículo)
7	Saída do desembaçador traseiro
8	Alimentação "A" da porta de temperatura esquerda
9	Alimentação "B" da porta de temperatura esquerda
10	Resposta da porta de temperatura esquerda
11	Saída do relé do ventilador dianteiro
14	Entrada do modo de direção selecionável/Eco
17	Barramento MS1-CAN alto
18	Barramento MS1-CAN baixo
19	Entrada do sensor de temperatura do evaporador
20	Alimentação "A" da porta 1 do modo
21	Alimentação "B" da porta 1 do modo
22	Resposta da porta 1 do modo
23	Saída de acionamento PWM controlador do ventilador dianteiro
24	Alimentação "A" da porta de recirculação
25	Alimentação "B" da porta de recirculação
26	Fonte de alimentação da bateria (+12 V)

Todos os pinos não listados na tabela acima não devem ser usados.

PTC= Coeficiente de temperatura positivo, NTC= coeficiente de temperatura negativo

Extrações do sistema de controle de climatização J2

Pino	Descrição
1	Alimentação do elemento do banco aquecido esquerdo da bateria de tensão
2	Alimentação do elemento do banco aquecido direito da bateria de tensão
6	Saída PWM PTC
12	Comando do relé direito do para-brisa aquecido
15	Detecção NTC do banco aquecido direito
16	Saída do elemento do banco aquecido esquerdo
17	Saída do elemento do banco aquecido direito
23	Entrada do botão de desativação de partida/parada
24	Saída de indicação de partida/parada
28	Comando do relé esquerdo do para-brisa aquecido
30	Detecção NTC do banco aquecido esquerdo

Todos os pinos não listados na tabela acima não devem ser usados.

PTC= Coeficiente de temperatura positivo, NTC= coeficiente de temperatura negativo

4.8 Grupo do painel de instrumentos (IPC)



ADVERTÊNCIA: Não viole, corte nem conecte nenhuma fiação ou conector da interface de barramento CAN. A maioria das funções é gerenciada pela interface de barramento CAN.

Grupo de instrumentos

Pino do conector (C1)	Descrição	Cor do fio	
2	Retorno do sensor do nível de combustível	Verde/Azul	
3	Massa	Preto/Violeta	
4	Interruptor – Detecção da transmissão em Park	Verde	
8	Alimentação de 12 V	Cinza/Vermelho	
10	Sensor do nível de combustível	Amarelo/Violeta	
11	Interruptor – Fluido do lavador com nível baixo	Cinza	
12	Barramento CAN de alta velocidade – Alto	Verde/Azul	Par trançado
13	Barramento CAN de alta velocidade – Baixo	Branco/Verde	

Todos os pinos não listados na tabela acima não devem ser usados.

4.9 Buzina

Qualquer outra buzina de pós-venda (por exemplo, uma buzina pneumática) precisará ser acionada por um relé à parte energizado pelo circuito da buzina.

4.10 Controles eletrônicos do motor

! CUIDADO: Não estabeleça conexões adicionais com os circuitos elétricos associados ao sistema de gerenciamento do motor.

OBSERVAÇÃO: Não é necessário desconectar nem remover módulos de gerenciamento do motor.

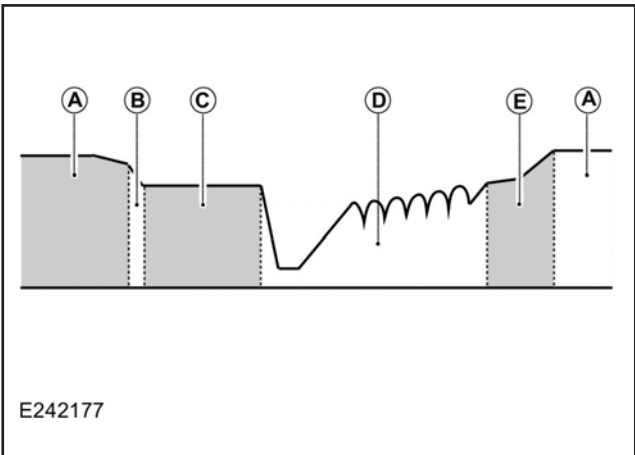
OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com o representante da companhia nacional de vendas ou a Concessionária Ford local. Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

4.10.1 Partida e partida a quente

Durante uma nova partida a quente no sistema, a tensão na bateria vai ficar abaixo de 7 V por 100 ms, seguido de um período de ondulação na tensão, oferecendo uma saída para recolocar a tensão em 12,3 V. Isso pode demorar até 5 segundos.

Todos os módulos instalados de terceiros devem ser eficientes para suportar a forma de onda da nova partida a quente.

Forma de onda da nova partida a quente



Item	Descrição
A	Motor ligado
B	Corte de combustível
C	Motor desligado (parada automática)
D	Partida no motor
E	Motor ligado

4.10.2 Partida/parada

ALERTAS:

! Se exigido pelo sistema, a função de partida/parada poderá ser desativada, o que acarretará uma nova partida automática do motor. Em condições normais, o motor só vai ser religado automaticamente se a embreagem ou o acelerador for pressionado.

! Desligue a ignição antes de abrir o capô ou realizar qualquer manutenção.

! Sempre desligue a ignição antes de deixar o veículo, pois o sistema pode ter desligado o motor, mas a ignição ainda poderá estar ativa.

! O sistema talvez não funcione caso você deixe cargas elétricas adicionais conectadas com a ignição desligada, a menos que elas consumam menos de 100 mA.

É muito importante não fazer modificações na blindagem em torno de peças móveis expostas no motor, por exemplo, o cinto de segurança.

Informações gerais

A partida/parada foi projetada para diminuir o consumo de combustível e reduzir as emissões de CO2 parando automaticamente o motor a combustão do veículo durante as fases de marcha lenta quando não necessário para alimentação e dando novamente a partida nele quando necessário.

Lógica da partida/parada

As interrupções e as novas partidas automáticas no motor são controladas pela lógica de partida/parada dentro do módulo de controle do motor (ECM). Ele está conectado a vários sinais do veículo e do motor e transmissão, sensores e interruptores, além de decidir quando desligar e quando dar novamente a partida no motor, com base na estratégia de partida/parada em especial empregada.

A parada em Neutro é uma estratégia de partida/parada aplicável a veículos de transmissão manual, que para o motor, sujeito a inibidores, quando o veículo está estacionado E Neutro está selecionado, ALÉM da embreagem ter sido totalmente liberada. A partida é dada novamente no motor com o pedal da embreagem em neutro.

A parada em Drive é uma estratégia de partida/parada aplicável a veículos de transmissão automática, que para o motor, sujeito a inibidores, quando o veículo está estacionado E a transmissão está em D, ALÉM do freio estar pressionado E o acelerador ser liberado. A partida é dada novamente no motor com a liberação do freio ou o pressionamento do acelerador. O motor também para em P (sem o freio pressionado).

Inibidores

Às vezes, o motor talvez não desligue ou solicite uma nova partida automática por causa de um ou mais inibidores do sistema ativos. O motor só vai desligar quando todos os inibidores forem apagados, o que poderá acontecer algum tempo depois das condições da transmissão/pedal serem atendidas.

Os exemplos típicos de inibidores são:

- Caso a temperatura ambiente esteja abaixo do limite mínimo ou acima do limite máximo da partida/parada
- A temperatura do líquido de arrefecimento do motor não está quente (o valor depende da temperatura ambiente)
- O para-brisa dianteiro aquecido está ligado
- Carga de bateria insuficiente para manter um evento de parada, consumo de corrente muito alto, bateria muito fria ou falha na bateria
- A porta do motorista não foi aberta e o veículo não foi dirigido a mais de 5 km/h desde então
- Motivo de gerenciamento do motor; por exemplo: durante um evento de regeneração DPF
- A luz de alerta ABS está acesa ou o veículo está em um aclave acentuado
- Carga elétrica elevada quando o consumo de corrente total do veículo excede 70 A
- O sistema controlador de rotação do RPM do motor Ford está ativo
- Bateria não reconhecida instalada ou BMS danificado ou removido
- O botão de partida/parada é pressionado (LED aceso)
- O pedal do acelerador ou da embreagem não é liberado
- Carga contínua superior a 100 mA com a ignição desligada. O BMS não conseguirá avaliar corretamente o estado de carga da bateria
- O veículo está em modo de fábrica ou transporte
- O modo de alta potência de terceiros foi definido

Recuperação de estolagem/partida abortada

Recuperação de estolagem é um recurso adicional disponível com partida/parada em veículos de transmissão manual e ativo mesmo caso a seleção da partida/parada tenha sido cancelada ou inibida. Na recuperação de estolagem, uma nova partida automática no motor será invocada se o pedal da embreagem for totalmente pressionado depois de uma estolagem do veículo, o que permite ao motorista se recuperar rapidamente de uma condição de estolagem sem a necessidade de desligar e ligar a chave de ignição/botão de partida. A recuperação de estolagem só permanece disponível por 5 segundos após uma estolagem.

Cancelamento da seleção de partida/parada – Botão de partida/parada com LED aceso

A seleção da função de partida/parada pode ser cancelada pelo motorista por meio do botão de partida/parada no painel. Um LED âmbar integrante no botão acenderá para indicar que a função está desativada. O novo pressionamento do botão (LED não aceso) ativará automaticamente a partida/parada. Depois da ignição em OFF e em ON, a partida/parada será reativada. Isso também inibe a SRC quando o veículo não está em movimento.

[Consulte: 4.4 Sistema de carga \(página 61\).](#)

Considerações sobre a modificação feita no veículo

Existem duas considerações principais: Impactos sobre o comportamento da partida/parada por causa de modificações feitas no veículo e impactos causados pelo sistema de partida/parada.

Impactos sobre o comportamento da partida/parada

A ocorrência do inibidor pode aumentar por causa de modificações feitas no veículo. Por exemplo, o sistema de gerenciamento de energia de 12 V no veículo foi projetado para permitir ao motor só ser desligado se o consumo de corrente for inferior a 60 A. Cargas de alta corrente podem fazer esse limite ser excedido. Além disso, as paradas do motor serão inibidas se o estado de carga da bateria for inferior a 68%, o que poderá ocorrer se cargas elétricas adicionais permanecerem ativas durante períodos de chave desligada. Durante a instalação de periféricos extras, tome cuidado com o consumo de corrente contínua/inativa desse equipamento, mesmo quando em modo desligado ou em espera. Nenhum módulo deve consumir mais do que 5 mA de carga elétrica quando desligado. Caso a corrente contínua seja alta com a chave desligada, um sistema de bateria diferente deve ser levado em consideração, em vez do sistema de bateria instalado padrão. O sistema duplo de 2 AGM de 80 Ah, que foi projetado para funcionar com partida/parada, deverá ser levado em consideração se as cargas elétricas estiverem altas com o motor em funcionamento e desligado, mas a carga total com a chave desligada, inclusive sistemas Ford, não precisa exceder 90 mA.

OBSERVAÇÃO: Independentemente da configuração da bateria, a carga com a chave desligada além de 100 mA por 7 dias ou mais causará a inibição da partida/parada.

Para obter informações adicionais [consulte: 4.5 Sistemas de bateria \(página 67\)](#).

A partida/parada só foi projetada para funcionar com o tipo de bateria especificado para o sistema. A instalação de baterias adicionais – ou do tipo incorreto – causará uma avaliação incorreta do estado de carga, o que acarreta a inibição permanente da partida/parada e, por isso, os recursos da economia de combustível são perdidos. É o mesmo que acontece com a Carga regenerativa inteligente (SRC).

[Consulte: 4.4 Sistema de carga SRC \(página 61\).](#)

O interruptor da porta do motorista é usado para ajudar a identificar se o motorista deixou o veículo e evitar desligamentos do motor. Caso alguma modificação tenha sido feita na porta ou no interruptor, essa funcionalidade pode ser afetada. Caso a porta do motorista não seja usada, verifique se esse interruptor está fechado temporariamente (entrada aterrada).

O sistema usa sinais de interruptores/sensores nos pedais de embreagem, freio e acelerador com

o mecanismo da mudança de transmissão. Para evitar comprometer a segurança do sistema, nenhuma conexão elétrica deve ser estabelecida com nenhum desses sinais.

Impactos do sistema de partida/parada

A partida/parada foi projetada para desligar o motor quando, do contrário, estaria em marcha lenta. Algumas modificações podem depender de um motor em funcionamento para funcionarem. O controlador de rotação do RPM da Ford inibirá automaticamente o desligamento da partida/parada do motor quando o veículo estiver estacionado. Os sistemas de pós-venda não têm esse recurso, logo, o motorista talvez precise usar o botão de partida/parada para desativá-la quando esses dispositivos estão sendo usados. O relé do motor de partida jamais deve ser ignorado ou acionado diretamente.

Com o controlador do RPM instalado pela Ford, perceba que a funcionalidade do pedal do acelerador é diferente. Por exemplo, se o RPM estiver ativo, pressionar o pedal do acelerador vai estolar o motor. Caso um controlador do RPM seja obrigatório – é recomendável usar o sistema projetado pela Ford porque ele foi desenvolvido com o sistema de partida/parada. Um sistema instalado de pós-venda ainda poderá ter o interruptor do motor desligado quando não esperado.

O sinal do motor em funcionamento do recurso SVO, que é um sinal de aterramento comutado, em um veículo com partida/parada só permanece ativo quando o motor do veículo está efetivamente em funcionamento (por exemplo: não ativo durante uma partida/parada). Por isso, qualquer equipamento conectado ao sinal do motor em funcionamento apresentará mais ciclos do que em um veículo convencional. Um equipamento assim deve garantir ser capaz de suportar uma vida útil de 300.000 ciclos. Um relé do tipo silencioso também pode ser necessário porque esses ciclos adicionais podem ser ouvidos pelos ocupantes durante o sistema de controle distante dos ocupantes.

Todas as cargas instaladas pelo conversor devem ser conectadas aos CCPs. As cargas instaladas pelo conversor não devem ser conectadas à bateria de partida do veículo, em um sistema de bateria dupla.

Uso do botão de partida/parada

Para veículos somente com alternadores, o botão de desativação da partida/parada também desativa a SRC quando pressionado (quando o LED informativo acende). Quando o SRC estiver desativado, e o veículo estiver estacionado, o motor não desligará e a bateria será carregada pelo alternador com carga convencional. A função apresenta um atraso de alguns segundos antes entrar em vigor.

Desligamento automático do motor em marcha lenta (AEIS)



ADVERTÊNCIA: AEIS é um recurso de segurança para desligar os motores após um tempo definido. O Monóxido de carbono (CO) pode se acumular com motores deixados em funcionamento em espaços confinados. CO é venenoso e pode causar a morte. O uso do modo de alta potência de terceiros nessa condição pode inibir o AEIS, desativando esse recurso de segurança. Evite usar a inibição AEIS do modo de alta potência de terceiros em espaços confinados.

O AEIS pode ser inibido pelo modo de alta potência de terceiros, o que deixará o motor em funcionamento em marcha lenta. O recurso do modo de alta potência de terceiros tem outros comportamentos durante o motor desligado e em funcionamento. O uso do modo de alta potência de terceiros com o motor em funcionamento pode afetar o desempenho das emissões, e a re-homologação poderá ser necessária.

[Consulte: 4.4 Sistema de carga \(página 61\).](#)

OBSERVAÇÃO: Não é necessário desconectar nem remover módulos de gerenciamento do motor.

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com o representante da companhia nacional de vendas ou a Concessionária Ford local. Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

4.10.3 Controlador de rotação do RPM (Rotações por minuto) do motor (A003)

OBSERVAÇÃO: Para controle de rotação do RPM com transmissão automática. Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local, quando a funcionalidade limitada pode ser atingida sob determinadas condições.

Esse recurso permite ao motor no veículo funcionar em rotações de RPM elevado. A potência do motor pode acabar sendo usada para acionar equipamentos auxiliares. Os equipamentos auxiliares podem ser alimentados por um layout da Correia de acionamento dos acessórios dianteira (FEAD) (de maneira semelhante ao compressor do ar-condicionado).

A potência máxima disponível para aplicações da correia de acionamento dos acessórios dianteira em qualquer rotação do motor é 6 kW (em vez do compressor do ar-condicionado de 26 Nm).

O Conversor do Veículo deve levar em consideração todas as exigências de refrigeração do motor cada vez maiores por causa da conversão e do funcionamento do motor do veículo sob carga por períodos prolongados enquanto o veículo permanece estacionado.

3 modos de funcionamento

Existem 3 modos principais nos quais esse recurso podem funcionar; eles são:

1. Modo de 3 rotações: Ele dá ao usuário final uma opção de até 3 valores de RPM predefinidos de 1.100, 1.600 e 2.030 RPM à escolha. O usuário final não pode neutralizar facilmente esses valores, logo, há risco mínimo de danos aos equipamentos auxiliares por causa do funcionamento em rotações para as quais não foram projetados. Uma rotação muito limitada do veículo é permitida nesse modo (até 2,5 mph aproximadamente). Trata-se do modo padrão quando a opção é solicitada de fábrica

2. Modo de rotação variável: Ele oferece ao usuário final botões para aumentar e diminuir a rotação do RPM. O usuário final está livre para selecionar valores de RPM entre 1.300 e 3.000 RPM em passos de 25 RPM. Um único pressionamento resulta em um salto de 25 RPM. Caso um botão de aumento seja mantido pressionado pelo usuário final, a taxa de mudança é 250 RPM/s. Uma rotação muito limitada do veículo é permitida nesse modo (até 2,5 mph aproximadamente). O modo variável pode ser alternado acessando-se o “modo de aprendizado”, ou uma Concessionária pode selecioná-lo por meio do Sistema de diagnóstico e reparo Ford (FDRS).
3. Aumento de rotação em marcha lenta: Esse modo permite que a marcha lenta normal do motor seja aumentada (em passos de 25 RPM) na faixa de 900-1.200 RPM. Não existe restrição de rotação do veículo nesse modo, porque o uso desejado é aumentar a marcha lenta do motor a fim de reduzir a probabilidade de estolagem do motor quando os equipamentos auxiliares estão em funcionamento pelo motor durante um funcionamento normal. Por exemplo: unidades de refrigerador usadas para manter a refrigeração do compartimento de carga. O modo de aumento da rotação em marcha lenta só pode ser comutado por uma Concessionária usando uma ferramenta FDRS.

Disponibilidade do sistema

Este recurso foi integrado ao software mais recente do Módulo de controle do motor e transmissão (PCM) em todas as variantes do motor a diesel.

Por padrão, o recurso não permanece ativado, a menos que o veículo seja solicitado especificamente com o recurso de fábrica.

Veículos que não tiverem sido solicitados com esse recurso podem ter o recurso ativado em uma Concessionária por meio do Sistema de diagnóstico e reparo Ford (FDRS). Existe uma cobrança da Concessionária por esse serviço.

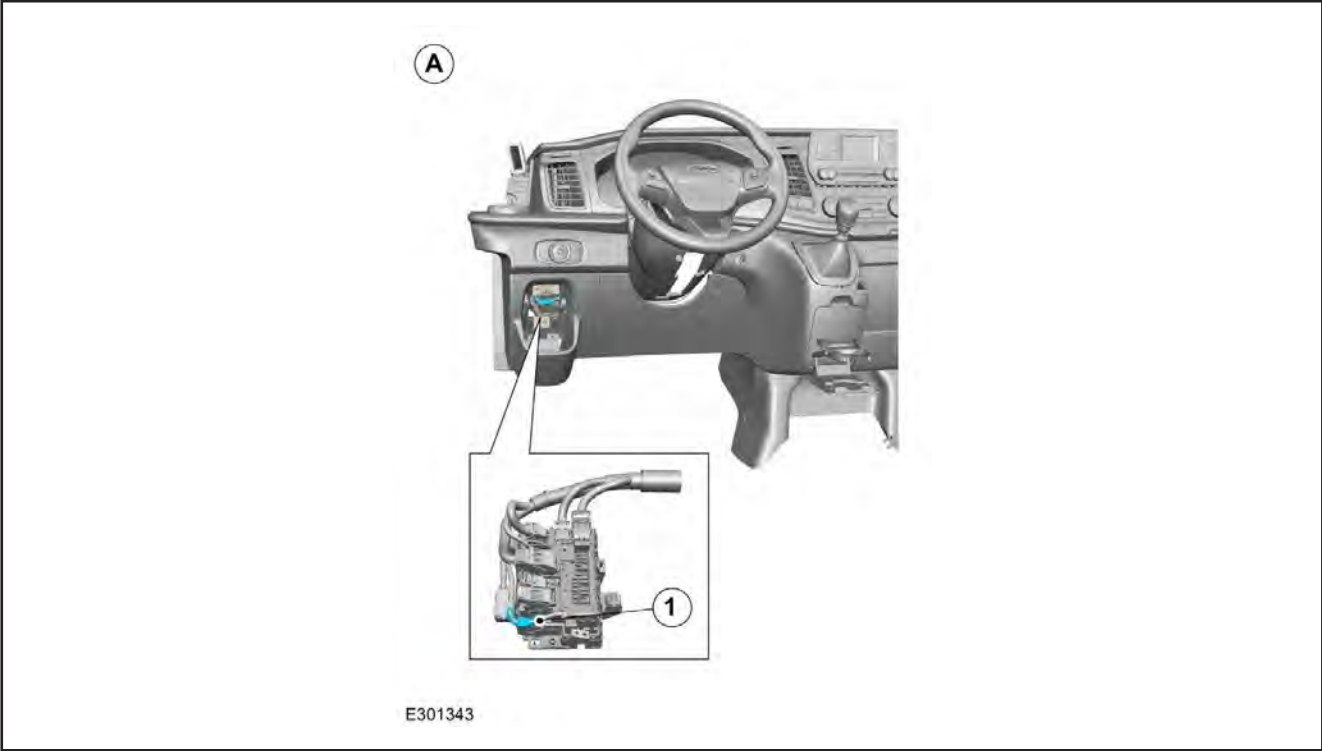
Veículos equipados com a tecnologia de partida/parada podem ser convertidos no controle de rotação do RPM, mas o cliente deve desligar a partida/parada antes de ligar o controle de rotação do RPM. Para obter mais informações, consulte “Impactos do sistema de partida/parada” nesta seção.

Como controlar este recurso

OBSERVAÇÃO: A Ford não fornece a caixa de controle.

Um laço de fio (verde/branco) acompanha o chicote elétrico principal para permitir o controle do software de controle de rotação do RPM. O corte desse laço proporcionará dois fios para conectar uma caixa de controle ao PCM. O fio em laço está sempre no lado esquerdo do veículo.

Local do laço



Item	Descrição
1	Fio em laço RPM
A	Volante à esquerda

A caixa de controle precisa comutar os resistores para o circuito nos dois fios verde/branco, que formavam o laço antes de ser cortado. Esse tipo de circuito é conhecido como escada de resistência; veja a Figura E88295.

O software PCM monitora o circuito de fios verde/branco e, quando determinadas resistências são detectadas, elas são interpretadas como entradas variadas que controlam o recurso. A caixa de interruptores pode estar localizada onde necessário idealmente para a conversão do veículo em questão, em vez de ser montada no Painel de instrumentos (IP). Caso opte por colocar a caixa de interruptores em um local sujeito a um ambiente adverso, o Conversor do Veículo deve projetar a caixa de interruptores para suportar essas condições.

Em veículos com o volante à esquerda, o laço é preso ao chicote que alimenta o fusível/caixa de fusíveis, localizados atrás do acabamento do painel de instrumentos inferior à esquerda do volante, podendo ser acessado por meio do suporte do reservatório; consulte (A) na Figura E301343. Consulte o Manual de serviços para saber mais sobre a remoção do acabamento.

Escada de resistência

O circuito da escada de resistência funciona como um divisor em potencial. O PCM tem uma tensão de referência interna de 5 V. A corrente passa por um resistor interno de 320 ohms (não mostrado acima) antes de passar pela escada de resistência. Também existe um (segundo) capacitor de 220 nF interno dentro do PCM entre o resistor de 320 ohms e o terra (não mostrado acima), e isso deve reduzir efeitos EMC.

Para garantir um funcionamento eficiente, é recomendável escolher, para todos os interruptores com especificação de retorno, o mais próximo de 0 ms possível.

Começando pela direita do diagrama, quando o interruptor da chave está fechado, somente 2.110 ohms estão no circuito e o software PCM reconhece isso como o modo RPM estando armado e pronto para funcionamento (interruptor da chave fechado = desligado, aberto = ligado). Um interruptor da chave será recomendado nessa posição se:

- A caixa de controle estiver localizada externamente no veículo, a exigência de uma chave anulará eventuais passagens com a possibilidade de colocar o veículo em modo de controle de rotação do RPM ao simples toque de um botão.
- Usando um interruptor da chave em que a chave pode ser removida, a condição liga ou desliga pode ser usada como um assistente antifurto. Se o operador usar uma chave para, depois, acabar removendo, o veículo não poderá ser tirado rápida e facilmente do modo de controle de rotação do RPM. Se um pedal for pressionado em um dos 3 modos de rotação ou rotação variável, a partida no motor vai estolar e, assim, o veículo não poderá ser facilmente dirigido e roubado. Para obter a atualização de software mais recente, entre em contato com o representante da companhia nacional de vendas ou a Concessionária Ford local. Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

No modo de 3 rotações, pressionar qualquer um dos 3 interruptores intermediários (com o recurso armado) resulta no salto do RPM do motor para o valor do RPM correspondente mantido na memória (assume como padrão 1.100, 1.600 ou 2.030 RPM) para as 3 posições do interruptor. Um segundo pressionamento consecutivo do mesmo botão retorna à marcha lenta normal.

No modo de rotação variável, os mesmos 3 botões funcionam como seleções de aumento, diminuição e retorno à marcha lenta, respectivamente.

O software no PCM responde à mudança de estado, logo, é recomendável definir esses 3 interruptores intermediários como microinterruptores de botão sem travamento. Quando sair de marcha lenta para um RPM elevado, a execução do comando ocorrerá à medida que o botão for liberado. Quando for para marcha lenta, a execução do comando ocorrerá à medida que o botão for pressionado.

O botão final (aquele à esquerda na Figura E88295) funciona como uma parada do motor do veículo. Recomenda-se que esse seja um botão de microinterruptor sem travamento vermelho e superdimensionado. A execução desse comando ocorrerá à medida que o botão for pressionado.

Toda a fiação conectando o PCM à caixa de controle da escada de resistência deve ser blindada e trançada (33 tranças/m) para reduzir os efeitos de EMC.

Todos os resistores devem ter uma tolerância de $\pm 5\%$ ou melhor.

A resistência total do contato do interruptor, dos conectores e das passagens (entre os fios verde/branco e a caixa de controle) não deve ser maior que 5 ohms no máximo.

A passagem da caixa de interruptores de controle da escada do resistor para o PCM não deve estar a 100 mm de nenhum outro chicote, especialmente de algum que esteja transportando cargas pesadas.

Os designs que não exigirem interruptores de botão ainda devem ter a rede de resistores completa com os interruptores posicionados corretamente dentro da rede.

Um conector de qualidade bidirecional indicado deve ser usado para conectar a caixa de controle aos 2 fios verde/branco.

Como alterar as configurações padrão

OBSERVAÇÃO: Não é possível, por meio do método abaixo, alterar o valor de passo de 25 RPM por pressionamento ou de 250 RPM por segundo para um botão pressionado, na rotação do RPM variável.

Por padrão, o recurso é inicialmente ativado (por meio do pedido de fábrica ou por meio da Concessionária usando ferramentas FDRS); ele será ajustado no modo de funcionamento de 3 rotações com valores de RPM predefinidos de 1.100, 1.600 e 2.030 RPM para as 3 rotações.

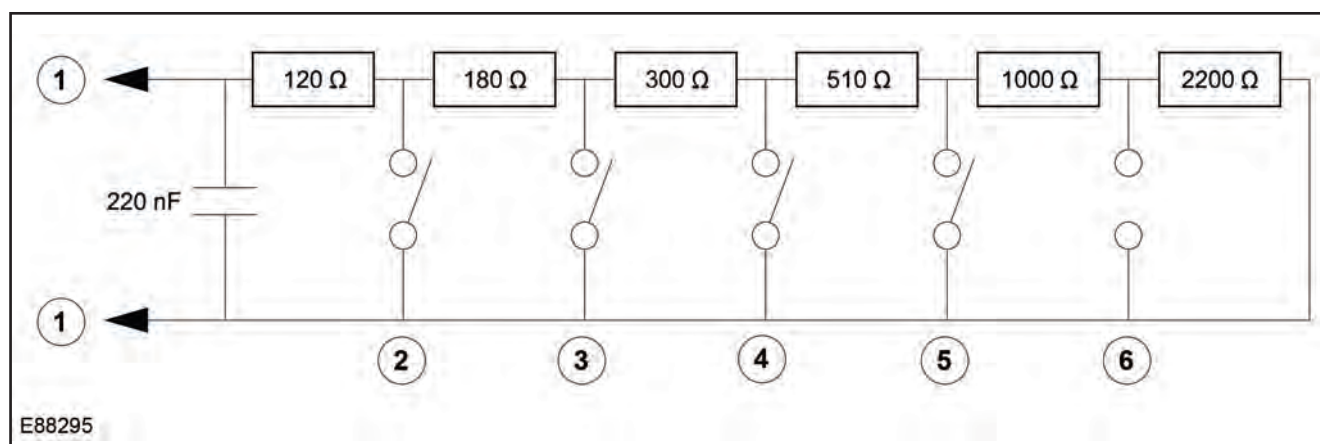
Existem dois métodos pelos quais esses padrões podem ser modificados:

1. Por meio de um FDRS em uma Concessionária Ford (talvez haja uma cobrança por isso)

Por meio do FDRS, o modo de funcionamento pode ser livremente alterado entre qualquer um dos 3 modos principais de funcionamento, e o recurso pode até mesmo ser desligado (desativado). As 3 rotações do RPM padrão também podem ser modificadas dentro da faixa permitida para o modo de funcionamento conforme detalhado nesta seção.

Por meio do FDRS, assim que você tiver feito login no Ford ETIS e realizado uma “pesquisa” do veículo, o menu de controle de rotação do RPM estará em “Software do veículo” - “PCM” - “Configuração” - “Configuração de controle de rotação (RPM) do motor”. O FDRS nos menus da tela orientará a Concessionária em meio às opções e à configuração.

Circuito da escada de resistência



Item	Descrição
1	Para fio Verde/Branco
2	Pare o motor
3	Liga/desliga RPM 1 ou “marcha lenta” de controle variável
4	Liga/desliga RPM 2 ou “negativo (-)” de controle variável
5	Liga/desliga RPM 3 ou “positivo (+)” de controle variável
6	Controle de RPM armado ou aumento de marcha lenta ligado/desligado

2. Por meio de um “modo de aprendizado” do veículo integrado, é possível comutar do modo de 3 rotações padrão para o modo de rotação variável, embora não seja possível voltar usando esse método.

Como acessar o “modo de aprendizado” do veículo

1. Verifique se a caixa de interruptores do controlador de rotação do RPM está conectado, mas desligado
2. Dê a partida no motor (veículo fora da marcha e sem pedais pressionados, freio de mão acionado)
3. Aguarde alguns segundos até as luzes de diagnóstico de partida no painel de instrumentos apagarem
4. Pressione e libere o pedal da embreagem
5. Pressione e libere o pedal do freio
6. Repita as etapas 4 e 5 mais quatro vezes (embreagem e freio pressionados cinco vezes na sequência cada no total)

OBSERVAÇÃO: As etapas de 4 a 6 precisam ser iniciadas em até 10 segundos após a partida no motor.

O veículo já deve estar em “modo de aprendizado”.

Depois do acesso bem-sucedido ao “modo de aprendizado”, o RPM do motor vai aumentar temporariamente até 1.000 RPM e voltar à marcha lenta normal, o que pode ser visto pelo monitoramento da agulha do conta-giros durante a realização da etapa 6 acima.

Como selecionar entre modos

OBSERVAÇÃO: Se o motor estolar na entrada do pedal do freio inicial, o veículo não estará no – ou terá saído do – modo de aprendizado, e você precisará reiniciar o procedimento de aprendizado.

1. Acesse o modo de aprendizado (consulte as orientações acima)
2. Arme o controlador de rotação do RPM (coloque o interruptor em ON)

Caso o veículo já esteja no modo de 3 rotações (o padrão inicial):

3. Pressione e libere o pedal do freio cinco vezes

O veículo já deve estar em modo de rotação variável. As novas configurações podem ser salvas e o modo de aprendizado pode ser fechado (consulte abaixo).

OU

4. Pressione e libere o pedal do freio uma vez

O veículo já deve estar em modo de 3 rotações. As novas configurações podem ser salvas e o modo de aprendizado pode ser fechado

(consulte abaixo).

Usando esse método, fica fácil alterar esses dois modos de funcionamento para o controlador de rotação do RPM.

Como alterar os 3 valores do RPM padrão predefinidos no modo de 3 rotações

OBSERVAÇÃO: Se o RPM do motor responder ao pressionamento do botão de RPM, o veículo não terá acessado o “modo de aprendizado”, e você precisará reiniciar o procedimento. Se o motor estolar nas entradas do pedal do freio ou do acelerador, o veículo não estará no – ou terá saído do – “modo de aprendizado”, e você precisará reiniciar o procedimento.

1. Acesse o “modo de aprendizado” (consulte as orientações acima)
2. Arme o controlador de rotação do RPM (coloque o interruptor em “On”)
3. Pressione e libere o pedal do freio uma vez
4. Pressione e libere o botão do RPM que exija reprogramação
5. Use o pedal do acelerador para girar o motor até a nova rotação do RPM desejado e mantenha essa rotação (somente rotações entre 1.200 e 3.000 RPM podem ser selecionadas no modo de 3 rotações)
6. Pressione e libere o mesmo botão do RPM a fim de zerar a rotação do RPM armazenada para o RPM do motor atual
7. Libere o pedal do acelerador
8. Repita as etapas de 4 a 7 para os demais botões do RPM.

As três rotações do RPM já devem ser reprogramadas para as novas rotações do RPM. As novas configurações podem ser salvas e o “modo de aprendizado” pode ser fechado (consulte abaixo).

Como salvar novas configurações e sair do “Modo de aprendizado”

OBSERVAÇÃO: A estolagem do motor indica que as configurações devem ter sido salvas e o veículo deixou o “modo de aprendizado”. No entanto, o modo de aprendizado é muito específico quanto às etapas exatas seguidas na ordem correta e dentro de determinados limites de tempo; do contrário, o procedimento de aprendizado falha e podem ser necessárias diversas tentativas para conseguir essa ordem e essa sincronização corretas, além de uma modificação bem-sucedida em relação às configurações padrão.

1. Dentro do “modo de aprendizado” e com a caixa de interruptores do controle de rotação do RPM “armada”, pressione totalmente e libere o pedal da embreagem pelo menos cinco vezes em sequências rápidas. O motor pode estolar no último pressionamento, o que é normal, mas, caso o motor não estole após pelo menos 5 pressionamentos do pedal da embreagem, você pode desligar a chave após a sequência de pressionamentos rápidos da embreagem
2. Dê novamente a partida no motor e teste as novas configurações e repita os procedimentos acima, caso necessário,

Solução de problemas – Motivos pelos quais o funcionamento do controle de rotação do RPM pode parar ou deixar de ligar

O software de controle de rotação do RPM monitora as informações do veículo durante o funcionamento em modo de controle de rotação do RPM e vai perder o controle de rotação do RPM e/ou estolar o motor se algum sinal de inibição for detectado.

Por exemplo:

- Se a temperatura do motor ficar muito quente, o controle de rotação do RPM vai parar para proteger o motor
- Se a luz de óleo do motor acender, o controle de rotação do RPM vai parar para proteger o motor.
- Se a luz do nível de combustível baixo acender, o controle de rotação do RPM vai parar, de maneira que o veículo possa ser dirigido até um ponto de reabastecimento.
- Se a velocidade do veículo exceder aproximadamente 2,5 mph enquanto estiver nos modos de 3 rotações ou rotação variável, o controle de rotação do RPM vai parar. O controle de rotação do RPM deve funcionar normalmente com o freio de mão acionado, mas alguns usos podem exigir um baixo nível de “para progressiva” do veículo durante o funcionamento do controle de rotação do RPM
- O software monitora botões “travados ligados” na caixa de interruptores de controle, e isso pode acarretar a paralisação do controle de rotação do RPM. Um botão mantido pressionado por muito tempo pode ser registrado pelo software como um botão “travado”
- O software monitora os pedais; caso pressionados, eles podem estolar o motor, estando no modo de 3 rotações ou de rotação variável (não se aplica ao aumento da rotação em marcha lenta)
- Se os circuitos da caixa de interruptores de controle excederem 2.110 ohms de maneira significativa ou houver um curto-circuito, o controle de rotação do RPM não será possível
- Se uma conversão PTO tiver sido tentada em um veículo sem um Sistema antibloqueio de frenagem (ABS), o controle de rotação do RPM vai falhar por causa da velocidade do veículo registrada por meio de um sensor de velocidade da transmissão e/ou da necessidade de pressionar a embreagem para engatar o veículo ainda no modo de controle de rotação do RPM

4.10.4 Filtro de partículas diesel (DPF) e controle de rotação do RPM

O DPF retém fuligem na fumaça de escape para melhorar as emissões de escape do veículo. A condição do DPF é monitorada pelos sistemas eletrônicos do veículo. Em condições de direção normal, um recurso de regeneração é disparado automaticamente para limpar o filtro. Se o DPF ficar cheio, uma luz de alerta vermelha do motor vai acender no grupo de instrumentos, e o veículo precisará ser levado até a Concessionária Ford local para o DPF sofrer purga especial.

Veículos instalados com DPF, funcionando com controle de rotação do RPM com o motor em funcionamento sob carga em marcha lenta elevada, podem produzir acúmulo de fuligem com o passar do tempo. Com o veículo estacionado, o DPF não consegue iniciar um vento de regeneração. Por isso, recomenda-se que os Conversores de Veículo orientem os operadores a dividir períodos longos no funcionamento do controle de rotação do RPM com uma direção normal para permitir a regeneração do DPF. O ciclo rápido do RPM do motor, ainda no modo de controle de rotação do RPM, deve ser restrito sempre que possível, porque transitórios de RPM aumentam a taxa da geração de fuligem. Quando se espera que o uso previsto do controle de rotação do RPM tenha durações mais longas, também é altamente recomendável especificar a opção de Regeneração acionada pelo operador (OCR) com o controle de rotação do RPM (consulte a Concessionária Ford local para disponibilidade da opção). A OCR permite ao motorista/operador realizar manualmente uma regeneração DPF enquanto o veículo permanece estacionado, após a confirmação da segurança de fazer isso.



ADVERTÊNCIA: Não estacione nem deixe o veículo em marcha lenta sobre folhas secas, grama seca ou outro material combustível. O processo de regeneração DPF gera temperaturas dos gases de escapamento muito altas. O escape vai irradiar calor considerável durante e após a regeneração do DPF e após a parada do motor. Trata-se de um risco de incêndio em potencial.

Para obter mais informações sobre o DPF

4.10.5 Alteração da configuração máxima da rotação do veículo

A configuração máxima da rotação do veículo pode ser alterada por meio do menu IDS nas seguintes guias: Caixa de ferramentas, Motor e transmissão, Serviço, Funções, PCM. O IDS nos menus da tela orientará a Concessionária em meio às opções e à configuração.

4.11 Sync MOVE

OBSERVAÇÃO: Existe um cabo coaxial preto para a antena AM/FM/DAB montada no teto que segue para a traseira da AHU. Também existe um cabo USB preto que segue para a traseira da AHU.

A AHU é conectada ao chicote de fiação do painel de instrumentos por meio de um conector único de 32 pinos.

Conector principal do Sync MOVE

Pino	Descrição	Tipo	Pino	Descrição	Tipo
1	Bateria	Entrada	17	Não usado	
2	Alto-falante dianteiro direito -	Saída	18	Não usado	
3	Alto-falante dianteiro direito +	Saída	19	CAN-Alta	Entrada/Saída
4	Massa	Entrada	20	Não usado	
5	Alto-falante traseiro esquerdo -	Saída	21	Não usado	
6	Alto-falante traseiro esquerdo +	Saída	22	Não usado	
7	Alto-falante dianteiro esquerdo -	Saída	23	Não usado	
8	Alto-falante dianteiro esquerdo +	Saída	24	Não usado	
9	Alto-falante traseiro direito -	Saída	25	Não usado	
10	Alto-falante traseiro direito +	Saída	26	Microfone -	Entrada
11	Não usado		27	Não usado	
12	Não usado		28	Não usado	
13	Não usado		29	Não usado	
14	Não usado		30	CAN - Baixa	Entrada/Saída
15	Microfone +	Entrada	31	Não usado	
16	Não usado		32	Não usado	

4.11.1 Câmera de ré

OBSERVAÇÃO: A tela não tem uma entrada direta para conexão com dispositivos, como câmeras. Somente veículos com rádios SYNC têm o recurso para dar suporte à instalação de pós-venda da RVC.

Existem três pinos no módulo SYNC.

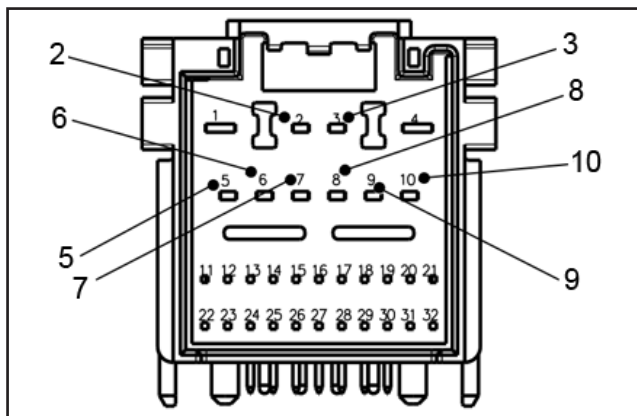
- Pino 14: Câmera de entrada – Vídeo traseiro do assistente de estacionamento (+)
- Pino 24: Câmera de solo – Vídeo traseiro do assistente de estacionamento
- Entrada do Pino 25: Câmera – Vídeo traseiro do assistente de estacionamento (-)

O cabo entre a RVC e o módulo SYNC precisa ser um par trançado testado, preferencialmente de passagem única para minimizar a perda de sinal.

Além disso, o veículo terá determinados parâmetros reconfigurados. Isso precisa ser realizado em uma Concessionária Ford autorizada para não invalidar a garantia.

A tela só fornecerá informações da câmera de ré quando a marcha a ré for engatada. Para veículos com sistemas de áudio não SYNC, não é possível instalar uma RVC de pós-venda.

Alto-falantes traseiros seccionados no chicote jumper de áudio



Item	Descrição
Pino 2	SPKRFN
Pino 3	SPKRFP
Pino 5	SPKLRN
Pino 6	SPKLRP
Pino 7	SPKLFN
Pino 8	SPKLFP
Pino 9	SPKRRN
Pino 10	SPKRRP

4.12 Telefone celular



ADVERTÊNCIA: A instalação de qualquer sistema não aprovado pela Ford não é recomendada, e o funcionamento com sistemas associados não pode ser garantido. Eventuais danos resultantes não terão cobertura da garantia.

A Ford oferece sistemas telefônicos com tecnologia viva-voz e sem fio (Bluetooth) (inclusive reconhecimento de voz) como opções instaladas de fábrica, e eles também serão disponibilizados como kits de acessórios de pós-venda pela Concessionária Ford.

Eles usam o barramento multimídia Ford MS CAN para funcionar com os sistemas de navegação e áudio Ford.

4.13 Iluminação externa

ALERTAS:



Verifique se o veículo modificado está em conformidade com todas as exigências legais relevantes.



Não adultere o sistema base (controlado pelo módulo de controle da carroceria e pela arquitetura multiplex), e nenhuma alimentação deve ser removida da fiação ou do controlador associado.



Por causa de diferenças significativas na fiação e no controle/configuração entre os tipos de lâmpadas, não é possível reinstalar faróis Bi-Xenon HID (Descarga de alta intensidade) ou LED DRL (Luzes de presença diurnas) em veículos não originalmente fabricados com eles. Os faróis Bi-Xenon HID ou LED DRL são obrigatórios, logo, eles devem ser especificados no momento da solicitação da instalação de fábrica.

4.13.1 Luzes de ré

As luzes de ré são ativadas por um comando no lado de alta no Módulo de controle da carroceria (BCM). Acessórios que adicionam carga, como alarmes de ré, conectados ao circuito da luz de ré, devem ser conectados por um relé. A conexão dessas cargas diretamente ao circuito da luz de ré pode danificar o BCM.

A carga sobre as luzes de ré não devem exceder um total de 3 A (42 W), 250 mA para um relé.

4.13.2 Faróis – Faróis de neblina dianteiros e traseiros

OBSERVAÇÃO: As luzes de neblina traseiras do veículo serão apagadas se um reboque for conectado.

As regulamentações nacionais referentes à interconexão com outros faróis de neblina dianteiros e traseiros devem ser verificadas antes do design do circuito de fiação. A carga máxima permitida com o sistema padrão é:

- Farol de neblina dianteiro – 2 de 55 W (controlado pelo motorista no lado de alta).
- Farol de neblina traseiro – 2 de 21 W (controlado pelo motorista no lado de alta).

Para engate do reboque, [consulte: 4.20 Conversões especiais \(página 125\)](#), farol de neblina traseiro, relacionado a esse sistema.

4.13.3 Cargas de iluminação

As saídas de iluminação externa BCM têm proteção contra desligamento em caso de uma condição de sobrecarga. Se a condição de sobrecarga não for resolvida, a saída será desligada permanentemente para proteger as ferragens do motorista. Uma visita à Concessionária e/ou uma substituição do BCM poderá ser necessária se a condição de sobrecarga não for removida.

Saídas BCM	Dispositivo de controle	Carga máxima	Veículo
Placa e alimentação da lanterna lateral (1)	PWM no lado de alta	27 W	2 de 5 W ⁽²⁾
Luz de estacionamento/posição dianteira – cada lado	PWM no lado de alta	10 W	5 W
Luz de estacionamento/posição traseira – cada lado	PWM no lado de alta	6 W	5 W
Seta dianteira – cada lado	PWM no lado de alta	27 W	21 W ⁽³⁾ ou 24 W ⁽⁴⁾
Seta traseira – cada lado	PWM no lado de alta	27 W	21 W ⁽³⁾
Repetidor da seta traseira – cada lado	PWM no lado de alta	32 W	5 W ou 16 W ⁽⁵⁾

⁽¹⁾As luzes da placa e das lanternas laterais não devem exceder 27 W. As lanternas LED são recomendadas quando disponíveis.

⁽²⁾+14 W caso as luzes laterais, de teto ou lanternas laterais já estejam instaladas.

⁽³⁾Alimentação da seta; uma carga menor causará piscadas duplas (detecção do apagamento da lâmpada).

⁽⁴⁾Lâmpada da seta de 21 W instalada nos faróis halógenos e lâmpada da seta de 24 W instalada em Xenon HID

⁽⁵⁾CAT5 = 5 W, CAT6 = 16 W

4.13.4 Luzes – Indicação de perigo/direção

OBSERVAÇÃO: Durante a adição de lâmpadas extras, o conversor deve verificar se elas estão em conformidade com as exigências legais e se a funcionalidade foi mantida.

OBSERVAÇÃO: Para veículos variados, luzes repetidoras CAT 6 devem ser instaladas. Consulte a legislação para obter todos os detalhes. Consulte a Concessionária Ford local ou o representante da companhia nacional de vendas.

A configuração do sistema padrão em cada lado:

- 1 seta dianteira de 21 W – carga máxima de 27 W.
- 1 seta traseira de 21 W – carga máxima de 27 W.
- 1 repetidor lateral (montado no retrovisor) CAT5 (5 W) ou CAT6 (16 W). O conjunto de todo o retrovisor precisa ser alterado em caso de mudança para CAT5 para CAT6.

4.13.5 Luzes para veículos largos

Luzes – Luzes de lanterna traseira e lanterna lateral

A carga máxima permitida com o sistema padrão é:

- 6 de 0,5 W – Lanterna lateral.
- 2 de 0,5 W – Lanterna de contorno traseiro.
- 2 de 4 W – Lanterna de teto.

Luzes de estacionamento

Para manter a conformidade com as regulamentações de iluminação ECE R48 (luzes de estacionamento), com base nas dimensões do veículo concluído; todos os veículos do Transit têm luzes de estacionamento laterais únicas desativadas. Duas luzes de estacionamento laterais (inclusive placa e luzes laterais) estão sempre disponíveis quando o interruptor do farol está ajustado em POS.

Durante a instalação da lanterna adicional, é recomendável usar LEDs.

4.13.6 Retrovisores de porta acionados eletricamente



ADVERTÊNCIA: Não adultere o sistema base (controlado pelo módulo de controle da carroceria e pela arquitetura multiplex), e nenhuma alimentação deve ser removida da fiação ou do controlador associado.

OBSERVAÇÃO: Essas opções não são indicadas para instalação de pós-venda ou do conversor.

4.13.7 Alimentação para luzes externas adicionais

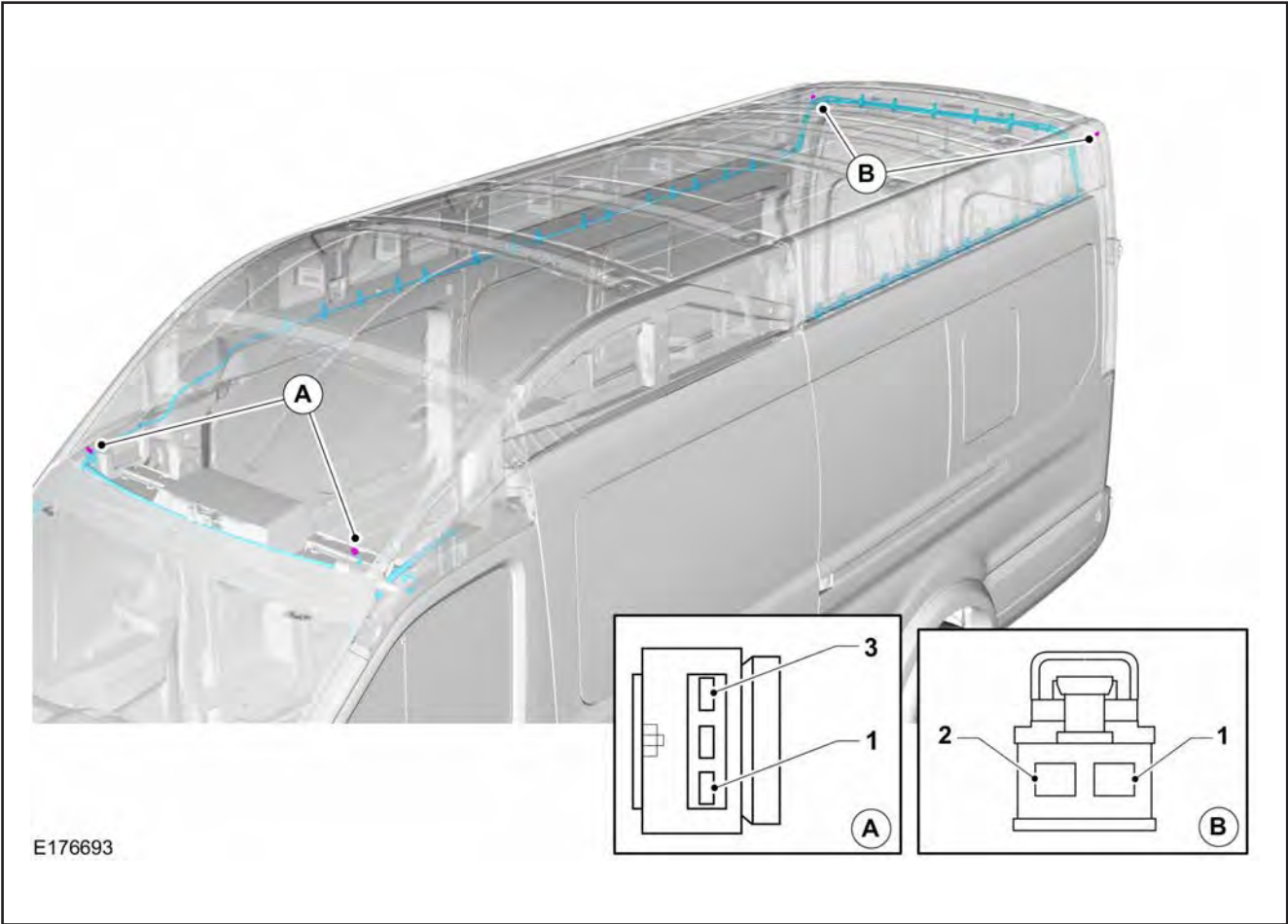
Toda a alimentação para luzes externas adicionais deve vir pelo painel de fusíveis auxiliar com um interruptor indicado e/ou relé conforme necessário.

[Consulte: 4.19 Fusíveis e relés \(página 122\).](#)

[Consulte: 4.21 Conectores elétricos e conexões \(página 127\).](#)

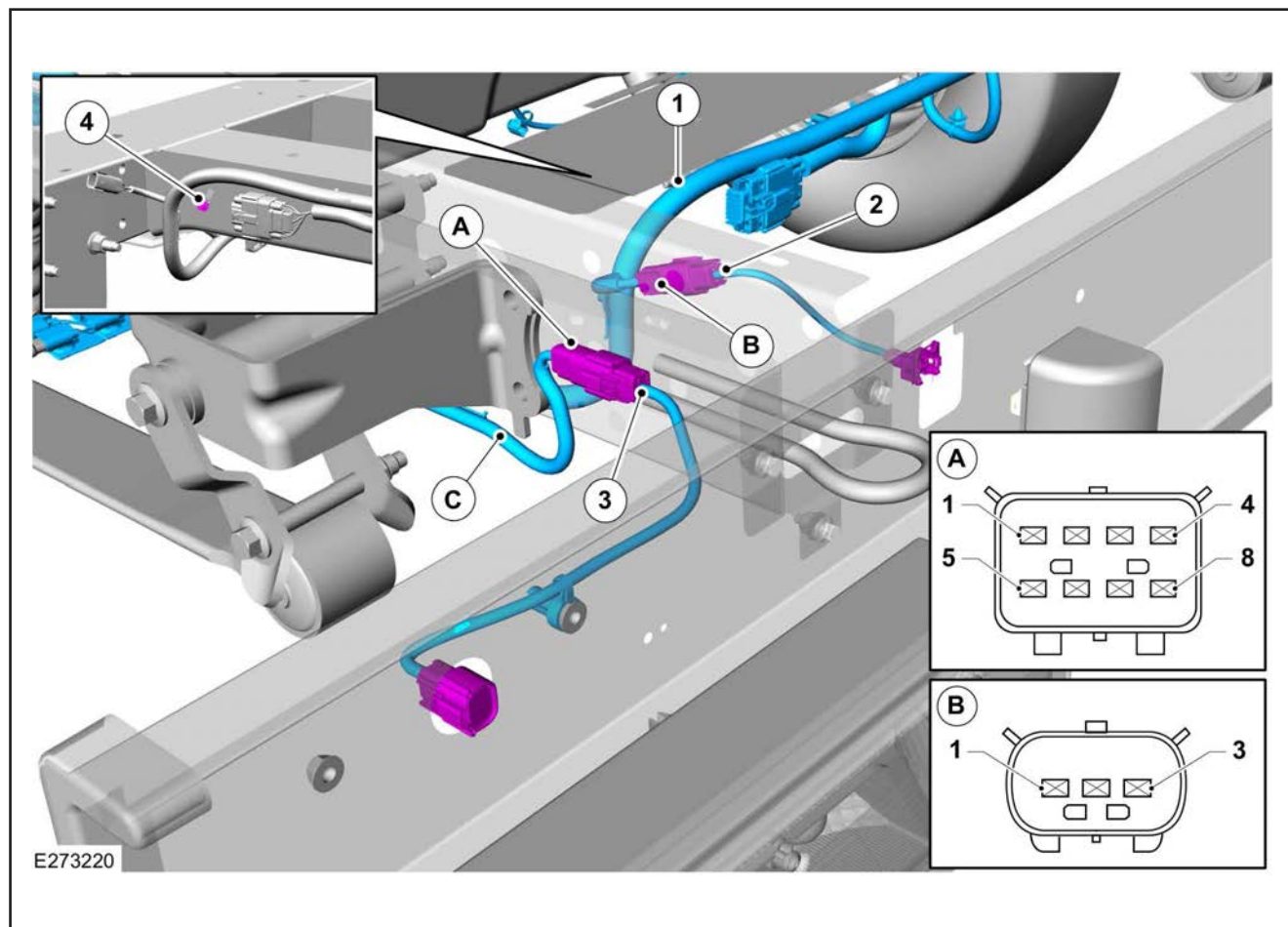
Durante a instalação da lanterna adicional, é recomendável usar luzes de LED.

Luzes de lanterna de teto – Van, e Minibus



Lanternas laterais de teto			
Lanternas de teto dianteiras "A"		Lanternas de teto traseiras "B"	
GK3T-13A409-**	Chicote	GK3T-13A409-**	Chicote
F3LB-14489-M*	Conector	3M5T-14489-B*	Conector
Pino 1	Luzes de placa/Lanternas laterais	Pino 1	Luzes de placa/Lanternas laterais
Pino 2		Pino 2	Terra – Lado direito/esquerdo da coluna D
Pino 3	Terra – Lado direito/esquerdo da coluna D		

Lanternas traseiras – Chassi Cabine (Lado esquerdo mostrado)



Lanternas traseiras - Chassi Cabine (Lado esquerdo e direito)			
1	Chicote - 14406		
2	Conector correspondente no chicote - BK31-13550-A		
3	Conector correspondente no chicote - BK31-12663-A		
4	Ponto de aterramento		
Conector AUST-14A624-H no Chicote 14406 - Conector da Lanterna Traseira 'A'			
Pino 1	-	Pino 5	Aterramento - Meio do Chassi
Pino 2	Lanterna da seta traseira	Pino 6	-
Pino 3	Lanterna de freio	Pino 7	Lanterna de Neblina Traseira
Pino 4	Lanterna de estacionamento traseira	Pino 8	Lanterna de Ré
Conector 7T4T-14A624-A no Chicote 14406 - Conector da Lanterna da Placa 'B'			
Pino 1	Chicote - 14406	Pino 3	Aterramento - Meio do Chassi
Pino 2	-		
Conector da Lanterna de Freio de Alta Montagem Central (CHMSL) no Chicote 14406			
Fio sem ponta	Fio CHMSL (Amarelo/Cinza) ⁽¹⁾	Pino 3	Aterramento - Meio do Chassi

⁽¹⁾ O fio CHMSL está localizado abaixo está localizado sob a manga corrugada aproximadamente a 20mm do conector.

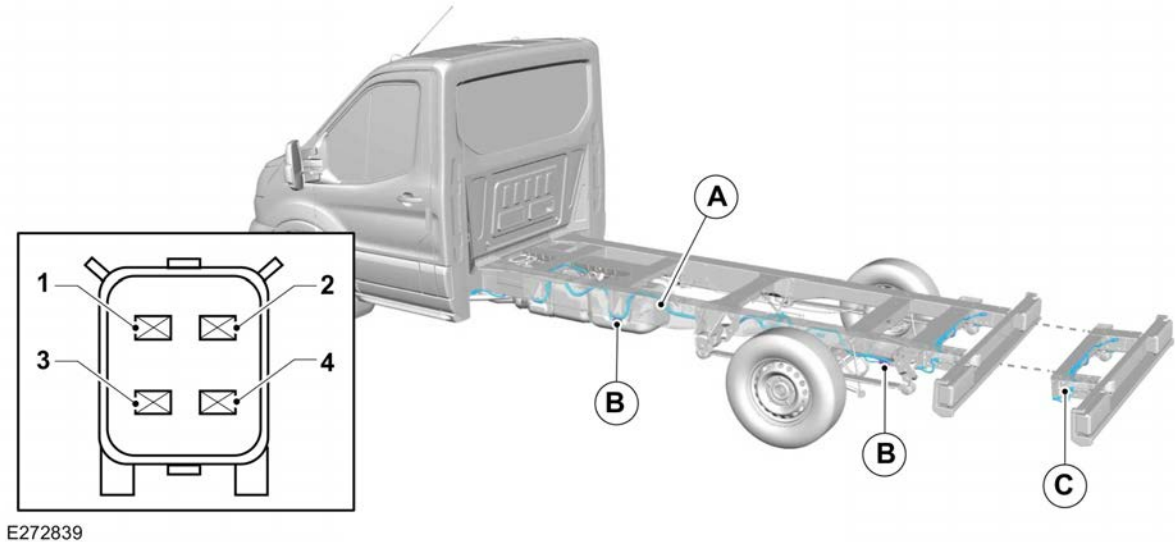
4.13.8 Lâmpadas de marcador lateral

Se forem necessárias lâmpadas de marcador lateral em uma Chassi Cabine, elas podem ser conectadas aos interfaces dedicados para lâmpadas de marcador lateral. Os conectores de interface do marcador lateral estão sempre localizados no chicote principal ao longo do chassi no lado esquerdo (LHS). Existem dois kits de acoplamento disponíveis para a conexão de lâmpadas de marcador lateral:

Pacote de Preparação de Marcador Lateral (A560

O pacote de preparação de marcador lateral consiste em conjuntos completos de lâmpadas de marcador lateral de LED, incluindo suportes de plástico integrados, fiação e conector de interface compatível. Cada conjunto fornece duas lâmpadas de LED (para o lado esquerdo e direito - LHS e RHS) com comprimento de fiação adequado para suportar diferentes tipos de conversão e larguras.

Lâmpadas de marcador lateral - Chassi Cabine



A quantidade de conjuntos depende do entre-eixos do veículo. Haverá dois conjuntos para Chassi Cabines L2-L4 e três conjuntos para Chassi Cabines L5. Se o pacote de preparação A560 for encomendado, os conjuntos serão entregues com o veículo em sacos plásticos como itens soltos. Eles serão armazenados na prateleira superior da cabine. Conjuntos individuais adicionais (2 lâmpadas de LED) podem ser encomendados em concessionárias Ford.

Kit de Serviço de Marcador Lateral

O kit de serviço de marcador lateral deve ser usado para conectar lâmpadas de marcador lateral de terceiros. O kit contém conector de interface compatível e fios com extremidades abertas. O kit de reposição está disponível nas concessionárias Ford.

OBSERVAÇÃO: Esta publicação inclui modelos globais variados e variantes vendidos em todo o mundo, logo, alguns catálogos e versões específicos talvez não sejam vigentes para o mercado.

Lâmpadas de marcador lateral - Chassi Cabine	
A	Chicote Principal
B	Interface do conector da lâmpada de marcador lateral para L1-L5
C	Interface do conector da lâmpada de marcador lateral para L4-L5
Pino 1	Lâmpada de marcador lateral
Pino 2	Não utilizado
Pino 3	Não utilizado
Pino 4	Aterramento

Código de Pedido	Número de Peça	Descrição
A560	GK3V-15B484-A	Pacote de Preparação de Marcador Lateral (incluindo conexão de interface, fiação e lâmpadas de LED para marcador lateral)
-	GK3T-12663-E	Kit de Serviço de Marcador Lateral (incluindo conector de interface e fios com extremidades abertas sem lâmpadas de marcador lateral)

4.14 Iluminação interna

4.14.1 Luzes internas adicionais



CAUTION: A carga da luz interna máxima total não deve exceder 7 A (105 W).

A alimentação elétrica para iluminação interna da cabine adicional pode ser obtida acessando diretamente o conector dentro da luz de teto na cabine.

A alimentação elétrica para iluminação interna do espaço de carga adicional pode ser obtida acessando diretamente o conector dentro das luzes de espaço da carga.

Para obter mais informações sobre o BCM consulte: [4.3 Rede de comunicação \(página 54\)](#).

O sistema de economia da bateria oferece alimentação para a iluminação interna por um tempo limitado.

Fonte de alimentação das luzes internas.

O BCM oferece alimentação para as luzes internas por três saídas, duas por cortesia e uma por demanda:

- Função de cortesia da luz de cabine – Pino C3-13 BCM com carga máxima de 5 A
- Função de cortesia da luz de carga – Pino C3-26 BCM com carga máxima de 5 A
- Função de demanda da luz de carga e cabine combinada – Pino C3-14 BCM com carga máxima de 5 A

Cada circuito da luz interna é aterrado localmente na lâmpada. As lâmpadas instaladas no circuito da cabine ou de carga dependem do tipo de veículo. Para determinar as luzes acesas no circuito de carga ou traseiro:

- Ajuste todas as luzes com um interruptor de cortesia.
- Feche todas as portas e espere as luzes apagarem.
- Abra a porta ou a porta-malas na traseira do veículo.
- Todas as luzes internas acesas estão na zona traseira ou de carga.
- Alguns tipos de veículo podem ter luzes acesas no circuito traseiro

Caso seja necessária, a iluminação fluorescente não deve ser conectada à iluminação existente da cabine interna ou de carga pois não é compatível com o circuito de iluminação da modulação por largura de pulso (PWM) e pode causar uma falha prematura da iluminação fluorescente. Caso seja obrigatória, a iluminação fluorescente deve ser conectada ao painel de fusíveis auxiliar.

Caso luzes mais claras sejam obrigatórias para a área de carga da van, é recomendável instalar a iluminação do espaço de carga aprimorada Ford. Opção A080 e números de peça da lâmpada LED BK2V-13776-A*, 4 médios (L2) e longos

Veículos com distância entre eixos (L3) e 5 extralongos (L4). Eles são controlados pela carga lateral ou pela porta traseira entreaberta ou demanda manual da luz de teto na cabine dianteira. Para obter mais informações sobre peças e configurações obrigatórias para entrar em contato com a Concessionária Ford local.

4.14.2 Iluminação adicional para traseira do interior do veículo

Quando forem necessárias, instalações de potência mais elevada devem ser feitas pelo painel de fusíveis auxiliar com um interruptor e/ou relé indicado conforme necessário.

Para obter informações adicionais consulte: [4.21 Conectores elétricos e conexões \(página 127\)](#).

4.15 Kit de realocação da antena 4G/GNSS

Caso o desempenho da antena seja afetado negativamente pela conversão ou você precise realocar a antena, consulte a tabela a seguir das peças obrigatórias e siga as instruções recomendadas sobre como instalar uma antena em um local indicado.

O cabo da antena existente está sempre localizado na coluna "A" RHS.

A antena existente deve ser desconectada e deixada no lugar para testar a impermeabilidade. O cabo de extensão e o divisor, caso necessário, devem ser presos ao conector do cabo da antena existente na coluna A.

Ele pode acabar sendo passado para um local indicado na conversão, com o ideal sendo na superfície do veículo indicada e conectada à nova antena.

Item	Número da peça
Kit completo	KTKK3T-18812-AFA
Extensão do cabo	KK3T-18812-AFA
Divisor do cabo	KK3T-18812-AEA
Antena barbatana de tubarão	GJ5T-19K351-AB
Placa de aterramento	KC3T-500A80-AA

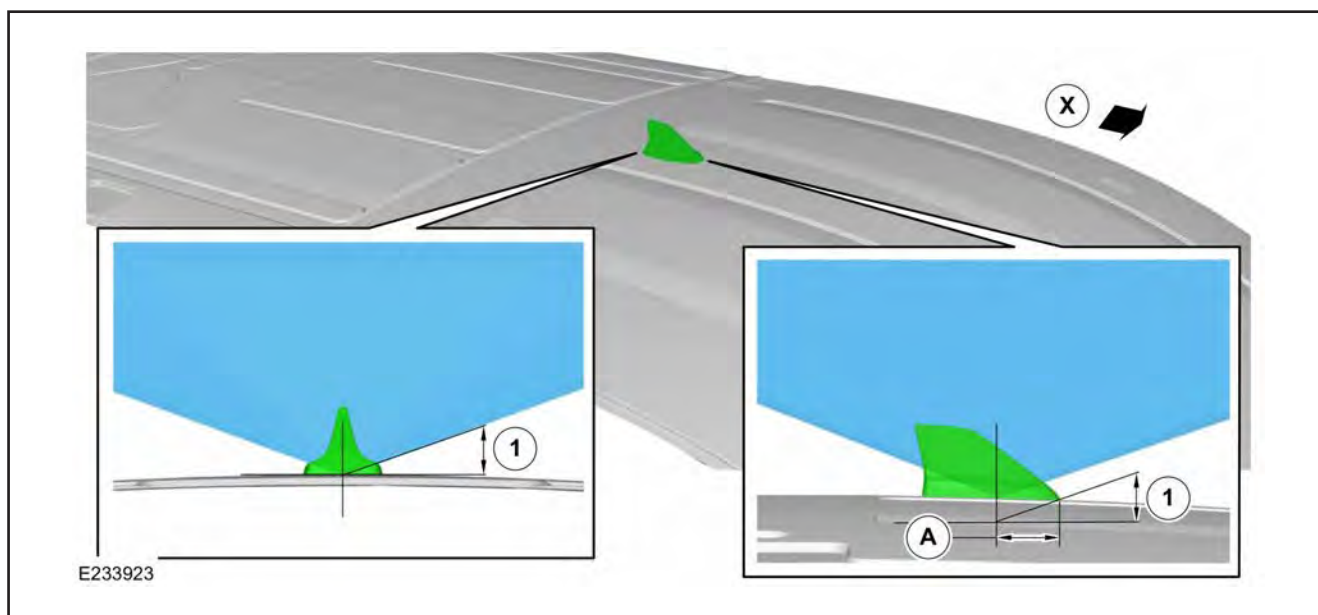
4.15.1 Realocação da antena GNSS/4G

OBSERVAÇÃO: A antena é oferecida com uma vedação instalada na superfície do teto, mas é responsabilidade do Conversor do Veículo para garantir uma vedação indicada.

Caso seja inevitável e necessário instalar uma antena, as seguintes instruções são recomendadas:

- A antena deve ser montada na chapa metálica (superfície/plano de aterramento) fornecida. Um teto metálico é preferido, a antena deverá continuar funcionando se o plano de aterramento estiver instalado em um teto plástico/fibra de vidro. A antena inclui duas funções:
 - GNSS (GPS) obrigatório para local do veículo, que depende do recebimento dos sinais de satélite por cima.
 - GSM (celular) obrigatório para comunicação por "telefone", que depende de uma linha de visão desobstruída das torres de solo; por exemplo: caminho da transmissão "horizontal". Por isso, uma antena reposicionada precisa levar essas exigências em conta e ser posicionada no local do pacote mais alto possível, evitando depressões sempre que possível.

Passagem do chicote do sensor de rotação do tacógrafo – Transmissão manual RWD



Item	Descrição
1	20°
A	68,8 ± 1 mm
X	Direção dianteira do veículo

- A superfície do terra não exige mais nenhum aterramento para o veículo, oferece uma superfície refletiva, em vez de funcionar como um elemento de aterramento
- As fixações e a vedação indicadas são necessárias para garantir o plano de aterramento no painel de teto; por exemplo, 4 rebites
- O design/montagem base da antena exige uma forma de furo específica para garantir o antigiro e a orientação.
- A montagem na antena (variante barbatana de tubarão) acomodará uma espessura de 0,7 mm a 1,5 mm de chapa metálica
- A família de antenas GSM exige uma área de superfície de aterramento metálico ininterrupto de pelo menos 150 mm de raio em torno do furo de montagem. Nenhuma interrupção é permitida
- A antena deve ter uma folga mínima de 250 mm em relação a qualquer outra antena localizada no teto do veículo
- A antena deve ter uma folga mínima de 250 mm em relação a qualquer outra estrutura metálica acima do plano de aterramento (caso presente)
- A antena deve estar o mais próximo possível horizontalmente e não deve estar em um ângulo superior a 12° na horizontal
- A antena está presa à superfície de aterramento com um fixador acionado pela parte inferior do plano. O fixador é um componente retido na base da antena
- O cabeamento precisa utilizar o cabo tipo RG58LL conforme fornecido para cada faixa funcional com conectores SMB tipo USCAR FAKRA, exceto quando indicado o contrário pelo cliente

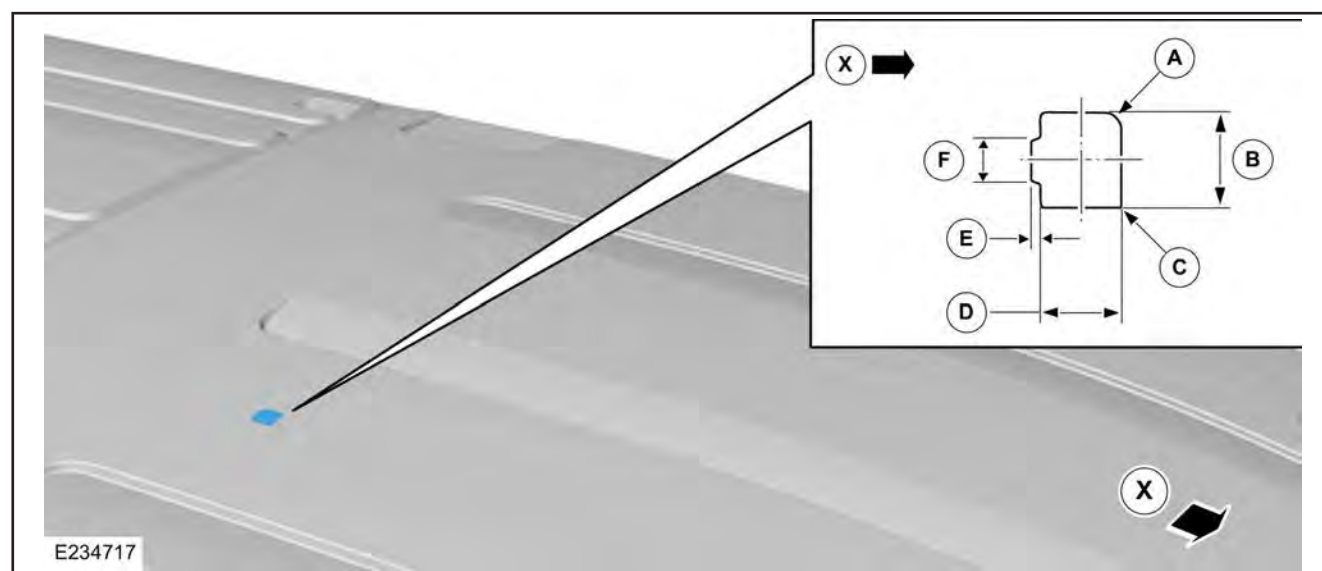
O Conversor do Veículo precisará criar versões específicas que atendam às exigências mencionadas anteriormente nesta seção. Uma grande variedade de testes de recepção precisará ser realizada pelo Conversor do Veículo para garantir o desempenho do sistema.

O divisor (KK3V-18812-AE) é usado quando o veículo base tem um escaravelho (KK3T-19C175-A*). Uma antena para GNSS e uma nova barbatana de tubarão (GJ5T-19K351-AB) serão instaladas para a conversão da GNSS.

Caso seja inevitável e necessário mover a antena, as seguintes instruções são recomendadas:

- Ofereça uma folga mínima de 50 mm em relação a todos os dispositivos eletrônicos (alimentados) e todos os chicotes de fiação
- Ao montar a antena, coloque-a na chapa metálica no local do pacote metálico mais alto possível
- O design/montagem base da antena exige uma forma de furo específica para garantir o antigiro e a orientação (Figura E234717). O teto e a posição no teto

Furo de montagem antigiro da antena



Item	Descrição
A	Raio de 4 mm
B	19,8 mm (+0,3)
C	7 raios de 1 mm
D	16,8 mm (+0,3)
E	2 mm (+0,3)
F	9 mm (+0,3)
X	Direção dianteira do veículo

- A antena exige uma área de superfície de aterramento metálico ininterrupto de pelo menos 150 mm de raio em torno do furo de montagem.
- A antena deve estar a pelo menos 250 mm de qualquer outra antena localizada no teto do veículo e a qualquer estrutura metálica acima do plano de aterramento (caso presente)
- A antena não deve permanecer em um ângulo maior que 12° na horizontal
- A antena está presa ao veículo com um fixador acionado pelo lado inferior do plano de aterramento metálico. O fixador será um componente retido na base da antena
- O cabeamento em rabicho da antena precisa utilizar os cabos tipo RG174 para cada faixa funcional com conectores SMB tipo USCAR FAKRA, exceto quando indicado o contrário pelo cliente
- Um cabo lateral da carroceria é obrigatório para usar o cabo 1.5DS-QFB em GNSS ou RG-58LL em rede celular
- O comprimento do cabo entre a unidade do cabeçote de áudio e a antena não deve exceder 6 m para cumprir o desempenho de RF do sistema obrigatório
- Uma grande variedade de testes de recepção precisará ser realizada pelo Conversor do Veículo para garantir o desempenho do sistema

4.16 Piloto automático

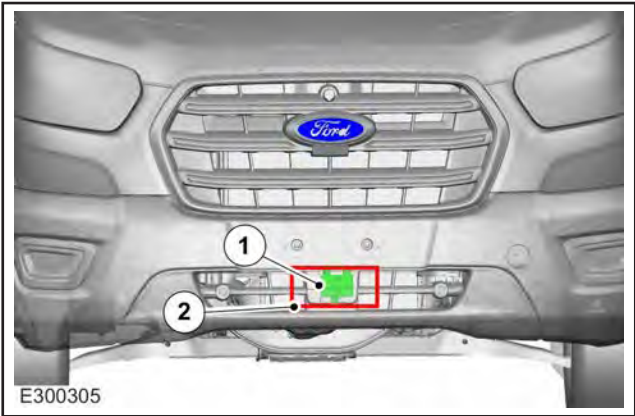
4.16.1 Piloto automático adaptativo (se equipado)

! **CUIDADO:** Para veículos convertidos instalados com piloto automático adaptativo, no qual a massa ou a geometria do veículo seja alterada, é recomendado que o alinhamento vertical do radar e a funcionalidade do sistema sejam verificados por uma Concessionária Ford. Para obter mais informações, consulte o Manual de serviços ou o Manual do proprietário.

OBSERVAÇÃO: Não obstrua o radar do piloto automático; veja a zona de folga na Figura E300305.

OBSERVAÇÃO: Não pinte a grade dianteira do veículo porque isso pode afetar a funcionalidade do radar do piloto automático.

Radar do piloto automático adaptativo



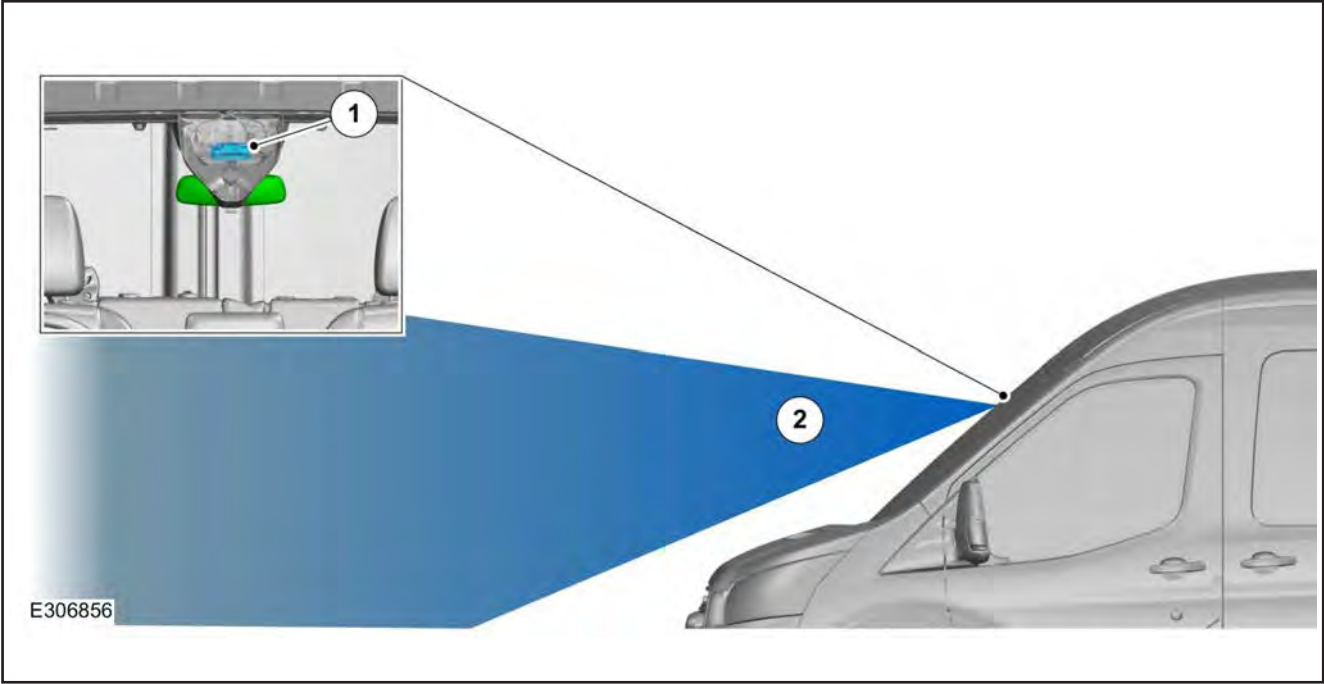
Item	Descrição
1	Radar do piloto automático adaptativo
2	Zona de folga do radar do piloto automático dinâmico

4.17 Sistema de permanência em faixa (se equipado)

OBSERVAÇÃO: O sistema de permanência em faixa não funcionará se alguma conversão ou instalação estiver no campo de visão da câmera do sistema de permanência em faixa.

OBSERVAÇÃO: Para veículos convertidos equipados com o sistema de permanência em faixa, no qual a massa ou a geometria do veículo seja alterada significativamente, uma nova calibragem do sensor da câmera precisa ser feita.

Para obter informações adicionais sobre veículos com ressaltos traseiros largos [consulte: 4.20 Conversões especiais \(página 125\).](#)



Item	Descrição
1	Câmera do sistema de permanência em faixa localizada atrás do acabamento do retrovisor interno
2	Vista em cone da câmera, direção horizontal e para baixo na direção da borda do capô do veículo

4.18 Maçanetas, travas, trincos e sistemas de entrada

4.18.1 Remoção ou modificação da porta



CUIDADO: Caso um sistema de controle de terceiros adicional seja incorporado ao sistema de travamento/destravamento Ford, o sinal CAN de média velocidade do evento de colisão pode ser utilizado para neutralizar o sistema de controle de terceiros para disparar um recurso de destravamento em colisão dentro do sistema de travamento em caso de um evento relevante.

OBSERVAÇÃO: Caso alguma porta tenha interruptores de porta entreaberta instalados e funcionando de acordo com o exposto acima, as funções de alarme original e iluminação interior podem ser mantidas.

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com o representante da companhia nacional de vendas ou a Concessionária Ford local. Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

Se houver exigência de remover as portas para derivados que não exijam portas, determinados circuitos precisarão ser vinculados para garantir que alertas de porta entreaberta não sejam exibidos no grupo de instrumentos. A luz interior também permanecerá acesa se isso não for feito.

Você pode manter um determinado estado configurando o Módulo de controle da carroceria (BCM) C5 da maneira a seguir.

- Porta dianteira esquerda entreaberta C5-33 – Terra
- Porta dianteira direita entreaberta C5-21 – Terra
- Porta de carga traseira C5-34 - Terra (se o veículo doador tiver porta traseira) ou não conectador se o veículo doador não tiver porta traseira (ou seja, chassi cabine)
- Interruptor de carga lateral esquerda entreaberta C5-46 – Não conectado
- Interruptor de carga lateral esquerda entreaberta C5-19 – Não conectado

4.18.2 Travamento central

OBSERVAÇÃO: Cada circuito de destravamento dá suporte a 1 trinco do tipo produção. Se mais de 1 trinco precisar ser instalado, relés adicionais precisarão ser usados (corrente de bobina máxima permitida de 300 mA) por circuito de destravamento.

OBSERVAÇÃO: Todas as durações do pulso de travamento e destravamento do trinco têm 110 ms.

O travamento é controlado pelo BCM. Existe detecção de corrente em determinados pinos do circuito de travamento como parte do sistema de segurança – caso eles sejam violados, o desempenho do travamento não pode ser garantido. No entanto, é possível adicionar trava(s) adicional(is) por meio de relés (corrente de bobina máxima permitida de 300 mA) por circuito de destravamento. Todas as durações do pulso de travamento e destravamento do trinco têm 110 ms.

O uso dos mecanismos de travamento do Ford Transit é altamente recomendado porque o BCM foi projetado para acionar esses trincos pelo tempo correto.

Consulte também as seções: 4.21.3 Terceiro botão no controle remoto e 4.24 Conectores elétricos e conexões para obter mais opções da interface de travamento.

Configurações de travamento A seguinte lista detalha cenários de travamento específicos que foram observados pelos clientes:

1. Travamento ou travamento de fuga para táxi e uso de van de entregas – trata-se de um parâmetro configurável no grupo de instrumentos (as Concessionárias Ford podem definir isso). Assim que habilitado, o parâmetro pode ser ajustado e desajustado por meio do menu do grupo.
2. Travamento retardador – trata-se de um parâmetro configurável no BCM (as Concessionárias só podem desligar esse recurso, mas não o ligar).
3. Reconfiguração da trava sem trancas – isso só pode ser reconfigurado pelo travamento central por uma Concessionária Ford (por meio da hotline de Concessionárias, pois exige a atualização do veículo de fábrica).

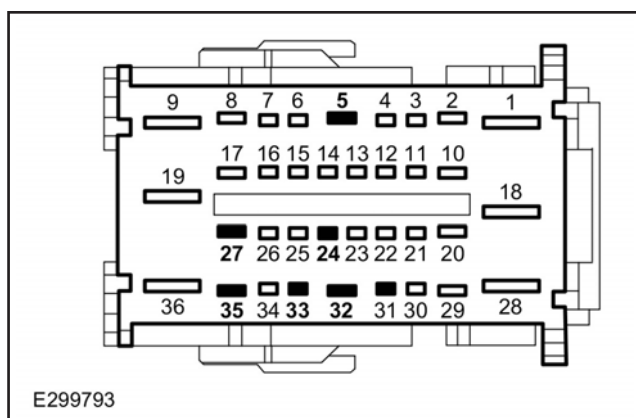
BCM	Lado da direção em linha 14A631	Lado do passageiro em linha 14A631	Função
C3-35	A16	A16	Travamento central
C3-27	A17		Destravamento da porta do motorista
C3-32	B17	B17	Travamento duplo geral (sem PSD) ou travamento duplo dianteiro da fileira e de carga (com PSD)
C3-05		A17	Destravamento da porta do passageiro

PSD= Porta de correr elétrica

BCM	19L540	Função
C3-24	1	Travamento da porta de correr RH (sem PSD) ou trava de segurança para crianças (com PSD)
C3-33	1	Travamento da porta de correr LH (sem PSD) ou destravamento PSD LH/RH

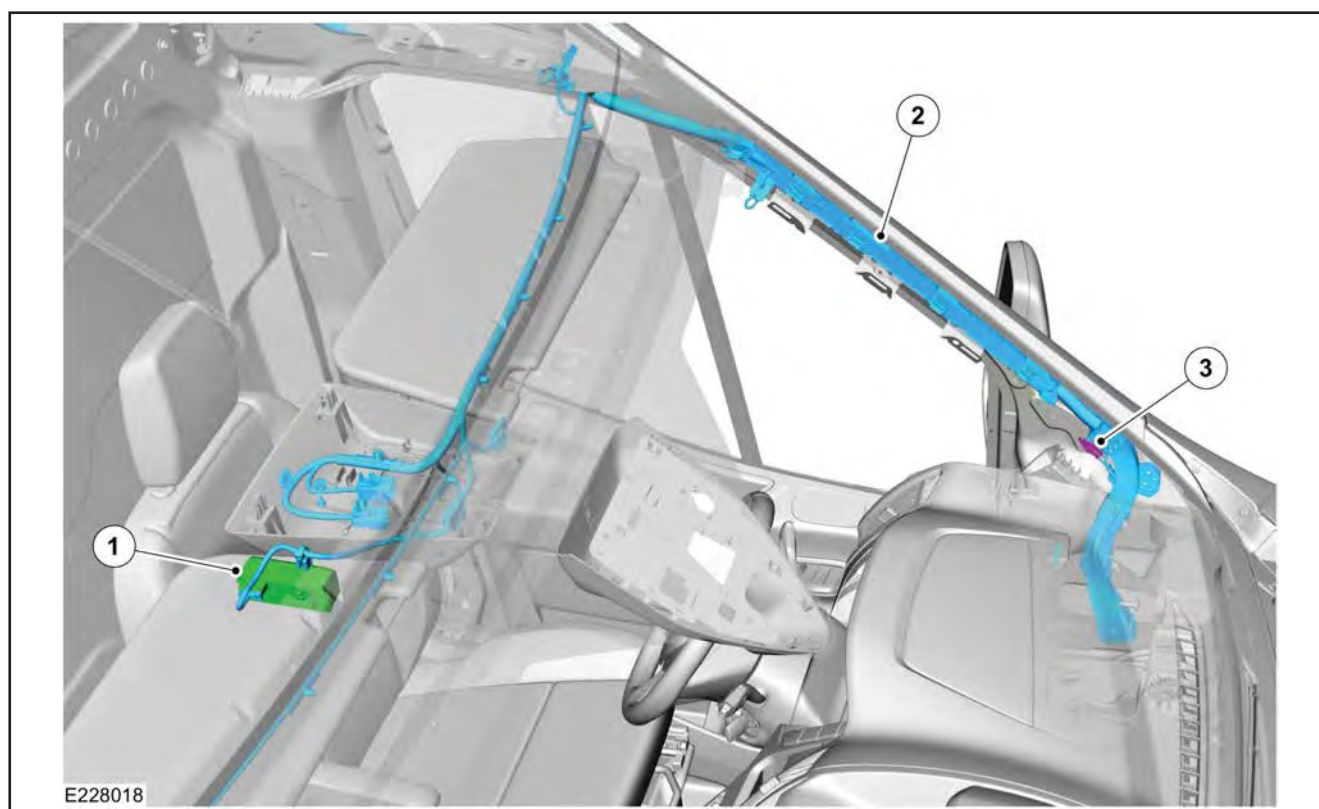
BCM	13A409	Função
C3-31	6	Destravamento de carga

Pinos para controlar travas de porta adicionais



Item	Descrição
C3-05	Destravamento da porta do passageiro
C3-27	Destravamento da porta do motorista
C3-24	Travamento da porta de correr RH (sem PSD) ou trava de segurança para crianças (com PSD)
C3-35	Travamento central
C3-33	Travamento da porta de correr LH (sem PSD) ou destravamento PSD LH/RH
C3-32	Travamento duplo geral (sem PSD) ou travamento duplo dianteiro da fileira e de carga (com PSD)
C3-31	Destravamento de carga

Comando remoto de entrada sem chave/
Receptor do sistema de monitoração da pressão dos pneus



Item	Descrição
1	Receptor RKE/TPMS
2	Chicote 14A005
3	Local do ponto de aterramento

4.19 Fusíveis e relés

4.19.1 Fusíveis



ADVERTÊNCIA: Nenhum aumento de capacidade do fusível padrão do veículo existente é permitido sob circunstância alguma. Não existem fusíveis sobressalentes na Caixa de distribuição de energia (PDB), na Caixa de relés inteligentes (SRB) ou no Módulo de controle da carroceria (BCM). O Conversor do Veículo deve fornecer fusíveis adicionais conforme necessário. Consulte a tabela abaixo.

OBSERVAÇÃO: Só use fusíveis Ford conforme mostrado na tabela abaixo. Outros fusíveis podem interferir na estratégia do uso de fusíveis validada.

Fusíveis Ford

Número da peça	Amperagem nominal	Cor
Fusível Mini	2 A	Cinza
	3 A	Violeta
	4 A	Rosa
	5 A	Castanho
	7,5 A	Marrom
	10 A	Vermelho
	15 A	Azul
	20 A	Amarelo
	25 A	Transparente
	30 A	Verde
Fusível Micro2	5 A	Castanho
	7,5 A	Marrom
	10 A	Vermelho
	15 A	Azul
	20 A	Amarelo
	25 A	Branco
	30 A	Verde
Fusível Micro3	5 A	Castanho
	7,5 A	Marrom
	10 A	Vermelho
Fusível M-Case	15 A	Cinza
	20 A	Azul-claro
	25 A	Branco
	30 A	Rosa
	40 A	Verde
Fusível J-Case	20 A	Azul
	20 A	Azul
	25 A	Natural
	30 A	Rosa
	30 A	Rosa
	40 A	Verde
	40 A	Verde

Número da peça	Amperagem nominal	Cor
Fusível J-Case	40 A	Verde
	50 A	Vermelho
	50 A	Vermelho
	50 A	Vermelho
	60 A	Amarelo
	60 A	Amarelo

4.19.2 Relés

OBSERVAÇÃO: Só use relés Ford mostrados na tabela.

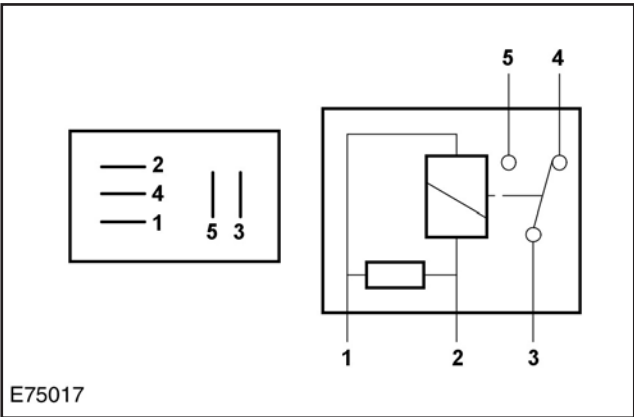
Os relés padrão Ford têm uma corrente de bobina nominal de 300 mA (máximo) a 25 °C. Os relés com cargas mais elevadas não devem ser usados.

Tendo em vista a alternância de correntes máxima, veja a Figura E75017 sobre relés.

Relés Ford

Amperagem nominal	Cor
20 A	Preto
40 A	Preto
40 A	Preto
70 A	Cinza
20 A	Preto
40 A	Preto
40 A	Preto
40 A	Azul

Relé Micro

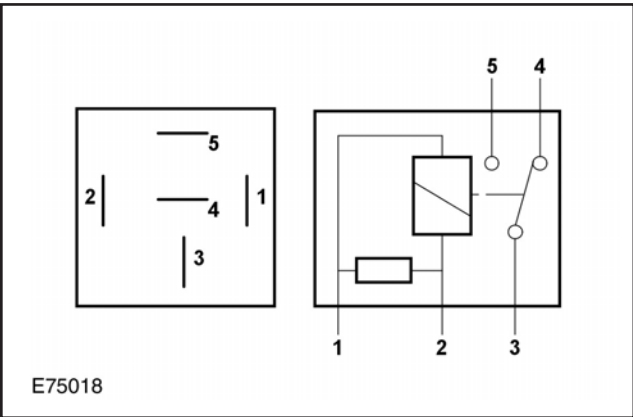


Parâmetros do relé Micro	
Contatos abertos	20 A
Contatos fechados	16 A
Corrente de bobina nominal	300 mA (máximo)

Relé de troca de corrente média

Relé de corrente média normalmente aberto – (pino 4 não presente)

Relé Mini

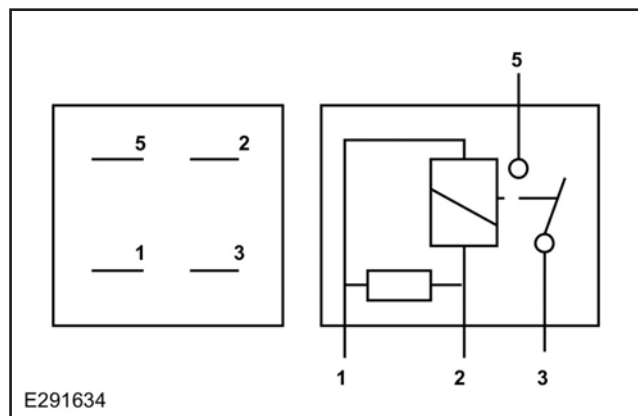


Parâmetros do relé Mini	
Contatos normalmente abertos	40 A
Contatos normalmente fechados	20 A
Corrente de bobina nominal	300 mA (máximo)

Relé de troca de corrente média

Relé de corrente média normalmente aberto – (pino 4 não presente)

Relé Ultra Mini



Parâmetros do relé Mini

Contatos normalmente abertos	40 A
Contatos normalmente fechados	20 A
Corrente de bobina nominal	300 mA (máximo)

Relé de corrente média normalmente aberto

4.19.3 Limpadores de para-brisa

O sistema do limpador base não deve ser violado (controlado pelo módulo de controle da coluna da direção e pela arquitetura multiplex com tecnologia LIN).

OBSERVAÇÃO: A alimentação dos motores do limpador está limitada pelo tamanho da fiação e dos relés associados. Caso alguma instalação de limpador alternativo seja feita, ela precisa ter uma especificação equivalente a de componentes Ford.

[Consulte: 5.10 Vidros, molduras e mecanismos \(página 194\).](#)

4.20 Conversões especiais

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

4.20.1 Sinais/recursos adicionais do veículo

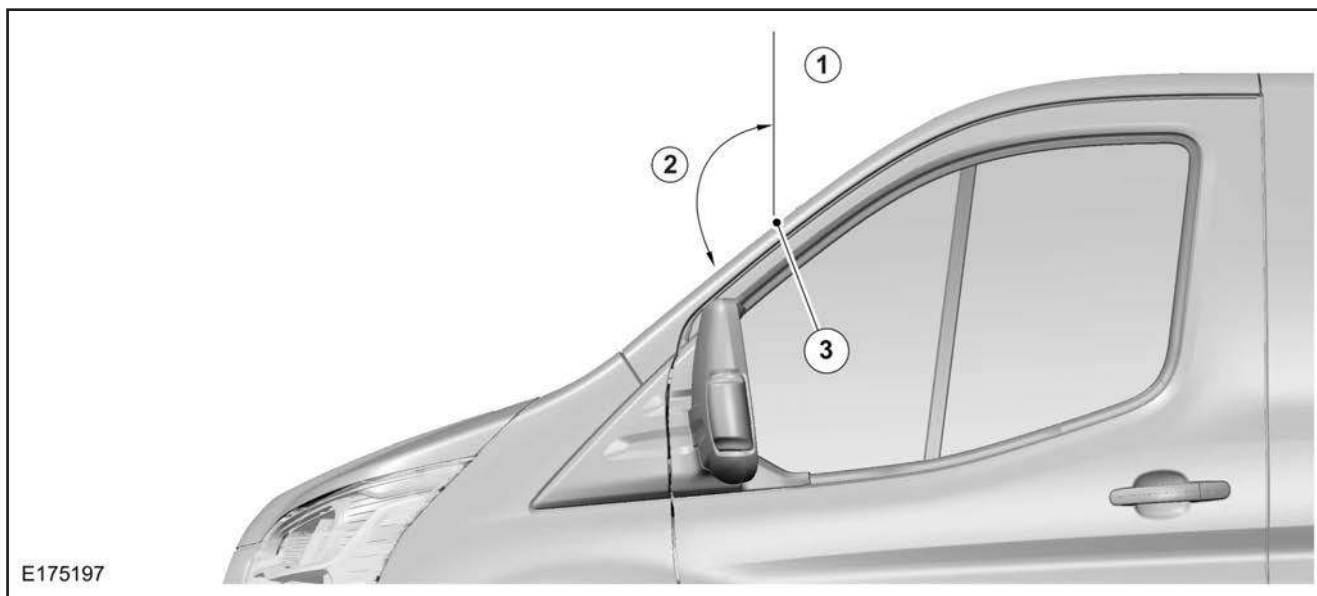


ADVERTÊNCIA: Quando há interface com saídas do motorista no lado de alta específicas de iluminação, acesso suplementar do sinal, relés e periféricos instalados, ela deve ser compatível com uma frequência da Modulação por largura de pulso (PWM) de 200 Hz.

Para obter uma lista dos circuitos de iluminação alimentados pela PWM: [Consulte: 4.3 Rede de comunicação \(página 54\)](#). Tabela de informações de saída do BCM.

Para obter informações adicionais sobre cargas de iluminação [consulte: 4.13 Iluminação externa \(página 108\)](#).

4.20.2 Limpeza e luz automáticas para veículos com ressaltos traseiros largos



Item	Descrição
1	Conversão ou instalação na direção da traseira na qual o recurso de luz automática e limpeza funcionará corretamente
2	Conversão ou instalação na direção da dianteira (132°) na qual o recurso de luz automática e limpeza NÃO funcionará corretamente – o recurso não deve ser especificado com o doador ou configurado desligado pela Concessionária Ford
3	Local do sensor automático

OBSERVAÇÃO: Quando o veículo modificado apresenta um ressalto traseiro com a possibilidade de cobrir parte ou todo o sensor de luz/chuva no para-brisa, veja a Figura E175197, pois isso pode afetar a capacidade do sensor de detectar luz ou umidade na calibragem definida e não funcionará corretamente.

Caso um veículo doador tenha esses recursos, o veículo pode ser modificado para ter limpadores manuais e faróis da seguinte maneira:

Para limpadores, existe uma opção de menu do grupo a fim de alternar limpadores para intermitentes variáveis, e não detecção de chuva. Use essa configuração em seu lugar.

Para faróis automáticos, a troca do interruptor do farol por um interruptor automático removerá a posição automática, e o sistema funcionará como se não houvesse sensor presente. Caso o interruptor do farol automático permaneça ligado, o cliente pode ter o feixe ainda aceso, em vez de ter as luzes diurnas com a ignição ligada e o interruptor em Auto. Uma Concessionária Ford pode ajudar a orientar qual interruptor deve ser solicitado e instalado, começando pelo número de peça JX7T-13D061-**.

Lembre-se de que quando não houver interruptor do farol na posição Auto disponível (ou Auto não está selecionado no interruptor original), o farol alto automático (com a câmera voltada para a frente) também não estará disponível nem será mostrado no grupo.

4.21 Conectores elétricos e conexões

ALERTAS:



O barramento CAN não deve ser violado porque isso pode acarretar a falha de componentes críticos de segurança, como o Sistema antibloqueio de frenagem (ABS). Para ter acesso à CAN, verifique se o conector de interface de alta especificação (A608) foi solicitado e se o procedimento foi seguido; consulte posteriormente esta seção para obter mais detalhes.



Não use conectores que cortem a cobertura externa e passem por dentro do fio principal.

CUIDADO: Só use conectores aprovados pela Ford.

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

4.21.1 Informações gerais

Fusíveis principais

Para proteger o sistema de bateria de curtos diretos com o terra ou cargas de corrente contínua elevadas, um fusível de 470 A principal é instalado na caixa de pré-fusíveis sob o banco do motorista. Os periféricos instalados pelo Conversor do Veículo não devem usar esse fusível porque o único propósito dele é a proteção do sistema de partida e de carga.

O fusível principal não pode ser reparado; só use uma peça substituta Ford.

Fiação

OBSERVAÇÃO: Os chicotes em jumper aprovados pela Ford devem ser usados.

Não é recomendável cortar a fiação do veículo porque:

- A especificação do veículo base é inadequada para cargas incrementais, exceto com o painel de fusíveis auxiliar ou o conector de interface do veículo de alta especificação (A608)
- Risco de desenvolver uma falha na conexão a longo prazo
- Risco de incêndio em potencial causado pela sobrecarga

Todas as conexões na fiação existente devem ser permanentemente isoladas. As conexões externas devem ser à prova d'água e ter um drip loop.

Quando extensões de fios forem necessárias, somente pontos de intersecção deverão estar nos pontos conectores existentes. Caso uma emenda na fiação existente seja inevitável, consulte os procedimentos de emenda neste manual.

[Consulte: 4.2 Guias para instalação e passagem da fiação \(página 42\).](#)

4.21.2 Pontos de conexão do cliente (CCP)

ALERTAS:

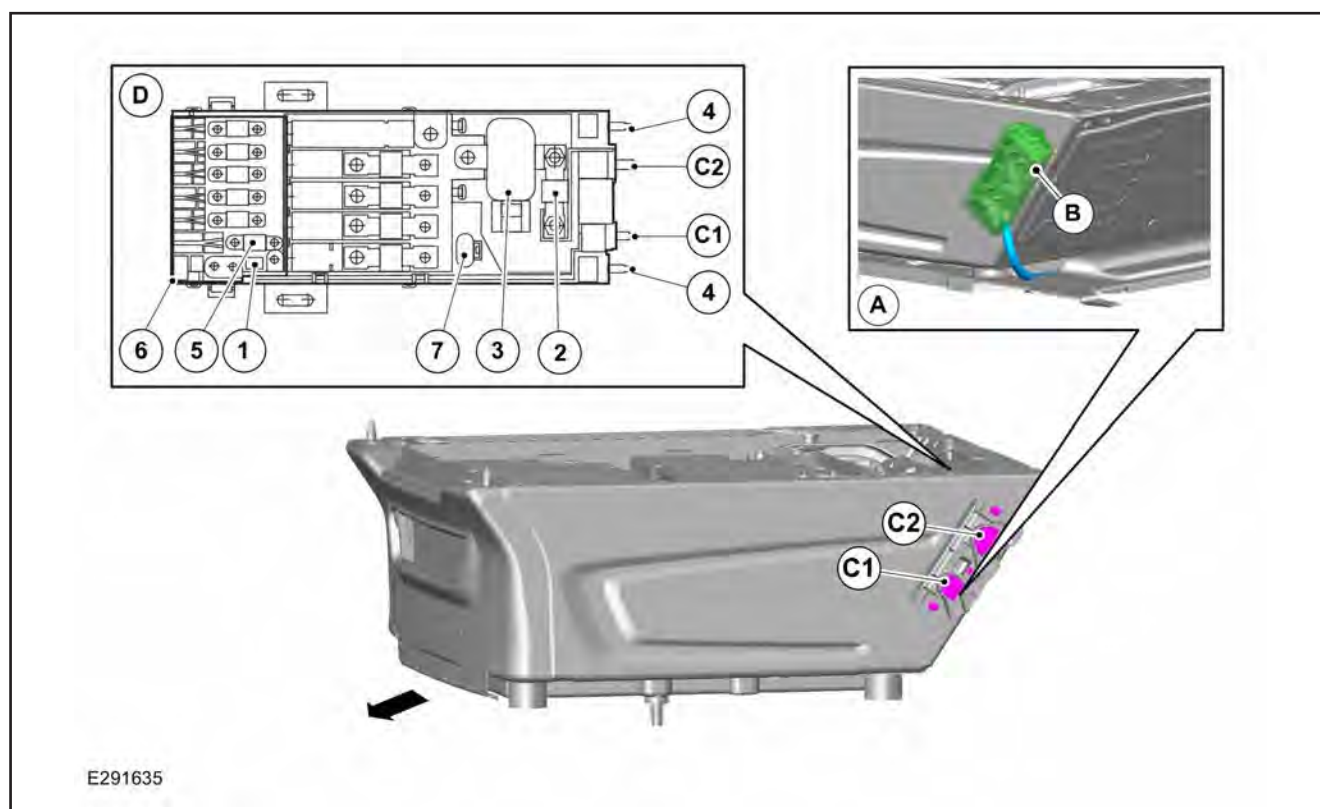
-  Antes de conectar ao veículo, você deve remover o terra do veículo principal para isolar o sistema de 12 V.
-  Só use o kit aprovado pela Ford para adicionar fusíveis aos CCPs.
-  NÃO conecte a mesma carga a CCP1 e CCP2. O sistema não foi projetado para funcionar junto porque os fusíveis têm valores diferentes.

CUIDADO: Durante a conexão ao CCP, é recomendável desconectar o terra da bateria para evitar um curto-circuito. O torque de fixação para CCP1 (M5) é de 3,5–4,5 Nm e para CCP2 (M8), 12 Nm.

OBSERVAÇÃO: Durante a instalação de alimentações de fiação elétrica adicionais, a tampa protetora precisará ser revisada para permitir a passagem dos fios extras. A tampa é pré-marcada com áreas relevantes, de maneira que possam ser facilmente removidas.

OBSERVAÇÃO: No máximo, existem dois CCPs. Esses pontos estão sempre localizados no pedestal do banco do motorista e são protegidos por uma tampa. CCP1, capaz de fornecer uma corrente máxima de 60 A e CCP2, capaz de fornecer uma corrente máxima de 175 A.

Local do CCP e painel de pré-fusíveis



Item	Descrição
A	Local da fiação sugerido
B	Tampa CCP
D	Pré-painel de fusíveis
C1	CCP1 (60 A)
C2	CCP2 (175 A)
2	Fusível 175 A – alimenta CCP2
3	Detecção da redução de carga CCP2 e relé de Proteção da bateria padrão (SBG)
4	Prisioneiros de fixação de cassete CCP (NÃO devem ser usados como pontos de aterramento)
5	Alimentação do painel de fusíveis auxiliar SVO de 150 A
6	Se algum dos fusíveis nessa área tiver falhado, esta seção do pré-painel de fusíveis precisará ser substituída. Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.
7	Posição Park para controle do conector do relé com doador de bateria única

OBSERVAÇÃO: A maioria dos veículos com uma única bateria não terá CCP2. Somente aqueles veículos com baterias duplas ou determinadas opções SVO terão CCP2; consulte a Concessionária Ford local para obter detalhes. Caso CCP2 seja obrigatório, solicite o kit KU5T-14D089-B*.

OBSERVAÇÃO: Para remover a tampa CCP, mova o pedestal do banco do motorista para frente a fim de oferecer acesso suficiente, evitando a necessidade de remover qualquer acabamento da carroceria.

E291635 mostra a situação do volante à esquerda, quando CCP2 está na posição superior.

Para conexões de alimentação e aterramento de alta corrente [consulte: 4.5 Sistemas de bateria \(página 67\).](#)

4.21.3 Alimentação de alta corrente e conexões de aterramento

Para o terra de terceiros adicional e as conexões do cabo de alimentação de +12 V com o sistema Ford [consulte: 4.5 Sistemas de bateria \(página 67\).](#)

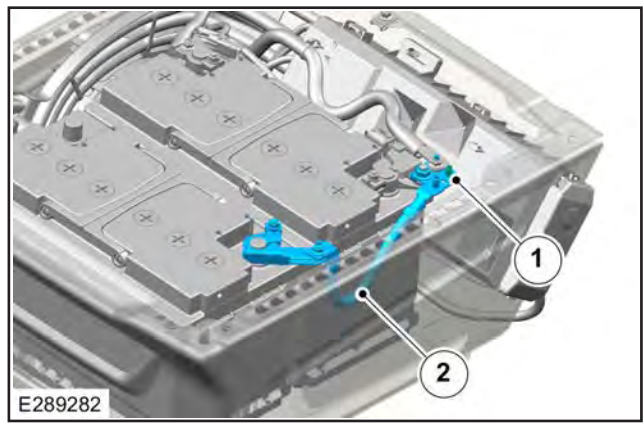
Todos os periféricos totalizando mais de 60 A adicionados à fonte de alimentação devem ser conectados por meio dos CCPs ou de fusíveis dedicados, como: o painel de fusíveis auxiliar (A526),

o conector de interface de alta especificação (A608) ou a FPBG (A540). Quando o veículo não oferece alimentação indicada por meio dos CCPs, consulte “PTO de terceiros para cargas que excedam 175 A” nesta seção do BEMM.

Isso serve para proteger a bateria de partida do veículo de uma falha na partida e a tensão no sistema quando o veículo está em movimento. Uma capacidade indicada na fiação, nos fusíveis e no alternador será obrigatória. Caso não tenha certeza de qual bateria usar ou de quais exigências do sistema são necessárias, entre em contato com o representante da companhia nacional de vendas ou a Concessionária Ford. Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

[Consulte: 4.5 Sistemas de bateria \(página 67\).](#)

Olhal do prisioneiro de aterramento auxiliar – Sistema de bateria dupla mostrado



Item	Descrição
1	Prisioneiro de aterramento auxiliar de 6 mm para equipamento do conversor – Torque a 8 Nm ± 0,8 Nm
2	Número de peça do cabo jumper de aterramento da bateria KK2V-14301-K* para sistema de bateria dupla

Números de peça para conectores do veículo e de contato

Conectores do veículo			Conectores de contato	
Conector	Conector Tyco	Terminal Tyco	Conector Tyco	Terminal Tyco
15 vias (C2-1)	0-926647-1	926882-1 (soquete)	1-480710-0	926883-1 (pino)
6 vias (C2-2)	0-480705-0	926882-1 (soquete)	1-480704-0	926883-1 (pino)
Conector	Conector MTA	Terminal MTA	Conector MTA	Terminal MTA
2 vias (C2-3)	44,403	11,077	44,404	17,077

Pino	Função	CSA de fio	Cor	Comentários
Conector C2-1 (Figura E201841 – Item A)				
1	Luz de freio (CHMSL)	0,5	Amarelo/ Cinza	2,5 A, incluindo luzes existentes
2	Funcionamento do motor	0,5	Marrom/ Amarelo	300 mA, comutação de aterramento
3	Sinal de velocidade do veículo	0,5	Violeta/ Laranja	138 Hz a 100 KM/H, 50% do ciclo de trabalho
4	Entrada do interruptor de travamento interno ⁽¹⁾	0,5	Cinza/ Amarelo	Sinal momentâneo do interruptor de travamento para o terra
5	Entrada do interruptor de destravamento interno ⁽¹⁾	0,5	Violeta/Verde	Sinal momentâneo do interruptor de destravamento para o terra
6	Porta traseira entreaberta	0,5	Cinza	Interruptor local para o terra. Veículo base com porta traseira (circuito fechado = porta fechada). Veículo base sem porta traseira (circuito aberto = porta fechada).
7	Alimentação da luz interna ⁽²⁾	0,5	Verde/Cinza	Máximo de 300 mA
8	Transmissão automática em Park	0,5	Cinza/Marrom	
9	Saída do motor de travamento ⁽¹⁾	1	Violeta/Verde	Total de 15 A (3 A por trinco) – Carga total para travamento de todos os trincos do veículo
10	Saída do motor de destravamento ⁽¹⁾	1	Branco/ Laranja	Total de 15 A (3 A por trinco) – Carga total para destravamento de todos os trincos do veículo
11	Lateral traseira com escurecimento da luz de cortesia	0,75	Branco/Azul	+12 V 5 A de PWM máximos incluindo todas as luzes internas traseiras existentes
12	Transmissão automática em Neutro	0,75	Verde/Branco	
13	Ignição (KL15)	0,75	Cinza/ Amarelo	10 A/F21 (SRB)
14	Modo de alta potência de terceiros	0,5	Violeta/Verde	Aterrado = Modo de alta potência de terceiros está ativo
15	Sinal de marcha à ré	0,75	Verde/Marrom	Máximo de +12 V e 300 mA

AEIS = Desligamento automático do motor em marcha lenta

⁽¹⁾ Os sinais de travamento e destravamento devem funcionar com os jogos de travas Ford ou componentes com função e características operacionais equivalentes: – O travamento e o destravamento centrais são um pulso no lado de alta de 110 ms. Não há travamento duplo disponibilizado por meio desse conector.

⁽²⁾ A alimentação da luz interna é uma saída no lado de alta usada na iluminação de demanda. A economia de bateria está programada para desligar após 30 minutos. Não use essa carga de demanda elevada que vai ser reenergizada sempre que a porta for aberta.

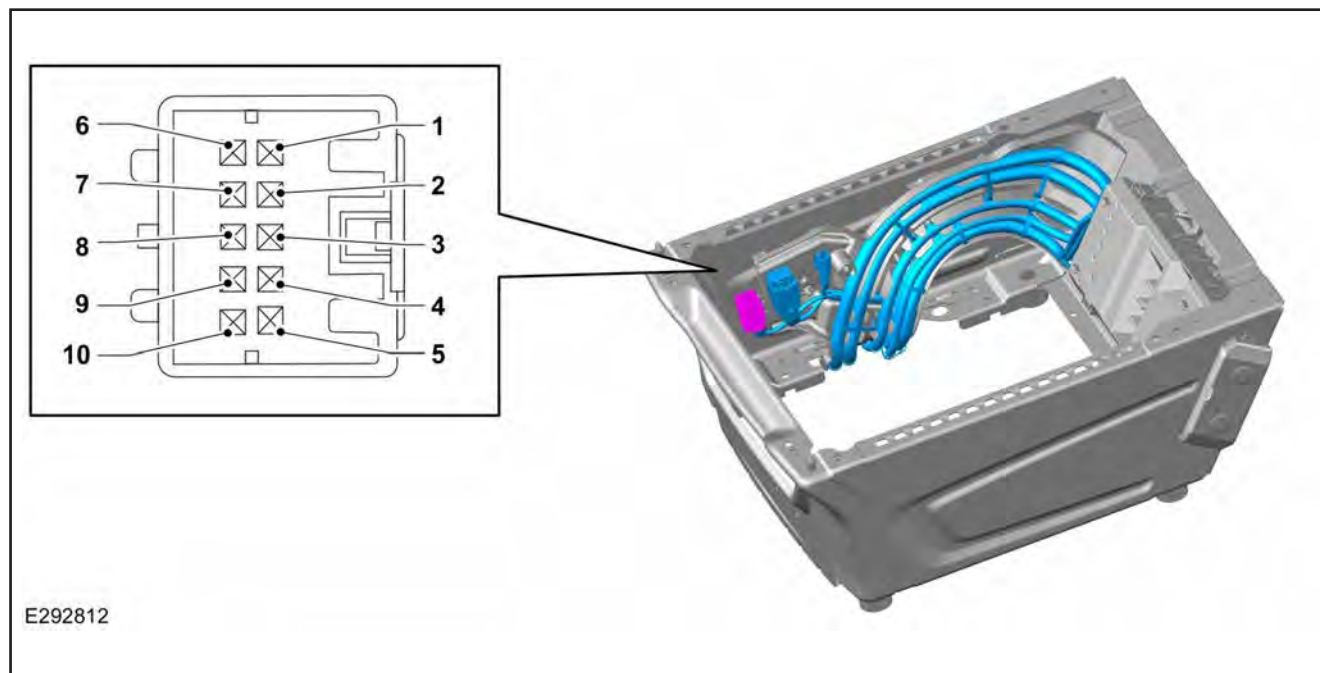
Observação: Não existem fios-terra adicionais em sistemas e dispositivos auxiliares C2-1 ou C2-2; os terras locais devem ser usados.

Pino	Função	CSA de fio	Cor	Comentários
Conector C2-2 (Figura E201841 – Item B)				
1	Controle de detecção da redução de carga	0,75	Preto/Branco	Terra comutado
2	Alto-falante traseiro esquerdo +	1,5	Branco/Verde	Par trançado
3	Alto-falante traseiro esquerdo -	1,5	Marrom/Amarelo	
4	Alto-falante traseiro direito +	1,5	Marrom/Branco	par trançado
5	Alto-falante traseiro direito -	1,5	Marrom/Azul	
6	Iluminação IP(1)	0,5	Marrom	PWM de +12 V e 300 mA (nominal)
Conector C2-3 (Figura E201841 – Item C)				
1 (A)	B+ (KL30)	6	Verde	Alimentação de 60 A da caixa de fusíveis
2 (B)	B-	6	Preto/Branco	Massa

IP= Painel de instrumentos, PWM= Modulação por largura de pulso

⁽¹⁾ Saída PWM otimizada para retroiluminação LED e dimerizável quando o veículo tem um dimmer IP instalado. Não instale relés nessa saída.

Observação: Não existem fios-terra adicionais em sistemas e dispositivos auxiliares C2-1 ou C2-2; os terras locais devem ser usados.

Conector de interface do veículo de 10 vias**Sinais do conector de interface do veículo de 10 vias**

1	Massa
2	Funcionamento do motor
3	Modo de alta potência de terceiros
4	Deteção da redução de carga e SBG
5	Velocidade do veículo
6	Ignição (10 A para caixa 1 de relés do sistema F52)
7	Iluminação do interruptor IP
8	Proteção de bateria programável Ford (15 A para caixa de relés do sistema 1 F48) – KL30 +12 V
9	A608 somente com deteção da redução de carga e SBG (pino não usado caso inferior a A608)
10	Não usado

Velocidade do veículo

Características da onda quadrada

Especificações	
Sinal alto máximo	Tensão na bateria
Sinal alto mínimo	3,67 V
Sinal baixo máximo	1,1 V
Sinal baixo mínimo	- 1,1 V
Compensação de aterramento máxima	± 1,0 V
Tempo de subida	10µs ≤ tr ≤ 250µs
Tempo de queda	10µs ≤ tf ≤ 250µs
Ciclo de trabalho	50% ± 10%
Taxa de pulso	2,2 Hz/MPH (1,3808 Hz/KM/H)



ADVERTÊNCIA: Sem interface com a CAN (Rede de área do controlador) para velocidade do veículo.

Pino 5: O sinal da velocidade do veículo é uma onda quadrada acoplada da corrente contínua cuja frequência varia proporcionalmente à velocidade do veículo. Isso oferece um sinal da forma de onda quadrada (50% do ciclo de trabalho), no qual uma frequência de 138 Hz equivale a 100 km/h.

Ignição

Pino 6: O sinal da ignição é protegido por um fusível de 10 A. São +12 V ativos em posições de ignição: Acessório (1) e funcionamento (2). Ele não permanece ativo com a ignição desligada (0) ou na partida (3). Embora possa acionar diretamente o equipamento, é recomendável usar essa alimentação para controlar um conversor equipado com relé, especialmente em aplicações de alta corrente.

Iluminação do interruptor

Pino 7: O sinal de iluminação do interruptor só é usado na detecção. Trata-se de um sinal PWM apenas para iluminação de baixa corrente máxima de 300 mA, que pode ser dimerizado e não usado para acionar um relé.

Funcionamento do motor



ADVERTÊNCIA: Não corte os fios do alternador ou use o alternador como uma fonte para obter um "sinal D+".

O sinal de aterramento de 10 A de detecção da redução de carga deve ser usado no controle da alimentação. O recurso de funcionamento do motor só poderá ser usado para controlar a alimentação se o sinal de detecção da redução de carga tiver um controle geral, por exemplo, para ativar um relé de alimentação.

O funcionamento do motor pode ser usado em outros sistemas, como telemática e registrador de dados.

Pino 4: A detecção da redução de carga com o sinal de aterramento comutado da proteção SOC da bateria é um sinal que deve ser sempre o sinal de controle principal a ser usado para processar cargas de terceiros totalizando mais de 60 A.

[Consulte: 4.6 Proteção da bateria \(página 81\).](#)

O recurso de funcionamento do motor só poderá ser usado para controlar a alimentação se o sinal de detecção da redução de carga tiver um controle geral, por exemplo, por meio de um relé de alimentação.

O funcionamento do motor pode ser usado em outros sistemas, como telemática e registrador de dados. Esse recurso oferecerá alimentação no funcionamento do motor e, com o motor desligado, isolará quando a bateria alcançar o valor do temporizador ou SOC. Com o motor em funcionamento, o sinal sumirá se a tensão ficar abaixo de 11 V. Isso serve para proteger sistemas críticos como EPAS. A tensão do sistema não deve ficar abaixo de 13 V por períodos contínuos. Caso isso ocorra, o equipamento extra adicionado está excedendo a alimentação, e fontes de energia suplementares podem ser necessárias, como alternadores adicionais.

Pino 2: O sinal de funcionamento do motor só dará suporte a uma linha de detecção ou controle do relé E lógica com o sinal de detecção da redução de carga.

O sinal de funcionamento do motor está aterrado (corrente máxima de 250 mA), não oferece saída positiva (circuito aberto) e só permanece ativo quando o motor está em funcionamento.

O sinal não estará presente quando:

- Estados da chave – Desligado (0), Acessório (1), Funcionamento, mas motor desligado (2), Partida (3)
- A chave na posição de funcionamento, quando a partida/parada do veículo desligou o motor
- Motor em funcionamento, mas carga superior a 250 mA (acionamento de dois ou mais relés com erro)

Por causa de veículos com partida/parada, o sinal pode ligar até 300.000 vezes. A provisão é obrigatória para controlar relés comutados por esse sinal a fim de atender ao ciclo de durabilidade.

4.21.4 Painel de fusíveis auxiliar (A526)

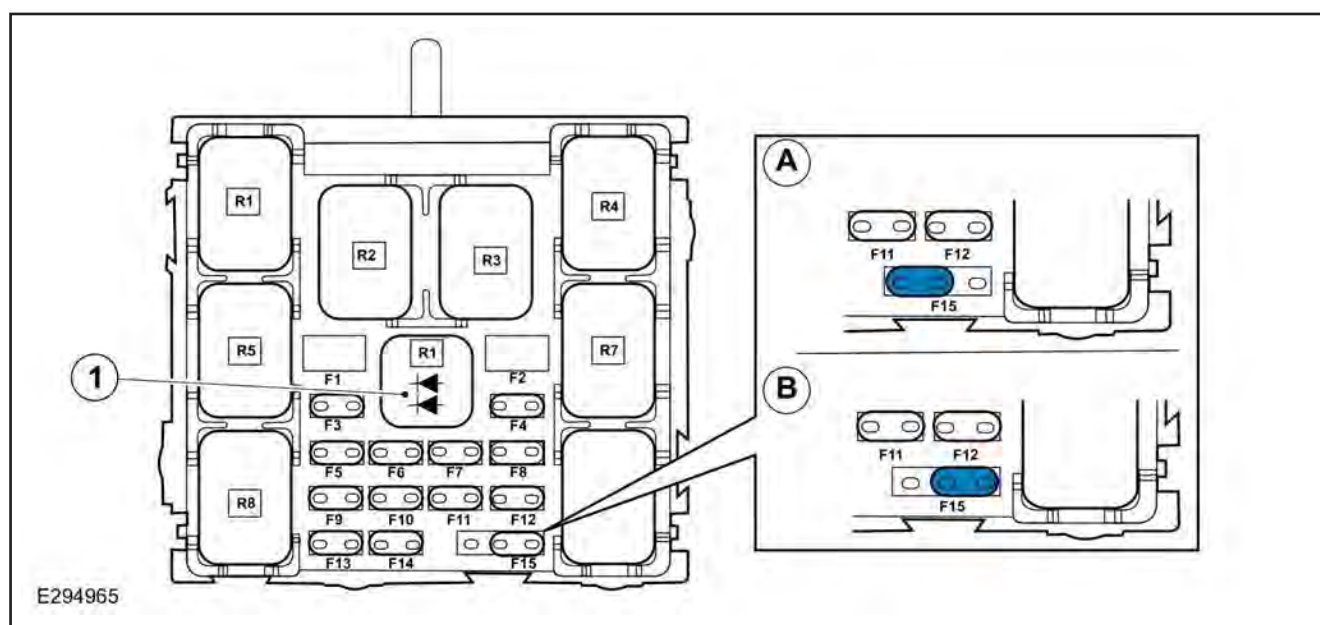
OBSERVAÇÃO: O painel de fusíveis auxiliar não pode ser reinstalado e, assim, precisa ser solicitado para instalação de fábrica.

OBSERVAÇÃO: Quando um relé de detecção da redução de carga no painel de fusíveis é controlado por uma entrada de 12 V à parte, recomenda-se que um diodo seja adicionado para evitar eventuais fugas de corrente e consumo de bateria descontrolado ou funcionalidade incorreta.

O painel de fusíveis auxiliar é recomendado para Conversores de Veículo nos quais o acesso às conexões elétricas protegidas por fusível seja necessário (por exemplo, iluminação adicional); veja as figuras E296346 e E296347. Um chicote de fiação dedicado (KK2V-14517-A*/B*) é usado para implementar o painel de fusíveis auxiliar no veículo. O painel de fusíveis auxiliar está localizado atrás do porta-luvas e um pouco além atrás do porta-copos removível. A alimentação principal é oferecida por um fusível de 150 A no painel de fusíveis de alta corrente, localizado no pedestal do banco do motorista.

Os sinais críticos são obtidos pelo conector de interface padrão. Caso os sinais continuem sendo necessários para outros sistemas complementares de terceiros, o painel de fusíveis acompanha um conector de interface padrão clonado, em um pacote um pouco mais alto no pedestal do banco do motorista.

Painel de fusíveis auxiliar e relés



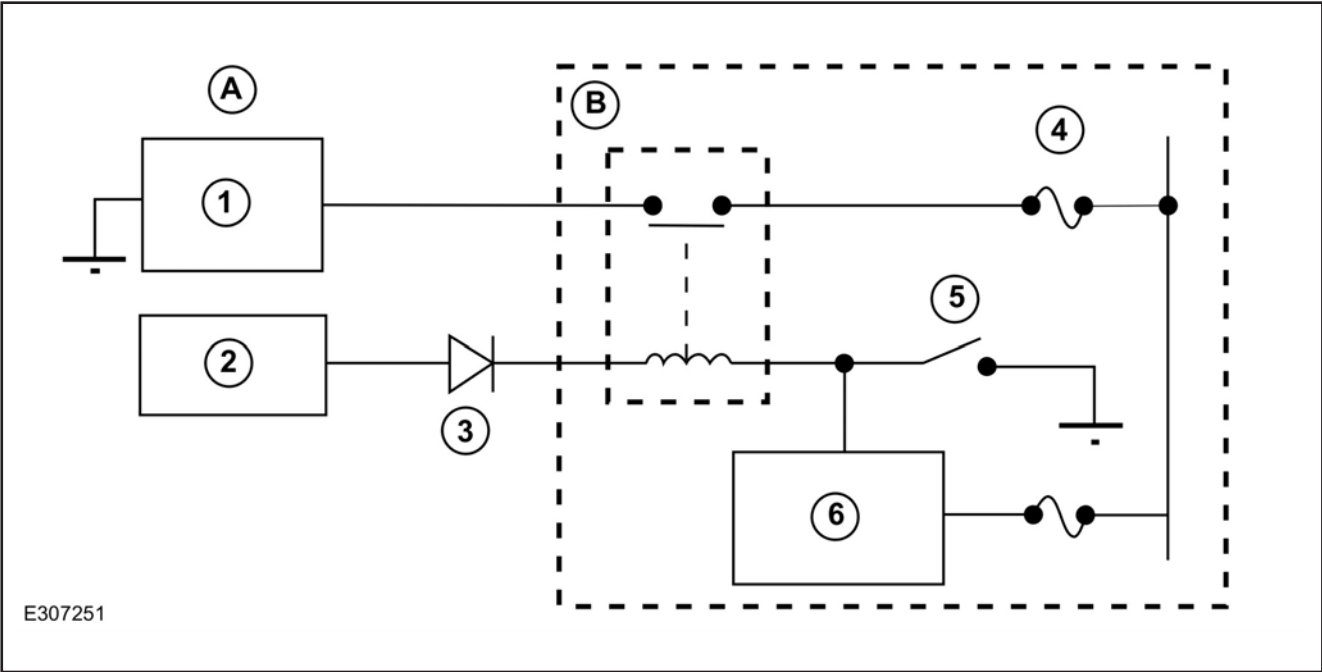
Item	Descrição
A	Posição F15 somente de ignição
B	Posição F15 somente de alimentação permanente
1	Diodos (1 A nominais) – Verifique se os diodos estão orientados corretamente, ou eles não funcionarão

Item	Descrição	Item	Descrição
F1	Fusível de 40 A	F14	Fusível de 5 A
F2	Fusível de 40 A	F15	Fusível de 3 A
F3	Fusível de 20 A	R1	Relé de 20 A (lanterna ⁽¹⁾)
F4	Fusível de 20 A	R2	Relé de 40 A (alimentação Aux1)
F5	Fusível de 10 A	R3	Relé de 40 A (alimentação Aux2)
F6	Fusível de 3 A	R4	Relé de 20 A (ignição)
F8	Fusível de 10 A	R5	Relé de 20 A (indicador LHS)
F9	Fusível de 15 A	R6	Relé ultra micro. Aterramento para definir o modo de alta potência de terceiros com o interruptor da lanterna em ON
F10	Fusível de 5 A	R7	Relé de 20 A (luz interna)
F11	Fusível de 5 A	R8	Relé de 20 A (indicador RHS)

⁽¹⁾Quando especificado em opções Ford

Todos os pinos/fusíveis não listados na tabela acima não devem ser usados.

Interface do interruptor de terceiros com o painel de fusíveis auxiliar recomendada



Item	Descrição
A	Sistema instalado de terceiros
B	Sistema secundário da caixa de fusíveis
1	Dispositivo de terceiros para alimentação
2	Entrada de +12 V de terceiros
3	Recomendável adicionar um diodo à alimentação de entrada de 12 V para evitar uma fuga da contra-alimentação
4	Alimentação protegida por fusível para contatos
5	Terra da detecção da redução de carga
6	Outros relés do painel de fusíveis auxiliar

O painel de fusíveis auxiliar usa o conector de interface do veículo, mostrado na Figura E292812, e oferece um conector do ponto de acesso do cliente (C1), bem como um conector de interface (C2) para mais instalações de interruptor, além de uma fonte de alimentação e aterramento.

Existem 4 relés que podem ser controlados por interruptores de entrada de terceiros (durante a solicitação do painel de fusíveis autônomo A526). Duas das saídas podem comutar 40 A por circuito.

Recursos

- O painel de fusíveis vem da produção, somente com “alimentação na posição 2 de ignição”, e não com “alimentação permanente”. Isso é para evitar eventuais baterias descarregadas durante o processo de entrega e conversão. Assim que for ligado e os periféricos forem adicionados, o painel de fusíveis poderá ser configurado com “alimentação permanente” da realocação do fusível jumper da posição A para B, conforme mostrado na Figura E294965. Será recomendável mudar para o modo de alimentação permanente depois que o equipamento de terceiros tiver sido adicionado e próximo do final da conversão total.

- No painel de fusíveis auxiliar, todos os relés comutados já são controlados por meio do sinal de “detecção da redução de carga”, que também funciona como um recurso de “proteção da bateria” com o “motor desligado”. Não existe “funcionamento do motor” controlado com “lógica E”, nem “lógica OU” com o sistema de “detecção da redução de carga”. Mesmo quando o controle de “funcionamento do motor” é necessário, a carga do sistema de terceiros do veículo não deve exceder 60 A. Esse total inclui o uso de CCP1.
- Com o “motor desligado”, sob controle SBG, o BCM oferece os temporizadores a seguir e os valores SOC antes da desconexão. O temporizador é zerado a cada “ignição ligada” e no “funcionamento do motor”.
 - Para uma bateria única e não AGM, limite de ativação de 30 minutos e 60% do limite SOC.
 - Para uma bateria AGM dupla (configuração no veículo), o tempo limite é de 75 minutos e o limite SOC, 40%.
- Caso o recurso do modo de alta potência de terceiros seja ativado, o tempo limite na SBG é superado, de maneira que o sistema permanecerá isolado no limite SOC da bateria. O funcionamento de FPBG (A540) permanece inalterado. Se uma disponibilidade energia mais refinada e prolongada for necessária, será recomendável também solicitar a proteção de bateria programável Ford (A540), que permite um temporizador de 3 horas e um desempenho de até 20% do SOC.

Consulte: 4.6 Proteção da bateria

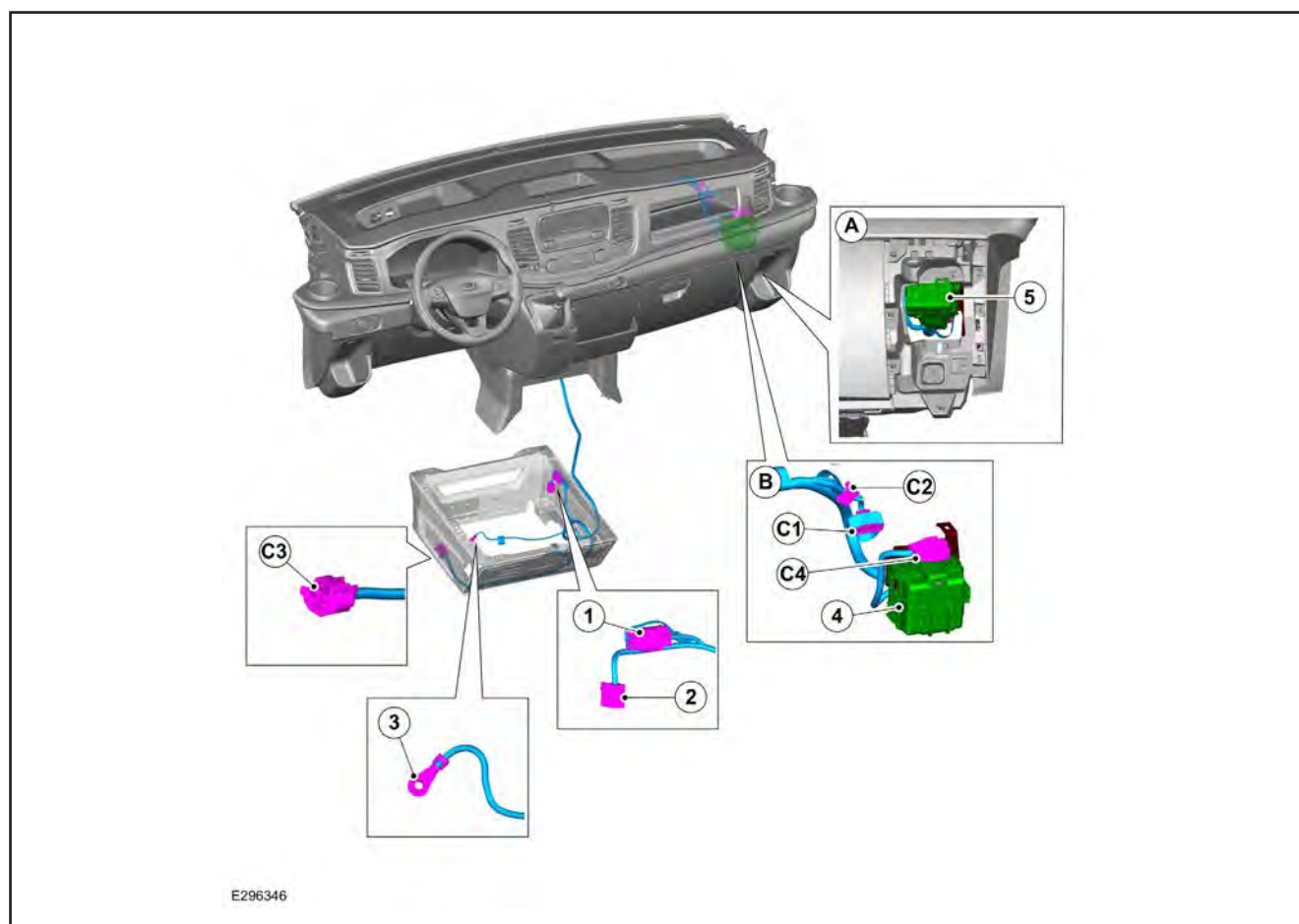
- Ocorre a saída do painel de fusíveis auxiliar, controlada pela “detecção da redução de carga” e excluindo o modo de funcionamento acionado por relé em caso de uma baixa tensão (11 V). Isso foi projetado para proteger a EPAS, agora padrão no Ford Transit. Caso o sistema esteja alcançando continuamente essa baixa tensão, talvez haja um problema nas fontes de energia, ou a demanda do sistema de terceiros é maior que a alimentação. A tensão do sistema não deve ficar abaixo de 13 V por períodos contínuos. Verifique se o fornecimento de energia de cada sistema é compatível com o equipamento de terceiro complementar e as demandas do sistema Ford.
- Existe uma conexão de saída de 40 A dedicada, separada para os conectores tradicionais C1 e C2.

Ela é montada no alojamento da caixa de fusíveis.

- O conector da interface de 43 vias (durante a solicitação de A608) também é montado no alojamento da caixa de fusíveis.
- O conector de interface padrão de 10 vias, mostrado na Figura E292812, é clonado próximo e está localizado na área do banco do motorista. Os sinais extras dos equipamentos de terceiros podem ser obtidos aqui com o mesmo número de peça do kit de serviço da Concessionária KK2Z-14A411-M. Se a FPBG também for instalada, esse conector clonado também será utilizado. Para obter os mesmos sinais de outros equipamentos, a FPBG oferecerá esses sinais.

[Consulte: 4.6 Proteção da bateria \(página 81\).](#)

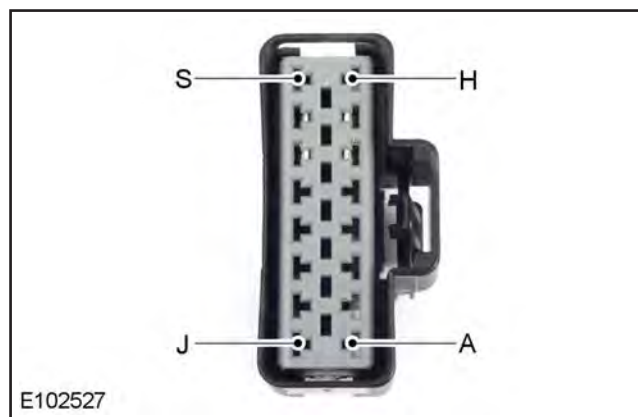
Painel de fusíveis auxiliar (A526) – Volante à esquerda (LHD)



Item	Descrição	Item	Descrição
A	Para mais visibilidade do local F15, remova o porta-copos	C4	Conector 4
B	Acesso pelo porta-luvas para conectores e painel de fusíveis auxiliar	1	Conector 1 de interface do veículo
		2	Conector 2 de interface do veículo
		4	Massa
C1	Conector 1	4	Painel de fusíveis auxiliar
C2	Conector do interruptor	5	Tampa de acesso do painel de fusíveis auxiliar
C3	Conector de rádio bidirecional		

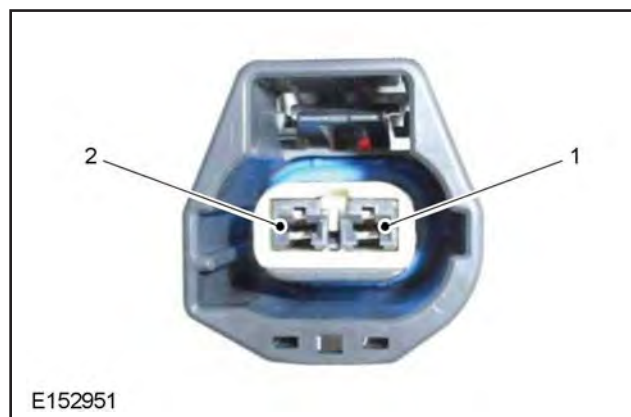
^ Só indicado para ser usado com FPBG (A540). Nenhuma outra conexão deve ser estabelecida por meio desse conector. Caso determinados sinais sejam obrigatórios, vá até o painel de fusíveis auxiliar (A526), FPBG (A540) ou o conector de interface de alta especificação (608) diretamente.

- A caixa de fusíveis auxiliar é alimentada por um fusível F06 de 150 A, no pedestal do banco do motorista, no painel de fusíveis de alta corrente, com os terras de controle do prisioneiro de aterramento da bateria. Caso esse fusível seja um circuito aberto, um conjunto do fusível completo é obrigatório.
- O sinal SBG no conector de interface padrão (pino 3 clonado) deve ser usado para controlar um relé de terceiros (tipo aberto normalmente não travado) caso o CCP2 não possa ser utilizado e mais de 60 A sejam obrigatórios.
- O número de peça do fornecedor do conector de contato da fiação de saída é 4S7T-14A4599-YL*.

Conector C1

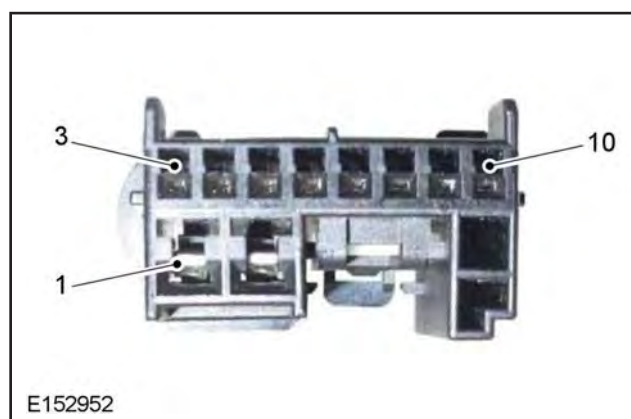
Item	Descrição
A	Saída do relé 2 (5 A)
B	Saída da bobina do relé 7
C	Entrada da bobina do relé 7
D	Saída do relé 7 (10 A)
E	Massa
F	Entrada da bobina do relé 6
G	Entrada da bobina do relé 5 A
H	Saída 1 do relé 3 (15 A – Fusível F5 compartilhado)
J	Saída 2 do relé 2 (15 A)
K	KL30 20 A
L	Saída do relé 4 (15 A)
M	Interruptor de ignição KL15
N	Entrada da bobina do relé 2 A
P	Saída do relé 6 (15 A – Fusível F7 compartilhado)
R	Saída do relé 5 (15 A – Fusível F7 compartilhado)
S	Sinal de velocidade do veículo

O conector C1 é uma interface principal para o veículo, que oferece vários sinais e circuitos de controle. Ele é conectado ao painel de fusíveis auxiliar; veja as figuras E296346 e E296347. O conector de contato do C1 é DELPHI 15326956. Um kit de serviço (KK2Z-14A411-K) pode ser solicitado para a Concessionária Ford local, e esse kit contém o conector de contato, além de 3 m de fiação.

Conector de rádio bidirecional

Item	Descrição
1	KL30 20 A
2	Massa

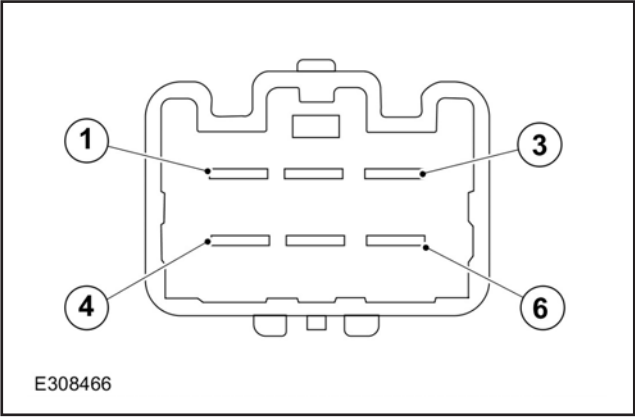
Kit de contato – KK2Z-14A411-L

Conector do interruptor C2

Item	Descrição
1	Saída do relé 1 (20 A)
2	Massa
3	Alimentação da iluminação do interruptor
4	Entrada da bobina do relé 3
5	Entrada da bobina do relé 4
6	Entrada da bobina do relé 1
7	Saída 2 do relé 3 (Fusível F5 compartilhado)
8	Entrada da bobina do relé 2 B
9	KL30 (3 A)
10	Entrada da bobina do relé 5 B

Kit de contato C2 – KTKK2V-14A411-B*

Conector C3 (6 vias)



Item	Descrição
1	Saída do relé 2 (40 A)
2	Não deve ser usado
3	Massa
4	Saída do relé 3 (40 A)
5	Não deve ser usado
6	Massa

Kit de contato C3 - KK2Z-14A411-AA

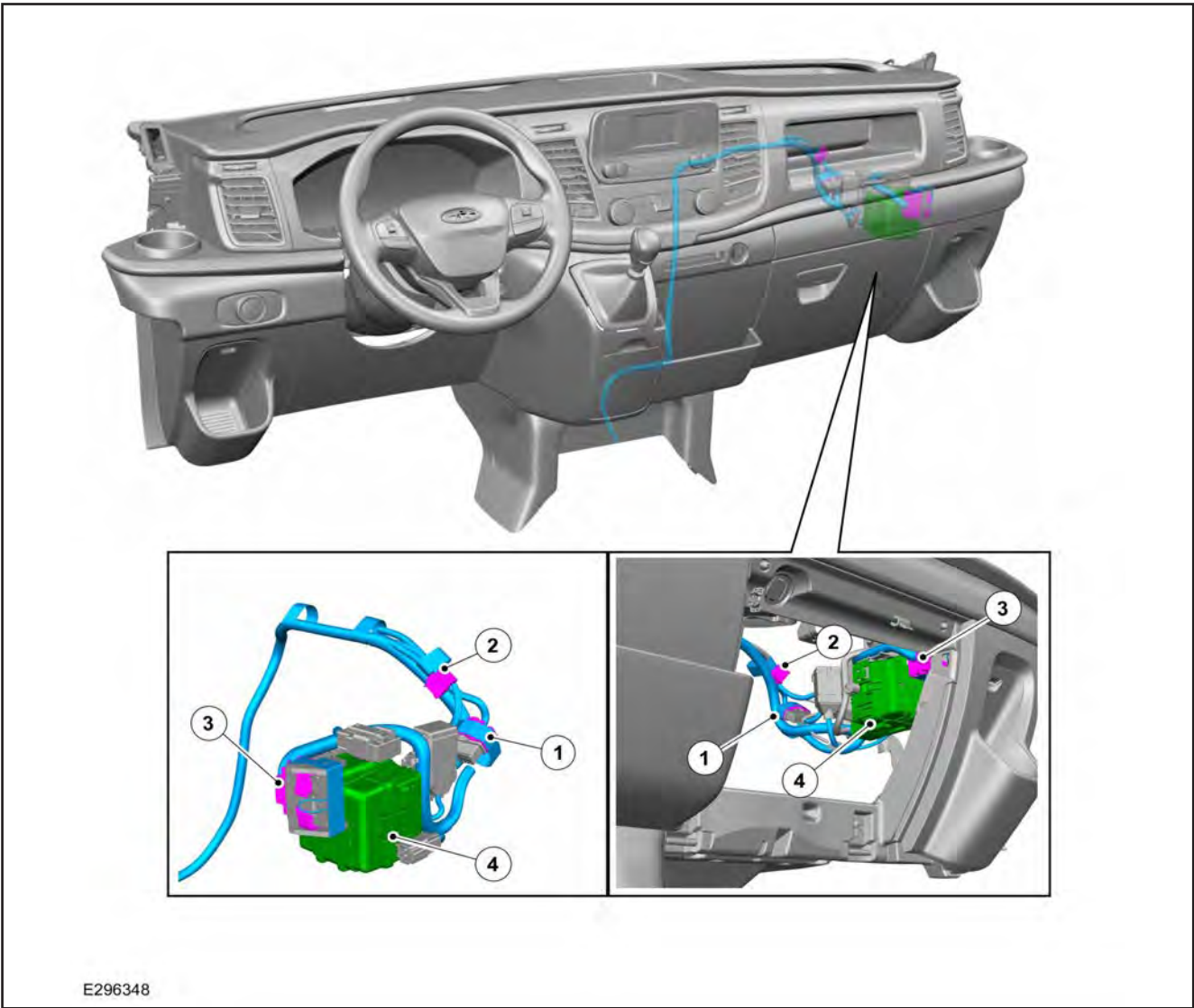
4.21.5 Conector de interface do veículo de alta especificação (A608)

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

O sistema padrão inclui o painel de fusíveis auxiliar e um painel de fusíveis de 6 vias suplementar, localizado no painel de instrumentos, atrás do porta-luvas. Ele é alimentado por 1 fusível de 60 A no painel de fusíveis de alta corrente e conectado de fábrica. O CCP2 de 175 A não é usado no sistema de luz azul e pode ser utilizado separadamente em dispositivos de alta potência.

O conector de interface de alta especificação (43 vias) é uma opção somente mediante pedido (A608) e não poderá ser atualizado depois que o veículo for fabricado. O conector está localizado atrás do porta-luvas e montado no alojamento do painel de fusíveis auxiliar; veja a Figura E296348. O sistema oferece vários sinais, alimentação e aterramento com recursos extras em relação a versões anteriores. Ele pode ser utilizado em utilitários de alta especificação, além de serviços policiais e de emergência. Entre os novos recursos estão uma SBG e um sinal de controle de “detecção da redução de carga”, que deverão ser utilizados se o relé CCP2 não estiver disponível ou for insuficiente. AC ativo está presente agora, e os sistemas de terceiros podem controlar remotamente o sistema AC Ford. Há um pino de entrada de +12 V RunLock projetado para receber uma alimentação de 12 V no circuito de ignição a fim de manter o funcionamento do motor, sem as chaves (os intertravamentos seguros e protegidos de terceiros seriam necessários para concluir o sistema). Isso fica a critério do instalador, sem responsabilidade por parte da Ford.

Conector de interface do veículo de alta especificação



Item	Descrição
1	Conector C1
2	Conector C2
3	Conector de interface do veículo de alta especificação
4	Painel de fusíveis auxiliar

Um conector de contato padrão com o fio do conector é instalado de produção. Um kit de serviço disponível (BK2Z-14A411-BC), que inclui 22 pinos crimpados conectados a 1 metro, mas não preenchidos. Verifique o preenchimento correto consultando o conector de interface do veículo de alta especificação em busca dos recursos necessários e verificando se as cavidades grandes de alimentação e aterramento acomodam os fios de tamanho grande do kit. Caso mais de 22 circuitos sejam necessários, o kit de serviço BK2Z-14A411-BP (sem conector e 19 fios soltos com terminais de 1 m) deve ser comprado. Quando toda a passagem e a emenda estiverem concluídas, será recomendável proteger e controlar mecanicamente toda a fiação próxima a bordas afiadas.



OBSERVAÇÃO: Mudança de contato no conector de 43 vias do SVO A608. O conector alimentado no chicote do veículo agora é macho, e não fêmea. Conector macho no 14401 (era fêmea) Conector fêmea no kit de serviço 14A411 (era macho)

Consulte: [4.2 Guias para instalação e passagem da fiação \(página 45\).](#)



ADVERTÊNCIA: Este fio de conexão oferece uma “função sem partida”. Se a conexão ficar com o “circuito aberto” com a remoção do conector de contato ou do fio de conexão, o veículo não vai dar a partida/ligar.

Caixa de fusíveis suplementar

ALERTAS:



As classificações nominais e de fusíveis dentro da tabela devem ser seguidas rigidamente. Qualquer desvio vai interferir na estratégia do uso de fusíveis validada e na arquitetura de fiação. Algumas entradas são fornecidas por meio de módulos elétricos e uma eventual sobrecarga pode causar um mau funcionamento grave no veículo e entrar em conflito com exigências legais.

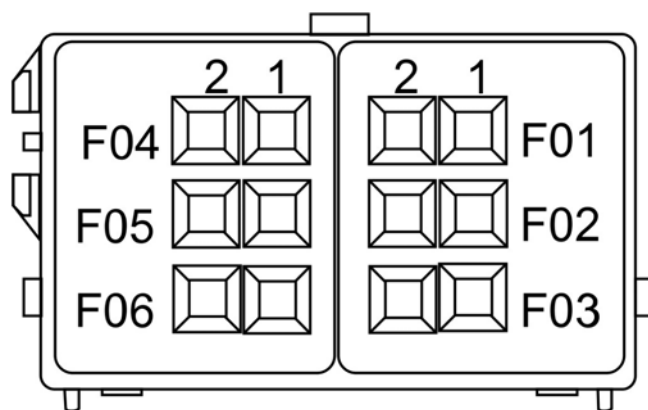


Nenhum aumento de capacidade do fusível padrão do veículo existente é permitido sob circunstância alguma.

Em veículos de alta especificação, o conector C1 não está disponível como uma interface do cliente e somente o conector de interface de 43 vias deve ser usado. O conector para adicionar a fiação de interruptores e lanternas ainda está disponível.

Terminologia KL	
KL15	Ignição – Posição 2
KL30	B+ (sempre +12 V)
KL31	Aterramento do chassi ou da carroceria
KL50	Posição 3 da partida/liga
KL58	Lanterna lateral e iluminação da placa
KL75	Acessório – Posição 1

Caixa de fusíveis suplementar – para conector de interface de alta especificação



E291771

Fusível	Tipo	Classificação nominal (A)	Cor	Função	Número da peça
F1	Mini	10	Vermelho	Bateria KL30	1L3T-14A094-FA
F2	Mini	5	Castanho	Bateria KL30	1L3T-14A094-DA
F3	Mini	15	Azul	Bateria KL30	1L3T-14A094-GA
F4	Mini	20	Amarelo	Terra protegido por fusível	1L3T-14A094-HA
F5	Mini	20	Amarelo	Terra protegido por fusível	1L3T-14A094-HA
F6	Mini	20	Amarelo	Terra protegido por fusível	1L3T-14A094-HA

Conector de interface do veículo de alta especificação

Cavidade	Fio	Sinal	Comentários	Fusível	Classificação nominal do fusível	Classificação nominal
1	1	KL58 – detectado		8Aux	10 A	8 A
2	Não usado					
3	2,5	KL31 – não detectado	Massa	6 BL	20 A	16 A
4	Não usado					
5	2,5	KL31 – não detectado	Massa	5BL	20 A	16 A
6	2,5	KL31 – não detectado	Massa	4BL	20 A	16 A
7	0,75	KL30 – não detectado	Alimentação da bateria	1BL	10 A	8 A
8	0,5	KL30 – não detectado	Alimentação da bateria	2BL	5 A	4 A
9	1	KL30 – não detectado	Alimentação da bateria	3BL	15 A	12 A
10	Não usado					
11	Não usado					
12	0,75	Deteção da redução de carga e SBG	Deteção da redução de carga e sinal de aterramento comutado SBG			
13	1,5	Saída do motor de travamento	polaridade invertida com pino 14 para travamento/destravamento			
14	1,5	Saída do motor de travamento	polaridade invertida com pino 13 para travamento/destravamento			
15	0,75	KL15 – detectado	Ignição em R4	10Aux	5 A	4 A
16	1	KL15 – detectado	Ignição em R4	11Aux	10 A	8 A
17	0,75	KL15 – detectado	Ignição em R4	14Aux	5 A	4 A
18	0,75	RunLock	Emendado na posição 2 do cilindro de ignição, aplicar 12 V para manter ignição ativa.			
19	0,5	Interruptor de porta traseira entreaberta	Porta aberta = terra (<50 ohms)			
20	0,5	Iluminação de IP e interruptor	Sinal da modulação por largura de pulso do BCM			300 mA
21	0,5	AC ativo	Terra = AC ativo (<50 ohms)			
22	0,75	Sinal da luz de freio	Sinal da modulação por largura de pulso do PCM			2,5 A ⁽⁴⁾
23	0,5	Modo de alta potência de terceiros	Terra = Modo de alta potência de terceiros			
24	0,5	Porta de correr LHS entreaberta	Porta aberta = terra (<50 ohms)			
25	0,5	Porta do passageiro entreaberta	Porta fechada = terra (<50 ohms)			
26	0,5	Luzes de estacionamento	Sinal da modulação por largura de pulso do BCM			300 mA
27	0,5	Porta de correr RHS entreaberta	Porta aberta = terra (<50 ohms)			
28	1	LHS de seta	Fusível e relé localizados no painel de fusíveis auxiliar no pedestal do banco	5Aux	10 A	8 A
29	1	RHS de seta				
30	0,5	Sinal da buzina	Saída do relé da caixa 1 de relés inteligente			300 mA

Conector de interface do veículo de alta especificação (continuação)

Cavidade	Fio	Sinal	Comentários	Fusível	Classificação nominal do fusível	Classificação nominal
31	0,75	Velocidade do veículo	A ser usado como entrada apenas para unidade de controle eletrônico. 138 Hz a 100 KM/H, 50% do ciclo de trabalho			
32	0,75	Sinal de marcha à ré	Sinal PWM do BCM			300 mA
33	0,75	Farol alto	Saída do BCM			300 mA
34	0,75	Farol baixo	Saída do BCM			300 mA
35	Não usado					
36	0,75	KL50				300 mA
37	0,5	Sinal do freio de mão	Freio de mão acionado = terra (<50 ohms)			
38	0,5	Funcionamento do motor	Terra de funcionamento do motor ⁽³⁾			
39	0,75	Sem função de partida				300 mA
40	0,75	Chave ligada ⁽²⁾	12 V			30 mA
41	0,5	Porta do motorista entreaberta	Porta fechada = terra (<50 ohms)			
42	0,5	Entrada do interruptor de travamento	Sinal momentâneo do interruptor de travamento para o terra			
43	0,5	Entrada do interruptor de destravamento	Sinal momentâneo do interruptor de destravamento para o terra			

⁽¹⁾ Ponte pelo circuito no conector de contato para permitir partida/liga. Se o conector de contato for removido, o veículo não dará a partida.

⁽²⁾ O interruptor de ignição 3M5T-11572-A* é obrigatório para o sinal de chave ligada. Para substituir o interruptor de ignição, consulte o Manual de serviços, "Remoção e instalação para componentes elétricos do volante e da coluna" – "Interruptor de ignição".

⁽³⁾ A impedância do sistema conectado deverá estar entre 6K e 10K ohms se um valor verdadeiro de 12 V para aterramento for necessário. Para ser usado como um sinal de entrada, um resistor de aceleração de 10k ohms é necessário.

⁽⁴⁾ Incluindo luzes existentes

Interface de acesso MS CAN de 125 kb/s



ADVERTÊNCIA: Não é permitido transmitir DADOS em nenhuma das linhas CAN. O sistema oferecido para emenda do barramento MS CAN de 125 kb/s se destina a módulos somente leitura. Caso as mensagens sejam transmitidas de um módulo instalado por terceiros, a funcionalidade do veículo pode ser comprometida e acarretar uma falha grave. É fundamental que todas as pontas CAN devam estar em conformidade com a torção, o comprimento, a paridade correta, com passagem de saída de qualquer dispositivo EMP (Pulso eletromagnético).

A opção do conector de interface de alta especificação A608 tem um ponto de conexão EDS da interface MS CAN de 125 kb/s que pode ter fios CAN de terceiros emendados. Isso foi projetado a fim de oferecer interface de barramento CAN Ford para sistemas de telemática do módulo instalado e do controlador de lógica de terceiros. Para obter mais informações sobre emenda

[Consulte: 4.2 Guias para instalação e passagem da fiação \(página 45\).](#)

Os módulos a serem instalados só têm permissão “somente leitura” dos dados de barramento CAN do sistema Ford e devem ser marcados com CE. Após a instalação, os testes funcionais dos sistemas Ford conectados ao mesmo barramento CAN são esperados. Entre eles estão: engate do reboque, câmera traseira, tacógrafo, sistemas de controle da carroceria, aquecedor movido a combustível e sistemas do grupo. O sistema também deve receber uma leitura do DTC de verificação da integridade para garantir que não haja falhas presentes após a realização do ciclo de instalação e ignição. O conversor também é responsável pela conformidade legal com as exigências de EMC da UE do sistema concluído e pela garantia de que não tenha havido impacto sobre os sistemas Ford existentes. Consulte a Seção 1 do BEMM para saber a responsabilidade e a conformidade EMC.

O fio em laço da interface CAN está localizado próximo do conector de interface de 43 vias, atrás do porta-luvas e externamente ao arco da roda. O ponto de laço intermediário pode ser emendado com pares trançados de terceiros de pelo menos 3 torções por 50 mm e um mínimo de 0,3 m até um máximo de 2 m de comprimento da ponta até o módulo. Baixa CAN é o fio violeta/laranja. Alta CAN é o fio cinza/laranja.

Módulo de leitura CAN instalado de terceiros

As pontas de rede do barramento CAN devem estar em conformidade com os seguintes padrões e precisam:

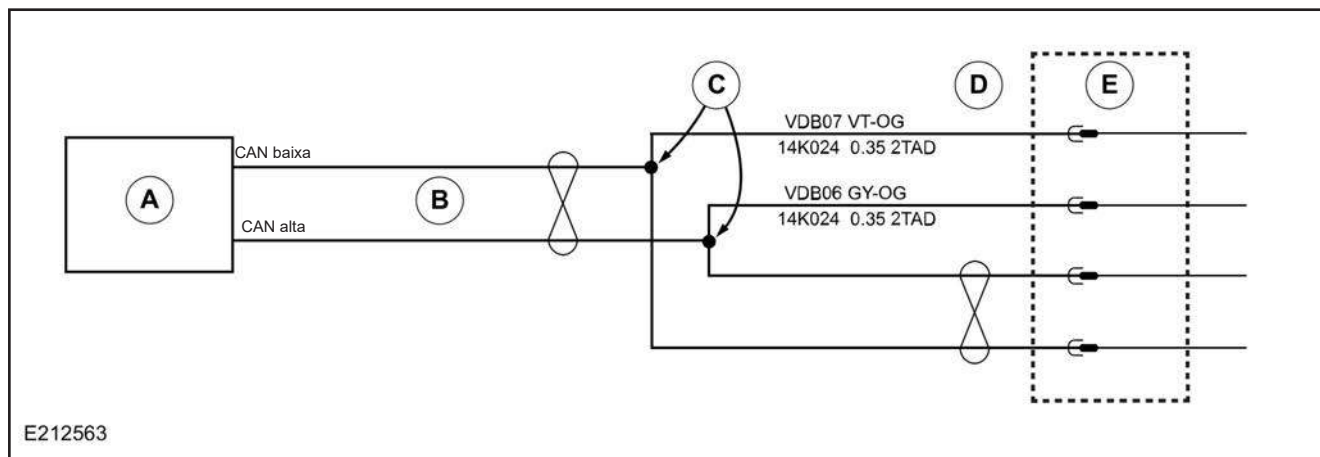
- Começar no backbone de barramento CAN
- Ter um comprimento final entre 0,3 m e 2 m; consulte a dimensão “X” na Figura E212566
- Ter pelo menos 3 torções por 50 mm de fio.
- Siga as diretrizes de emenda, mostradas posteriormente nesta seção

O comprimento da ponta adicionado deve exceder 0,3 m, mas menos de 2 m, pelo menos 3 torções por 50 mm de fio e não menos de 50 mm de fio não trançado na emenda ou no módulo adicionado.

Interface física de emenda em exigências EDS

O par trançado que forma o barramento CAN deverá ser trançado ao longo de todo o veículo, exceto por, no máximo, 50 mm em relação a conectores ou emendas de chicote. Em emendas, 50 mm adicionais de fio não trançado são permitidos entre os pontos de contato de alta e baixa CAN.

Módulo de leitura CAN instalado de terceiros

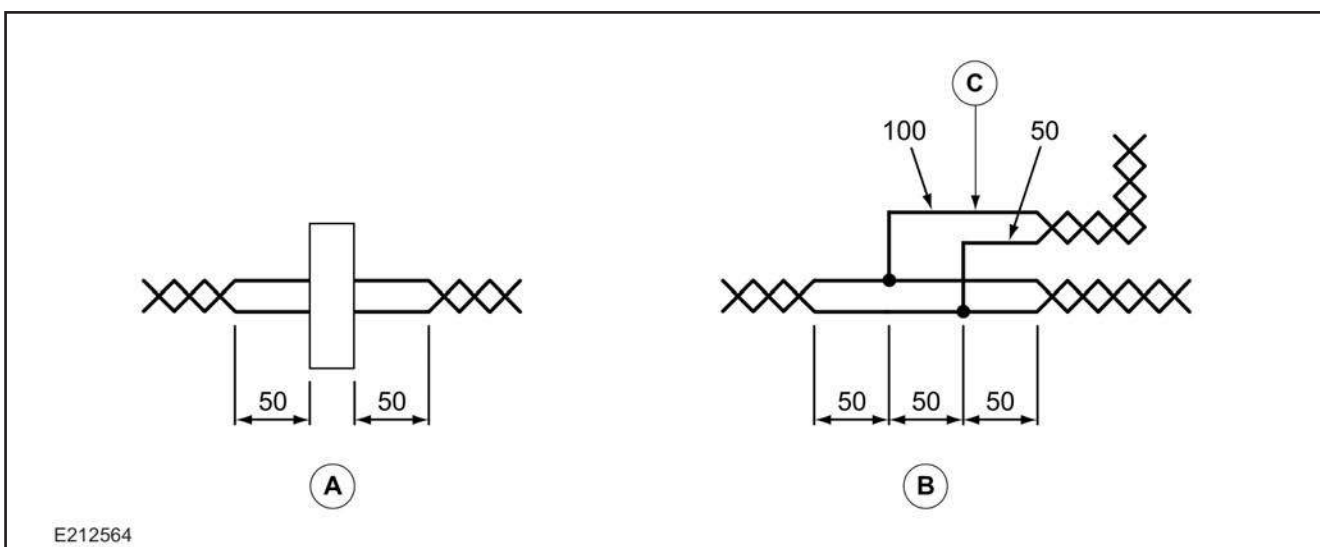


Item	Descrição
A	Módulo de leitura instalado pelo conversor
B	Fiação da ponta instalada pelo conversor
C	Conexão de interface emendada
D	Fio em laço CAN Ford – CAN baixa (fio Violeta/Laranja), CAN alta (fio Cinza/Laranja)
E	C22-AB

Interface física de emenda em exigências EDS

Parâmetro	Mínimo	Nominal	Máximo	Unidades
Impedância	108	120	132	Ohm
Resistência			175	mOhm/m
Velocidade do sinal			5,5	nS/m
Trançamento	3			Trançado/50 mm
Mudança de fase			3,4	nS
Deslocamento do modo do diferencial			0,5	V

Módulo de leitura CAN instalado de terceiros



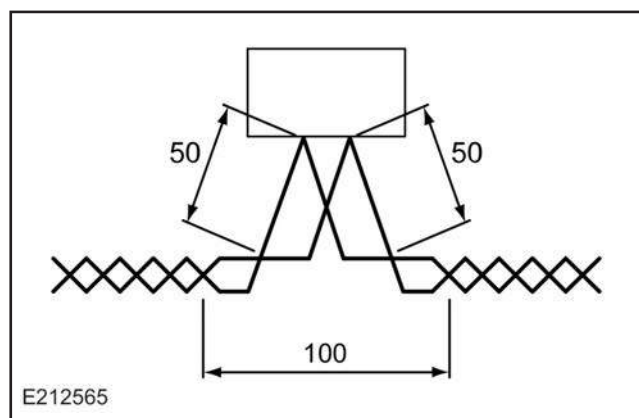
Item	Descrição
A	Conector
B	Emenda
C	Normalmente presos ao backbone

Comprimentos máximos da rede CAN

Velocidade da rede	Entre ECUs de terminação	Conector SAE J1962 para ECU de terminação mais distante ⁽¹⁾
125 kbps	50 m	45 m
500 kbps	33,5 m	28,5 m

⁽¹⁾ Isso possibilita um cabo de teste offboard de até 5 m.

Método de corrente da série de comprimento do barramento CAN máximo – todos os valores são limites máximos (dimensões mostradas em mm)



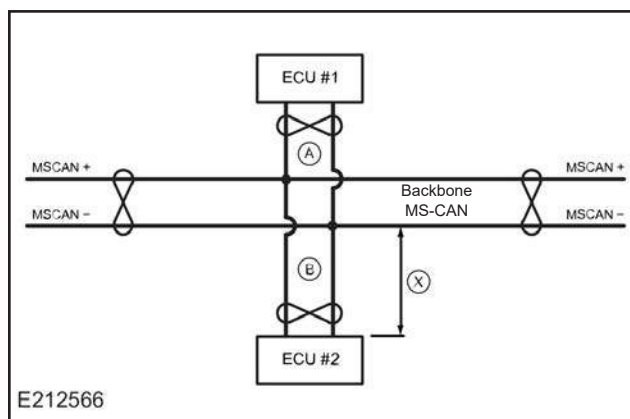
Ele tem permissão para conectar módulos ao backbone usando um método de corrente da série, em vez de uma ponta. Caso o método de corrente da série seja selecionado, o fio não trançado em cada lado da crimpagem dupla no conector não pode exceder 50 mm. Veja a Figura E212565.

As duas ECUs (Unidades de controle eletrônico) terminais deverão estar ainda mais distantes no barramento CAN. O comprimento máximo da fiação para cada tipo de rede é definido na tabela a seguir.

OBSERVAÇÃO: Exceder os comprimentos de rede CAN permitidos acarretará problemas na transferência de dados e poderá causar um erro grave no veículo.

Comprimento da ponta do cabo: Deve ter um comprimento final entre 0,3 m e 2 m; consulte a dimensão "X" na Figura E212566. Isso é aceitável para qualquer ponta, exceto as pontas ECU terminais, que deve ter circuito aberto e sem terminação, ou seja, as variações do chicote não são necessárias para dar suporte a ECUs de instalação opcional.

Circuito da ponta do cabo



Item	Descrição
A	Ponta 1
B	Ponta 2
X	Ponta – Comprimento final entre 0,3 m e 2 m

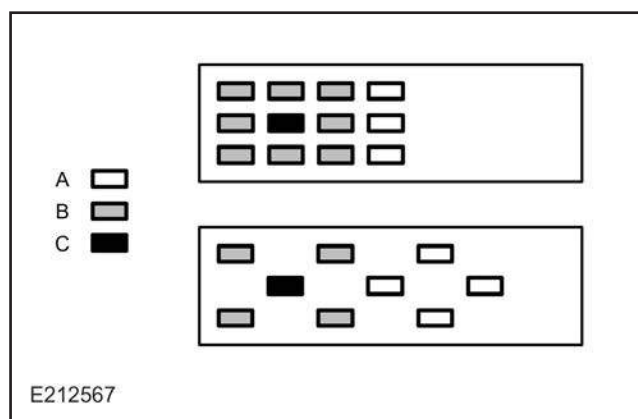
Emendas da ponta: A regra geral é que deve haver pelo menos 50 mm de fio trançado entre qualquer série das seguintes conexões: emenda/emenda, conector/emenda, conector/conector. Entre as emendas estão de fio para fio e blocos de emendas.

Duas pontas podem estar conectadas ao mesmo ponto de conexão da ponta, somente no backbone CAN, em um barramento MS CAN de 125 kbps. Nesse caso, as pontas devem ter uma diferença de comprimento de pelo menos 10%. Exemplo: Caso uma ponta tenha 1 m de comprimento, a segunda pode ter menos de 0,9 m ou entre 1,1 m e 2 m.

Topologias da ponta: As pontas conectadas às pontas não são permitidas. Caso vários nós precisem ser conectados a uma única ponta, os nós precisam estar em cadeia em série.

Isso pode ser feito com crimpagem dupla, caso somente dois pinos (CAN de alta e CAN de baixa) estejam disponíveis ou em caso de estabelecimento da conexão de barramento CAN por meio do módulo caso haja 4 pinos disponíveis (2 CAN de alta e 2 CAN de baixa).

Conexões de pino próximas CAN de alta e de baixa



Item	Descrição
A	Ponta 1
B	Ponta 2
X	Ponta – Comprimento final entre 0,3 m e 2 m

O número máximo de ECUs na velocidade de transmissão da rede, 125 kbps, incluindo o testador offboard, é 32.

Os dois fios que formam cada par de conexões CAN de alta e baixa deverão ser passados por pinos fisicamente próximos conforme mostrado na Figura E212567.

Cada par de barramento pode ser passado por meio de conectores à parte.

Os detalhes da alocação do pino para cada nó deverão ser definidos na especificação do módulo relevante. O fornecimento de tensão usado pela interface de rede não deve ser conectado diretamente a nenhuma peça externa.

Isso significa que a alimentação regulada usada pelos circuitos CAN na Placa de circuito impresso (PCB) só deverá ser usada dentro da tampa da ECU.

OBSERVAÇÃO: Isso não se aplica à conexão Vbat necessária à funcionalidade de suspensão total em transceptores alimentados pela tensão da bateria.

A rede CAN deverá continuar funcional, pelo menos, na faixa operacional de 9 V a 16 V, conforme medido no pino da bateria do módulo. Fora dessa faixa operacional, recomenda-se que os módulos continuem se comunicando. No entanto, não é aceitável que módulos enviem mensagens corrompidas/quadros com erros/símbolos ilegais ou interrompam as transmissões de outros módulos.

OBSERVAÇÃO: As exigências de recurso do módulo podem precisar de uma faixa operacional maior.

Os módulos não deverão acionar o barramento CAN dominante durante a redefinição do módulo.

Os indutores EMC em modo comum não deverão ser usados em nós terminais. Além disso, os indutores só podem ser usados em ECUs não terminais com o consenso da autoridade de design FMC relevante, para cada programa de veículo no qual a ECU deverá ser instalada.

Os fornecedores podem usar componentes com descarga eletrostática de componente, desde que eles sejam aprovados nos testes:

- Imunidade conduzida (CI)
 - 280 Descarga eletrostática
 - 270-C Imunidade à sobretensão (24 V), aplicada a CAN de alta e baixa

Além disso, a capacitância do componente, medida em uma derivação reversa de 2,5 V, deverá ser <30pF. As pilhas Zener podem ser removidas para módulos em conexões CAN não ligadas ao conector de diagnóstico, desde que se mostre ESD com alimentação insuficiente.

Pode haver aprovação no teste (descarga eletrostática) sem que essas peças (testes ESD alimentados nos pinos CAN não necessários para módulos não ligados ao conector de diagnóstico). Os suportes da placa de circuito dessas peças devem estar presentes em todos os designs.

Todo aterramento do transceptor CAN e dos capacitores deverá ser feito com o terra do sinal ECU.

Todos os pinos de referência da tensão no transceptor deverão ter um circuito esquerdo aberto.

Os capacitores deverão ser capacitores de cerâmica monolíticos ou equivalentes.

Um plano de aterramento é obrigatório no chip do transceptor na camada do componente da PCB (placa de circuito impresso).

O transceptor deverá estar localizado o mais próximo do conector de borda possível. Outros ICs não são permitidos entre o conector de borda e o transceptor.

Os circuitos CAN de alta/baixa entre o conector de borda e o transceptor deverão ser os mais curtos possíveis e passados lado a lado. Os trilhos de proteção são obrigatórios para todos os circuitos TXD e RXD, além de CAN de alta/baixa, na mesma camada PCB. Os trilhos de proteção não devem ser colocados entre a CAN de alta e baixa.

Todos os trilhos de proteção deverão ter, no mínimo, 0,5 mm de largura e estar aterrados a cada pelo menos 10 mm.

O capacitor de desacoplamento deverá ser colocado o mais próximo possível do transceptor.

Os transceptores alimentados por bateria precisam ter um capacitor Flexisafe.

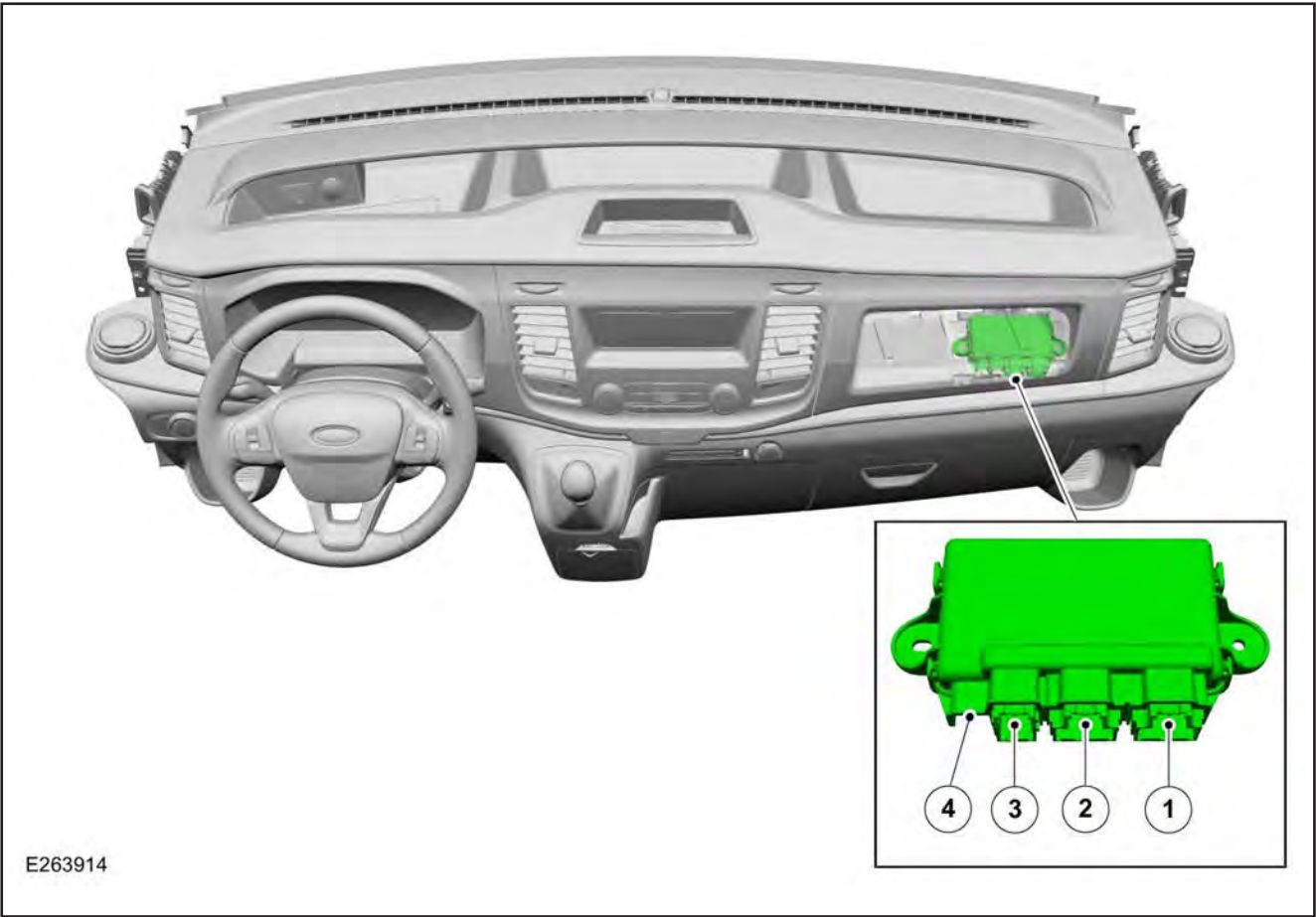
Sensor de efeito Hall

O sensor de efeito Hall pode ser usado como o circuito do cinto de segurança. O PCIM vai diagnosticar o status aplicando uma tensão regulada na faixa de 4,5 V a 16 V em relação ao terra PCIM e medindo a corrente resultante. Consulte a transmissão do design do cinto de segurança do veículo ou de pós-venda para obter detalhes específicos do sensor.

- O PCIM bloqueará a corrente reversa se houver uma condição de bateria reversa
- O sensor de efeito Hall (por exemplo, sensor da fivela do cinto de segurança) funcionará como um dissipador de corrente do circuito de alimentação para o circuito de retorno

- O retorno do sensor de efeito Hall voltará ao PCIM e será compartilhado com outros retornos de sensor conforme determinado pela estratégia de aterramento da fixação
- O status do sensor deverá ser determinado pela corrente consumida pelo sensor
- Se um sensor apresentar resistência, em vez de corrente constante, a faixa deverá ser normalizada segundo os limites especificados, com base nas pressuposições de 5,0 V aplicados
- Uma capacitância $\leq 100\text{ nF} \pm 20\%$ (tolerância inicial) pode ser colocada entre a alimentação e o pino de retorno de cada sensor. A capacitância pode ser de 0 nF

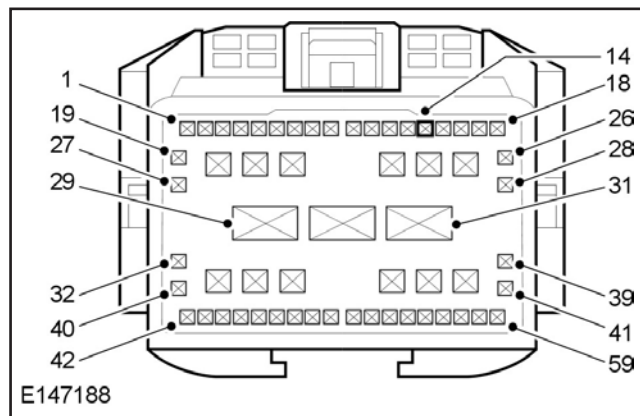
Local do PCIM



Item	Descrição
1	C1
2	C2
3	C3
4	USB

4.21.6 Adição de conectores

Lanternas laterais



Item	Descrição
Pino 14	Alimentação da lanterna lateral – Amarelo/Violeta

⚠ ADVERTÊNCIA: A carga máxima no pino 14 é 2,5 A, inclusive das lâmpadas da placa existente. Não exceda 2,5 A nesse circuito. Só é recomendável adicionar lanternas laterais de LED.

Alto-falantes traseiros adicionais

OBSERVAÇÃO: Os conectores no chicote do painel de instrumentos (14K024) e o chicote principal (14401) são invertidos entre o Volante à esquerda (LHD)

Para obter informações sobre alto-falantes traseiros: [Consulte: 4.13 Sistema de informações de entretenimento \(página 108\).](#)

Conectores não usados

Os chicotes podem ter vários conectores não usados. Eles são dedicados a outros recursos e opções, por exemplo, bancos aquecidos, embora nem sempre presentes, dependendo do nível do chicote instalado. A Ford não recomenda o uso desses conectores com qualquer outra finalidade senão a pretendida pelo design.

Tomada/Acendedor de cigarros

OBSERVAÇÃO: O temporizador é zerado quando uma porta é aberta, o veículo é destravado ou a ignição é ligada.

Ambos os recursos adotam uma estratégia de uso de fusíveis de 20 A. A carga continuada nessas tomadas acarretará o esgotamento da bateria e o risco de não haver partida no veículo.

Com o motor desligado, todas as tomadas elétricas desligarão depois de 30 minutos.

Caso uma energia elétrica seja necessária por mais tempo após o desligamento da ignição, uma segunda opção de bateria deve ser instalada e os CCPs, quando instalados, utilizados.

Pinos do conector C1

Pino	Tipo	Tensão (V)		Corrente (mA)	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Digital					
1	Entrada	9	16	8	
2	Entrada	9	16	8	
3	Entrada	9	16	8	
4	Entrada	9	16	8	
5	Entrada	9	16	8	
6	Entrada	9	16	8	
7	Entrada	9	16	8	
8	Entrada	9	16	8	
9	Entrada	9	16	8	
10	Entrada	9	16	8	
E/S digital					
11	CAN alta de 250 kbps	9 (estado constante)	24	0	8
12	CAN baixa de 250 kbps	9 (estado constante)	24	0	8
Analógico					
13	Alimentação do sensor de efeito Hall				
14	Não usado				
15	Interruptor – Sensor de efeito Hall				
16	Retorno do sensor de efeito Hall				

Mín. = Mínimo, Nom. = Nominal, Máx. = Máximo

Conector C1

Descrição	PU/PD	Tensão (V)			Corrente (A)			Estado		
		Mínimo	Nominal	Máximo	Mínimo	Nominal	Máximo	Ativo	Inativo	Nominal
Digital										
Entrada	PU	9	13,5	16	0,005		0,05	GND (ON)	OPEN (OFF)	OPEN (OFF)
Entrada	PD	9	13,5	16	0,007		0,012	VBATT (ON)	OPEN/ GND (OFF)	OPEN/ GND (OFF)
Analógico										
Sensor de efeito Hall de entrada		9	13,5	16	0,003		0,025			

PU=Aumento, PD = Diminuição, Mín. = Mínimo, Nom. = Nominal, Máx. = Máximo

Conector 2 (digital)

Pino	Descrição	Motorista	Tensão (V)			Corrente (A)	
		Alta/Baixa	Mínimo	Nominal	Máximo	Mínimo	Máximo
1	Controle 1 do relé externo	Baixa	9	13,5	16	0,170	0,320
2	Controle 2 do relé externo	Baixa	9	13,5	16	0,170	0,320
3	Não usado						
4	Controle 3 do relé externo	Baixa	9	13,5	16	0,170	0,320
5	Controle 4 do relé externo	Baixa	9	13,5	16	0,170	0,320
6	Controle 5 do relé externo	Baixa	9	13,5	16	0,170	0,320
7	Controle 6 do relé externo	Baixa	9	13,5	16	0,170	0,320
8	Controle 7 do relé externo	Baixa	9	13,5	16	0,170	0,320
9	Controle 8 do relé externo	Alta	9	13,5	16	0,170	0,500
10	Controle 9 do relé externo	Alta	9	13,5	16	0,170	0,500
11	Controle 10 do relé externo	Alta	9	13,5	16	0,170	0,500
12	Controle 11 do relé externo	Alta	9	13,5	16	0,170	0,500
13	Controle 12 do relé externo	Alta	9	13,5	16	0,170	0,500
14	Controle 13 do relé externo	Alta	9	13,5	16	0,170	0,500
15	Controle 14 do relé externo	Alta	9	13,5	16	0,170	0,500
16	Controle 15 do relé externo	Alta	9	13,5	16	0,170	0,500

Mín. = Mínimo, Nom. = Nominal, Máx. = Máximo

Conector C3

Pino	Tipo	Tensão (V)		Corrente (mA)	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
1	Potência	9	16		
4	Massa	9	16		
6	CAN de veículo alta	9	16	0 (estado constante)	8
7	CAN de veículo baixa	9	16	0 (estado constante)	8

O conector C3 é a alimentação e a CAN do veículo base. Não emende esses fios nem modifique o conector.
Mín. = Mínimo, Máx. = Máximo

4.22 Aterramento

4.22.1 Pontos de aterramento



ADVERTÊNCIA: É recomendável usar apenas um olhal por prisioneiro para aplicações de alta corrente. Caso mais de um olhal por prisioneiro seja inevitável, a alimentação do olhal de corrente mais alta deve ser conectada mais próxima do terminal de alimentação. Não exceda dois olhais ou terminais de crimpagem por conexão de prisioneiro. Veja as figuras E296416, E228189 e consulte a tabela a seguir para saber os pontos de aterramento recomendados que podem ser usados.

CUIDADOS:



Só use os pontos de aterramento indicados. O uso de pontos alternativos pode afetar a integridade do veículo.



Verifique se todos os pontos de aterramento estão apertados segundo o torque correto.

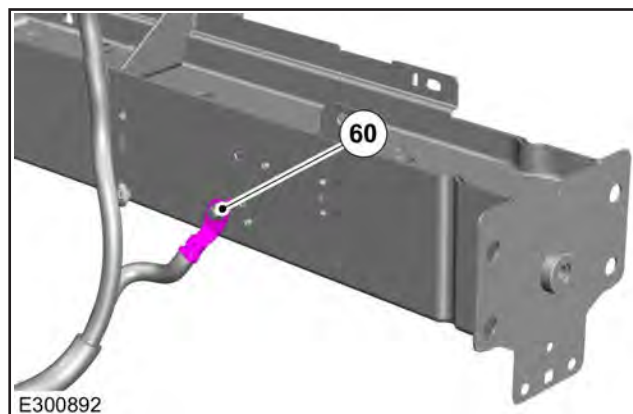
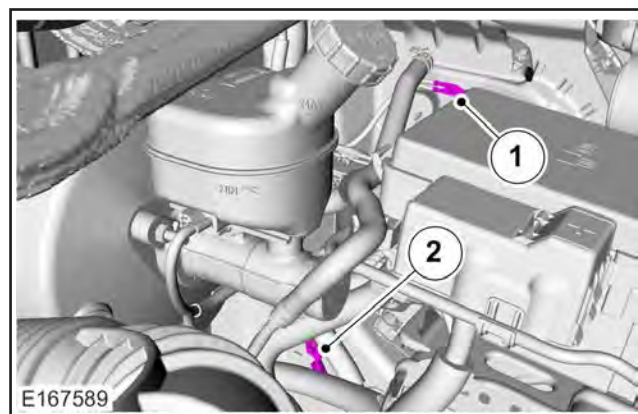
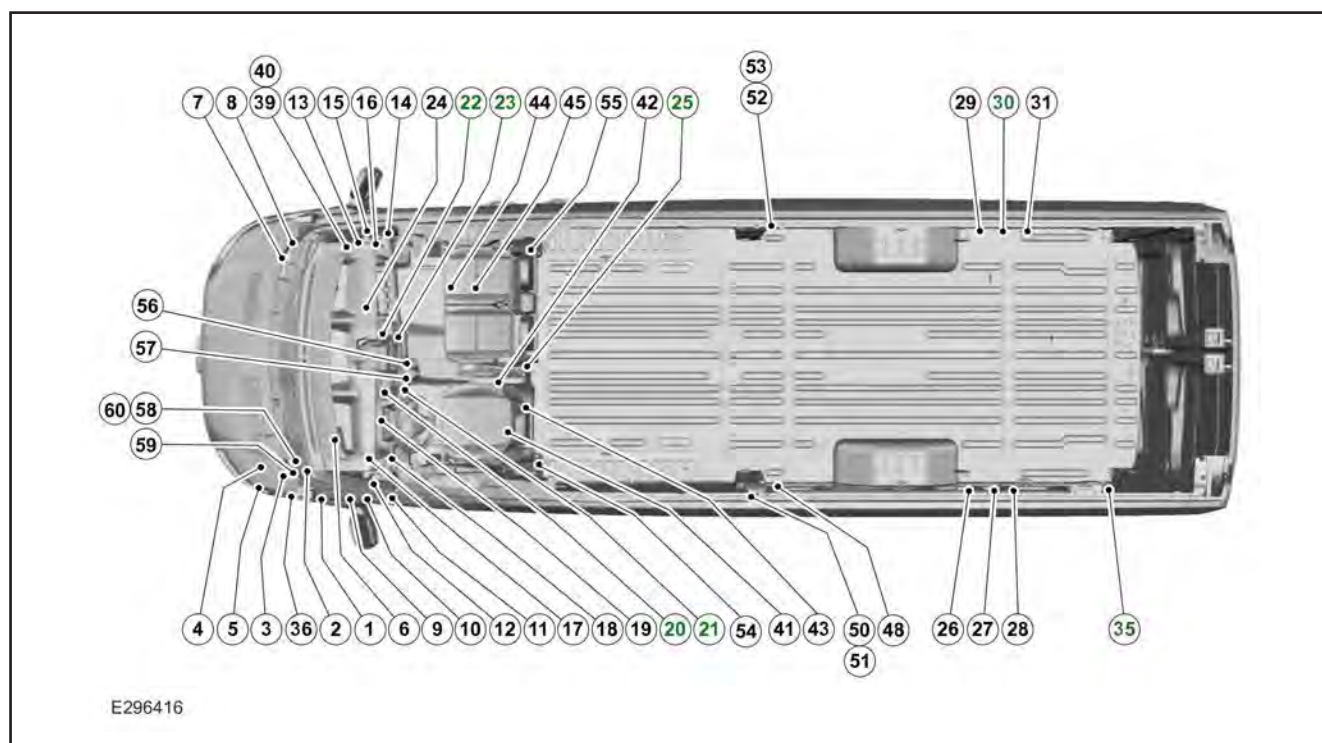
OBSERVAÇÃO: Os números do Ponto de aterramento (GP) são apenas para referência a fim de mostrar a localização do GP.

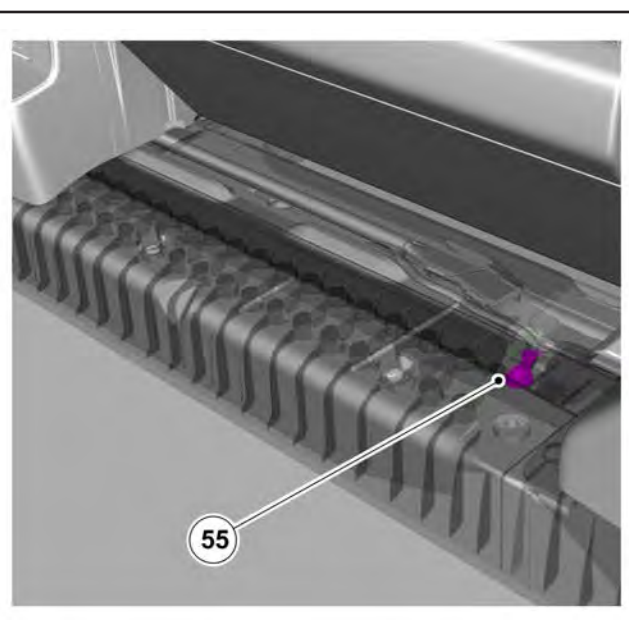
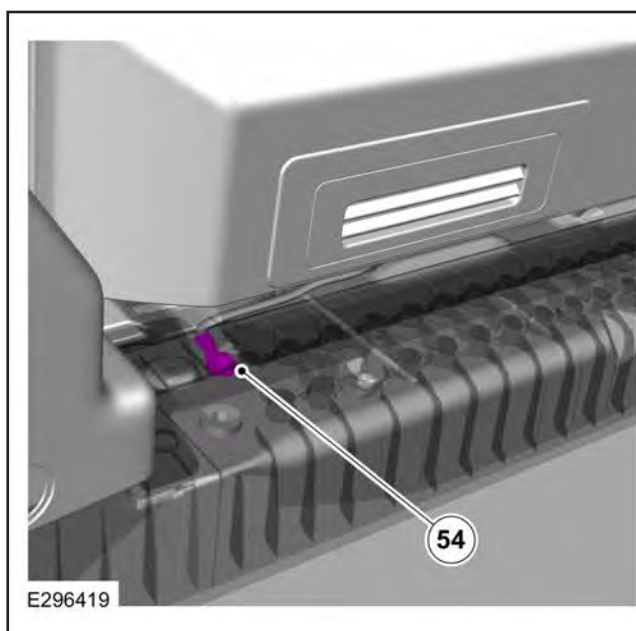
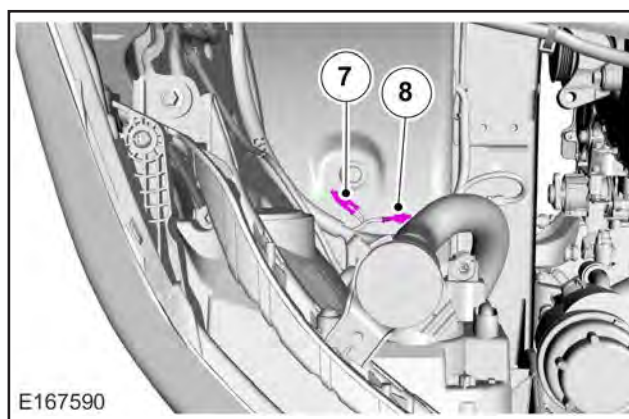
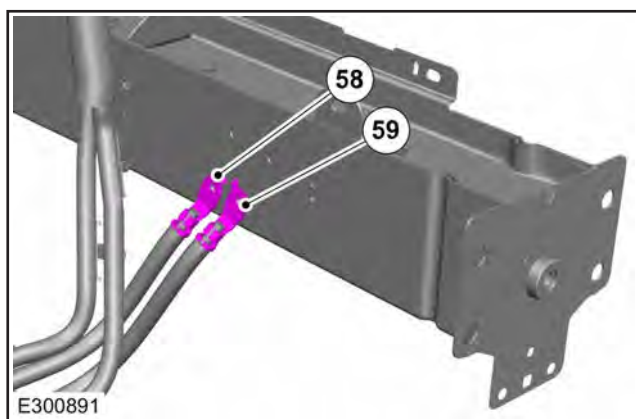
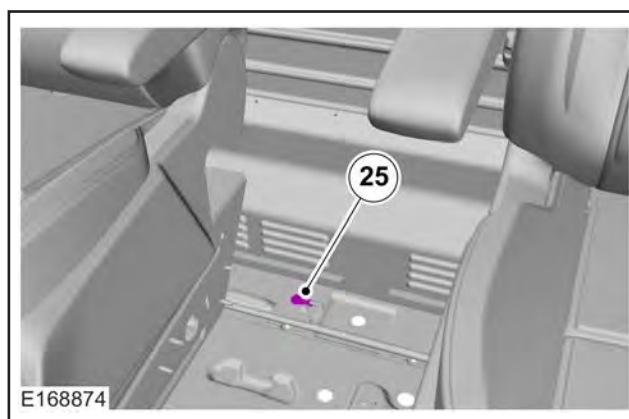
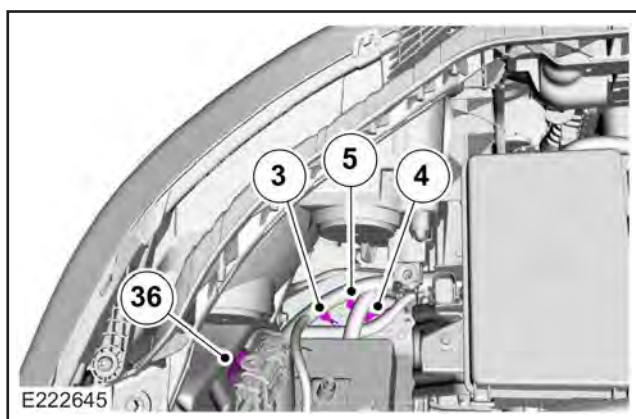
Os fios-terra devem ser trazidos de volta para os pontos de aterramento Ford fornecidos; veja as figuras a seguir. Para usuários de corrente muito alta, recomenda-se que a conexão de aterramento seja feita diretamente com o ponto de aterramento próximo do ponto. Um olhal do prisioneiro de aterramento auxiliar pode ser solicitado

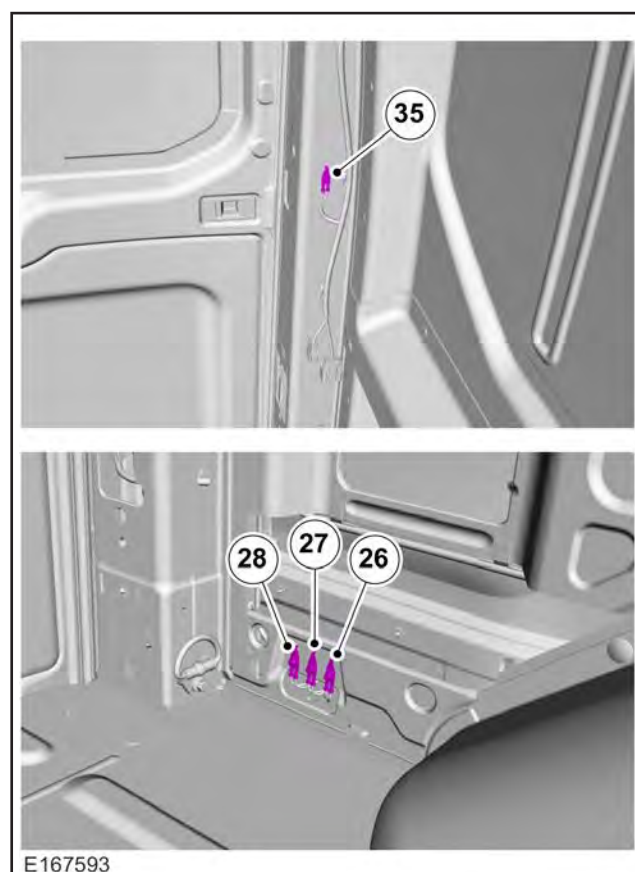
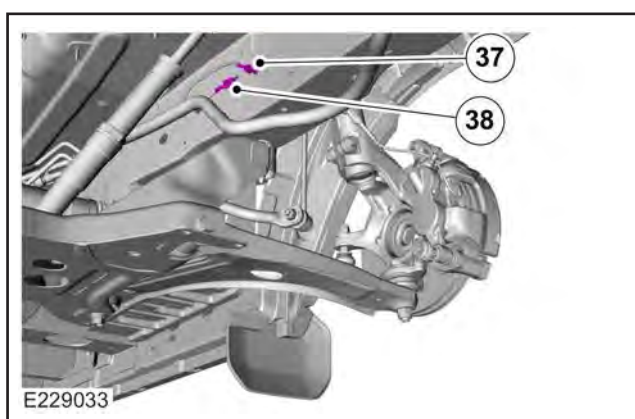
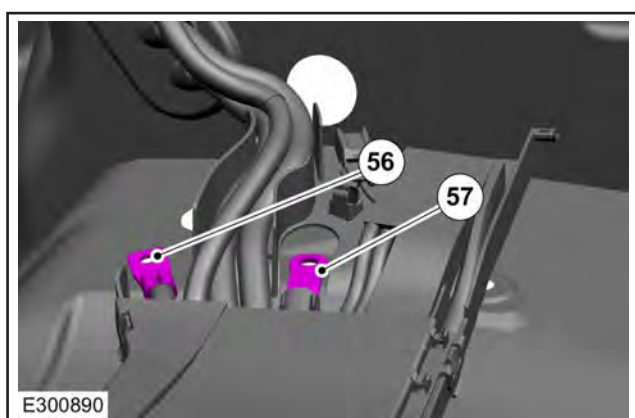
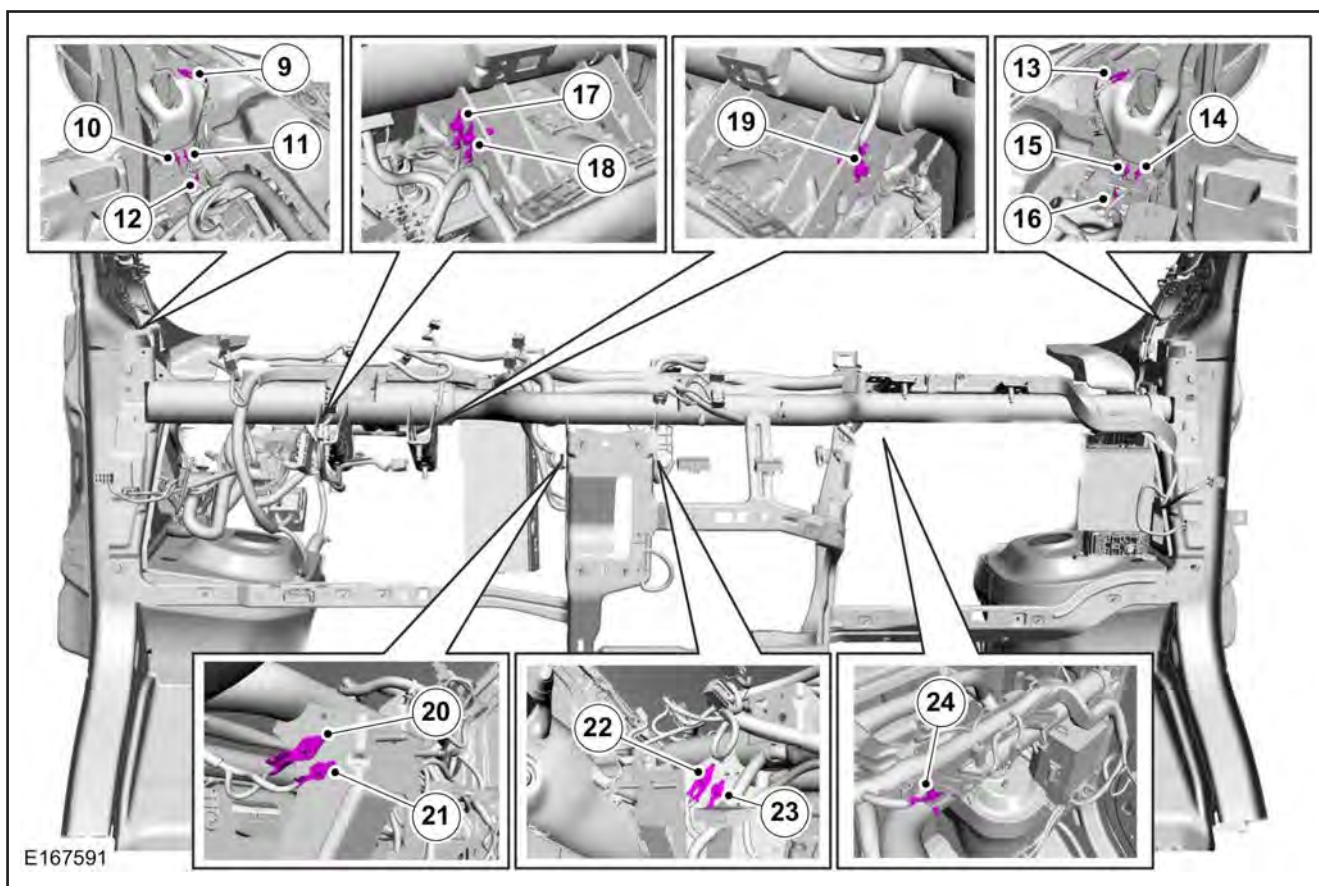
Consulte: 4.6 Proteção da bateria (página 81). Cargas adicionais e sistemas de carregamento para obter informações adicionais.

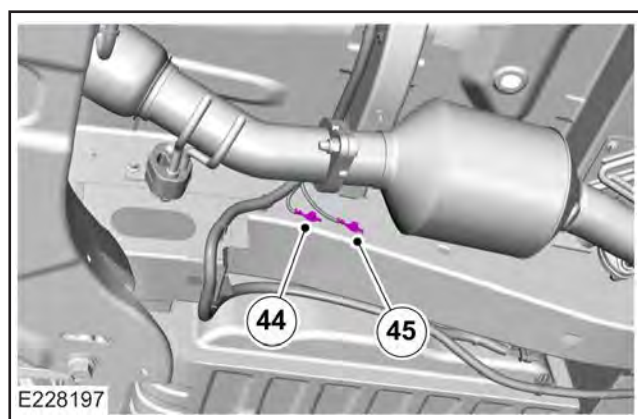
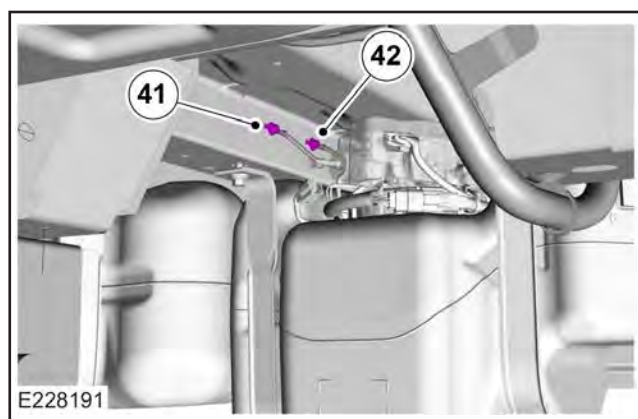
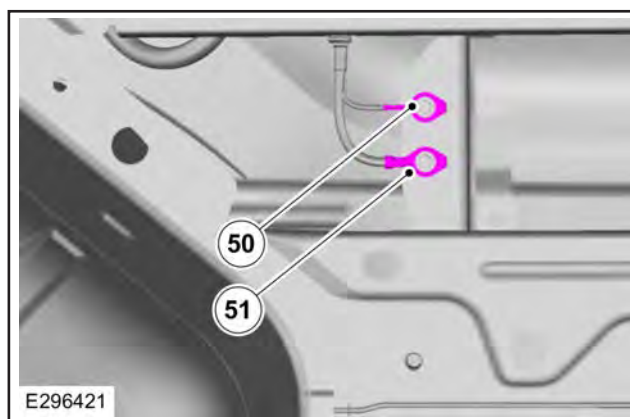
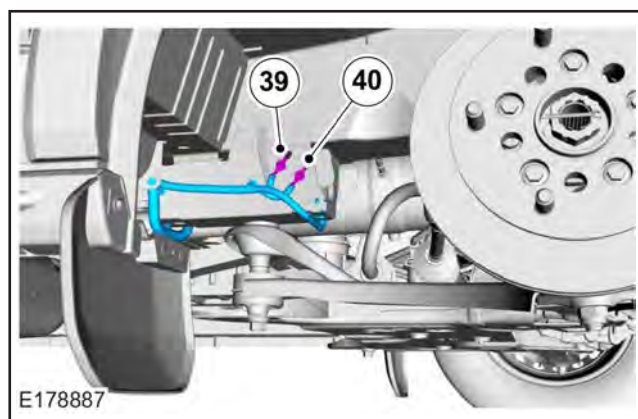
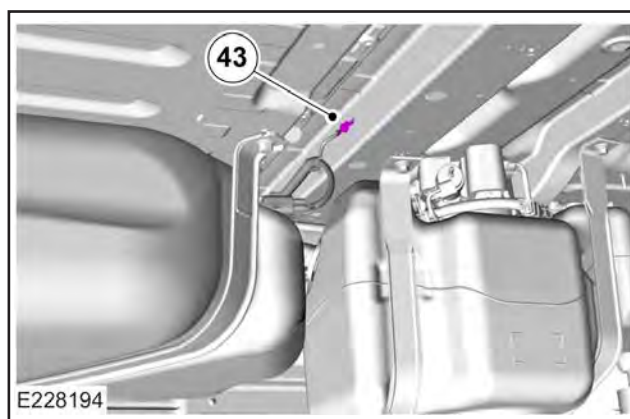
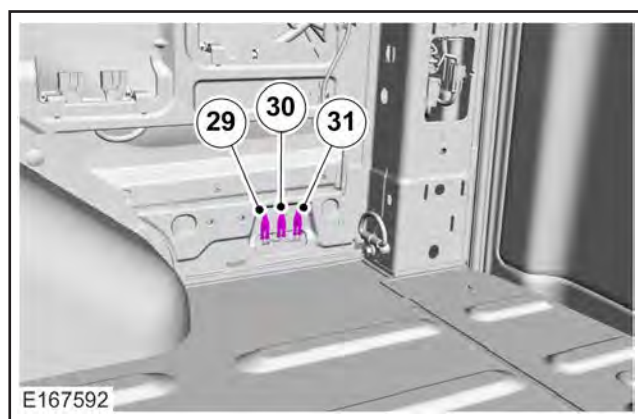
Caso um novo ponto de aterramento seja necessário, evite áreas molhadas, especialmente para aterramentos de alta corrente. As conexões de aterramento devem ser passadas de volta próximas do local da fonte de +12 V. Isso ajuda a reduzir o campo eletromagnético especialmente gerado pela corrente de entrada e aumentar a compatibilidade eletromagnética.

Local do PCIM

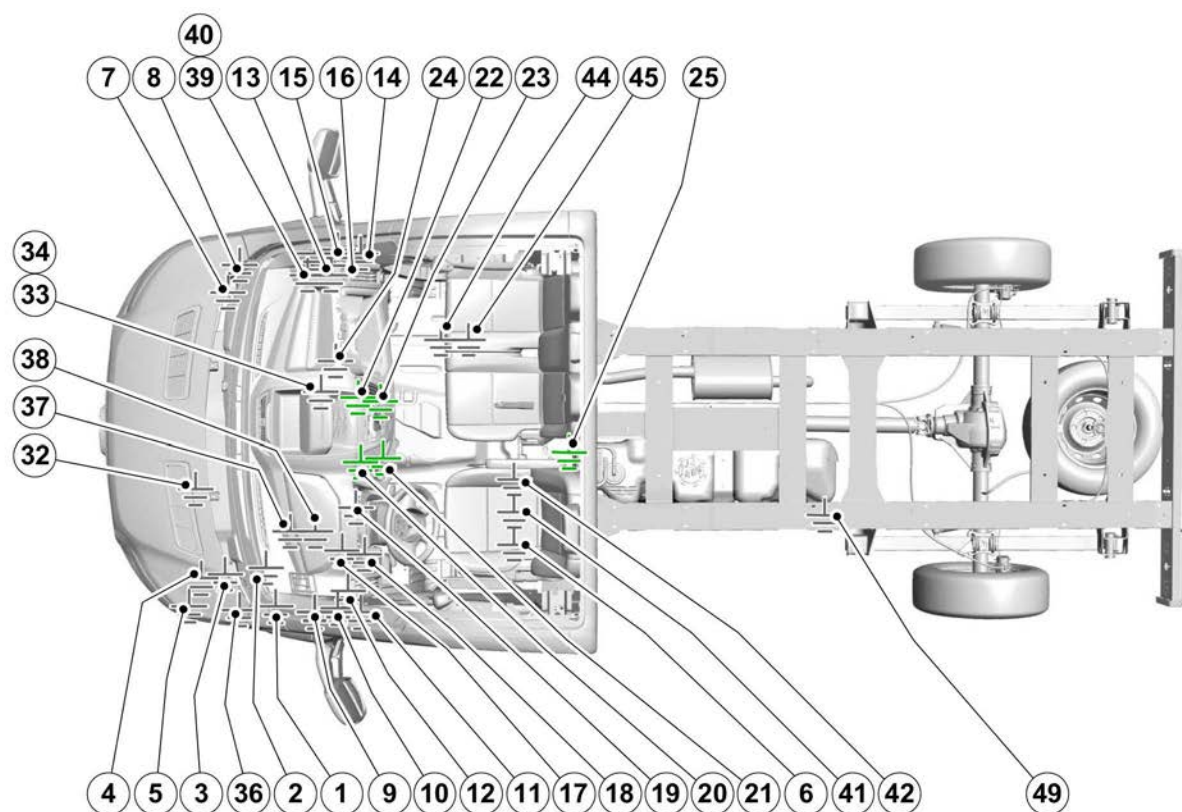




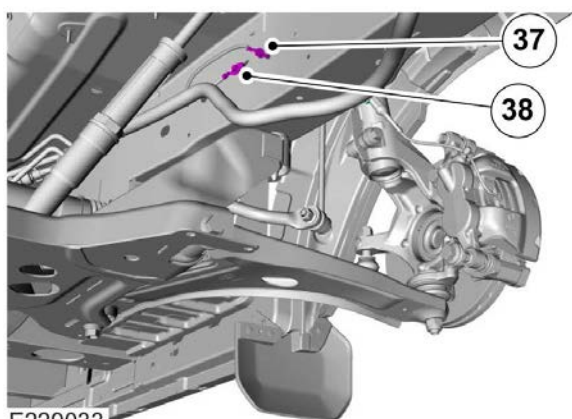




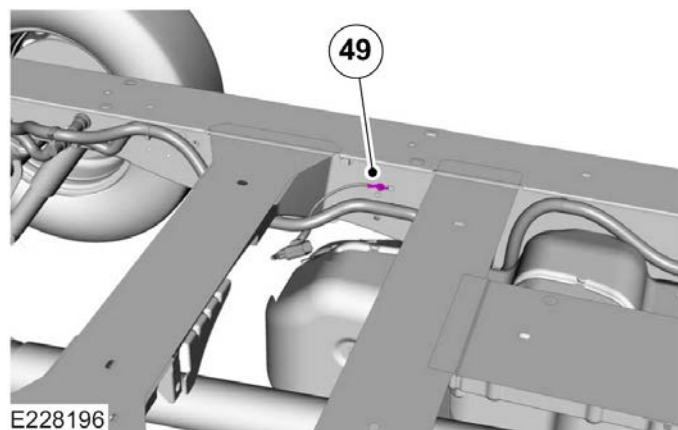
Pontos de Aterramento - Chassi Cabine



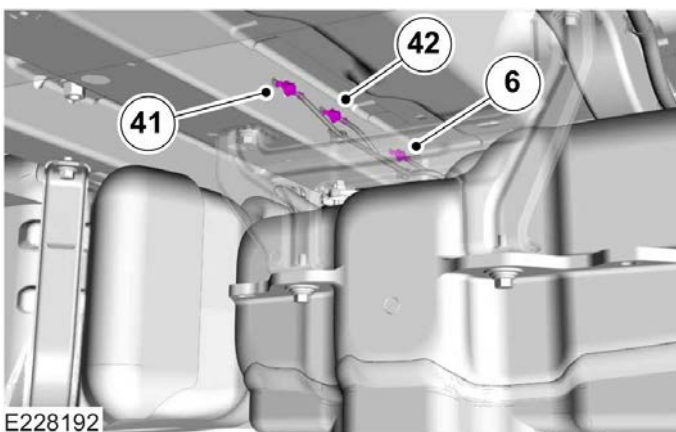
E228189



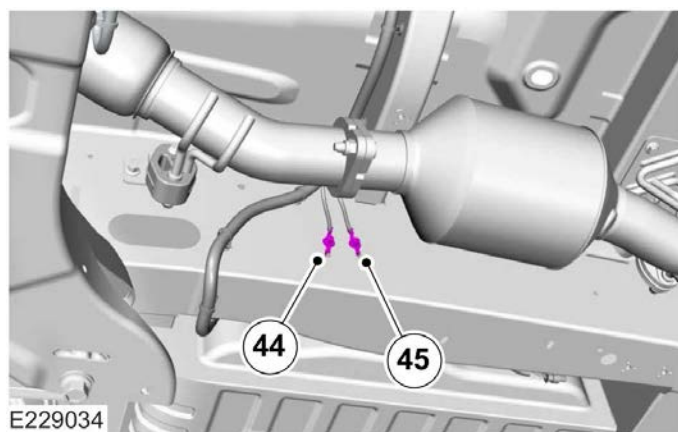
E229033



E228196



E228192



E229034

Ponto de aterramento	Local	Tipo	Chicote
Pontos de aterramento – Van, minibus			
1	LHS do compartimento do motor	Alimentação elétrica diversa	14401
2	LHS do compartimento do motor	Alimentação elétrica diversa	14401
3	LHS do compartimento do motor dianteiro	Controle de emissões do escapamento	9K499
4	LHS do compartimento do motor dianteiro	Controle de emissões do escapamento	9K499
5	LHS do compartimento do motor dianteiro	Controle de emissões do escapamento	9K499
7	RHS do compartimento do motor dianteiro	Alimentação elétrica diversa	14401
8	RHS do compartimento do motor dianteiro	Alimentação elétrica diversa	14401
9	LHS superior da coluna A	Controle de ar-condicionado traseiro	13A409
10	LHS da coluna A inferior	Alimentação elétrica diversa	14401
11	LHS da coluna A inferior	Alimentação elétrica diversa	14401
12	LHS da coluna A inferior	Alimentação elétrica diversa	14401
13(1)	RHS superior da coluna A	Alimentação elétrica diversa	14659
14	RHS da coluna A inferior	Alimentação elétrica diversa	14401
15	RHS da coluna A inferior	Alimentação elétrica diversa	14401
16	RHS da coluna A inferior	Alimentação elétrica diversa	14401
17	LHS da viga transversal do carro	Alimentação elétrica diversa	14K024
18	LHS da viga transversal do carro	Alimentação elétrica diversa	14K024
19	LHS da viga transversal do carro	Alimentação elétrica diversa	14K024
20(1)	LHS da viga transversal do carro	Alimentação elétrica diversa	14K024
21(1)	LHS da viga transversal do carro	Alimentação elétrica diversa	14K024
22	LHS da viga transversal do carro	Alimentação elétrica diversa	14K024/14C007
23(1)	LHS da viga transversal do carro	Alimentação elétrica diversa	14K024
24(1)	RHS da viga transversal do carro	Alimentação elétrica diversa	14K024
25(1)	Painel do assoalho	Inversor de energia	14401
26	LHS traseiro lateral da carroceria	Alimentação elétrica diversa	13A409
31	LHS do compartimento do motor	Sensor de controle do motor e carga de combustível	12B637
36	LHS do compartimento do motor dianteiro	Sensor de controle do motor e carga de combustível	12B637
39	Arco da roda RHS	Controle de emissões do escapamento	14D469
40	Arco da roda RHS	Controle de emissões do escapamento	14D469
41	Quadro esquerdo intermediário	Engate do reboque	14406
42	Quadro esquerdo intermediário	Aquecedor movido a combustível e aquecedor do filtro	14406
44	Quadro direito intermediário	Sensor de NOx	14406
45	Quadro direito intermediário	Sensor de NOx	14406
57	Painel do assoalho	Carroceria principal de 12 V	14401
58	LHS do compartimento do motor dianteiro	Alimentação elétrica diversa	14300
59	LHS do compartimento do motor dianteiro	Alimentação elétrica diversa	14300
60	LHS do compartimento do motor dianteiro	Alimentação elétrica diversa	14303

Ponto de aterramento	Local	Tipo	Chicote
Pontos de aterramento – Somente van, minibus			
27	LHS traseiro lateral da carroceria	Alimentação elétrica diversa	13A409
28	LHS traseiro lateral da carroceria	Alimentação elétrica diversa	13A409
29	RHS traseiro lateral da carroceria	Alimentação elétrica diversa	13A409
30	RHS traseiro lateral da carroceria	Alimentação elétrica diversa	13A409
31	RHS traseiro lateral da carroceria	Alimentação elétrica diversa	13A409
35 ⁽¹⁾	LHS de coluna D intermediária	Alimentação elétrica diversa	14659
48	Quadro direito intermediário	PEM (Módulo de controle da bomba de combustível) RWD	14406
50	LHS intermediário lateral da carroceria	Alimentação elétrica diversa	14401
51	LHS intermediário lateral da carroceria	Alimentação elétrica diversa	14401
52	RHS intermediário lateral da carroceria	Alimentação elétrica diversa	14401
53	RHS intermediário lateral da carroceria	Alimentação elétrica diversa	14401
54	LHS sob o pedestal do banco	Alimentação elétrica diversa	14401
Pontos de aterramento – Van, minibus			
43	Quadro esquerdo intermediário	PEM (Módulo de controle da bomba de combustível)	14406
Pontos de aterramento – Somente Chassi da Cabine			
37	LHS do compartimento do motor	Sensor de Tanque de Combustível	14406
38	LHS do compartimento do motor dianteiro	Sensor de Tanque de Combustível	14406
49	Quadro esquerdo intermediário	PEM (Módulo de controle da bomba de combustível)	14406
6	Quadro esquerdo intermediário	Iluminação	14406

⁽¹⁾ Pontos de aterramento recomendados que podem ser usados.

Número de peça Ford W505255-S450M, fixação do tipo de parafuso M6 – torque de 12 Nm $\pm$ 1,8

5.1 Carroceria

5.1.1 Estruturas de carroceria – Informações gerais

ALERTAS:



Antes da perfuração. Veja a Figura E167660 em busca de peças de aço ao boro nesta seção do manual.



Antes de perfurar o assoalho, verifique as zonas de perfuração de precaução (veja a Figura E224824, nesta seção).

Ao realizar modificações de veículos, os seguintes pontos devem ser levados em consideração:

- Verifique se a integridade estrutural do veículo foi mantida.
- Não perfure longarinas na carroceria fechada.
- Verifique se o design das alterações feitas na carroceria ou na estrutura adicional dispersa a carga por igual.



CUIDADO: A distribuição irregular de carga pode acarretar características de dirigibilidade e frenagem inaceitáveis.

- Pinte novamente as bordas de metal após o corte ou a perfuração. Todas as bordas de metal devem estar em conformidade com a legislações de proteções externa e interna.
- Todas as fixações no assoalho, nas laterais ou no teto devem ser vedadas.

Verifique se a devida vedação foi realizada para evitar a entrada de água, sal, poeira após o corte ou a perfuração da carroceria. Use material de vedação e acabamento e proteção contra corrosão da parte inferior da carroceria aprovados pela Ford. [Consulte: 5.14 Prevenção da corrosão \(página 201\).](#)

- Verifique se as fixações na área da coluna “B” não invadem os cintos de segurança nem os carretéis de cinto de segurança.

Para fixações no assoalho exclusivas, consulte “Perfuração do chassi e reforço do tubo” [Consulte: 5.15 Montagem do chassi e da carroceria \(página 202\).](#)

Para amarrações do compartimento de carga, consulte “Pontos de amarração de carga”.

Para zonas de perfuração de precaução adicionais [Consulte: 4.2 Guias para instalação e passagem da fiação \(página 45\).](#)

[Consulte: 5.6 Fechamentos da carroceria \(página 187\).](#)

5.1.2 Soldagem



ADVERTÊNCIA: Antes da soldagem. Veja a Figura E167660 em busca de peças de aço ao boro nesta seção do manual.

Antes da realização do trabalho de soldagem na carroceria de um veículo, todas as medidas de segurança para a proteção de pessoas, módulos e componentes elétricos devem ser observadas.

OBSERVAÇÃO: Depois de desconectar a fonte de alimentação e antes de realizar mais trabalhos, é preciso manter um tempo de espera de até 15 minutos, dependendo do veículo.

O trabalho em sistemas de airbag só pode ser realizado pelo pessoal que tenha um certificado de competência relevante.

O uso crescente de componentes de conforto e eletrônicos de segurança em veículos motor modernos também exige que se preste mais atenção durante o trabalho na carroceria. Sobreensões produzidas durante a soldagem e no trabalho de alinhamento durante a retificação da carroceria podem danificar os sistemas eletrônicos. Em especial, as instruções de segurança para realizar o trabalho de soldagem em veículos com sistemas de airbag devem ser respeitadas.

Preste atenção nos seguintes pontos:

- Desconecte a braçadeira negativa da bateria e cubra o terminal da bateria
- Desligue o conector elétrico no módulo de controle do airbag
- Caso a soldagem precise ser realizada diretamente próxima de um módulo de controle, este deve ser removido com antecedência
- Jamais conecte o cabo negativo do soldador perto de um airbag ou de um módulo de controle
- Conecte o cabo negativo do soldador perto do local da solda

Antes da soldagem

Superfícies internas de novos componentes da carroceria, que deixarão de ser acessíveis depois da instalação, devem ser pintadas com antecedência. Os flanges de soldagem são tratados com um primer de soldagem especial. As áreas de junta nem sempre estarão acessíveis por dentro depois, logo, prepare essas áreas de maneira que nenhuma fuligem seja produzida pela queima de tinta durante a soldagem.

OBSERVAÇÃO: Para garantir que a proteção contra corrosão produzida não seja destruída, a área de trabalho deve ser mantida no menor tamanho possível.

OBSERVAÇÃO: Não toque mais metal nu limpo sem luvas. A umidade das mãos vai corroer o metal.

Procedimento:

- Remova o primer ou a camada de tinta/zinco na área de soldagem usando uma escova metálica de fios enrolados para evitar a formação de fuligem da pintura
- Limpe totalmente a área de soldagem usando um agente de limpeza de metal e seque
- Cubra o flange de soldagem com o primer de soldagem em todos os lados e o deixe secar

OBSERVAÇÃO: O primer de soldagem só deve ser aplicado de maneira fina à área da soldagem de ponto a fim de minimizar respingos durante a soldagem.

Os seguintes pontos devem ser observados durante a soldagem:

- O zinco começa a derreter a aproximadamente 420 °C
- O zinco vaporiza a uma temperatura de aproximadamente 900 °C
- O calor determina os danos causados ao revestimento de zinco e, assim, à proteção contra corrosão
- A soldagem a ponto de resistência é especialmente indicada para painéis zincados de soldagem porque não ocorre dispersão de calor
- Com painéis zincados eletroliticamente, não há necessidade de preparo especial porque o revestimento de zinco não precisa ser removido

Depois da soldagem

Durante o trabalho, os painéis da carroceria costumam ser aquecidos em temperaturas muito altas, o que resulta na destruição da proteção contra corrosão.

Por isso, o trabalho das áreas afetadas é vital:

- Esmerilhe as emendas soldadas com removedor de silicone. Seque usando um pano sem fiapos
- Se a área de junção for acessível por dentro, a área de transição para a pintura deverá ser esfregada para atender a todos os tipos de junção, de maneira que a boa aderência do primer seja atingida depois
- Caso a área de junção não seja acessível por dentro, o trabalho de limpeza e lixamento não pode ser feito. Verifique se existe o mínimo de contaminação possível na área do reparo. Isso permite a aplicação de cera de cavidade posterior para penetrar a área de junção sem obstáculo.

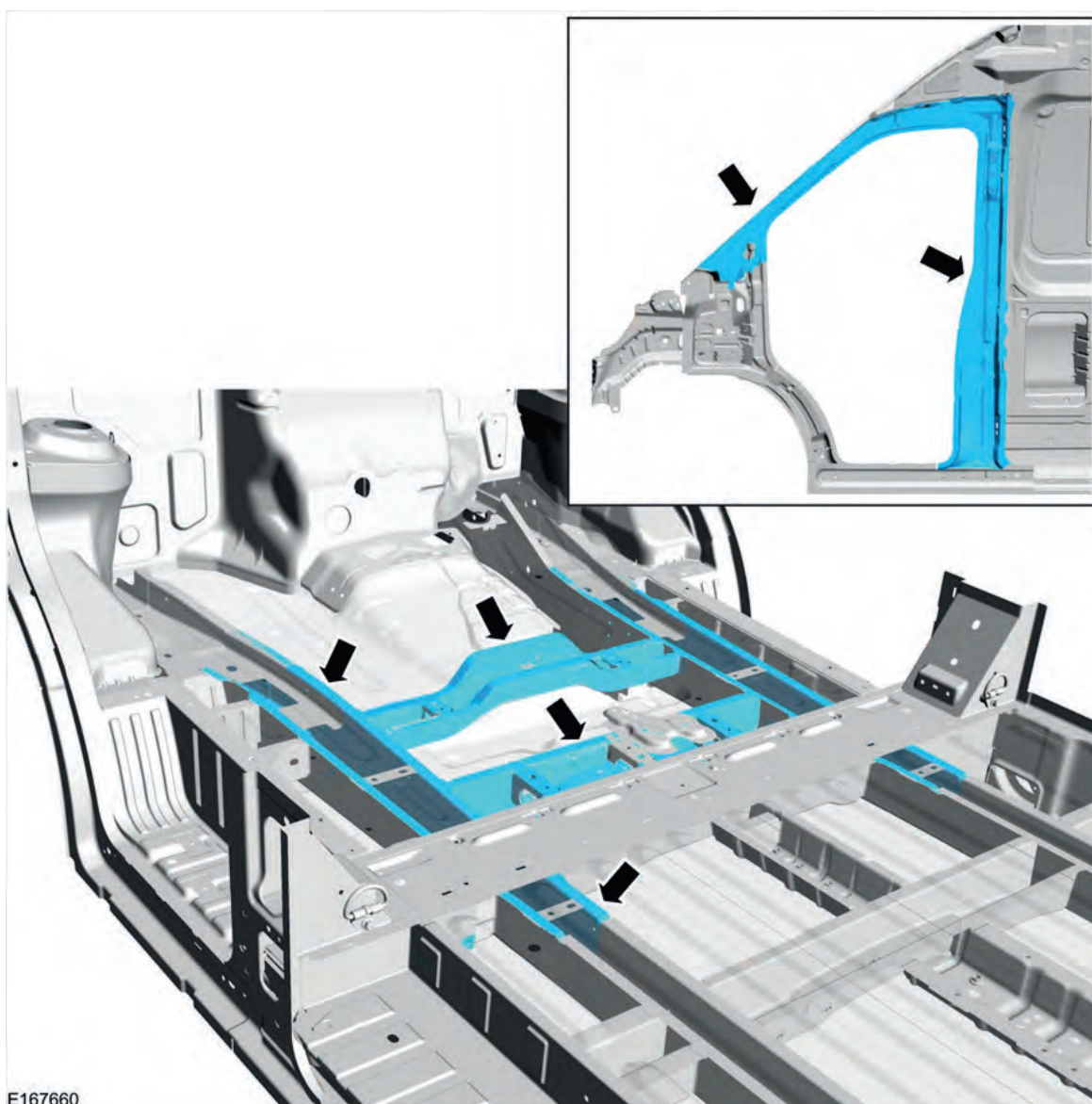
OBSERVAÇÃO: Ao limpar a área, só aplique uma pequena quantidade do material de limpeza do painel usando o pano. Verifique se nenhum material de limpeza chegou ao flange de conexão, de maneira que o primer de soldagem não seja removido novamente.

Demão após a soldagem

O primer deverá ser aplicado aos flanges soldados depois da limpeza. Uma verificação também deve ser feita para saber se há proteção contra corrosão de produção na área dos flanges. Todo dano também deve receber um novo primer.

5.1.3 Peças de aço boro

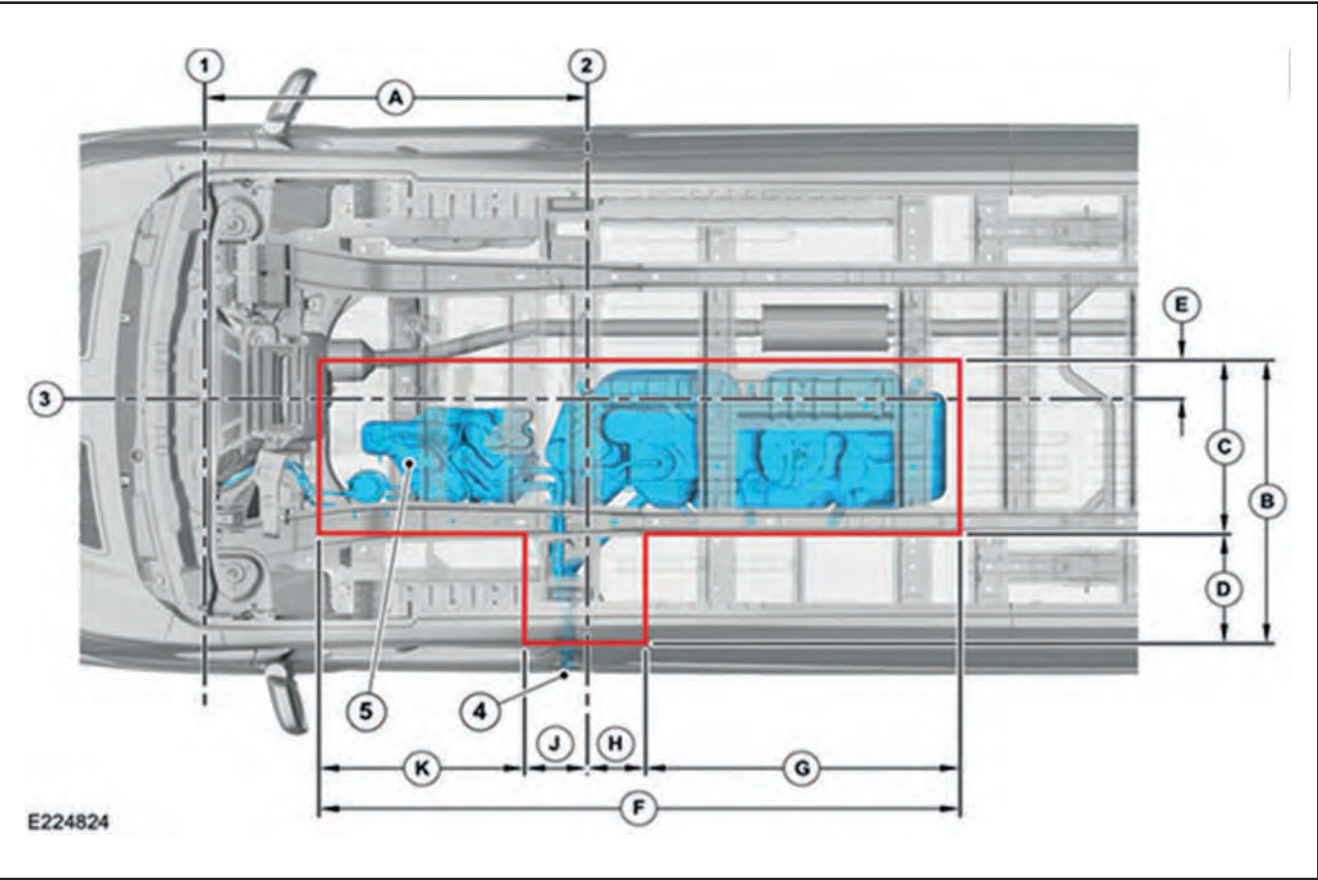
Peças de aço boro – Perfuração de precaução ou zonas de soldagem



5.1.4 Zonas de perfuração de precaução no assoalho

⚠ ADVERTÊNCIA: Tome cuidado ao perfurar próximo do tanque e das linhas de combustível. Use paquímetros de perfuração e, quando aplicável, anteparos de perfuração. Não aponte fixadores para baixo/na direção dos componentes de combustível. Quando possível, use porcas de tampa arredondadas em estilo bolota.

Zonas de perfuração de precaução no assoalho – Veículos com tração traseira – Tanque de combustível



Dimensões da zona de perfuração de precaução no assoalho (mm)	
1	Eixo da roda dianteira da linha central
2	Centro da coluna “B”
3	Linha central do veículo
4	Abastecimento de combustível – Coluna “B” no lado do motorista
5	Tanque de ureia
A	1.250 mm
B	970 mm
C	580 mm
D	390 mm
E	70 mm
F	2.455 mm
G	1.270 mm
H	260 mm
J	195 mm
K	730 mm

5.1.5 Carrocerias integradas e conversões

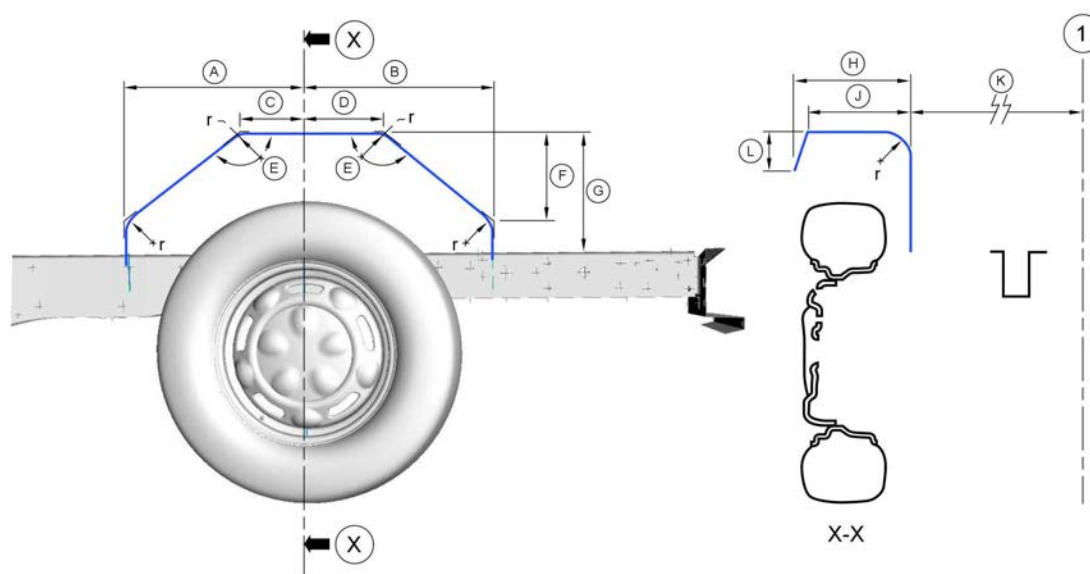
Para estruturas integradas, como ambulâncias ou motorhomes, com saliência traseira aumentada construída sobre o chassi, o seguinte se aplica:

- Ângulos de saída reduzidos, por exemplo, degrau de entrada traseiro, devem ser discutidos com o usuário final/cliente. Considere componentes removíveis para evitar danos em balsas ou reboques baixos
- Pode ser necessário um local de armazenamento exclusivo para o estepe se obstruído pelo degrau traseiro; verifique a acessibilidade

- As dimensões recomendadas para caixas de roda em conversões estão descritas nas Figuras E74529, E74530 e E167664. No entanto, caso uma conversão específica exija dimensões de caixa de roda menores do que as descritas, entre em contato com o representante da Companhia Nacional de Vendas ou com o concessionário Ford local.

OBSERVAÇÃO: Esta publicação inclui modelos globais variados e variantes vendidos em todo o mundo, logo, alguns catálogos e versões específicos talvez não sejam vigentes para o mercado.

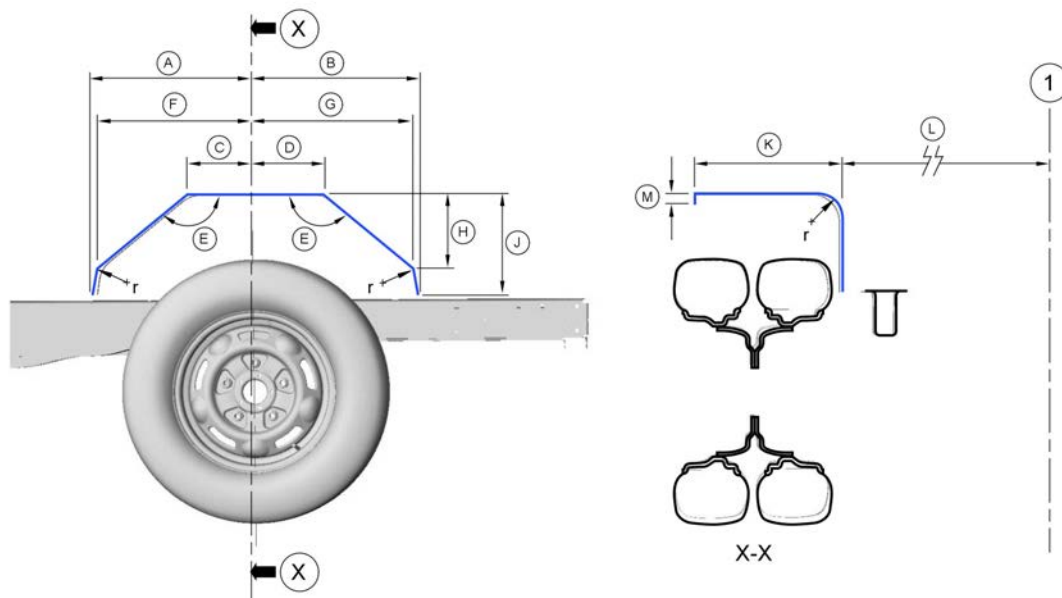
Chassi Cabine com rodado simples para veículos FWD e RWD



E74529

Dimensões da caixa de roda para Chassi Cabine com rodado simples para veículos FWD e RWD			
A	418mm	G	265mm
B	448mm	H	268mm
C	165mm	J	242mm
D	194mm	K	696mm
E	141°	L	80mm
F	197mm	r	75mm
1	Linha de centro do veículo		
X	Seção pelo centro da caixa de roda		

Chassi Cabine com rodado duplo



E74530

Dimensões da caixa de roda para Chassi Cabine com rodado duplo

A	418mm	G	436mm
B	448mm	H	197mm
C	164mm	J	265mm
D	194mm	K	403mm
E	141°	L	577mm
F	406mm	M	27mm
1	Linha de centro do veículo	r	75mm
X	Seção pelo centro da caixa de roda		

5.1.6 Chassi cabine



ALERTA: Calor excessivo pode ser gerado do sistema de exaustão em particular pelo conversor catalítico. Garanta a manutenção adequada dos protetores térmicos



CUIDADO: A distribuição irregular de carga pode acarretar características de dirigibilidade e frenagem inaceitáveis.

Ao realizar conversões/modificações no veículo, os seguintes pontos devem ser considerados:

- Certifique-se de que todos os furos reforçados fornecidos na superfície superior do chassi sejam utilizados para carrocerias de comprimento total ou subchassis, conforme as Figuras E167667, E167668, E167669 e E167670
- Certifique-se de que a integridade estrutural do veículo seja mantida
- Não faça furos em elementos fechados da estrutura do chassi
- Certifique-se de que o projeto de alterações na carroceria ou estrutura adicional distribua a carga de maneira uniforme

- Repinte as bordas metálicas após cortar ou furar. Todas as bordas metálicas devem estar em conformidade com a legislação de proteção exterior e interior
- Todas as fixações através do piso, laterais ou teto devem ser seladas

Consulte: 5.14 Prevenção da corrosão (página 201)

- Certifique-se de que qualquer equipamento adicional nas proximidades do tanque de combustível não danificará o tanque em caso de colisão

OBSERVAÇÃO: A placa de reforço na área do painel traseiro da cabine até o membro do chassi deve ser mantida. Não fure ou corte nesta área, veja a figura E167672.

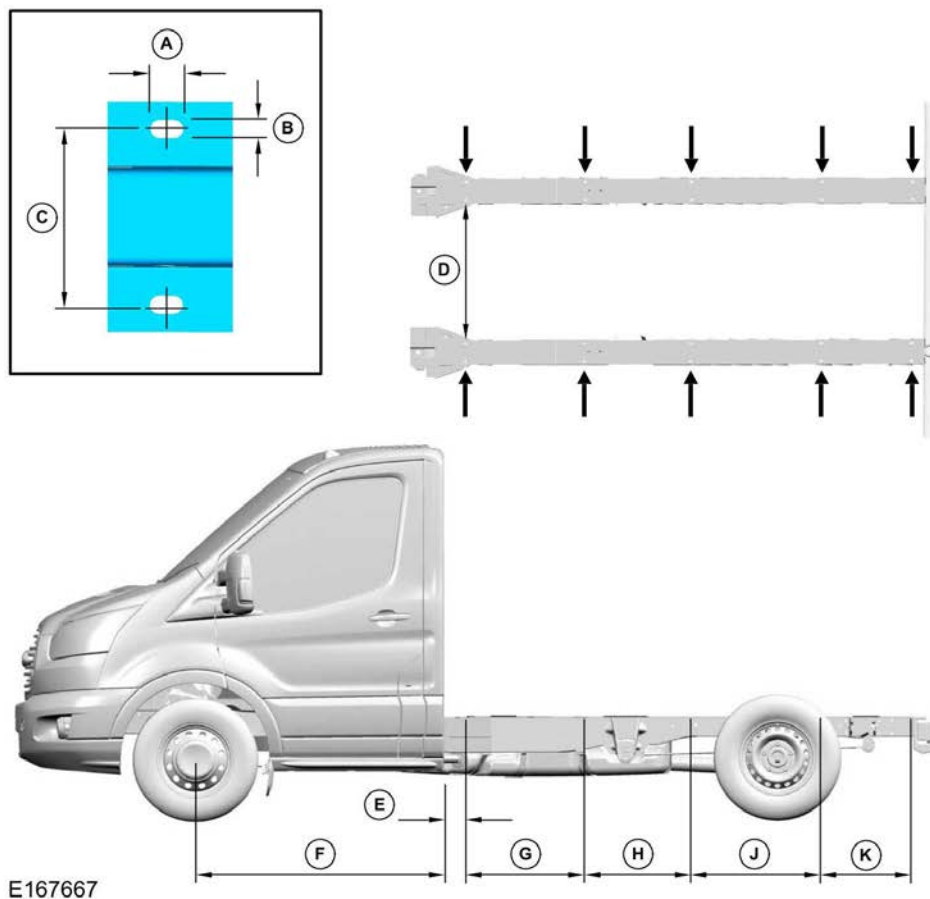
Para informações adicionais: 5.15 Montagem do chassi e da carroceria (página 202).

Para qualquer estrutura de conversão anexada ou montada na estrutura básica da cabine do veículo, o seguinte se aplica:

- Certifique-se de que nem a estrutura de conversão nem a estrutura existente do veículo sejam pré-carregadas pelo processo de montagem

- É recomendada a utilização de juntas adesivas, mas estas devem ser complementadas com fixadores mecânicos para evitar a descamação inicial e falhas a longo prazo
- Distribua a carga dos parafusos para minimizar o estresse local
- Ao montar uma Carroceria de Segunda Unidade, todos os furos de fixação mostrados nas figuras E167667, E167668, E167669, E167670 ou E167674 devem ser utilizados, a menos que seja especificado que eles possam ser omitidos

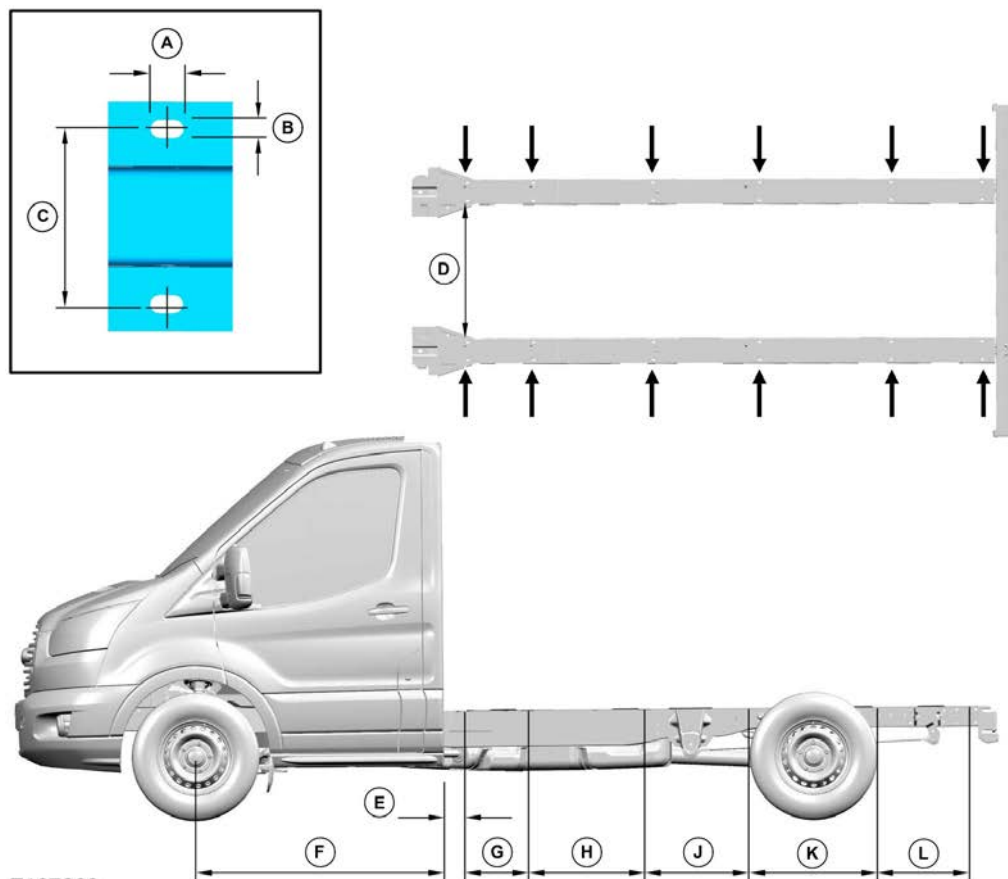
Furos de Fixação da Carroceria - Flange Superior do Chassi para Entre-eixos L1



Furos de Fixação da Carroceria - Flange Superior do Chassi para Entre-eixos L1			
A	19mm	F	1407mm
B	11mm	G	665mm
C	100mm	H	592mm
D	800mm	J	730mm
E	108mm	K	506mm

OBSERVAÇÃO: Esta publicação inclui modelos globais variados e variantes vendidos em todo o mundo, logo, alguns catálogos e versões específicos talvez não sejam vigentes para o mercado.

Furos de Fixação da Carroceria - Flange Superior do Chassi para Entre-eixos L2

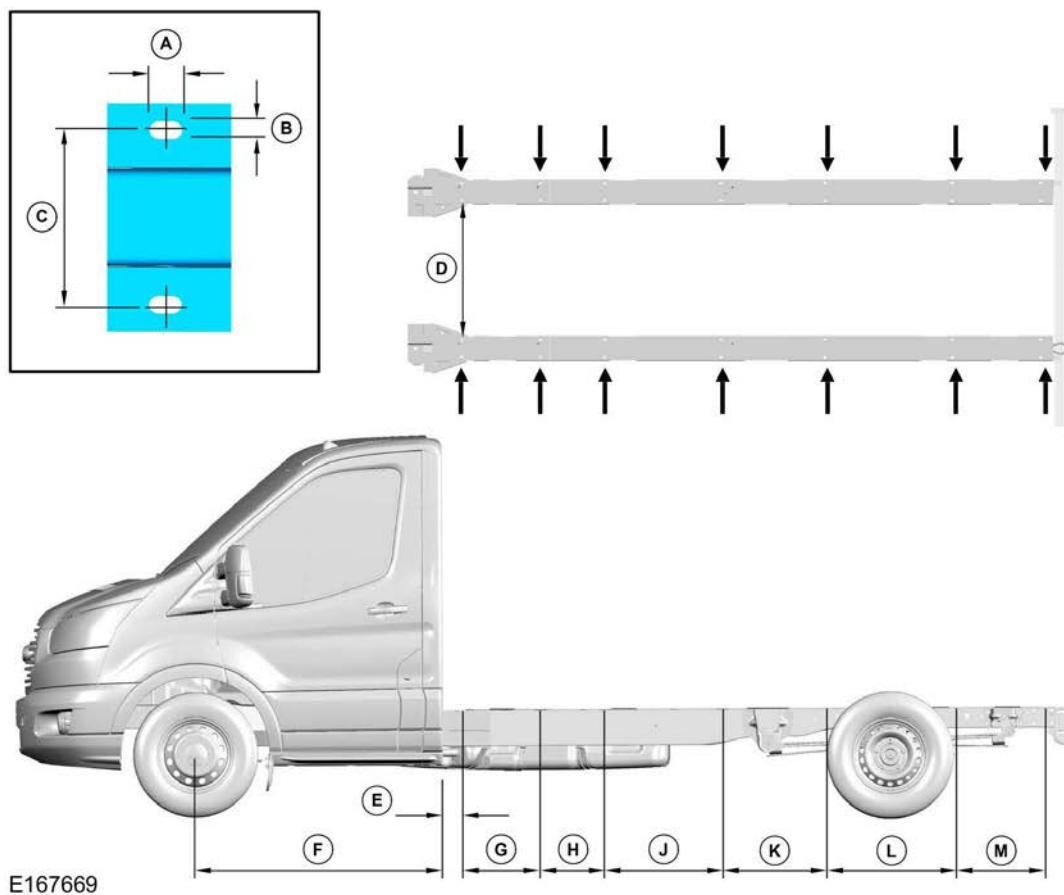


E167668

Furos de Fixação da Carroceria - Flange Superior do Chassi para Entre-eixos L2			
A	19mm	G	367mm
B	11mm	H	665mm
C	100mm	J	592mm
D	800mm	K	730mm
E	108mm	L	506mm
F	1407mm	-	-

OBSERVAÇÃO: Esta publicação inclui modelos globais variados e variantes vendidos em todo o mundo, logo, alguns catálogos e versões específicos talvez não sejam vigentes para o mercado.

Furos de Fixação da Carroceria - Flange Superior do Chassi para Entre-eixos L3

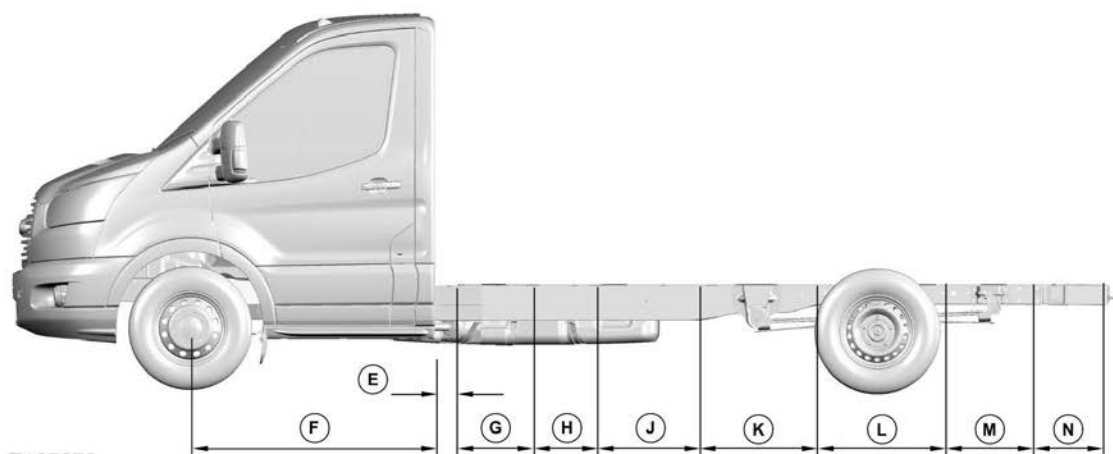
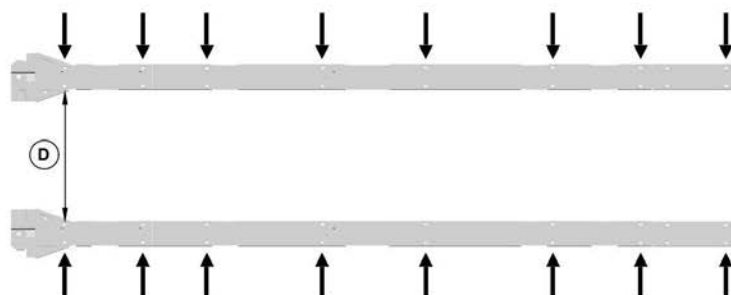
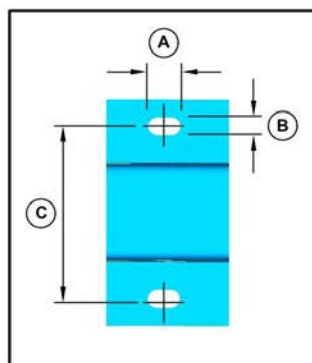


E167669

Furos de Fixação da Carroceria - Flange Superior do Chassi para Entre-eixos L3			
A	19mm	G	450mm
B	11mm	H	367mm
C	100mm	J	665mm
D	800mm	K	592mm
E	108mm	L	730mm
F	1407mm	M	506mm

OBSERVAÇÃO: Esta publicação inclui modelos globais variados e variantes vendidos em todo o mundo, logo, alguns catálogos e versões específicos talvez não sejam vigentes para o mercado.

Furos de Fixação da Carroceria - Flange Superior do Chassi para Entre-eixos L4

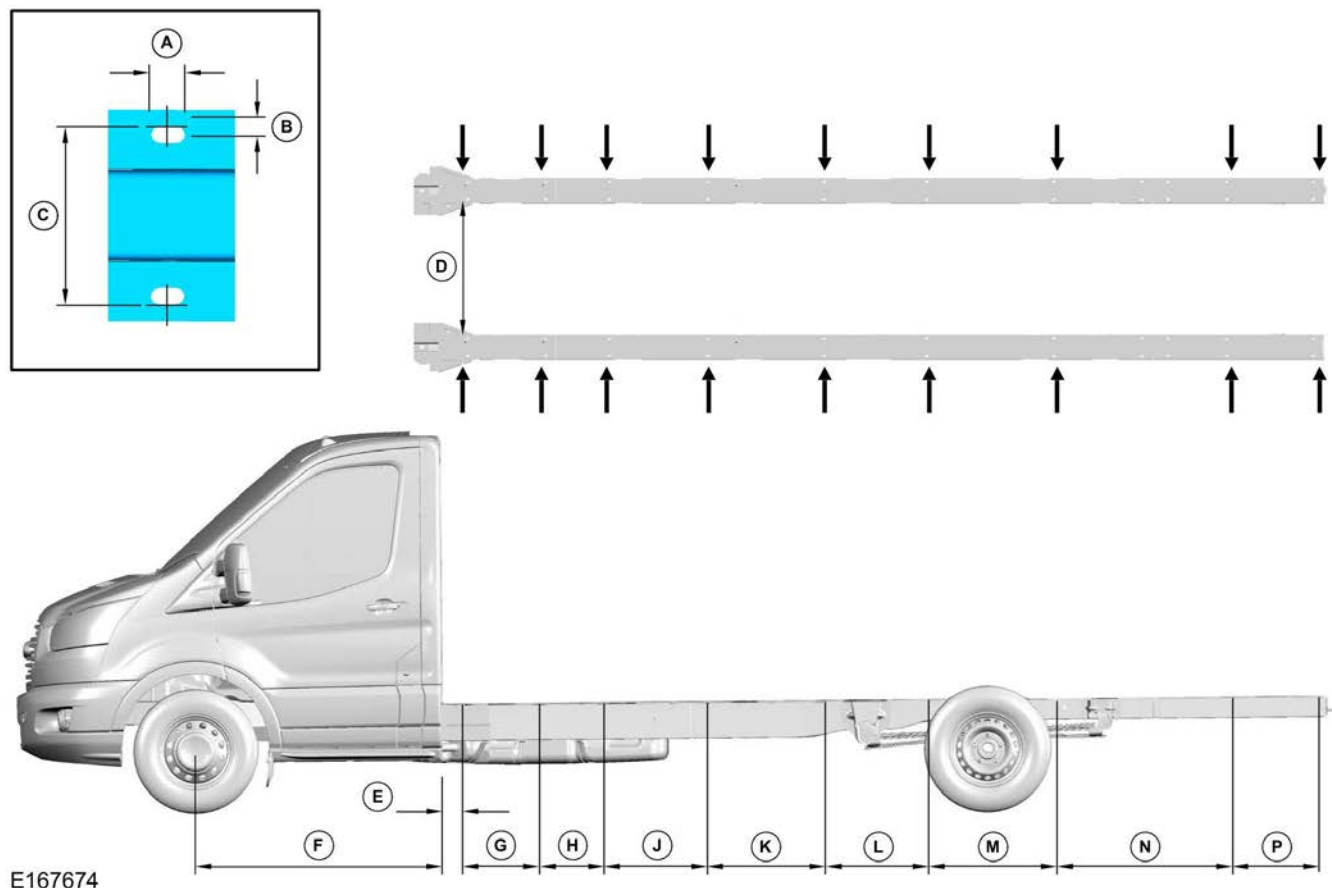


E167670

Furos de Fixação da Carroceria - Flange Superior do Chassi para Entre-eixos L4			
A	19mm	H	367mm
B	11mm	J	665mm
C	100mm	K	592mm
D	800mm	L	730mm
E	108mm	M	506mm
F	1407mm	N	561mm
G	405mm	-	-

OBSERVAÇÃO: Esta publicação inclui modelos globais variados e variantes vendidos em todo o mundo, logo, alguns catálogos e versões específicos talvez não sejam vigentes para o mercado.

Furos de Fixação da Carroceria - Flange Superior do Chassi para Entre-eixos L5

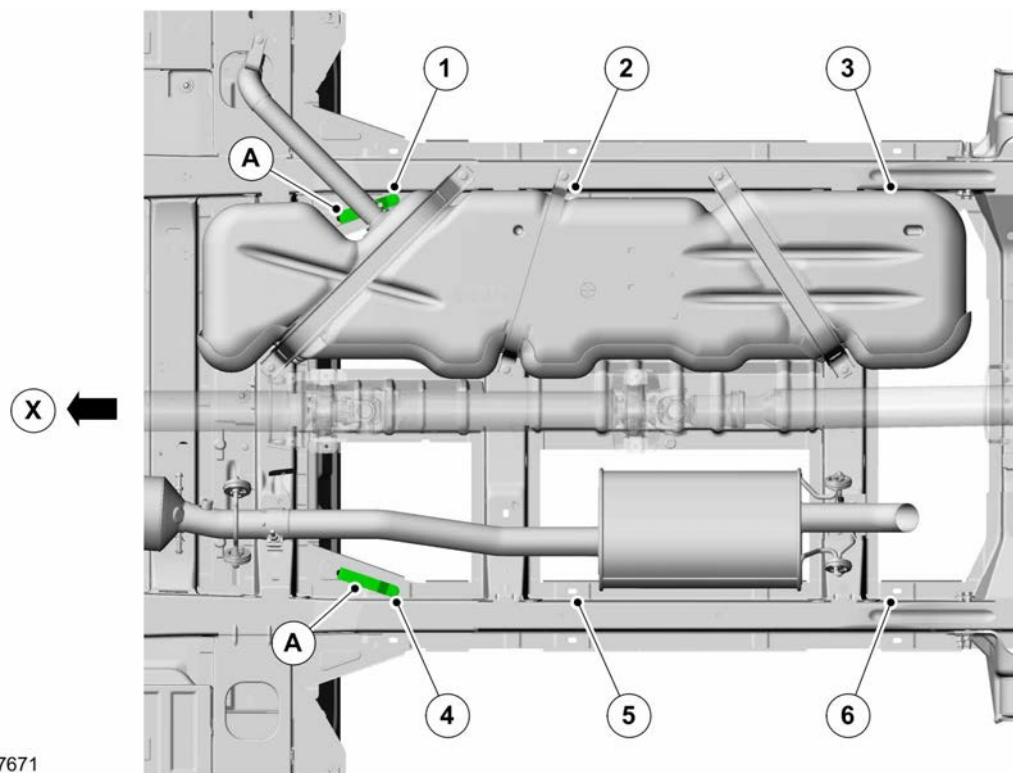


E167674

Furos de Fixação da Carroceria - Flange Superior do Chassi para Entre-eixos L5			
A	19mm	H	367mm
B	11mm	J	568mm
C	100mm	K	665mm
D	800mm	L	592mm
E	108mm	M	730mm
F	1407mm	N	993mm
G	405mm	P	500mm

OBSERVAÇÃO: Esta publicação inclui modelos globais variados e variantes vendidos em todo o mundo, logo, alguns catálogos e versões específicos talvez não sejam vigentes para o mercado.

Estratégia Recomendada de Fixação de Carroceria de Segunda Unidade - Chassi Cabine Simples



E167671

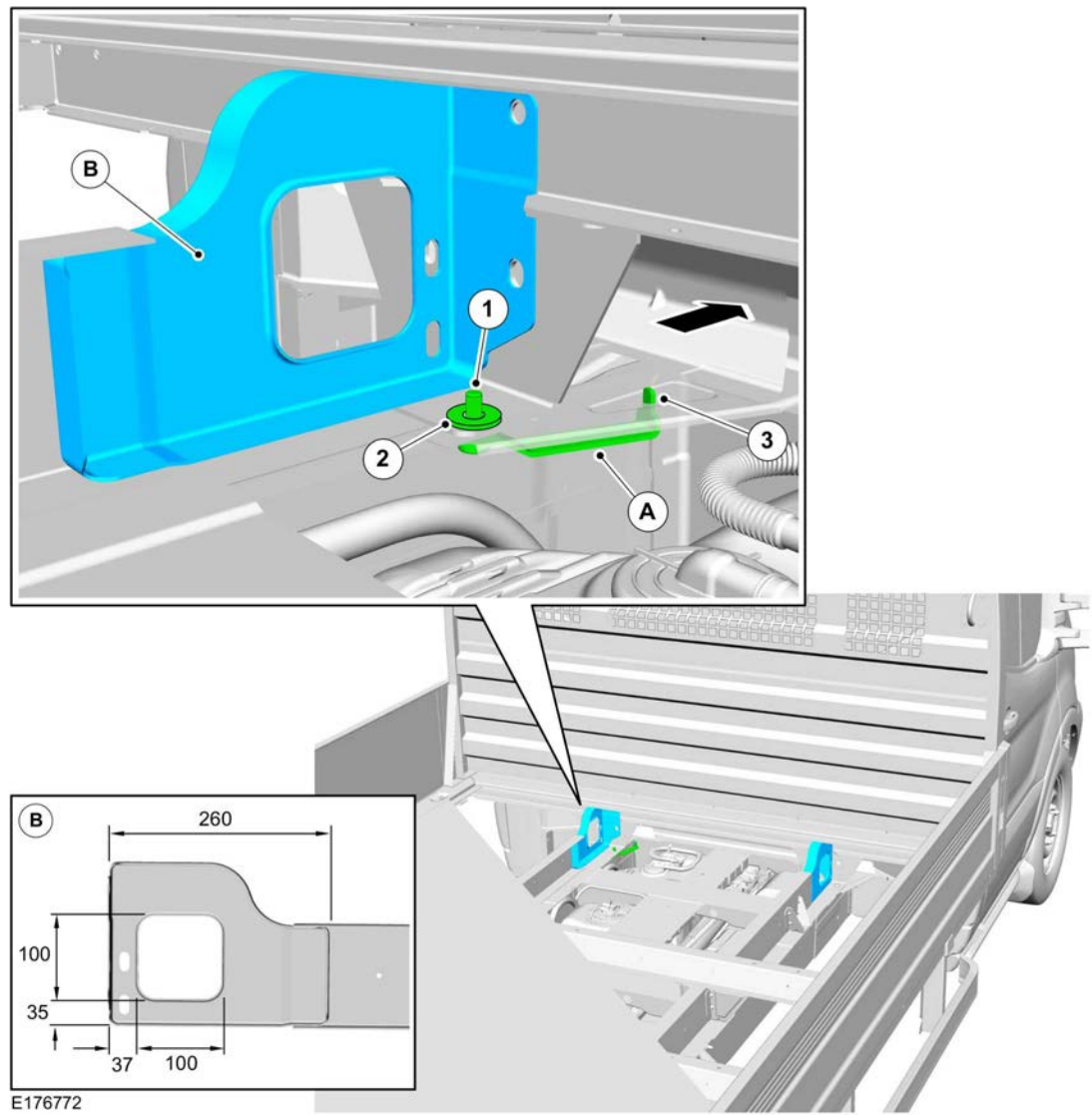
Item	Descrição
A	Parafuso Anti-Rotação EK31-101D80-A*
1	Acesso restrito ao furo de fixação interno devido ao tanque de combustível. Deve-se usar o Parafuso Anti-Rotação 'A'
2 e 3	Os furos de fixação internos podem ser omitidos.
4	Acesso restrito ao furo de fixação interno devido ao protetor térmico. Recomenda-se usar o Parafuso Anti-Rotação 'A'
5 e 6	Os furos de fixação internos podem ser omitidos.

OBSERVAÇÃO: Esta publicação inclui modelos globais variados e variantes vendidos em todo o mundo, logo, alguns catálogos e versões específicos talvez não sejam vigentes para o mercado.

OBSERVAÇÃO: Alguns dos furos de fixação são difíceis de alcançar ou estão obscurecidos pelo tanque de combustível e podem ser omitidos, EXCETO o furo de fixação 1, que deve ser utilizado. Um parafuso especial anti-rotação está disponível - EK31-101D80-A*. É recomendado usar este parafuso especial nas duas primeiras posições internas 1 e 4, veja a figura E176671 'Estratégia Recomendada de Fixação de Carroceria de Segunda Unidade'.

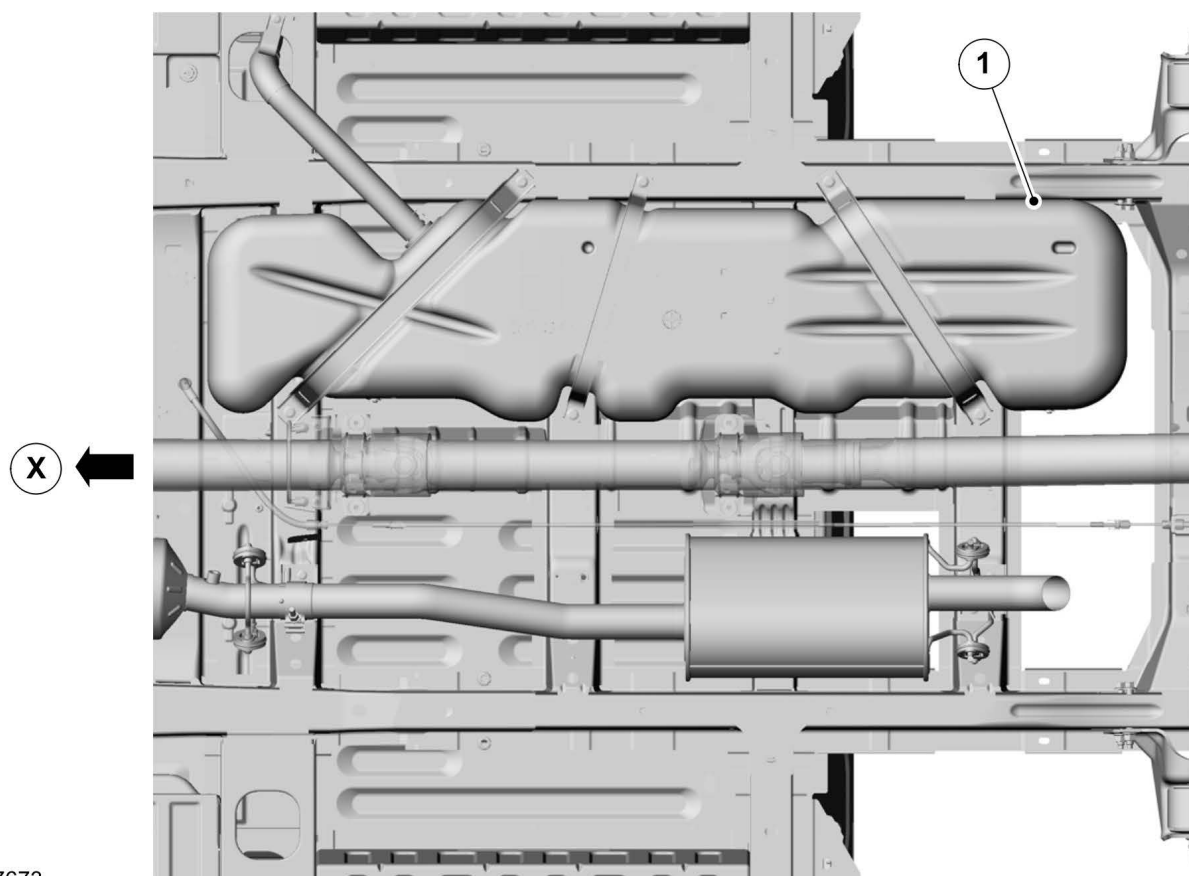
OBSERVAÇÃO: Para que o parafuso possa ser apertado pelo lado de fora do veículo, pode ser necessário um recorte no trilho inferior da carroceria da segunda unidade para acesso à ferramenta.
Instalação do Parafuso Anti-rotação

Ao instalar uma carroceria de segunda unidade em uma Chassi Cabine Dupla com Entre-eixos Médio (MWB), nem todos os pontos de fixação são acessíveis; a posição 1, mostrada na figura E167673, é obscurecida pelo tanque de combustível e pode ser omitida. Todos os outros pontos de fixação devem ser utilizados.



Item	Descrição
A	Parafuso Anti-Rotação EK31-101D80-A*
B	Recorte no trilho inferior da carroceria da segunda unidade para permitir o acesso da ferramenta para apertar o parafuso
1	Parafuso Anti-Rotação
2	Arruela de Travamento/Pressão
3	Parafuso Anti-Rotação

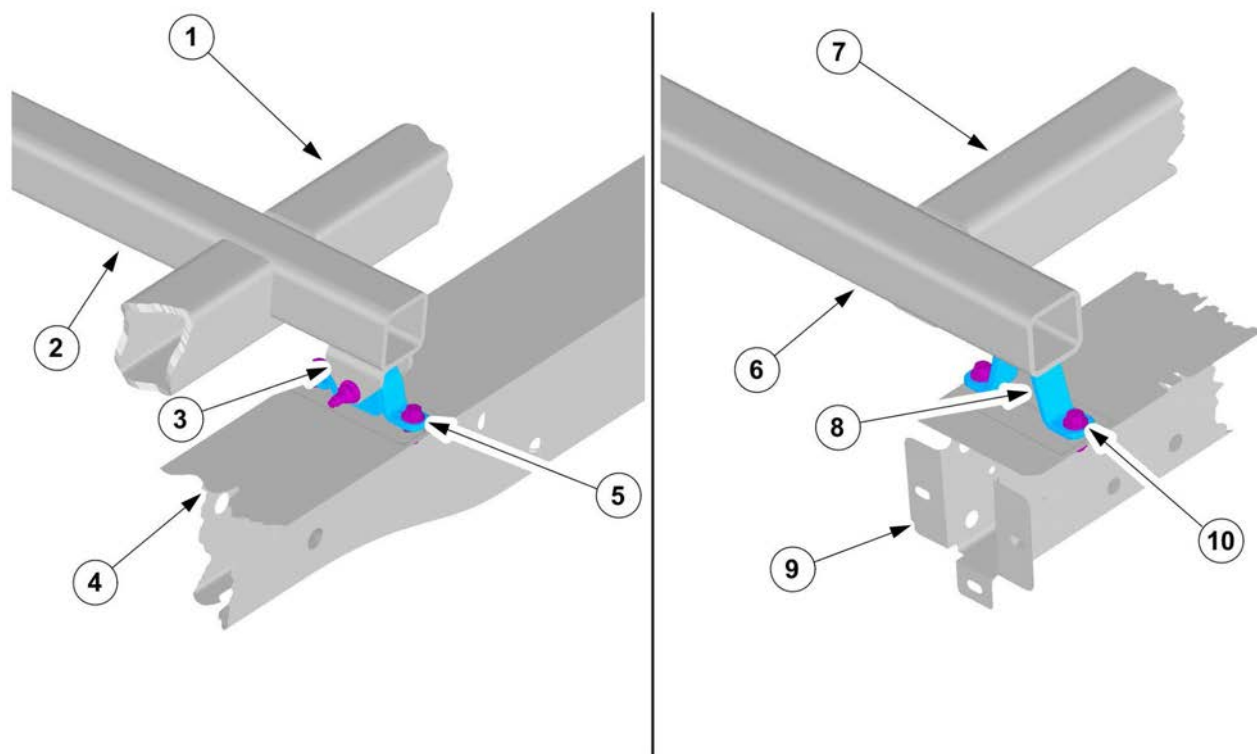
Estratégia Recomendada de Fixação de Carroceria de Segunda Unidade - Apenas Chassi Cabine Dupla MWB



E167673

OBSERVAÇÃO: Esta publicação inclui modelos globais variados e variantes vendidos em todo o mundo, logo, alguns catálogos e versões específicos talvez não sejam vigentes para o mercado.

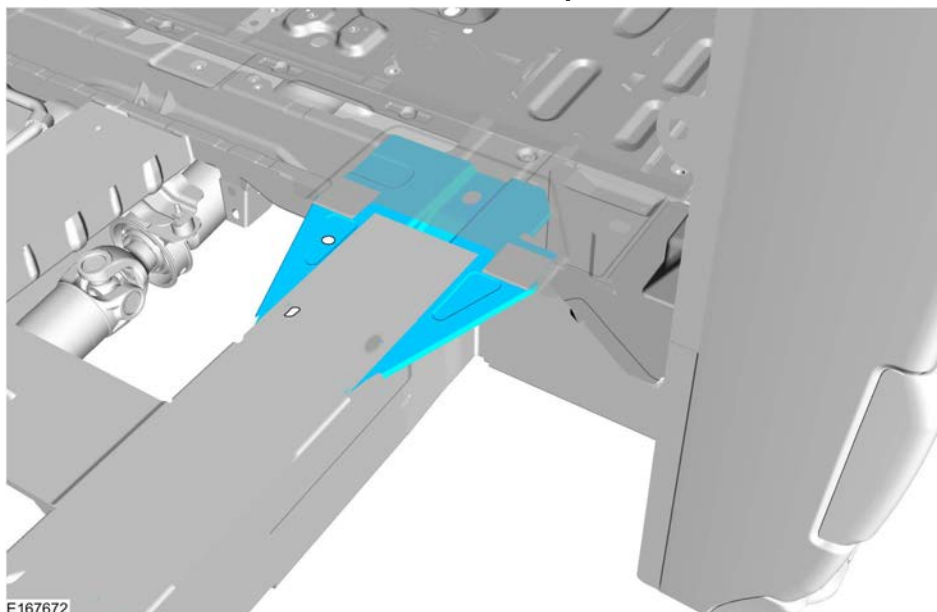
Fixação do subchassi ao quadro do chassi



E74696

Item	Descrição
1	Longarina do Subchassi
2	Estabilizadores do Subchassi
3	Montagem em Conformidade
4	Quadro do chassi
5	Parafusos M10 e Porcas Autotravantes
6	Estabilizadores do Subchassi
7	Longarina do Subchassi
8	Montagem fixa
9	Quadro do Chassi
10	Parafusos M10 e Porcas Autotravantes

Placa de reforço em veículos de Chassi Cabine Simples



E167672

5.1.7 Carrocerias basculantes

Para conversões em basculantes, podem ser usadas versões de Chassi Cabine simples e dupla. Todas as variantes permitem basculamento simples e de três vias.

Recomenda-se que o sistema de basculamento seja operativo apenas quando o motor estiver em funcionamento. Também é recomendado que o interruptor principal de controle esteja protegido dentro da cabine. Para orientações sobre a roteirização de fios e linhas hidráulicas, consulte a seção de elevação hidráulica.

Certifique-se de que os pesos máximos por eixo, incluindo o mínimo do eixo dianteiro, não sejam excedidos.

- Para subchassis de basculantes, consulte as seguintes diretrizes: Projete para um quadro contínuo de comprimento total com montagens para motor, unidade de bomba, reservatório, pontos de pivô e cilindro hidráulico.
- Use todos os pontos de montagem no quadro do chassi para montar o subchassi, veja as figuras E167671 e E16772 em Chassi Cabine - Furos de Fixação para estratégia de reparo
- Os dois últimos conjuntos de suportes de montagem do quadro do chassi devem ter um torque completo com 100% de aderência. A fixação aos suportes restantes do quadro do chassi à frente deve ser precisamente localizada e retida, mas permitir alguma flexibilidade relativa entre o subchassi e o quadro do chassi. Ou seja, dispositivos de controle de aperto, como conjuntos de arruelas cônicas ou molas de máquina com fixadores autotravantes.
- Subchassis muito rígidos podem danificar o quadro do chassi, impedindo sua flexão natural, portanto, devem ser usados suportes compatíveis, seguros e cativos. Veja a figura E74696 para fixação do subchassi ao quadro do chassi

- Use dois parafusos M10 grau 8.8 mínimo, arruelas e porcas autotravantes em cada ponto de fixação sólido e compatível do quadro do chassi
- O subchassi deve se estender até a parte traseira da cabine e se fixar a todos os pontos de montagem, com a extremidade dianteira projetada para minimizar o estresse local do quadro, veja as figuras E167671 e E16772 para estratégia de fixação e a figura E74575 para subchassi de piso baixo ou outros equipamentos. No entanto, é preferível montar o subchassi nos suportes de montagem com um espaço para a superfície superior do quadro do chassi.
- Cargas/forças de basculamento lateral devem ser resolvidas pelo subchassi. Não é recomendado sobrecarregar o quadro do chassi.

Para instalar uma carroceria basculante em um Chassi com Extensão de Quadro, use o seguinte processo:

1. Instale o Subchassi Basculante no Chassi
2. Solte a Extensão do Quadro do Chassi Traseiro do Chassi
3. Aperte todos os parafusos do Subchassi Basculante no Chassi e na Extensão do Chassi
4. Aperte a Extensão do Quadro ao chassi

Isso realinhará a Extensão do Quadro com o Quadro Basculante e o Chassi, evitando a pré-carga do Chassi.

5.1.8 Transportadores de tanques e a granel

Devido à alta rigidez dos tanques, é necessário isolar o tanque e seu subchassi do quadro do chassi, permitindo que o quadro do chassi flexione naturalmente. Consulte as seguintes diretrizes:

- Monte o tanque em toda a extensão do subchassi.
- Use todos os pontos de montagem no quadro do chassi para montar o subchassi, veja as figuras E167671 e E176772 em Chassi Cabine - Furos de Fixação para estratégia de reparo
- Os suportes devem ter parafusos sólidos com torque total e 100% de aderência.
- Os suportes de montagem localizados mais à frente devem ser flexíveis para permitir deflexões relativas entre o quadro do chassi e o subchassi.
- O subchassi deve se estender até a parte traseira da cabine e não entrar em contato com o quadro do chassi na extremidade dianteira, mesmo sob a pior deflexão.
- Use suportes de montagem flexíveis apropriados e cativos de segurança
- Use suportes de montagem flexíveis apropriados e cativos de segurança

5.1.9 Integridade da extremidade dianteira em relação à refrigeração, à colisão, à aerodinâmica e à iluminação

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

Para obter informações sobre Procedimentos de teste de veículo leve harmonizado mundialmente (WLTP):

[Consulte: 1.10 Pacote e ergonomia \(página 20\).](#) [Consulte: 1.6 Diretrizes do ciclo de trabalho do veículo \(página 13\).](#)

Refrigeração: O fluxo de ar contínuo pela extremidade dianteira e pelo compartimento do motor não deve ser prejudicado pela inclusão de equipamentos adicionais.

Iluminação: Não altere o sistema de iluminação.

Colisão: Não corte, perfure nem solde peças que sejam relevantes para o curso da carga em caso de colisão. Não adicione material na zona de colisão. Isso pode afetar a calibragem do sensor de colisão.

O sistema de airbag lateral não será permitido se:

- Um dispositivo giratório for instalado nos bancos dianteiros
- Um material ou estrutura adicional for preso à área interna e/ou externa da coluna B.

5.2 Equipamento de levantamento hidráulico

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

5.2.1 Informações gerais

ALERTAS:

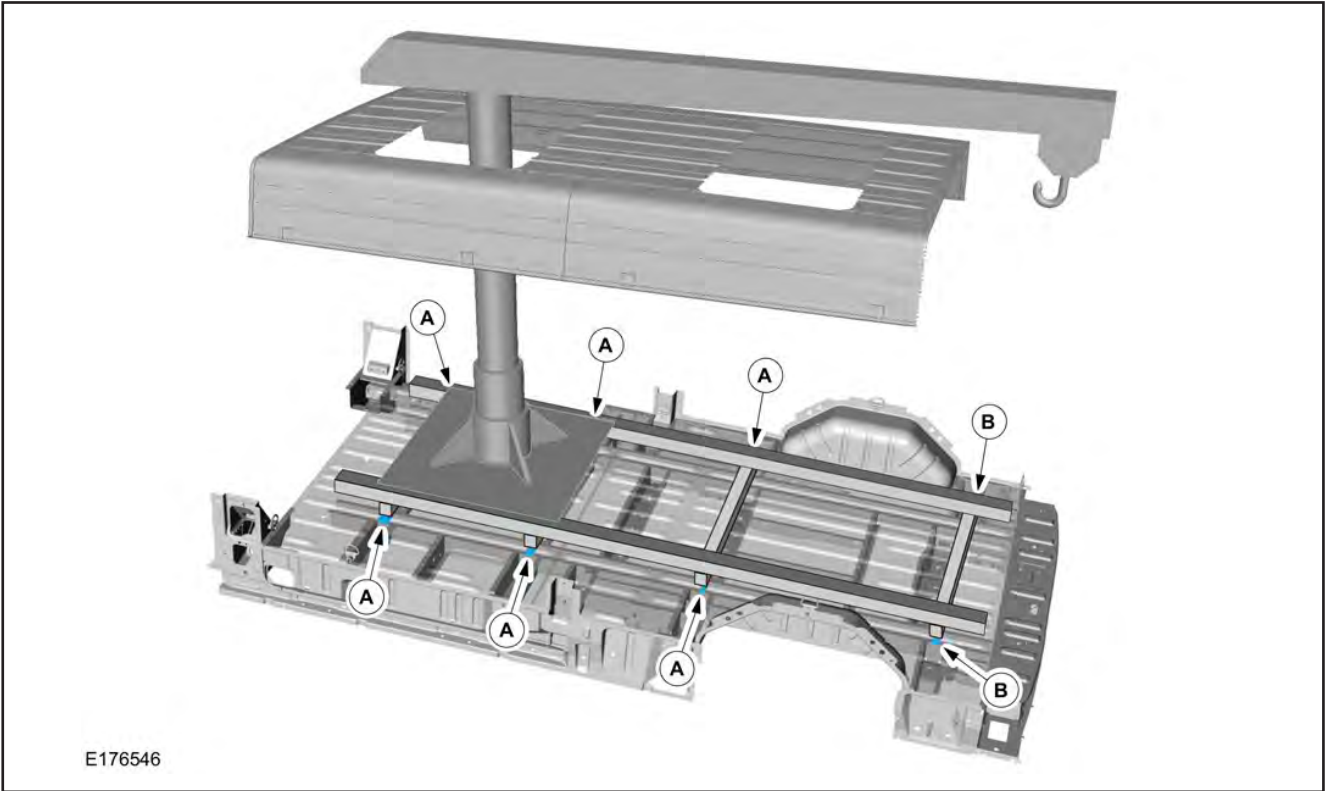
-  Não corte nenhuma longarina estrutural.
-  Os veículos equipados devem ser projetados para manter a estabilidade sob condições operacionais de “pior cenário” com pernas de apoio estendidas, caso instaladas.
-  Não levante o veículo do chão.

CUIDADOS:

-  Os dispositivos de segurança devem garantir que as pernas sejam acionadas durante o funcionamento do equipamento de levantamento.
-  Os dispositivos de segurança devem verificar se as pernas estão recolhidas e travadas antes da direção do veículo.

Guindastes e plataformas

É recomendável montar guindastes e plataformas aéreas em um subchassi de comprimento total para veículos van conforme mostrado na Figura E176546.



Item	Descrição
A	Montagem em conformidade – Consulte “A” na Figura E176724
B	Montagem fixa – Consulte “B” na Figura E176724

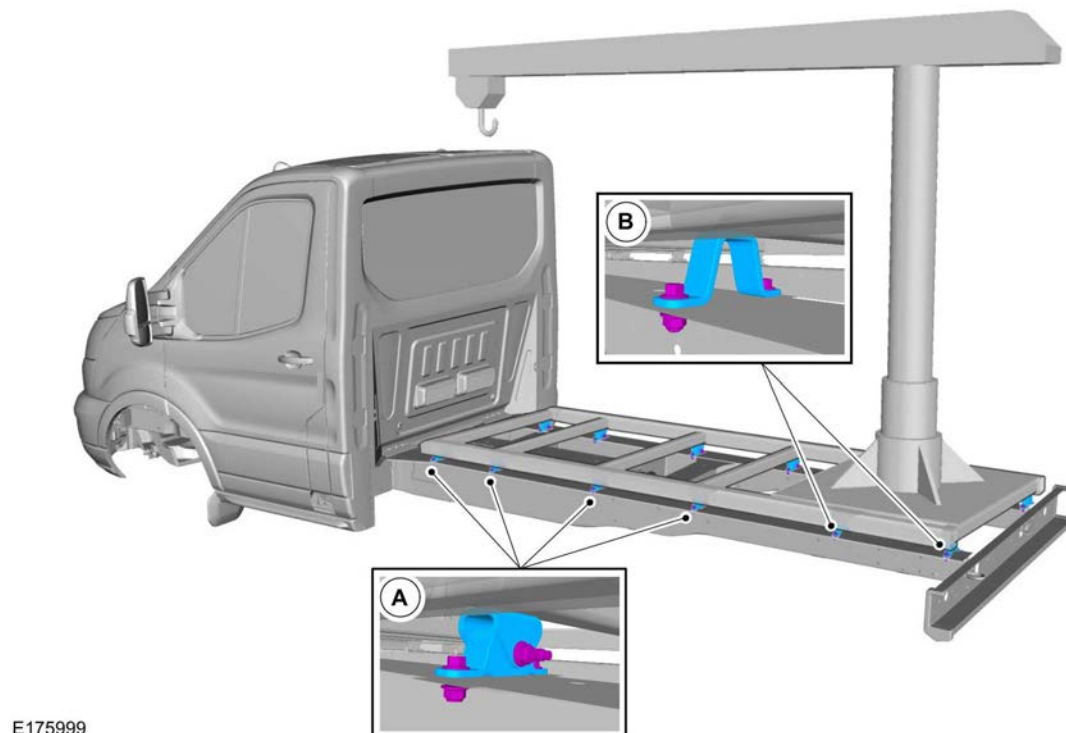
OBSERVAÇÃO: É responsabilidade do conversor fixar usando os reforços indicados por baixo.

Para obter informações adicionais:
[Consulte: 5.15 Montagem do chassi e da carroceria \(página 202\)](#)

O Conversor do Veículo é responsável por:

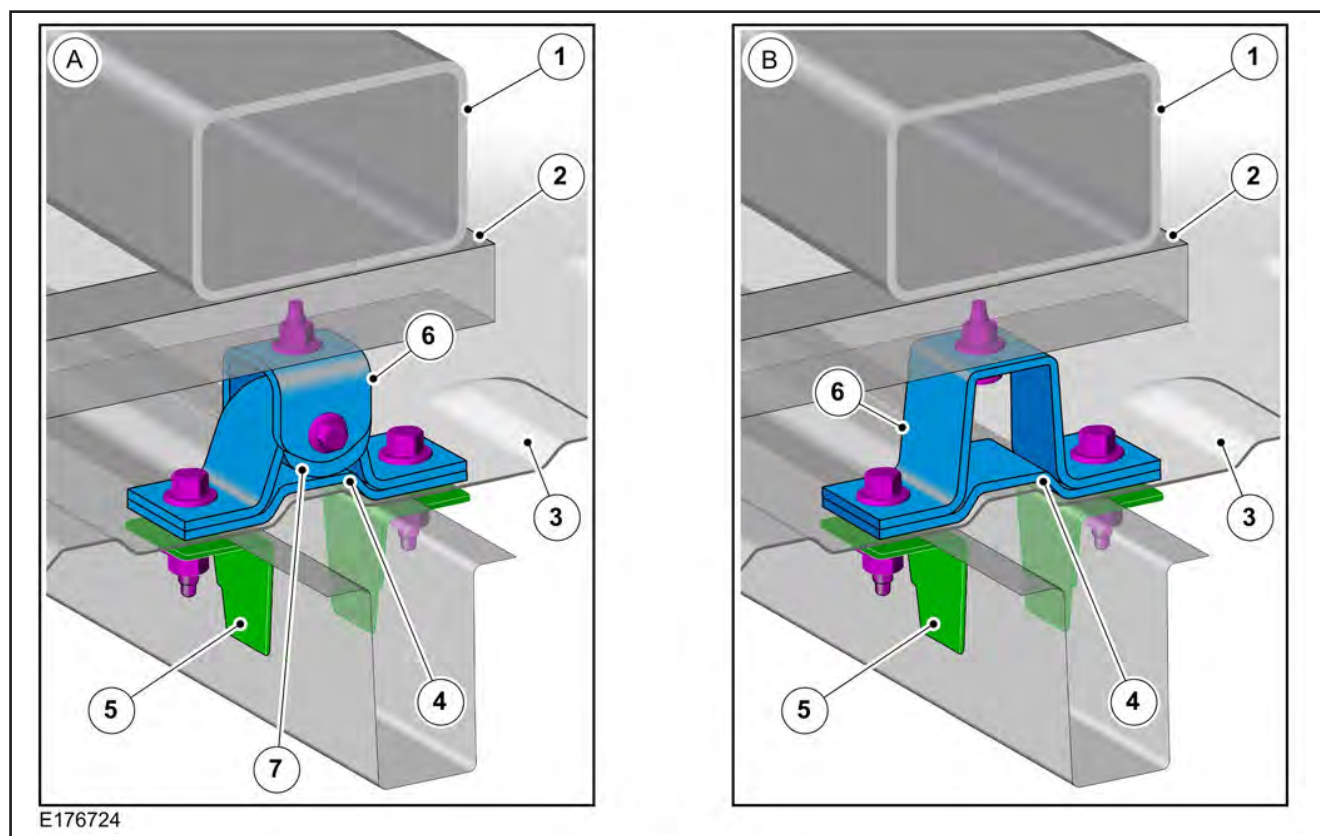
- Instalação de adesivos, orientando quanto ao uso do equipamento
- Passagem de componentes elétricos e hidráulicos separadamente e distantes de equipamentos Ford originais
- Uso de presilhas indicadas para fixação na carroceria e no subchassi do veículo
- Oferta do interruptor mestre na cabine para isolar todo o sistema

Princípio de Projeto - Subchassi Rígido ou com Rigidez à Torção para Cabine de Chassi



Item	Descrição
A	Montagem em Conformidade
B	Montagem fixa

Subchassi montado no assoalho



Item	Descrição
A	Montagem em conformidade
B	Montagem fixa
1	Subchassi longitudinal
2	Escoras do subchassi
3	Assoalho do veículo
4	Prenda no assoalho usando reforços indicados
5	Suporte de reforço – Use 2 por local de fixação, um para cada lado do trilho
6	Suporte de reforço para subchassi
7	Bucha cativa em conformidade

É recomendável projetar subchassis de maneira que não haja tensão negativa sobre a estrutura do veículo. Use montagens compatíveis e fixas a serem fixadas à carroceria do veículo. Tendo em vista o princípio do design, veja a Figura E176546.

Para van, e Minibus:

- É recomendável fixar todas as montagens usando um parafuso M8 mínimo de 8.8.
- Não é recomendável projetar por meio das fixações de assoalho a fim de prender em torno das longarinas laterais.

[Consulte: 5.15 Montagem do chassi e da carroceria \(página 202\).](#)

- Por favor, veja a Figura E176546, que mostra o princípio das fixações indicadas.
- Verifique se subchassis rígidos não estão montados de maneira rígida no assoalho. Veja a Figura E176724 para obter exemplos de uma montagem compatível. As buchas compatíveis devem permitir um movimento de até ± 12 mm a um índice de deflexão de 100 kg por 1,0 com somente o par traseiro de montagens fixas.
- As pernas de apoio, caso necessárias, devem ser instaladas diretamente no subchassi
- As pernas de apoio devem ser projetadas para evitar uma tensão negativa sobre a estrutura do veículo durante o funcionamento do equipamento.

Para Chassi Cabine:

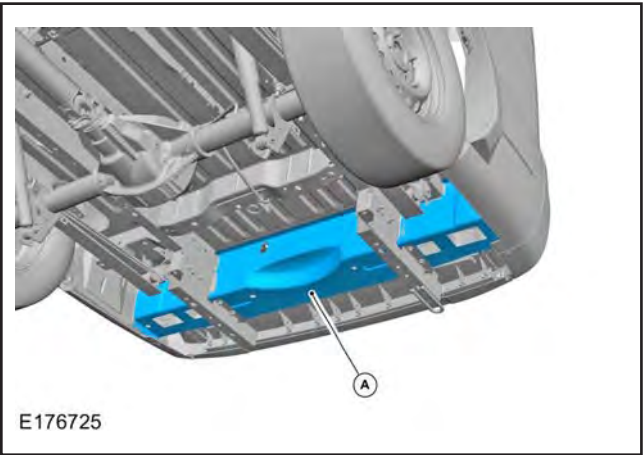
- As extremidades do subchassi devem ser aliviadas na extremidade frontal para minimizar as concentrações locais de tensão de contato, veja a figura E176724. Consulte: 5.15 Montagem do chassi e carroceria (página XX). (é recomendado montar os suportes longitudinais com um espaço em relação à superfície superior do chassi do veículo.)
- Subchassis rígidos, por exemplo, seções longitudinais fechadas rigidamente conectadas a travessas de seção semelhante, podem danificar o chassi do veículo ao impedir sua flexão natural. Portanto, devem ser utilizados suportes de montagem apropriados e flexíveis. Consulte a figura E176546
- Cada conjunto de suportes deve usar 2x parafusos de 10 da classe 8.8 como mínimo
- Para dispositivo de segurança em estabilizadores/pés, consulte Van, Ônibus

Plataforma traseira hidráulica



Item	Descrição
A	600 mm em relação à traseira do veículo, van, minibus e chassi cabine
F	Carga útil da plataforma traseira – 600 kg para van e minibus / 750kg chassi cabine

Estrutura da longarina transversal da parte inferior da carroceria



Para plataformas traseiras hidráulicas rebatíveis em veículos Transit tipo van e minibus é recomendável projetar e/ou localizar as placas de reforço de maneira que a carga possa ser passada pela estrutura da longarina transversal da parte inferior da carroceria reforçada próxima. Consulte (A) na Figura E176725.

Para Chassi Cabine com design de plataforma elevatória, é recomendado usar um subchassi exclusivo para fixação à estrutura da Cabine de Chassi. Para a conexão entre o subchassi e a estrutura da carroceria da Chassi Cabine, consulte a figura E176724.

Para conexões elétricas de plataforma traseira, use os pontos de conexão do cliente ([Consulte: 4.21 Conectores elétricos e conexões \(página 127\)](#)).

Deslocamentos e/ou cargas maiores exigem um equipamento estabilizador adicional, como escoras ou macacos de solo.

É responsabilidade do conversor do veículo instalar um adesivo no veículo convertido informando que o equipamento não deve ser usado sem escoras/ macacos de solo em posição operacional. Também é responsabilidade do conversor do veículo garantir o funcionamento seguro do equipamento.

Para plataformas traseiras hidráulicas, conforme usado em carga geral ou mais especializadas para cadeiras de rodas, veja a Figura E176546.

5.3 Sistemas de suporte

5.3.1 Sistemas de suporte

Para fixar um sistema de suporte, é recomendável usar as áreas marcadas mostradas na Figura E176000.

OBSERVAÇÃO: Os locais de fixação superior não são estruturais e só acomodam uma carga máxima de 30 kg.

- Os chassis devem ser rígidos, escorados e parafusados pela porta. Use reforços sob o assoalho
- Não é recomendável perfurar o assoalho com revestimentos de carga plástica
- Para uma fixação alternativa passando pelo assoalho até as longarinas laterais, consulte:

seção Chassi e montagem na carroceria deste manual

Figura E176203 Perfuração do chassi e reforço do tubo.

[Consulte: 5.15 Montagem do chassi e da carroceria \(página 202\).](#)

- As amarrações do compartimento de carga também podem ser usadas em locais de fixação adicionais.

[Consulte: 5.4 Espaço de carga \(página 183\).](#)

- Verifique se a devida vedação foi realizada para evitar a entrada de água, sal, poeira após o corte ou a perfuração da carroceria. Use materiais de vedação e acabamento e proteção contra corrosão da parte inferior da carroceria aprovados pela Ford
- para minimizar a tensão sobre a área superior lateral da carroceria; arcos de teto de suporte transversal adicionais devem ser usados
- Caso haja revestimentos planejados para a parte interna da área de carga, todos os parafusos de passagem do suporte devem ser acessíveis pelo revestimento até a estrutura da carroceria com placa expansora
- Sem fixação de suporte de carga apenas no revestimento
- Tendo em vista um desempenho melhor contra colisões, o sistema de suporte deve ser projetado com reforços diagonais
- O veículo deve ser equipado com anteparo opcional padrão Ford, caso disponível, para oferecer a melhor proteção para o motorista e os passageiros dianteiros, caso disponível
- A preferência é pela existência de um rack em cada lado para equilibrar a carga do veículo

Para o design de um rack com vidro de transporte na parte externa lateral da carroceria, construa uma estrutura interna e parafuse pela lateral da carroceria na estrutura interna usando os locais de fixação recomendados (veja as figuras E176000 e E176512) ou as amarrações do compartimento de carga. [Consulte: 5.4 Espaço de carga \(página 183\).](#)

Para obter informações adicionais:

[Consulte: 5.14 Prevenção da corrosão \(página 201\).](#)

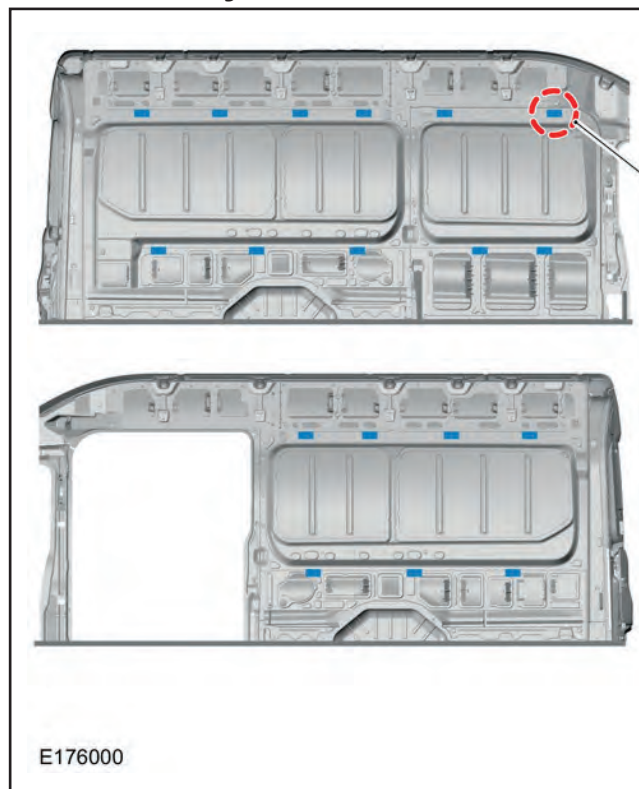
Para obter informações adicionais sobre zonas de perfuração de precaução/proibida:

[Consulte: 4.2 Guias para instalação e passagem da fixação \(página 45\).](#)

[Consulte: 5.1 Carroceria \(página 159\).](#)

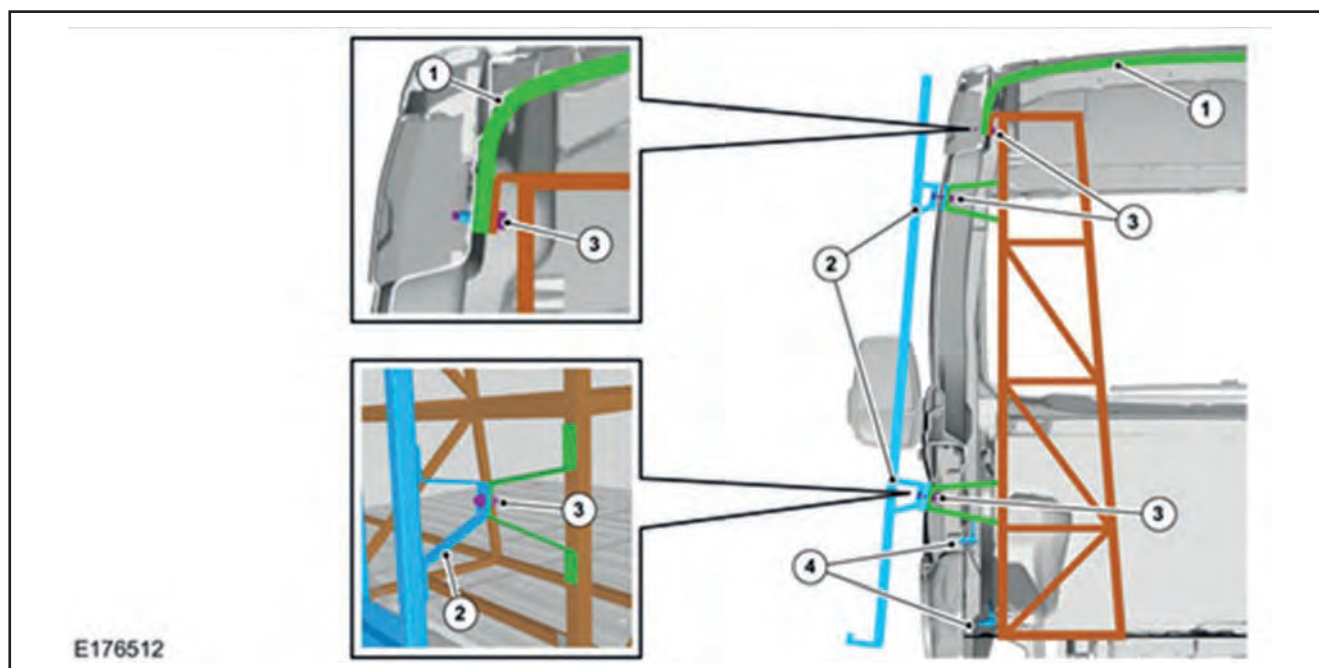
[Consulte: 5.6 Fechamentos da carroceria \(página 187\).](#)

Locais de fixação recomendados



Item	Descrição
A	Os veículos de teto baixo não têm esse local de fixação.

Suporte de vidro no exterior da van



Suporte de vidro no exterior da van – passando pela parte fixa até a estrutura reforçada (mínimo recomendado)

Para design do suporte de vidro para transporte no exterior da lateral da carroceria, as seguintes exigências exclusivas são recomendadas:

- Construa a estrutura interna e parafuse passando pela lateral da carroceria até a estrutura externa (veja a Figura E176512).
- As estruturas internas devem ser rígidas, escoradas e parafusadas pela porta. Use reforços sob o assoalho
- Evite as zonas de perfuração proibida ao selecionar locais de fixação. [Consulte: 4.2 Guias para instalação e passagem da fiação \(página 45\).](#)
- É recomendável equilibrar a carga do veículo. [Consulte: 1.12 Distribuição de carga \(página 24\).](#)
- Distribua a força de maneira igual à estrutura fixa

5.4 Espaço de carga

5.4.1 Amarrações do compartimento de carga

Todos os veículos acompanham amarrações do compartimento de carga. Elas são todas anéis “D” conforme mostrado na Figura E146219. Nem todos os veículos têm todos os locais mostrados, e isso dependerá do veículo base. Para obter informações adicionais, consulte o Manual do proprietário. Para obter locais de fixação adicionais, [consulte: 5.3 Sistemas de suporte \(página 181\)](#).



5.5 Painéis da carroceria da extremidade dianteira

5.5.1 Partições (anteparo) – Proteção do motorista e do(s) passageiro(s) dianteiro(s) na van, e no minibus (se equipado)

⚠ ADVERTÊNCIA: Não obstrua nenhum dos defletores do anteparo.

! CUIDADO: Os anteparos têm uma função importante e são exigidos legalmente em alguns territórios.

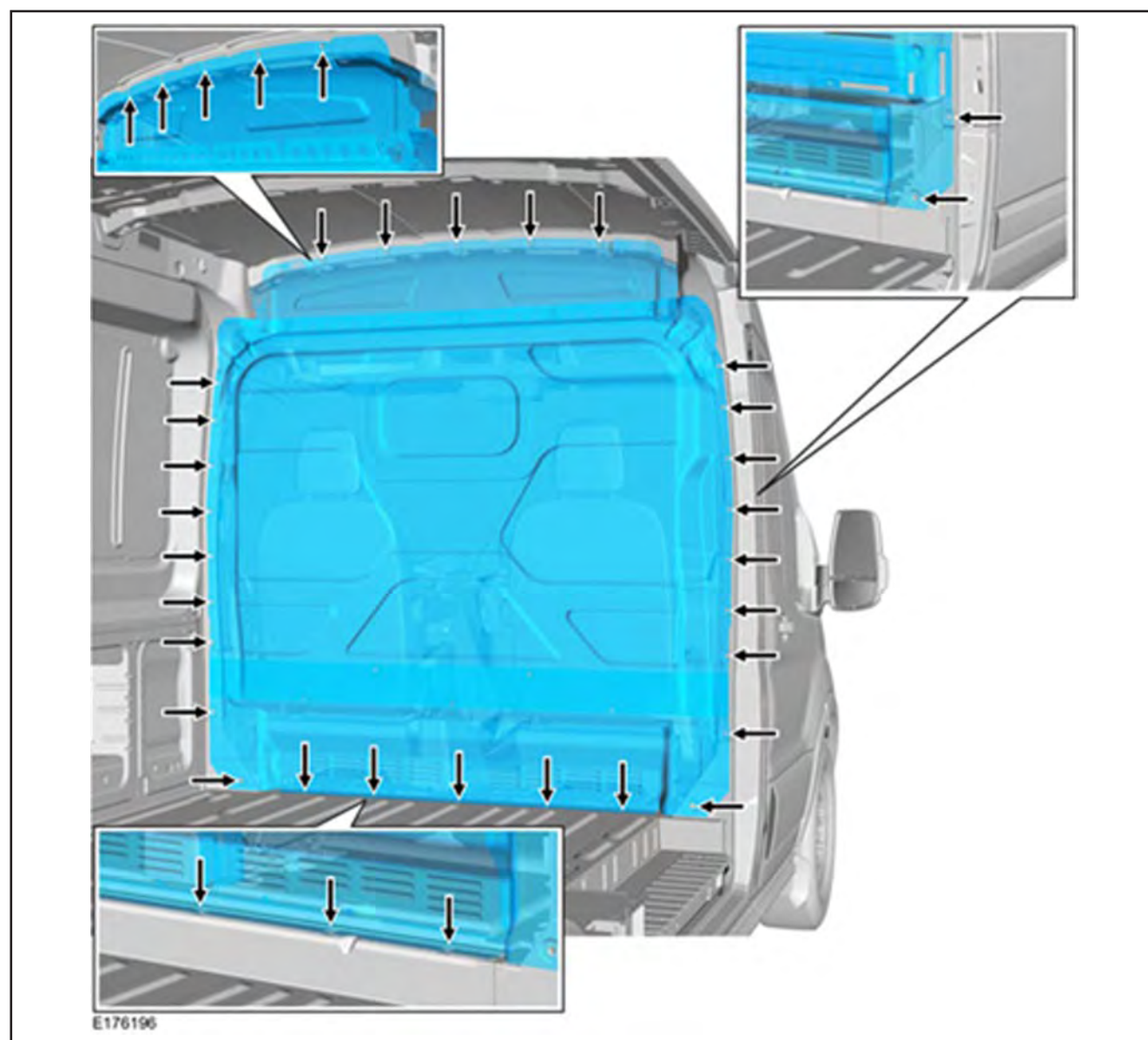
É de responsabilidade do Conversor do Veículo garantir que a legislação local atual, que rege anteparos e grades de proteção do vidro, seja cumprida. Também é de responsabilidade do Conversor do Veículo cumprir as exigências legais de fixação de carga em caso de uso de um anteparo não padrão Ford.

Os anteparos Ford padrão não tem uma folga entre o anteparo e a estrutura do chassi para permitir o flexionamento natural da carroceria e uma circulação de ar da cabine para o espaço de carga traseiro tendo em vista o controle da ventilação.

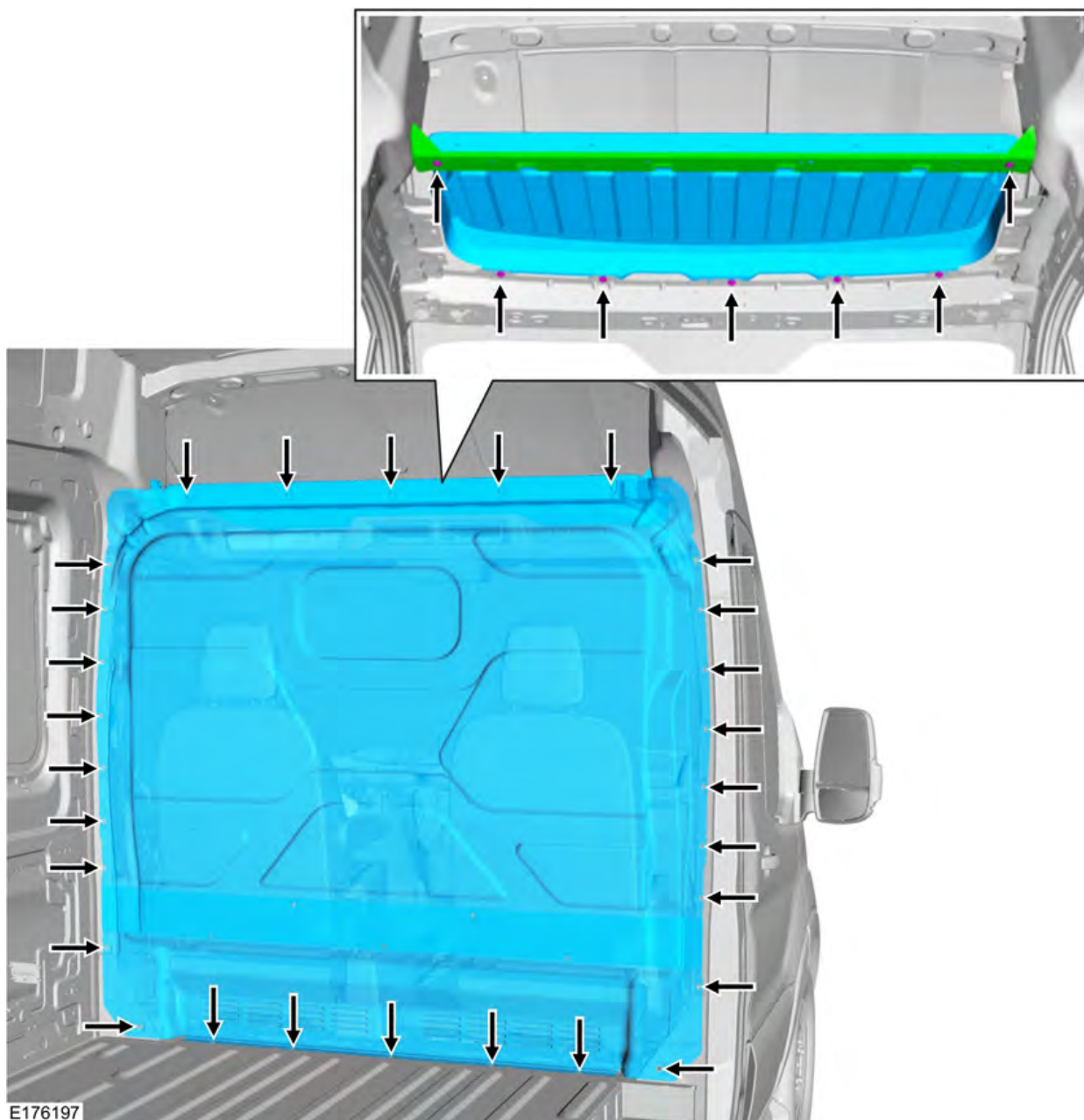
A circulação do ar e o flexionamento da carroceria também são levados em consideração quando se projeta um anteparo alternativo. Não é recomendável restringir o curso de ajuste do banco do motorista ou do passageiro. A figura a seguir mostra os locais de fixação do anteparo padrão na coluna "B". Essas são as porcas de soldagem padrão. A linha padrão de anteparos Ford pode ser reinstalada nesses pontos.

Em alguns territórios, trata-se de uma exigência legal que as fixações de anteparo sejam invioláveis. Para obter mais informações, consulte a Concessionária Ford local.

Furos de fixação do anteparo de teto médio



Furos de fixação do anteparo de teto alto



5.5.2 Anteparo de polímero



Item	Envidraçamento	Defletores laterais	Ventilação sob o banco do passageiro
1	Não envidraçado/ envidraçado	Todos os veículos	
2	Não envidraçado/ envidraçado	Todos os veículos	Somente LHD MHEV

Fixação no anteparo de polímero

ADVERTÊNCIA: Não obstrua nenhum dos defletores do anteparo.

CUIDADO: Não é recomendável cortar o anteparo de polímero porque isso pode afetar a resistência e o desempenho.

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

OBSERVAÇÃO: Durante a instalação de qualquer coisa no anteparo de polímero, a carga deve ser distribuída por igual para equilibrar a carga do veículo e apoiá-la usando os pontos de fixação indicados.

Em caso de instalação dos suportes auxiliares em um anteparo de polímero, é recomendável usar rebites M5/M6 com o tamanho de perfuração indicado para rebites M5/M6.

A cabeça da fixação usada deve ser maior do que a perfuração para dispersar a carga e evitar a saída. É recomendável usar uma arruela ou um anel de 30 mm de diâmetro.

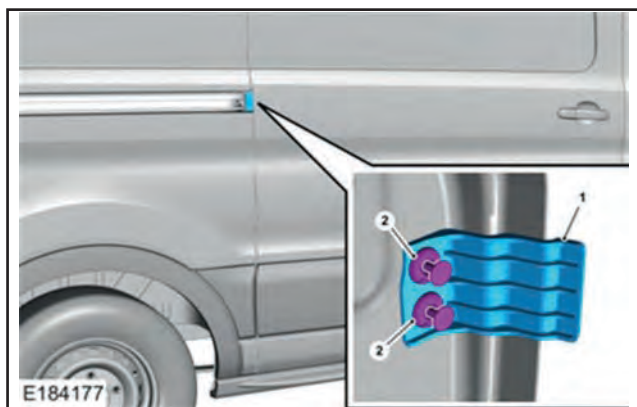
Todo rebite ou parafuso visível na área da cabine deve ser acabado ou tampado.

5.6 Fechamentos da carroceria

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

5.6.1 Redução da distância da porta de correr em veículos M1

! CUIDADO: Durante a conversão de um veículo N1/N2 ou M2 em um veículo M1, os suportes espaçadores nos lados esquerdo e direito ou a peça projetada devem ser reinstalados nas portas de correr de carga lateral.



Item	Descrição
1	Presilha espaçadora: Lado direito Lado esquerdo
2	2 presilhas e fixadores

5.6.2 Sistema de segurança, antifurto e travamento

! CUIDADO: Para evitar complicações de segurança no sistema de travamento, é recomendável conversar com a Concessionária Ford antes da realização das conversões.

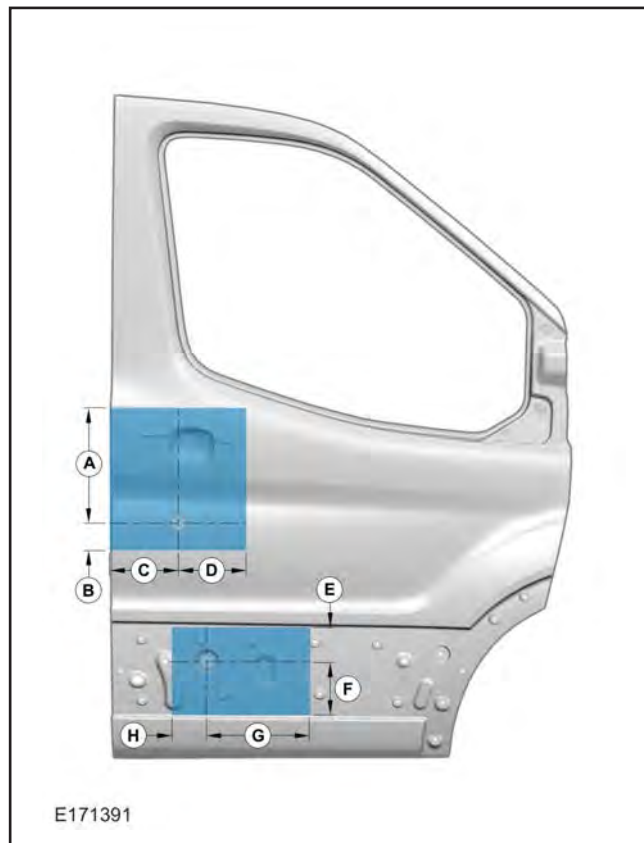
OBSERVAÇÃO: Não é recomendável alterar o sistema de travamento nem danificar a proteção de segurança em torno da trava e do trinco.

Durante a remoção e a reaplicação das vedações de porta, tome cuidado para instalar corretamente usando as mesmas vedações, pois isso é fundamental para o fechamento da porta. Qualquer modificação feita nos flanges ou nas superfícies de vedação exigirão uma consulta à Concessionária Ford local. Isso também pode incluir ajustes feitos na extração/ventilação do ar para auxiliar no fechamento da porta, caso mudanças significativas nos fechamentos sejam necessárias.

O módulo de controle da carroceria foi projetado para funcionar especificamente com os mecanismos de trava e trinco do Ford Transit e, assim, aciona os trincos para travar e destravá-los em períodos específicos. Uma funcionalidade de travamento elétrico adicional deve se basear no uso de mecanismos de trinco adicionais do Ford Transit. Os trincos adicionais podem ser acionados por meio de relés conectados em paralelo a trincos existentes.

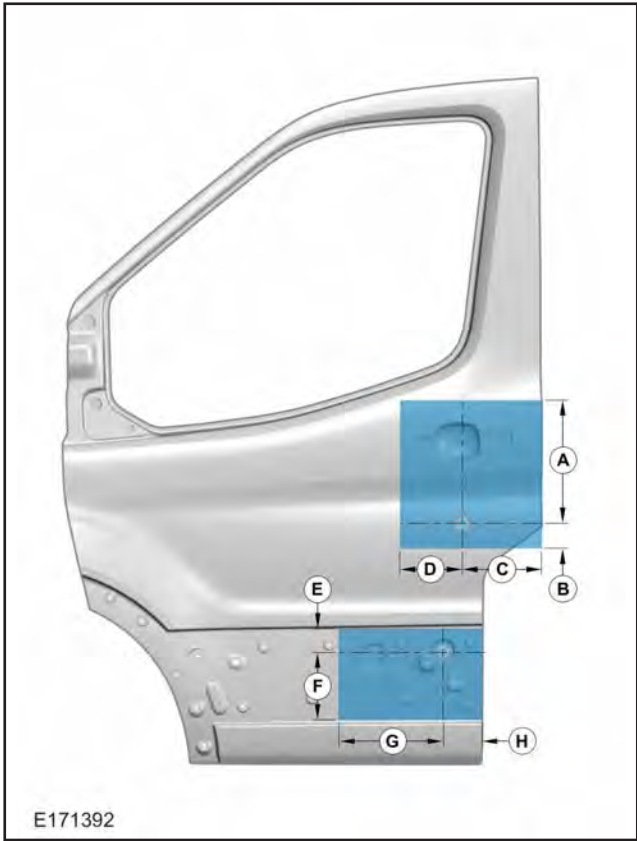
As figuras a seguir mostram as áreas nas quais não é recomendável perfurar.

Zona de perfuração proibida – Porta lateral direita



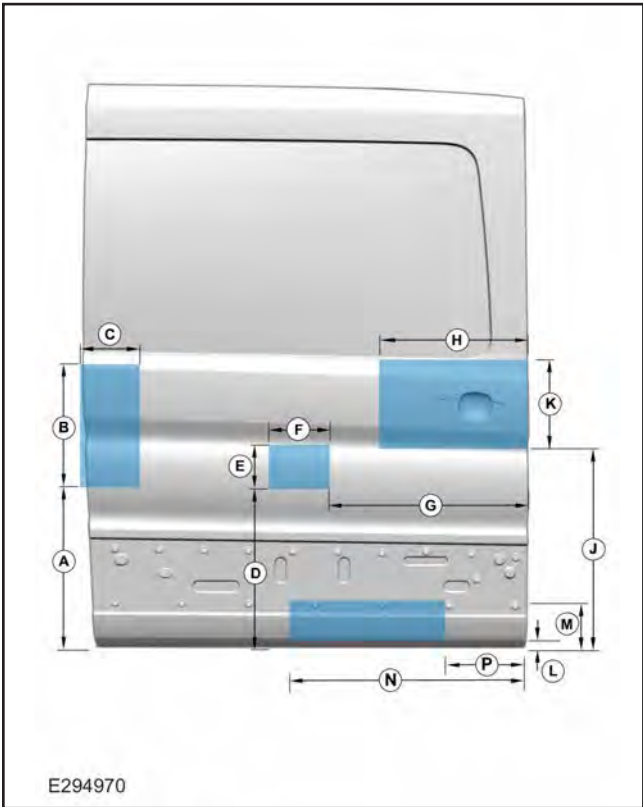
Item	Descrição
A	300 mm
B	35 mm
C	190 mm
D	150 mm
E	100 mm
F	140 mm
G	200 mm
H	70 mm

Zona de perfuração proibida – Porta lateral esquerda

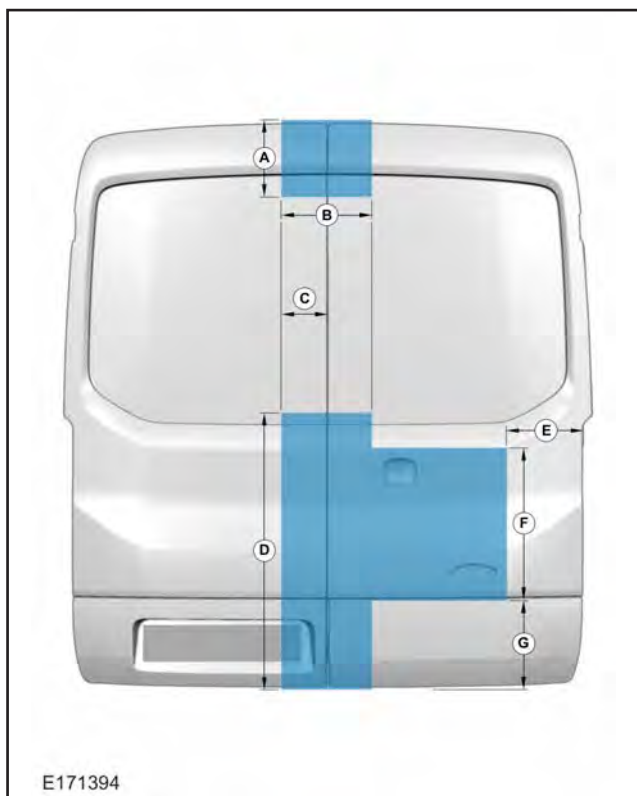


Item	Descrição
A	300 mm
B	55 mm
C	190 mm
D	150 mm
E	60 mm
F	140 mm
G	200 mm
H	90 mm

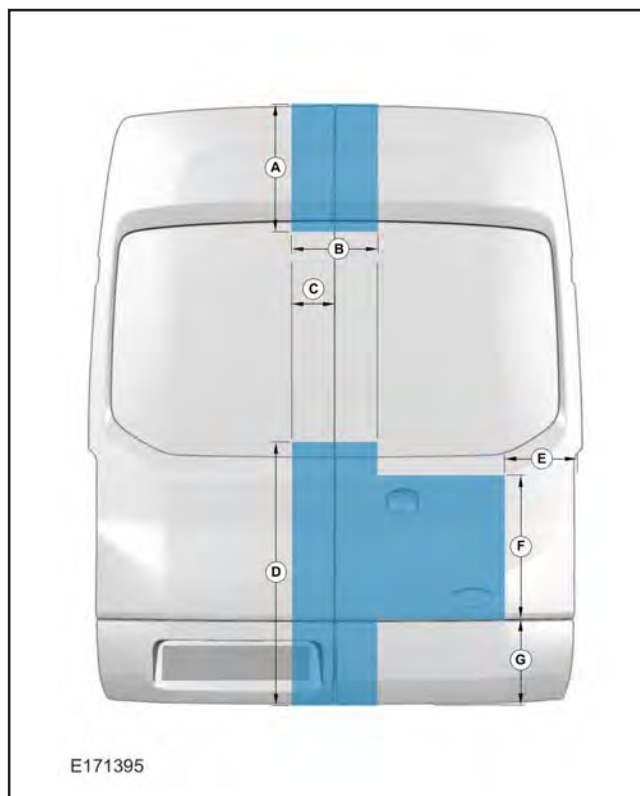
Zona de perfuração proibida – Portas de correr laterais (porta lateral direita mostrada, porta lateral esquerda simetricamente oposta)



Item	Descrição
A	550 mm
B	450 mm
C	150 mm
D	550 mm
E	150 mm
F	200 mm
G	650 mm
H	450 mm
J	770 mm
K	350 mm
L	50 mm
M	200 mm
N	770 mm
P	270 mm

Zona de perfuração proibida – Portas de carga traseiras, H2

Item	Descrição
A	320 mm
B	340 mm
C	170 mm
D	920 mm
E	200 mm
F	520 mm
G	300 mm

Zona de perfuração proibida – Portas de carga traseiras, H3

Item	Descrição
A	550 mm
B	340 mm
C	170 mm
D	920 mm
E	200 mm
F	520 mm
G	300 mm

5.7 Acabamento interno

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

5.7.1 Revestimento interno do compartimento de carga

OBSERVAÇÃO: Não danifique a trava, a dobradiça, o trinco ou o sistema do braço de retenção (cabos elétricos, sistema de liberação) ao aplicar o revestimento interno.

Tome cuidado para não danificar a proteção contra intempéries (anteparo de água recobrimdo o furo de acesso à porta interna) ao remover ou aplicar o acabamento da porta interna.

ALERTAS:



Planeje pontos de fixação para outras instalações, como racks, a fim de garantir a passagem dos parafusos. A fixação no material do revestimento pode ser inadequada para funcionamento normal do veículo em segurança.



Painéis da área de carga interna em madeira envernizada ou pintada caso expostos a condições de muita umidade.

O peso adicional do revestimento nas portas pode exigir um reforço adicional da porta e da coluna na dobradiça e no mecanismo de retenção.

5.7.2 Forro/revestimento de compensado



CUIDADO: Sem perfurar o veículo antes de verificar as zonas de perfuração de precaução/proibida e a passagem do fio elétrico.

[Consulte: 4.2 Guias para instalação e passagem da fiação \(página 45\).](#)

[Consulte: 5.6 Fechamentos da carroceria \(página 187\).](#)

[Consulte: 5.1 Carroceria \(página 159\).](#)

- Os painéis devem ser cortados a máquina com precisão, não livremente à mão, para reduzir bordas e sobras
- Os painéis devem ser pré-perfurados
- Não perfure painéis de assoalho, use pontos de amarração de carga existentes ao prender os painéis
- Recomenda-se que, durante a instalação de um assoalho de compensado, não haja junções
- Use acabamentos de assoalho em alumínio
- O compensado deve ter proteção contra água (WBP, À prova de água quente) (WBP também é utilizado no Mercado brasileiro)
- É recomendável usar 9 mm de espessura para assoalhos e 6 mm de espessura para revestimentos laterais e de porta

5.8 Retrovisores traseiros

5.8.1 Retrovisores de porta

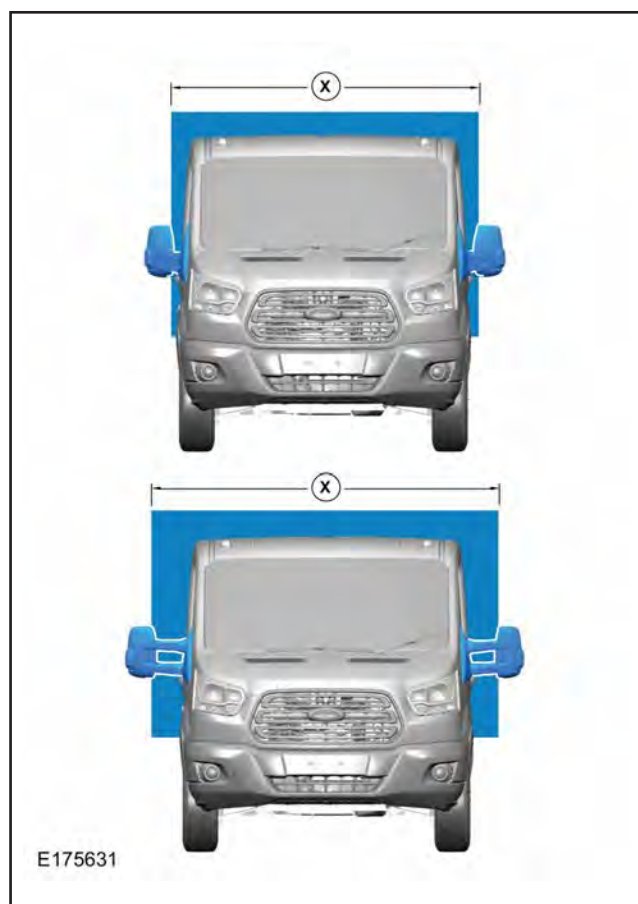
OBSERVAÇÃO: A largura máxima de uma conversão de veículo pode ser restringida a menos de 2.400 mm para atender à regulamentação de iluminação ECE R48 que especifica as restrições de largura para componentes de iluminação obrigatórios. A instalação de faróis de neblina traseira opcionais restringe a largura do veículo a 2.375 mm.

- Para territórios fora da União Europeia, consulte a legislação local

Retrovisores de Braço Curto são especificados em todas as versões e permitem largura máxima do veículo ou reboque de até 2,2 metros.

Retrovisores de Braço Longo estão disponíveis como uma opção nas variantes de Chassi Cabine e Chassi de Motorhome, cobrindo veículos ou reboques com largura máxima de até 2,4 metros

OBSERVAÇÃO: Esta publicação inclui modelos globais variados e variantes vendidos em todo o mundo, logo, alguns catálogos e versões específicos talvez não sejam vigentes para o mercado.



5.9 Bancos

OBSERVAÇÃO: Ao remontar o banco e o cinto de segurança, use parafusos especificados e não se esqueça de aplicar o torque especificado. Para saber as especificações de torque, entre em contato com a Concessionária Ford local.

5.9.1 Van

! **CUIDADO:** Não instale bancos na área de carga traseira de uma van.

5.9.2 Van com vidros (minibus vidrada)

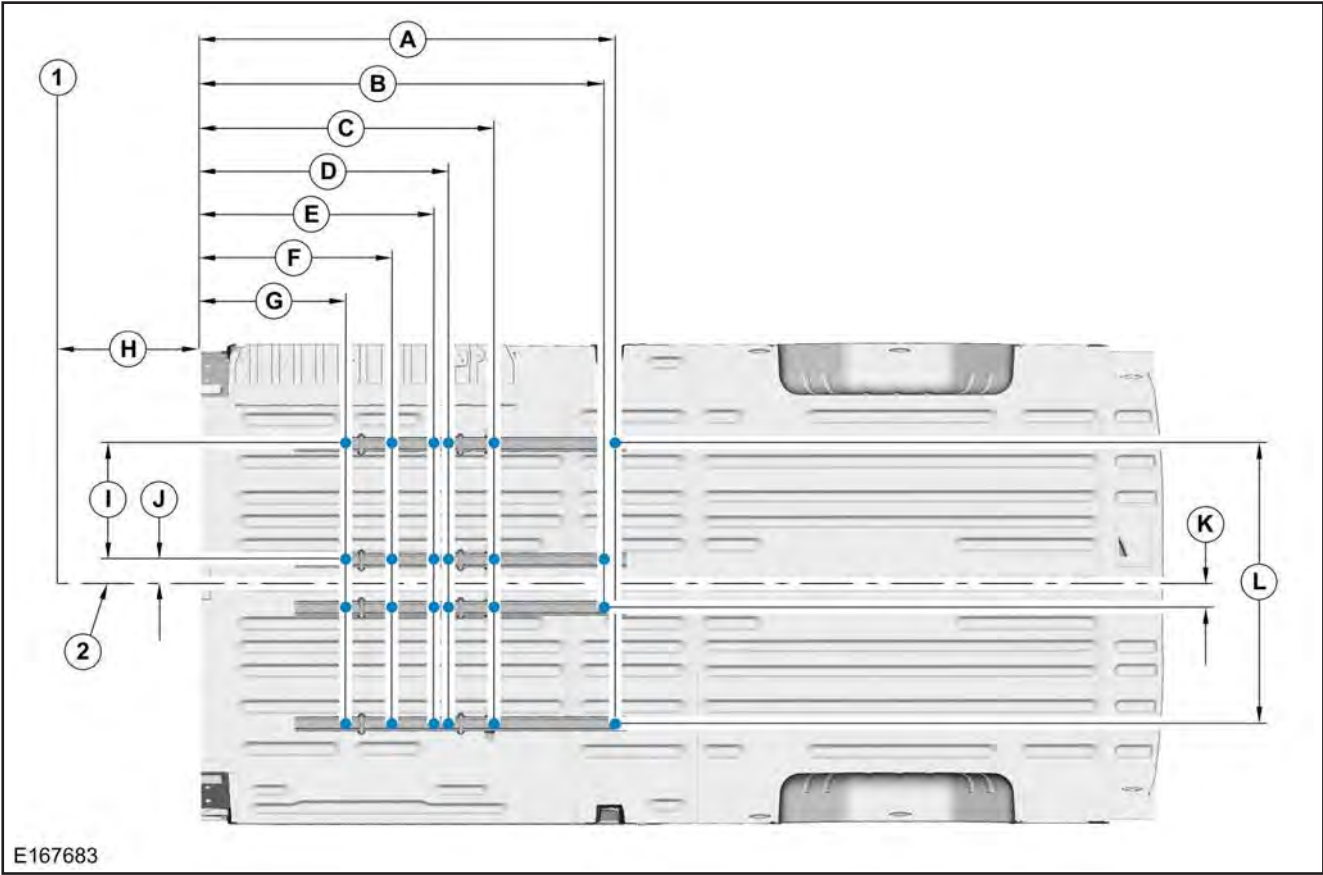
A carroceria e o assoalho de uma van com vidros não estão equipados com os reforços indicados obrigatórios para bancos traseiros de Fabricantes de equipamentos originais (OEMs) e sistemas de cinto de segurança. Não instale bancos traseiros originais ou cintos de segurança traseiros.

Para instalação de bancos traseiros que não sejam OEM, os bancos traseiros e os sistemas de cinto de segurança precisam estar em conformidade com as exigências legais relevantes e as diretivas ECE, ADR 3,4,5 ou ainda com a legislação local vigente.

[Consulte: 3.7 Sistema de combustível \(página 42\).](#)

– Vans com anteparos.

5.9.3 Posições de fixação do banco traseiro



Item	Descrição
1	Eixo dianteiro
2	Linha central do veículo
A	1630
B	1504
C	1060
D	895
E	845
F	670
G	520
H	1225
I	425
J	88
K	88
L	1027

5.9.4 Bancos aquecidos (se equipado)



ADVERTÊNCIA: A alimentação elétrica do banco Ford aquecido original não deve ser usada com outros fins; por exemplo, outros elétricos de consumo.

Não é recomendável reinstalar bancos aquecidos por causa do funcionamento ou do mau funcionamento do airbag em potencial (configuração incorreta).

Posições de fixação do banco traseiro

A Figura E167683 mostra as posições de fixação do banco na segunda e na terceira fileiras no assoalho. Essas posições independem da distância entre eixos. As fixações estão sempre presentes, mas o acesso à fixação depende do painel do assoalho. Os furos de acesso no painel do assoalho podem ser necessários para que se tenha acesso à fixação.

5.10 Vidros, molduras e mecanismos

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

5.10.1 Para-brisa e vidro traseiro aquecidos (se equipado)

! O sistema base não deve ser violado (controlado pelo módulo de controle da carroceria e pela arquitetura multiplex), e nenhuma alimentação deve ser removida da fiação ou do controlador associado.

Essas opções não são indicadas para instalação de pós-venda ou do Conversor do Veículo.

5.10.2 Vidros laterais e traseiro

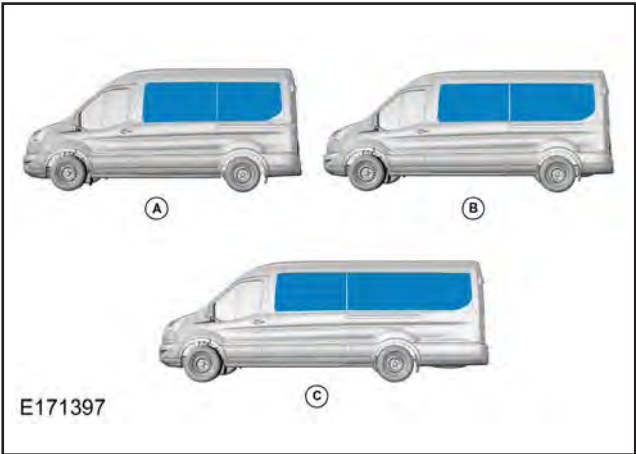
Para vidros, é recomendável especificar o veículo base como tendo uma carroceria Kombi ou minibus – no entanto, durante a conversão de uma van, é preciso respeitar o seguinte:

- Corte o painel externo da lateral da carroceria e a porta a 1 mm do flange do painel interno
- Não corte juntas de painel ou colunas
- Use vidros aprovados para instalação de acordo com as exigências legais
- Após o corte do painel externo, una bem os painéis interno e externo.

! **ADVERTÊNCIA:** Para instalação do banco traseiro:

[Consulte: 5.9 Bancos \(página 192\).](#)

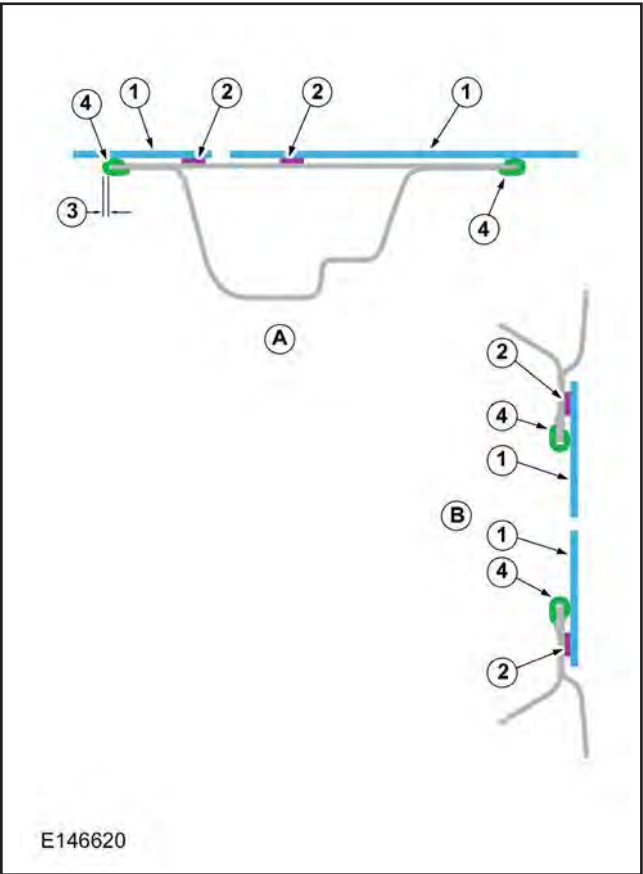
Vista lateral da carroceria tipo van típica para engenharia do vidro



Para saber a distância entre eixos do veículo e a altura do teto:

[Consulte: 1.10 Pacote e ergonomia \(página 20\).](#)

Seção transversal na lateral da carroceria tipo van típica para engenharia do vidro



Item	Descrição
A	Seção horizontal até a coluna C
B	Seção vertical até o vidro lateral (porta de carga não lateral)
1	Vidro
2	Adesivo
3	Corte o flange do painel externo rente à borda do flange do painel interno entre 0 e 1,5 mm
4	Guarnição de acabamento do vidro

5.11 Sistema de retenção suplementar (SRS) do airbag

5.11.1 Airbags

Zonas de ativação do airbag dianteiro

ALERTAS:



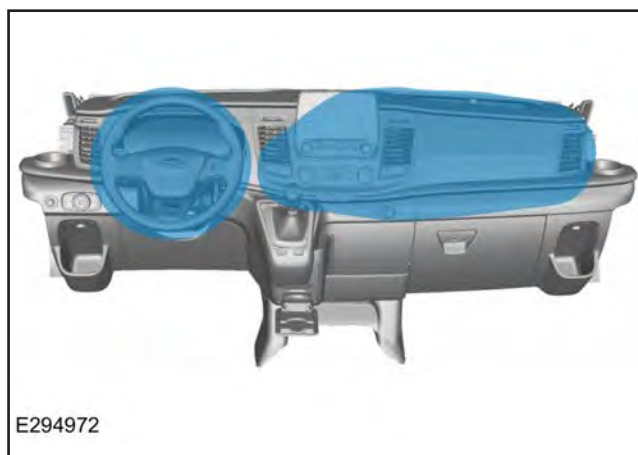
Não coloque acessórios na zona de ativação dos airbags do motorista e do passageiro porque eles podem prejudicar a implantação do airbag.



Não cole adesivos nas tampas de airbag porque isso pode prejudicar o acionamento do airbag.

OBSERVAÇÃO: Veículos especificados com um airbag do passageiro dianteiro têm um interruptor de desativação localizado na lateral do painel de instrumentos, no lado do passageiro. NÃO remova nem tampe o interruptor de desativação porque isso pode obstruir o acesso ou o funcionamento pode ser prejudicado.

Zona de ativação do airbag dianteiro



Zonas de acionamento dos airbags laterais e de cortina (se equipado)



Não coloque acessórios na zona de ativação dos airbags laterais e de cortina porque eles podem prejudicar a implantação do airbag.



Não cole adesivos nas tampas de airbag porque isso pode prejudicar o acionamento do airbag.

OBSERVAÇÃO: É recomendável especificar um veículo base sem airbags em caso de planejamento das conversões nessa área.

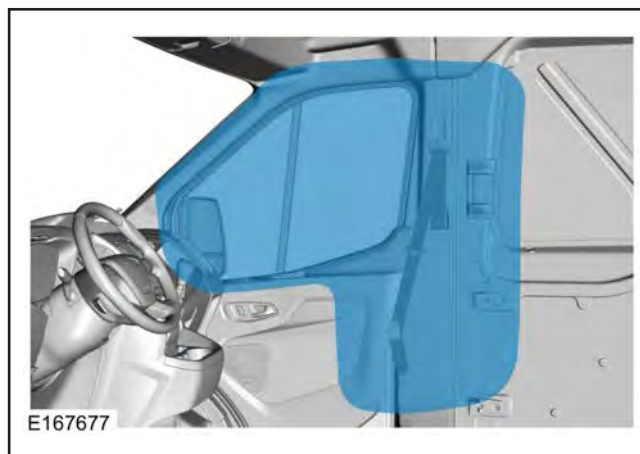
Airbags laterais (montados no banco) (se equipados): Os airbags laterais neste veículo não foram validados para uso com bancos dianteiros giratórios. Não especifique um veículo base com airbags laterais caso pretenda reinstalar um dispositivo giratório nos bancos dianteiros e/ou um apoio de braço no lado externo dos bancos dianteiros; isso pode afetar o funcionamento e/ou o acionamento dos airbags laterais.

Verifique se alguma tampa de airbag foi projetada para ser usada com bancos equipados com airbags laterais.

Airbags de cortina (se equipado): As conversões extensas feitas no teto e no revestimento podem prejudicar o acionamento dos airbags de cortina. Caso o teto ou o revestimento precise ser modificado ou substituído, não especifique airbags de cortina no veículo base.

Caso o acesso ao teto seja obrigatório, para instalar acessórios externos montados no teto, por exemplo, verifique se o revestimento não modificado foi reinstalado usando-se pontos de montagem existentes.

Zona de acionamento do airbag lateral dianteiro (se equipado)



Módulo de controle de fixação (RCM)

O RCM está localizado entre os bancos dianteiros, sob o console do freio de estacionamento (veja a Figura E167678).

ALERTAS:



As conversões ou os reforços na área do RCM podem afetar o tempo de acionamento do airbag lateral e acarretar o acionamento não controlado do airbag lateral.

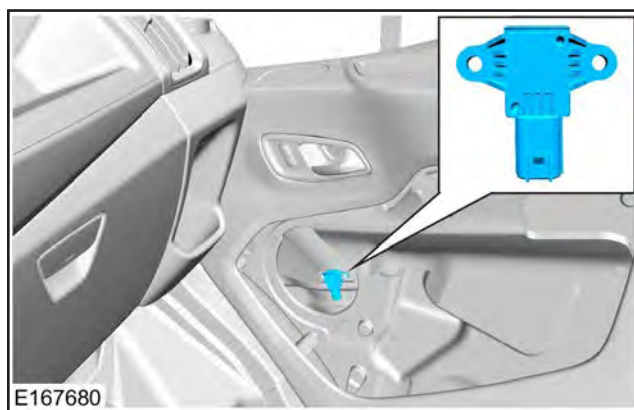
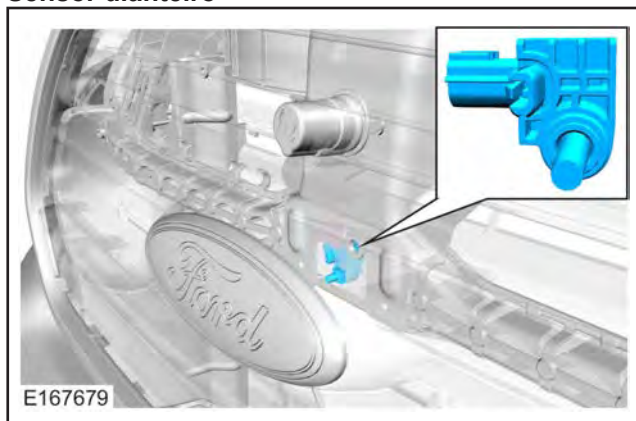


O dispositivo RCM é protegido pelo freio de estacionamento e pelo console para evitar danos causados por ocupantes pisando além do banco para ter acesso à traseira do veículo. O freio de estacionamento e o console devem ser mantidos nas posições instaladas para garantir a proteção do RCM.

Módulo de controle de fixação (RCM)**Sensor lateral****Sensores dianteiro, lateral e de porta****ALERTAS:**

- ⚠ As conversões ou os reforços na área dos sensores podem afetar o tempo de acionamento do airbag lateral e acarretar o acionamento não controlado do airbag lateral.
- ⚠ As operações de perfuração ou esmerilhamento nessas áreas só são permitidas quando os cabos da bateria são desconectados.
- ⚠ Caso o veículo seja especificado com airbags laterais e de cortina, verifique se todos os acessórios estão livres em relação às zonas de acionamento do airbag e se nenhum furo foi feito no acabamento da porta, se a chapa metálica interna ou externa está vedada para manter a integridade da cavidade da porta. Deixar de vedar os furos no acabamento da porta ou na chapa metálica pode afetar a sensibilidade do sistema de fixação.

Caso a bateria esteja desconectada: [Consulte: 4.5 Sistemas de bateria \(página 67\)](#), seção Bateria do sistema e sensor de monitoração para reconectar a bateria

Sensor da porta**Sensor dianteiro**

5.12 Sistemas do cinto de segurança

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

5.12.1 Cintos de segurança

ALERTAS:



Siga os procedimentos de remoção e instalação do sistema de cinto de segurança para garantir o funcionamento correto do sistema de fixação.



As fivelas do cinto de segurança não devem ser modificadas no local nos bancos. Caso a fivela do cinto de segurança exija modificação ou remoção, ela deve ser realizada pelo fornecedor do banco OEM.

A remoção e a reinstalação do cinto de segurança, da fivela ou de qualquer componente do sistema de cinto de segurança devem ser evitadas. No entanto, caso a remoção e a reinstalação do sistema sejam necessárias durante a conversão, siga as diretrizes de remoção e instalação do sistema de cinto de segurança conforme descrito no manual de serviços.

Durante a remoção do sistema de cinto de segurança, um retentor bifurcado da correia do cinto de segurança deve ser aplicado à correia 200 mm abaixo da parada do botão. Isso evita que toda a correia retorne ao retrator e este fique travado.

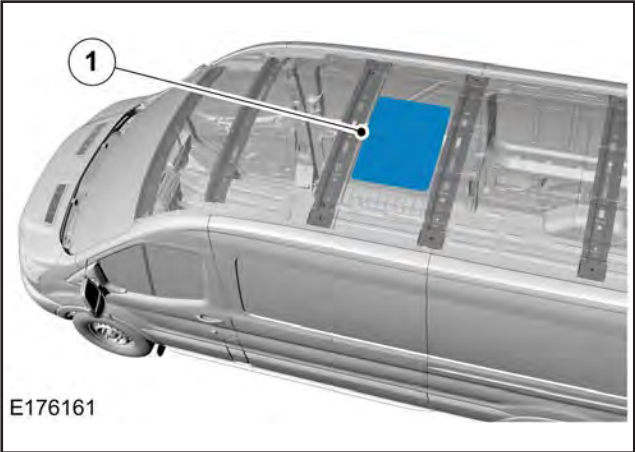
Durante a reinstalação, ajuste o retrator no corpo primeiro e puxe cuidadosamente a correia do retrator para permitir o ajuste do laço D; em seguida, remova o retentor bifurcado. Caso o retrator trave, deixe que uma pequena parte da correia rebobine de volta ao retrator para que a correia se solte. Não tente soltar o retrator puxando a correia com força ou interferindo manualmente no mecanismo de trava.

5.12.2 Lembrete do cinto de segurança do motorista

Lembrete do cinto de segurança do motorista é uma exigência legal para um veículo M1. Um interruptor é colocado na fivela do motorista para detectar o status de uso do cinto de segurança do motorista. Caso um veículo M1 seja modificado, essa função precisa ser mantida.

5.13 Teto

5.13.1 Ventilação de teto



Item	Descrição
1	Abertura do painel de teto

Geral – As aberturas não devem cortar os arcos de teto (veja a Figura E176161). Os ventiladores devem evitar a entrada direta de água e poeira. Um sistema de corte deve ser disponibilizado para evitar a entrada de fumaça. As exigências legais de projeções internas e externas devem ser mantidas.

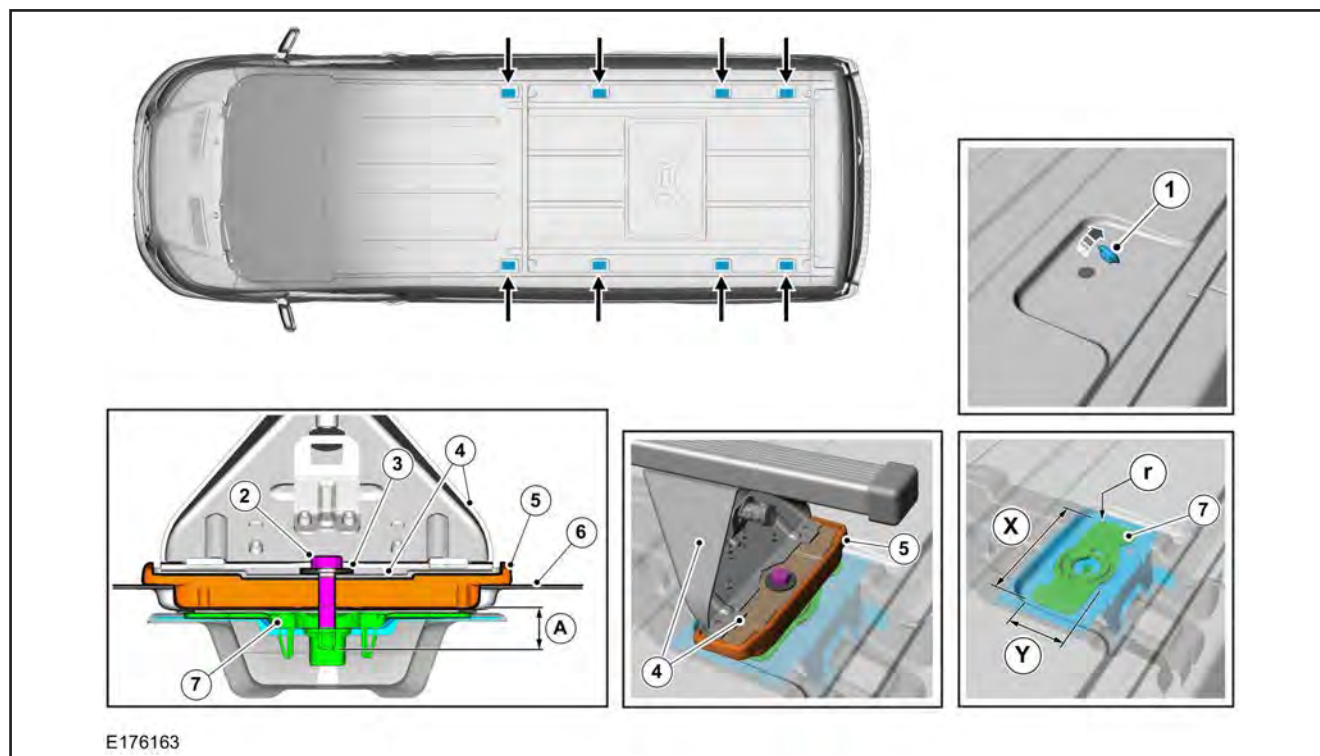
Caso seja cortado ou removido, um arco de teto precisa ser substituído por uma estrutura indicada, proporcionando a integridade e a funcionalidade estruturais equivalentes às da estrutura original. Todas as exigências legais devem ser mantidas.

Unidades de ventilação – O painel de teto pode suportar até 1 kg em uma área de teto sem apoio. Cargas de até 25 kg, no máximo, devem ser distribuídas ao longo de todo o comprimento dos trilhos de teto entre os arcos de teto.

Unidades de ar-condicionado – Unidades pesando mais de 25 kg devem ser apoiadas internamente sobre longarinas transversais distribuindo a carga para os trilhos de teto.

5.13.2 Racks de teto e bagageiros

Princípios do design recomendados – Acessórios de retenção de carga



Item	Descrição
1	Bujão para evitar a entrada de água e a corrosão
2	Parafuso M8
3	Vedação
4	Sistema do rack de teto
5	Vedação/Espaçador (veja a Figura E247462)
6	Painel de teto
7	Reforço
A	Entrada máxima de 16 mm
X	130 mm
Y	47 mm
r	10 mm

⚠ ADVERTÊNCIA: Consulte o Manual do proprietário para obter informações sobre o transporte de carga e as cargas máximas de teto.

OBSERVAÇÃO: Leia e siga as instruções do fabricante ao instalar um rack de teto.

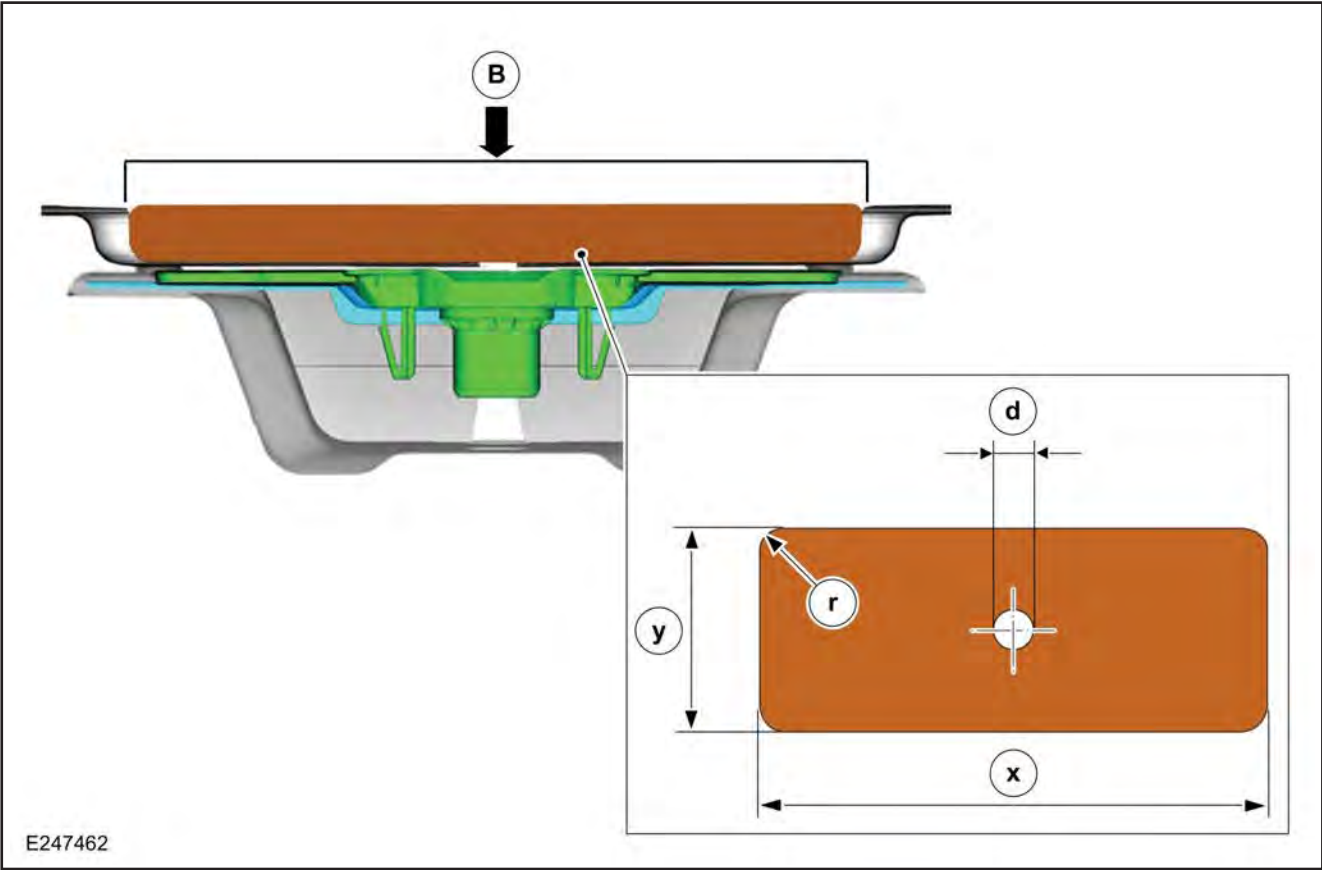
OBSERVAÇÃO: O número de fixações de retenção de carga varia de acordo com o veículo.

Os racks de teto podem ser instalados em todas as versões de van, minibus, desde que se atenda ao seguinte:

- A carga não deve exceder 79,3 kg em pontos de fixação individuais tendo em vista a durabilidade local
- A carga não deve exceder 190 kg no total tendo em vista a durabilidade da estrutura
- Para obter informações de orientação sobre o centro de gravidade:
Consulte: 1.16 Distribuição de carga

- O ideal é que a superfície de suporte do rack de teto preso seja a mesma do reforço dentro do teto. Por favor, consulte a Figura E176163, item 7 e as dimensões X, Y e R.
- Verifique a vedação de superfícies; por exemplo: com material de borracha EPDM ou equivalente, e verifique a vedação ao longo do parafuso para evitar a entrada de água no interior do veículo. Por favor, veja a Figura E176163, itens 3 e 5.
- O tamanho da rosca é M8. A entrada máxima do parafuso M8 no teto é de 16 mm. Por favor, veja a Figura E176163, detalhe “A”.
- Leia e siga as instruções do fabricante ao instalar um rack de teto.
- Ao remover o rack de teto, verifique se os furos estão devidamente vedados com bujões ou elementos à prova d'água equivalentes.

Dimensões recomendadas do espaçador



Item	Descrição
B	Superfície do rolamento de carga – Vigas do rack de teto laterais devem ser centralizadas para dentro/fora sobre pontos/depressões de montagem no teto
X	127 mm
Y	50,8 mm
r	4 raios de 6,35 mm
d	Furo de 10,00 ±0,15 mm de diâmetro (centro do espaçador)

OBSERVAÇÃO: Desbaste todas as bordas.

OBSERVAÇÃO: Evite a aplicação de carga à superfície do painel de teto Classe A.

Tolerância da linha de acabamento ± 0,5 mm

Espessura do material de teto baixo = 9,523 mm.

Espessura do material de tetos médio e alto = 14,28 mm.

5.14 Prevenção da corrosão

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

5.14.1 Geral

Evite perfurar as longarinas de estrutura fechada da carroceria para evitar riscos de corrosão na limalha de ferro.

Porém, caso seja necessário perfurar:

- Repinte as bordas metálicas e as proteja contra corrosão após operações de corte ou perfuração
- Tente remover todas as limalhas de dentro da longarina lateral e trate para evitar corrosão
- Aplique proteção contra corrosão dentro e fora da estrutura do chassi.

Para soldagem: [Consulte: 5.1 Carroceria \(página 159\).](#)

5.14.2 Reparo de tinta danificada

Após o corte ou o retrabalho em qualquer chapa metálica no veículo, a pintura danificada deve ser reparada.

Verifique se todos os materiais são compatíveis com as especificações Ford relevantes e mantenha o desempenho original sempre que possível.

5.14.3 Proteção da parte inferior e do material



ADVERTÊNCIA: Não cubra excessivamente ou contamine superfícies de componentes como freios ou catalisadores.

Verifique se todos os materiais são compatíveis com as especificações Ford relevantes e mantenha o desempenho original sempre que possível.

Alguns produtos próprios afetam os revestimentos originais.

5.14.4 Pintura das rodas de rodagem



ADVERTÊNCIA: Não pinte superfícies da braçadeira da roda em contato com outras rodas, tambores ou discos de freio, cubos e furos ou superfícies sob porcas de rodas. Qualquer tratamento adicional nessas áreas pode afetar o desempenho da braçadeira da roda e a segurança do veículo. Mascare a roda ao mudar a cor ou reparar a pintura.

5.14.5 Corrosão de contato

Ao usar materiais diferentes com um potencial eletroquímico diferente, verifique se os materiais estão isolados entre si para evitar a corrosão de contato causada por uma diferença de potencial.

Use materiais de isolamento indicados. Sempre que possível, escolha materiais com baixo nível de diferença de potencial eletroquímico.

5.15 Montagem do chassi e da carroceria

OBSERVAÇÃO: Para obter mais informações, entre em contato com a Concessionária Ford local.

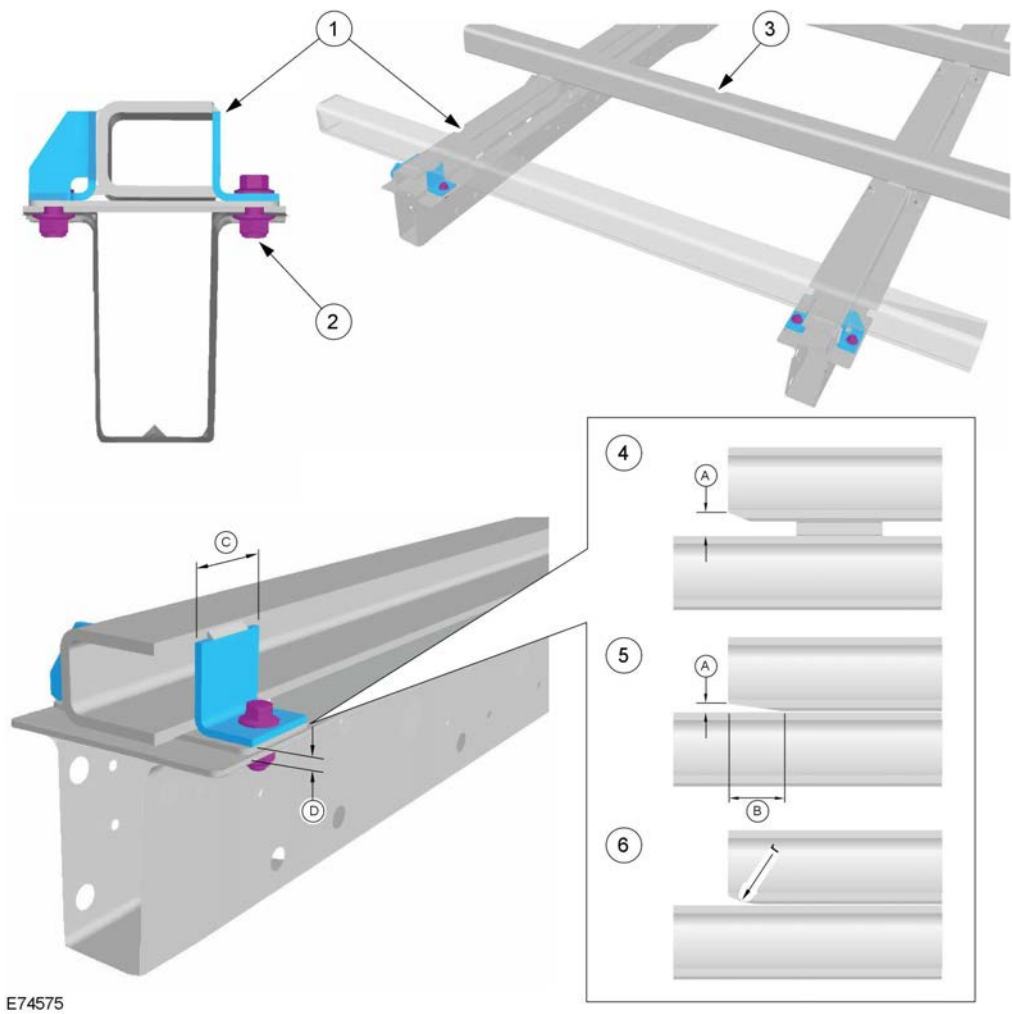
5.15.1 Pontos de montagem e tubos

Os furos no chassi são resultado do processo de produção. Eles não foram projetados para fixar equipamentos adicionais. Caso fixações adicionais na estrutura do chassi sejam necessárias, siga a recomendação dada na Figura E176204. Isso não se aplica a áreas de aplicações de carga, como fixações de mola ou de amortecedor.

OBSERVAÇÃO: Após a perfuração, desbaste e escareie todos os furos, além de remover as lascas do chassi. Siga a prevenção de corrosão.

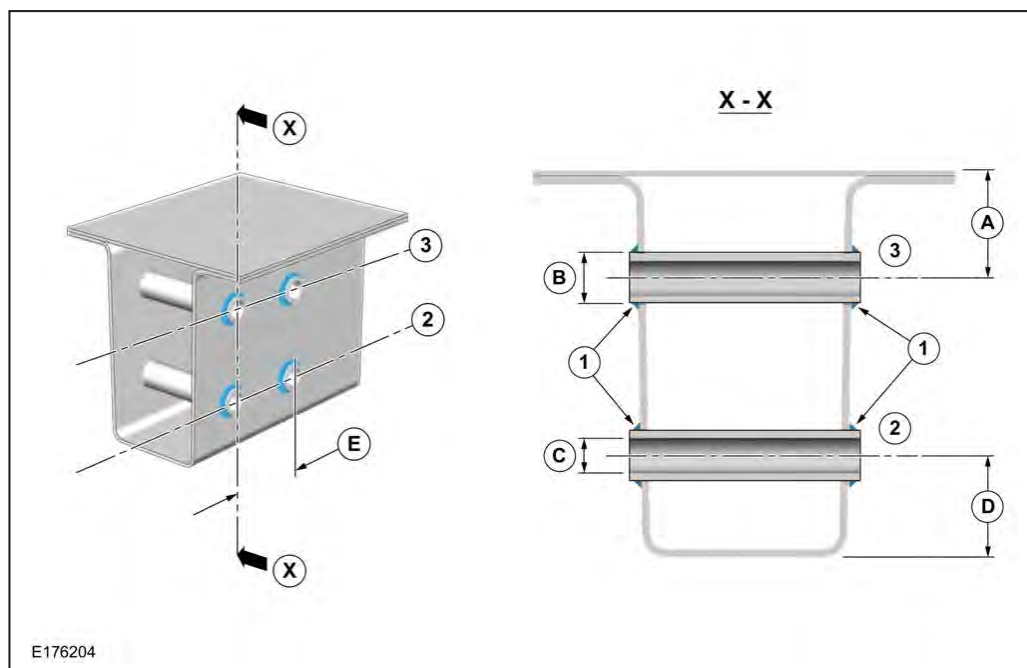
[Consulte: 5.14 Prevenção da corrosão \(página 201\).](#)

Subchassi para piso baixo ou outros equipamentos - Chassi Cabine



Item	Descrição
1	Membro de suporte flutuante longitudinal contínuo ou apoio da carroceria
2	Sempre use ambos os lados de todos os suportes do chassi
3	Travessas
4,5,6	Alivie a extremidade frontal e a longitudinal se houver risco de concentração de tensões no quadro do chassi devido ao contato longitudinal
A	5 mm (mínimo)
B	50 mm (mínimo)
C	50 mm de largura para todos os suportes
D	Evite o contato longitudinal se possível, o que pode criar concentração de tensões
r	20 mm (mínimo)

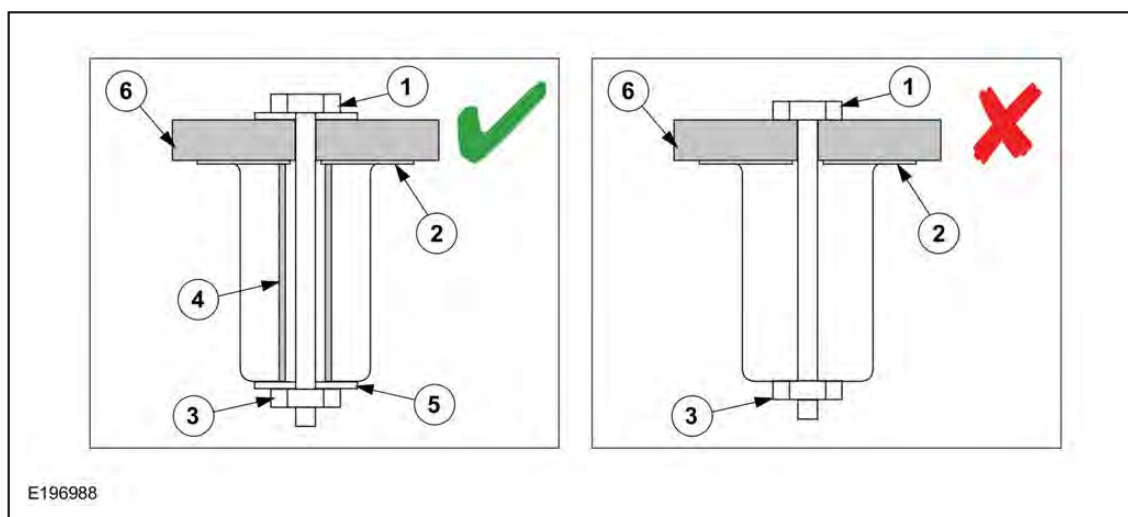
Perfuração do chassi e reforço do tubo



E176204

Item	Descrição
1	Penetração total; solda de diâmetro total em cada lado
2	Linha central de furos/tubos
3	Linha central de furos/tubos
A	De 30 mm a 35 mm
B	Diâmetro máximo de 16,5 mm
C	Diâmetro de 11 mm
D	De 30 mm a 35 mm
E	Mínimo de 50 mm

Perfuração do chassi e reforço do tubo recomendados



E196988

Item	Descrição
1	Parafuso
2	Trilho longitudinal
3	Porca do parafuso
4	É recomendável usar sempre um tubo
5	É recomendável usar sempre arruelas. O tamanho mínimo é igual à largura mínima do trilho.
6	Assoalho – espessura mínima de 37 mm

5.15.2 Estrutura da carroceria autossustentável

As carrocerias e estruturas podem ser consideradas como autossustentáveis desde que obedeçam às seguintes regras:

- As longarinas transversais são usadas em cada ponto de montagem do chassi; consulte: 5.1 Carroceria – Fixação da carroceria do chassi: figuras E67667, E167668, E167669 e E167670, além de E74576 e E176203, nesta seção
- Cada longarina transversal tem uma conexão devidamente projetada na parede lateral da carroceria (3) ou no chassi de assoalho contínuo (5), mostrados na Figura E74576
- A parede lateral da carroceria ou o chassi de assoalho contínuo suporta qualquer ressalto além da estrutura do chassi, seja no chassi padrão ou estendido

Como alternativa, a estrutura autossustentável da carroceria também pode ser projetada conforme mostrado na figura E74577. Esse conceito se baseia em uma estrutura autossustentável na qual o assoalho é montado diretamente sobre a superfície superior da estrutura do chassi.

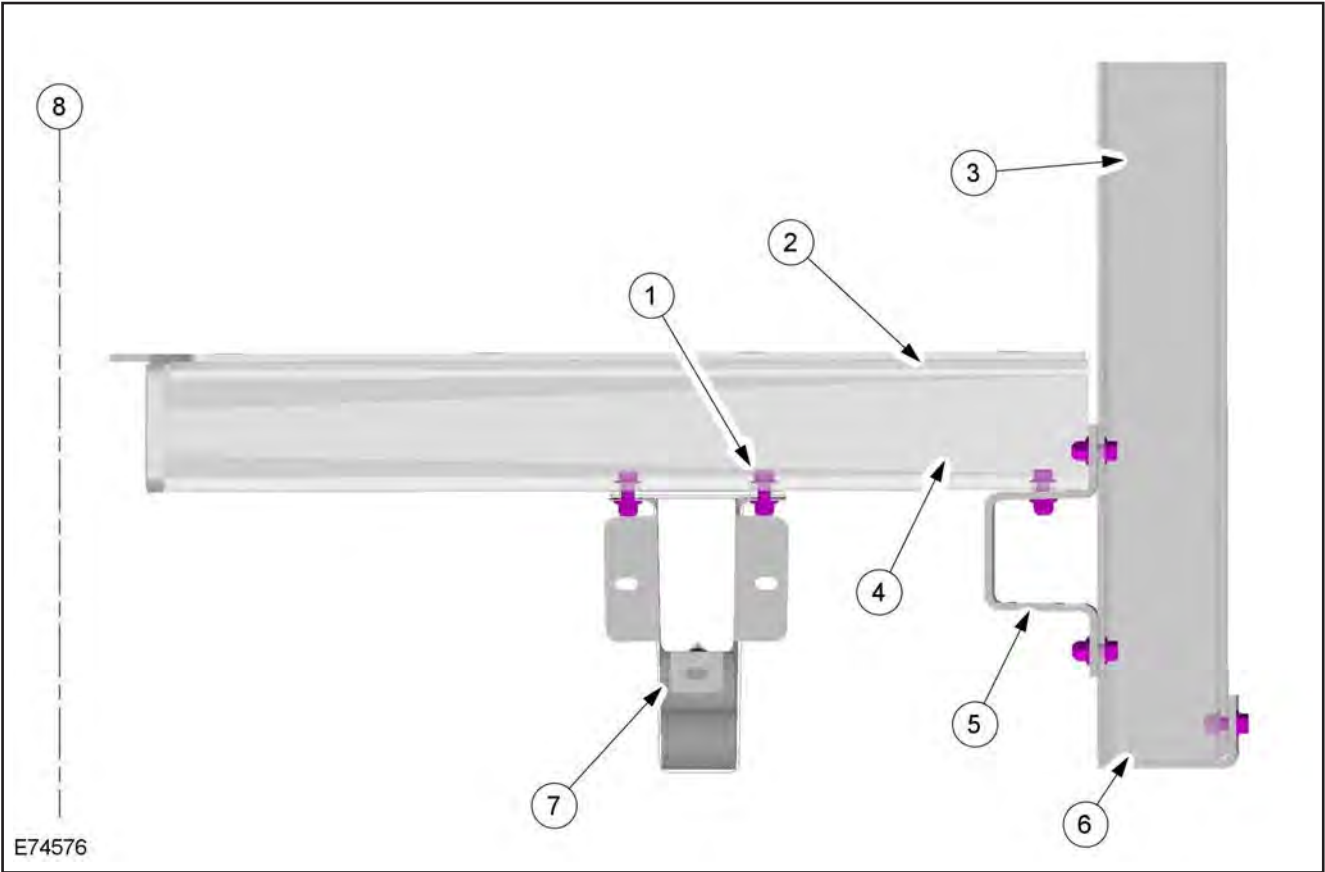
A Figura E74577 mostra uma seção transversal genérica de veículo na qual as longarinas transversais e as escoras opostas estão rentes à superfície das longarinas laterais da estrutura do chassi.

É importante para o funcionamento geral da estrutura do veículo que as escoras estejam conectadas a um chassi lateral contínuo e longitudinal do assoalho ou a um conjunto da estrutura lateral da carroceria.

Retrabalho do assoalho inferior somente para fins de orientação:

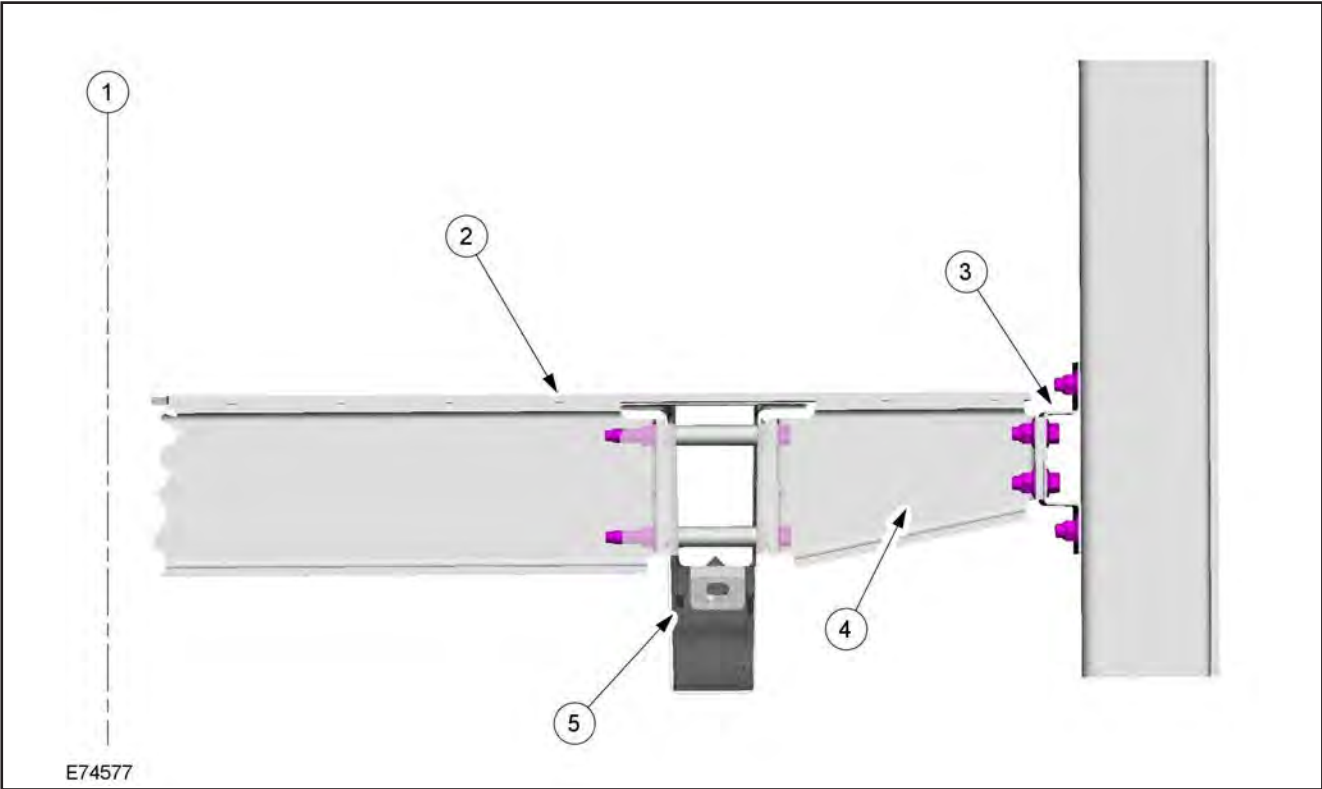
- Projete as longarinas transversais exclusivas e as escoras espaçadas a uma inclinação máxima de aproximadamente 600 mm
- Momento da escora reagir com a longarina transversal entre a estrutura do chassi, com parafusos comuns quando possível; veja a Figura E74577 Estrutura do chassi padrão de assoalho baixo.
- Perfure o chassi e adicione tubos espaçadores; consulte perfuração do chassi e reforço do tubo; veja a Figura E176204
- As extremidades externas da escora devem estar presas no lado da carroceria que sustenta a carga/carroceria de borda do assoalho ou na estrutura lateral da carroceria (incluindo suporte sobre rodas)
- A caixa de roda estrutural deve manter a continuidade longitudinal com um acessório rígido preso ao chassi de borda de assoalho ou à estrutura lateral da carroceria
- As placas de assoalho devem estar bem presas às longarinas transversais e às escoras, mas não à superfície superior da estrutura do chassi
- Anteparos térmicos de escape do assoalho inferior: [Consulte: 3.7 Sistema de combustível \(página 42\).](#)

A caixa de roda estrutural deve manter a continuidade longitudinal com um acessório rígido preso à borda do assoalho



Item	Descrição
1	Use todos os locais padrão com 2 fixações M10
2	Painel do assoalho
3	Estruturas laterais da carroceria
4	Longarinas transversais do assoalho
5	Estrutura de perfil em U de assoalho contínuo
6	Perfil em L longitudinal
7	Trilho da estrutura do chassi do veículo base
8	Linha central do veículo base

Estrutura do chassi padrão de assoalho baixo



Item	Descrição
1	Linha central vertical do veículo
2	Painel do assoalho
3	Borda de assoalho contínuo longitudinal
4	Escora
5	Assoalho baixo

5.15.3 Estrutura do chassi estendida

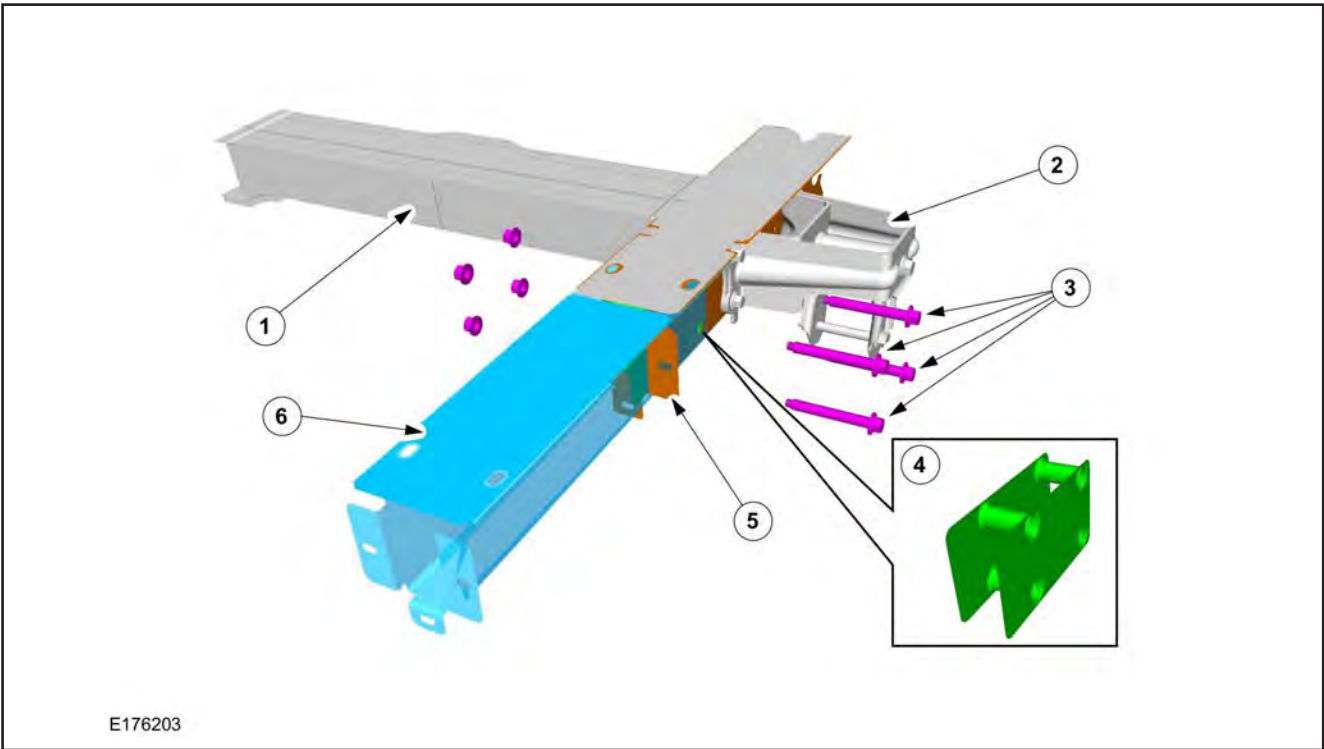
Geral:

- As extensões de ressalto traseiro estão disponíveis como uma opção de produção regular
- As carrocerias ou os equipamentos que excederem o comprimento de extensão padrão devem ser escorados. Veja a Figura E74575 e as longarinas longitudinais da carroceria inferior ou a Figura E74576 e as estruturas autossustentáveis da carroceria
- É responsabilidade do Conversor do Veículo marcar no Manual do proprietário a carga útil disponível orientada. Os pesos das chapas de eixo e a massa de eixo permitida máxima, conforme mostrado neste manual, não devem ser excedidos
- O veículo deve ser planejado para cargas distribuídas de maneira uniforme.

5.15.4 Extensão da estrutura do chassi traseiro não padrão

Extensões além da opção de produção regular padrão devem estar em conformidade com as seguintes diretrizes:

- A longarina traseira original e a barra sob o chassi ou equivalente devem ser reposicionadas ao final de qualquer extensão alterada para atender à legislação; veja a Figura E176203, “Extensão da estrutura do chassi traseiro não padrão”. Além disso, consulte:
- 1.17 Reboque; Figura E167538.
- A instalação padrão da barra sob o chassi é parafusada conforme mostrado nas Figuras E176203 e E167538, conforme mencionado no parágrafo anterior
- O conjunto de extensão alterada deve incluir uma longarina transversal próxima da extremidade da estrutura do chassi original para substituir a barra sob o chassi realocada (veja a Figura E74577).
- Caçambas e carrocerias baixas fabricadas em extensões da opção de produção não regular devem ter longarinas longitudinais contínuas projetadas pelo fabricante da caçamba ou pelo fornecedor do equipamento. Veja a Figura E74577 para resolver os momentos de pior cenário no para-choque traseiro.



Item	Descrição
1	Seção transversal
2	Suporte de mola traseiro
3	4 parafusos M10
4	Conjunto do tubo espaçador
5	Flanges removidos
6	Flanges novos para barra sob o chassi

- As extensões devem ser presas à estrutura do chassi em sanduíche sob o suporte do extensor de mola traseira utilizando os 4 parafusos e os 4 furos na traseira da estrutura do chassi, totalizando 8 por veículo (veja a Figura E176203).
- Os 4 furos existentes mais atrás na estrutura do chassi devem ser revestidos com tubos para evitar o colapso da estrutura do chassi. Veja a Figura E176203. O ideal é que os tubos espaçadores façam parte de uma estrutura soldada e que o conjunto do tubo prenda bem os tubos, evitando a necessidade de soldar tubos no lugar (veja a Figura E176203).
- É preciso tomar cuidado ao apertar os parafusos de suporte do extensor da mola e as porcas no torque correto.

Para torques de aperto: [Consulte: 1.11 Ferragens \(página 23\).](#)

- As extensões revestidas na parte externa da estrutura do chassi exigirão a remoção dos flanges de fixação da barra sob o chassi nas extremidades da estrutura do chassi. As bordas de corte devem ser totalmente protegidas contra a corrosão.

[Consulte: 5.14 Prevenção da corrosão \(página 201\).](#)

- A perfuração dos flanges superiores só é permitida na direção traseira dos suportes de mola, tendo em vista a continuidade da placa de fechamento da extensão alterada, se necessário. O diâmetro dos furos deve ser de 6,0 mm, no máximo
- Recomenda-se que a extensão alterada tenha uma seção fechada semelhante, além de mesma espessura e propriedades de material da estrutura do chassi existente
- Uma seção aberta equivalente para o conjunto de extensão fica a critério do Conversor do Veículo; os furos de iluminação na nova extensão e nas longarinas transversais são opcionais
- Não solde o chassi original exceto conforme especificado ao adicionar tubos de reforço. Veja a Figura E745171
- Não perfure a superfície superior ou inferior da estrutura do chassi, inclusive os flanges removidos, exceto quando recomendado acima para continuidade do fechamento
- Qualquer acabamento alternativo, como galvanização a quente, fica a critério do fabricante da carroceria, desde que não tenha um efeito negativo sobre o produto Ford original.

[Consulte: 5.14 Prevenção da corrosão \(página 201\).](#)

5.15.5 Perfuração do chassi e reforço do tubo

A estrutura do chassi pode ser perfurada e os tubos espaçadores podem ser soldados no lugar, desde que se aplique o seguinte:

- Respeite todos os detalhes mostrados na Figura E148689
- Localize e perfure os orifícios com precisão usando um gabarito para garantir que os furos estejam alinhados na linha central vertical do chassi (permita o ângulo de inclinação da longarina lateral)
- Faça um furo pequeno e o aumente
- Tente remover todas as limalhas de dentro da longarina lateral e trate para evitar corrosão
- Solde completamente cada extremidade do tubo e esmerilhe de modo que ela fique plana e quadrada, em grupos, caso aplicável. Preste atenção no ângulo de inclinação da longarina lateral.
- Aplique proteção contra corrosão dentro e fora da estrutura do chassi.

Consulte: 5.14 Prevenção da corrosão (página 201).

- Os furos devem ser feitos em grupos de dois, espaçados verticalmente entre 30 mm a 35 mm na superfície superior e/ou inferior da estrutura do chassi ou horizontalmente a uma inclinação mínima de 50 mm, 30 mm a 35 mm da superfície superior e/ou inferior da estrutura do chassi. Veja a Figura E148689
- Use sempre parafusos M10 de pelo menos 8.8
- Não posicione tubos na altura média da estrutura do chassi, pois isso pode criar “acúmulo de óleo” das paredes laterais da seção profunda.
- Quando possível, momentos de escora devem ser resolvidos por meio do encaixe das longarinas transversais internas entre as longarinas laterais do chassi com as escoras. Veja a Figura E74577
- Um diâmetro de 16,5 mm é o tamanho máximo de orifício na parede lateral da estrutura do chassi, independentemente do uso

Evite perfurar as longarinas de estrutura fechada da carroceria para evitar riscos de corrosão na limalha de ferro.

Consulte: 5.14 Prevenção da corrosão (página 201).

A perfuração e a soldagem do chassi e da estrutura da carroceria precisam ser realizadas de acordo com as diretrizes.

Consulte: 5.1 Carroceria (página 159).

5.15.6 Equipamento auxiliar – Montagem do subchassi

O subchassi e as longarinas longitudinais comuns para carrocerias de caçamba, de baixas ou rebaixadas, ou ainda de equipamentos, que excedam o tamanho da estrutura da ordem de produção regular ou padrão devem estar de acordo com as seguintes diretrizes:

- As caçambas e as carrocerias baixas montadas em longarinas longitudinais integradas, metal na seção de caixa ou canal – em vez de madeira – devem usar os dois lados de todos os suportes de montagem do chassi. Veja a Figura E74575
- As longarinas longitudinais devem ser aliviadas na extremidade frontal para evitar que entrem em contato com a superfície superior da estrutura do chassi a fim de minimizar a concentração de pressão. Veja a Figura E74575. No entanto, é preferível montar as longarinas longitudinais nos suportes de montagem, com uma folga na superfície superior da estrutura do chassi
- Cada conjunto de suportes deve usar 2 parafusos M10 de pelo menos 8.8
- Os 2 conjuntos traseiros de furos/locais de montagem da estrutura do chassi devem ter um torque de parafuso total com 100% de aderência. A fixação aos furos/locais do chassi à frente restantes precisa estar bem localizada e presa, embora permitindo relativa flexibilidade entre o subchassi e a estrutura do chassi. Por exemplo, os dispositivos de controle da braçadeira, como pilhas de arruelas cônicas ou molas de máquina com fixadores autotravantes
- As alturas mínimas em relação ao assoalho precisarão de caixas de arco para liberar os pneus traseiros. Para obter o batente de pneu relevante, consulte “Planilhas de dados do veículo”.

Carrocerias baixas montadas no pedestal ou rebaixadas – (não ilustradas)

Para carrocerias ou equipamentos que não excedam o comprimento da estrutura do chassi da ordem de produção regular.

Para caçambas retas e carrocerias baixas acima da posição máxima do pneu “rebatido” para conseguir uma superfície ininterrupta no assoalho reto, consulte “Planilhas de dados do veículo”.

- Suportes longitudinais para dentro e para fora só devem ser adicionados entre 2 longarinas transversais mais atrás
- Todos os furos/locais de montagem de estrutura do chassi devem ser usados sempre
- Todas as fixações de suporte de montagem da estrutura do chassi devem ter um torque de parafuso total com 100% de aderência por atrito