

Caminhões · Técnico em Diagnóstico · Conforto  
Novo Actros · Documento do Participante

# Índice

1	Introdução.....	1
2	Orientação .....	2
2.1	Prefácio .....	2
3	Introdução ao treinamento .....	3
3.1	Questões organizacionais .....	3
3.1.1	Boas vindas .....	3
3.1.2	Informações gerais.....	3
3.2	Rodada de introduções .....	3
3.2.1	Perguntas-chave da rodada de apresentações .....	4
3.3	Conteúdo e objetivos do treinamento.....	4
3.3.1	Competências sociais e pessoais .....	4
3.3.2	Competências metodológicas e de processos .....	4
3.3.3	Competências técnicas.....	5
3.3.4	Competências em diagnóstico .....	5
3.3.5	Competências em TI .....	6
3.4	Autoavaliação e divisão do grupo.....	6
3.4.1	O que deve ser feito? .....	6
3.4.2	Como eu determino os meus pontos? .....	6
3.4.3	O que deve ser mantido em mente? .....	6
3.4.4	Qual é o objetivo dessa autoavaliação? .....	6
3.4.5	Divisão em grupos.....	6
3.4.6	Autoavaliação - Teia de aranha .....	6
4	Responsabilidade e segurança do produto .....	8
4.1	Informações sobre responsabilidade e segurança do produto .....	8
4.1.1	Responsabilidade do produto .....	8
4.1.2	Segurança do produto.....	8
5	Segurança do trabalho e prevenção de acidentes.....	9
5.1	Informações sobre segurança do trabalho e prevenção de acidentes .....	9
5.1.1	Segurança do trabalho .....	9
5.1.2	Apresentação inicial específica do local de trabalho.....	9
5.1.3	Prevenção de acidentes .....	9
5.1.4	Instruções sobre segurança do trabalho .....	9
5.1.5	Equipamentos de trabalho .....	10
5.1.6	Produtos de clientes .....	10

6	Descarga Eletrostática .....	11
6.1	Informações sobre descarga eletrostática .....	11
6.1.1	Efeitos e consequências .....	11
6.1.2	Procedimentos e precauções de segurança.....	12
6.1.3	Devolução de componentes eletrônicos na garantia .....	12
7	Sistema de Níveis de Diagnóstico .....	13
7.1	Níveis de Diagnóstico.....	13
8	Contato com o Cliente .....	15
8.1	Entrevista e questionamentos.....	15
8.1.1	Fases da Entrevista no contato com o cliente.....	15
8.1.2	Inibidores de conversa.....	15
8.1.3	Potencializadores de conversa .....	15
8.1.4	Ferramentas para uma comunicação eficaz.....	16
8.1.5	Regras do Feedback .....	16
9	Interações em assuntos não-técnicos .....	18
9.1	Ordem de Serviço .....	18
9.2	Documentação das Etapas do Diagnóstico .....	19
9.3	Estimativa de custos da oficina .....	19
10	Exercício Prático - Presencial .....	20
10.1	Exercício prático sobre Sistema de Níveis de Diagnóstico; Contato com o Cliente e Interações em assuntos não-técnicos .....	20
11	Informações Técnicas sobre Actros Geração 5.....	25
11.1	Notas sobre informações técnicas .....	25
12	Distribuidores de energia.....	26
12.1	PDM Chassis (A152) .....	26
12.1.1	Tarefas do chassi PDM .....	27
12.1.2	Conector A152. X15 .....	27
12.1.3	Saída de tensão para adaptação de consumidores adicionais.....	27
12.2	PDM-Cabine (A8).....	28
12.2.1	PDM-Cabine - frontal .....	28
12.2.2	PDM-Cabine - traseira.....	29
12.3	Tarefas para o capítulo "Fornecimento de energia .....	30
13	Rede geral do Actros 5.....	33
13.1	Vista da Localização das Unidades de Controle .....	33
13.2	Arquitetura Eletrônica .....	34

---

13.3	Informações sobre barramentos de dados .....	36
13.3.1	Barramento de dados CAN.....	36
13.3.2	Transmissão de dados. ....	36
13.3.3	Barramento de dados LIN .....	37
13.3.4	Barramento de dados ASIC .....	38
13.4	Tarefas para o capítulo "Rede geral do Actros 5" .....	39
14	Unidade de controle ASAM.....	41
14.1	Módulo de Comando de Registro e Ativação de Sinal Avançado (ASAM – A7) .....	41
14.1.1	Funções.....	41
14.1.2	Tarefas do ASAM.....	42
14.1.3	ASAM função mestre LIN-Bus .....	42
14.1.4	ASAM função mestre dos módulos de interruptores.....	42
14.1.5	ASAM monitoramento das entradas dos sensores.....	43
14.1.6	ASAM monitoramento de entradas de comutação digital .....	43
14.1.7	ASAM controle de saídas de comutação digital .....	44
14.1.8	ASAM conector A7. X2.....	44
14.1.9	ASAM conector A7. X12 .....	44
14.2	Tarefas para o capítulo "Unidade de controle ASAM".....	45
15	Posto de Comando Multimídia Digital-HMI (Human-Machine-Interface) .....	47
15.1	Unidade de Controle Connect5 (IC – A151).....	48
15.1.1	A unidade de controle IC assume as funcionalidades das unidades de controle e componentes: .....	49
15.1.2	A unidade de controle de IC é integrada à rede através dos seguintes sistemas de barramento: .....	49
15.1.3	A unidade de controle IC é usada para controlar as duas telas independentes é realizado: .....	49
15.1.4	A funcionalidade estendida do IC inclui: .....	50
15.1.5	Funções de rádio da unidade de controle IC .....	50
15.1.6	Conexão telefônica da unidade de controle IC .....	51
15.2	Tela da unidade de controle Headunit HUS (A154) .....	53
15.3	Tarefas para o capítulo "Posto de Comando Multimídia Digital-HMI" .....	54
16	Sistema de Travamento Central e Autorização de Partida.....	57
16.1	Sistema FBS4 .....	57
16.1.1	Características especiais .....	57
16.1.2	Estrutura.....	57
16.1.3	Componentes do sistema .....	57
16.1.4	Chave transmissora do veículo .....	58

---

16.1.5 Existem duas variantes de chaves transmissora .....	59
16.1.6 Chave transmissora de comunicação/ fechadura de ignição eletrônica EIS .....	59
16.1.7 Bloqueio eletrônico de ignição (EIS) .....	59
16.1.8 Registro da chave no EIS .....	61
16.1.9 Exibição do registro da chave no XENTRY .....	62
16.1.10 Chave substitutiva (segmento 2 e 3) .....	62
16.1.11 Chave adicional.....	62
16.1.12 Travando o trilho da chave .....	63
16.1.13 Unidade de controle do motor MCM (A4) .....	63
16.1.14 Unidade de controle da caixa de velocidades TCM (A5) .....	63
16.1.15 Processo de programação on-line de componentes FBS4.....	63
16.1.16 Comparação de processos para fornecer uma chave programada.....	66
16.1.17 Programação de componentes FBS4 .....	66
16.1.18 Solicitar a chave transmissora.....	67
16.1.19 Documentação para componentes FBS4 .....	68
16.1.20 Parada automática do motor (Veículos com código E4E) .....	68
16.2 Tarefas para o capítulo "Sistema de autorização de partida FBS4" .....	69
17 Travamento centralizado (código F8E).....	71
17.1 Função.....	71
17.2 Abertura mecânica da porta .....	72
17.2.1 Função do travamento central.....	72
17.2.2 Função de bloqueio e desbloqueio manual .....	73
17.3 Bloqueio e desbloqueio via chave do transmissor.....	73
17.4 Outras funções do veículo em conexão com o bloqueio central .....	73
17.5 Sistema de bloqueio de conforto (código F8F) .....	74
17.5.1 Função de conforto do acionamento da janela .....	74
17.5.2 Função de conforto teto de elevação deslizante .....	74
17.6 Tarefas para o capítulo "Sistema de travamento centralizado" .....	75
18 Sistema de aquecimento e ventilação .....	77
18.1 Cockpit Multimídia Actros 5 (Código J6B) .....	77
18.2 Circuito de aquecimento.....	78
18.2.1 Princípio de funcionamento do controle do aquecimento.....	78
18.2.2 Controle das Portinholas na caixa do aquecedor .....	79
18.2.3 Percurso do ar quente através da caixa do ventilador .....	79
18.2.4 Distribuição de ar.....	80
18.2.5 Fluxo de ar na caixa de aquecimento e ar condicionado .....	81
18.2.6 Evaporadores e trocadores de calor.....	82
18.2.7 Ventilador.....	82

---

18.3 Tarefas para o capítulo "Sistema de aquecimento e ventilação" .....	83
<b>19 Sistemas de ar condicionado .....</b>	<b>84</b>
19.1 Estrutura e condições de operação do circuito refrigerante.....	84
19.2 Ar condicionado e controle de climatização automática .....	85
19.2.1 Ar condicionado automático .....	86
19.3 EPAC - Ar condicionado elétrico.....	87
19.3.1 Funcionamento do EPAC.....	88
19.3.2 Novas funções ECO e DRY .....	89
19.4 Sensores do sistema de Ar condicionado .....	90
19.4.1 Sensor de temperatura interna (B32) .....	90
19.4.2 Sensor solar duplo (B931) .....	92
19.4.3 Sensor de temperatura externa (B49) .....	93
19.4.4 Sensor de temperatura do ar de saída nos difusores .....	94
19.5 Tarefas para o capítulo "Sistema de ar condicionado" .....	95
<b>20 MirrorCam.....</b>	<b>97</b>
20.1 Visão geral do sistema .....	97
20.2 Diagrama em bloco do funcionamento da MirrorCam .....	99
20.3 Aquecimento da câmera .....	100
20.4 Configurações de exibição .....	100
20.4.1 Ajuste de brilho .....	100
20.4.2 Definições do campo de visão .....	100
20.4.3 Linhas de distância .....	100
20.4.4 Avisos no visor .....	101
20.5 Tarefas para o capítulo "MirrorCam".....	103
<b>21 Assistente de ponto cego (SGA).....</b>	<b>104</b>
21.1 Descrição de funcionamento.....	104
21.2 Componentes e posição de instalação no posto de comando J6B .....	104
21.3 Assistente de conversão .....	105
21.3.1 Indicação - objeto na área de monitoramento .....	105
21.3.2 Alerta - objeto na área de monitoramento e em curso de colisão.....	106
21.3.3 Indicação + alerta.....	106
21.3.4 Área de monitoramento do SRRR .....	107
21.3.5 Detecção de objetos .....	108
21.3.6 Abrangência da indicação de status do SGA no ICS.....	109
21.3.7 Interligação .....	109
21.4 Tarefas para o capítulo "Assistente de ponto cego (SGA) " .....	111

---

22 Conversor de tensão .....	112
22.1 Visão geral.....	112
22.1.1 Proteção de fusíveis:.....	112
22.1.2 Locais de instalação: .....	112
22.1.3 Tarefa do conversor de tensão T1 .....	112
22.1.4 Tarefa do conversor de tensão T2 .....	113
22.1.5 Tarefa do conversor de tensão T3 .....	113
22.2 Tarefas para o capítulo "Conversor de tensão" .....	114
23 A Estratégia de Diagnóstico e o Jogo x Jogador .....	115
24 O que vem a seguir? .....	117

## 1 Introdução

Você está recebendo o material com informações importantes sobre os Sistemas Elétrico de Conforto do Novo Actros. Em conjunto com este novo caminhão, iniciamos também um novo conceito de treinamento chamado de “Sala de Aula Invertida”, onde você estuda de diferentes maneiras e vai à sala de aula para praticar o que estudou. É a inovação e a conectividade de nossos produtos, acompanhada da interatividade de nossos treinamentos!

Neste novo formato, você pode se programar para estudar todo o conteúdo deste material, revisar os documentos de apoio da Literatura de Serviço Mercedes-Benz (WIS) e visualizar vídeos explicativos nos horários e locais mais convenientes de seu dia-a-dia.

Após dedicar-se aos estudos, você estará apto a escolher uma data e horário que lhe for mais conveniente para participar de uma aula virtual com duração aproximada de 60 minutos para conversarmos sobre as principais novidades do Sistemas de Conforto do Novo Actros. Durante esta conversa verificaremos o nível de profundidade de seus estudos e, caso demonstre que está ligado em tudo o que este material trás de novidades, você será convidado a participar de nossas aulas presenciais com duração de um dia para tratarmos do assunto Estratégia de Diagnóstico nos Sistemas de Conforto do Novo Actros diretamente no veículo.

Em nossas aulas presenciais realizaremos exercícios práticos no Novo Actros, uma vez que você já terá todo o conhecimento teórico. Esta será a oportunidade para colocar em prática seus conhecimentos, esclarecer eventuais dúvidas e nos aprofundarmos tecnicamente nas inovações.

Deste modo, a equipe do Truck Training Brasil espera que você possa familiarizar-se com as novidades do Novo Actros o mais rápido possível, com menos viagens e mais aprendizado. Tudo isso se traduz em maior eficácia e produtividade à nossa rede de concessionários e, consequentemente, maior qualidade no atendimento de nossos clientes!

O time do Truck Training Brasil deseja a você um curso alegre e interessante.

Conte conosco e nos vemos em breve!!



## 2 Orientação

### 2.1 Prefácio

#### **Seja bem-vindo ao curso Técnico em Diagnóstico de Conforto – Novo Actros!**

Primeiramente, gostaríamos de dar-lhe uma breve visão geral do conceito e das competências globais sobre o perfil do cargo de Técnico em Diagnóstico Certificado. Apoiaremos o seu desenvolvimento em tais competências exigidas. O seu sucesso é o nosso objetivo comum. Trabalharemos juntos para atingirmos esta conquista!

Conceito do Técnico em Diagnóstico:

- Como Técnico em Diagnóstico, você será o especialista na realização dos diagnósticos de falhas complexas, no monitoramento de processos de reparo, no desempenho de inspeções finais e, caso necessário, na entrega do veículo para o cliente;
- Você apoiará os seus colegas tanto com diagnósticos de falhas, assim como durante as etapas de reparo subsequentes e, desta maneira, garantirá que soluções profissionais serão encontradas, mesmo em casos difíceis e/ou complexos;
- Otimizando as instruções de trabalho e, ao passar os seus conhecimentos e informações sobre inovações técnicas para os seus colegas, você aumentará o rendimento da oficina;
- Como um representante da marca Mercedes-Benz, você é confiável, idôneo e orientado para os seus parceiros;
- Você pensa e age como um prestador de serviços e se sente confiante ao lidar com colegas e clientes, mesmo em situações estressantes;
- Ao demonstrar apreciação ao lidar com o cliente e com sua propriedade, você contribuirá substancialmente com a imagem da marca e com a satisfação do cliente;
- Como Técnico em Diagnóstico, você trabalhará independentemente e desenvolverá suas próprias estratégias individuais para uma solução;
- Você está disposto e tem o potencial para aprender!

Competências requeridas aos Técnicos em Diagnóstico certificados:

- Competências sociais e pessoais;
- Competências metodológicas e de processos;
- Competências técnicas;
- Competências em diagnóstico;
- Competências em TI.

### 3 Introdução ao treinamento

#### 3.1 Questões organizacionais

##### 3.1.1 Boas vindas

Após ter concluído com sucesso toda a qualificação para se tornar um Técnico em Diagnóstico Mercedes-Benz, seus conhecimentos terão forte demanda por parte de seus colegas, pois você será capaz de analisar rapidamente falhas complexas nos veículos e encontrará soluções específicas para cada uma delas.

Uma abordagem estruturada será a sua marca registrada!

Nós o acompanharemos em sua trajetória e lhe apoiaremos com nossos conhecimentos!

##### 3.1.2 Informações gerais

Antes de iniciarmos o curso, precisaremos mencionar e combinar as regras básicas de conduta. Aqui, listamos alguns exemplos de coisas que discutiremos e acordaremos:

- Cumpriremos com os horários estabelecidos;
- Seremos francos e honestos;
- Cooperaremos de forma ativa e construtiva;
- Reconheceremos boas práticas mutuamente;
- Auxiliaremos uns aos outros;
- Possivelmente faremos intervalos adicionais, conforme a necessidade;
- Telefones celulares desligados ou colocados no modo silencioso;
- Caso queira propor acordos adicionais, mencione-os abertamente.

#### 3.2 Rodada de introduções

Gostaríamos de conhecê-lo/a melhor na rodada de apresentações a seguir. Gostaríamos de saber algo sobre sua vida pessoal, sobre seus interesses e atividades. Gostaríamos também de saber sobre seu dia a dia de trabalho, onde você trabalha no concessionário, seus pontos fortes. É importante para nós saber que expectativas você tem quanto a este treinamento. Também queremos saber qual contribuição você gostaria de fazer para garantir um curso de bem sucedido.

Por isso, pedimos que você seja o mais aberto e honesto possível na rodada de apresentações, bem como durante todo o treinamento. Isso ajuda a criar uma base sólida de confiança e uma dinâmica de grupo harmônica.

O Instrutor fornecerá informações detalhadas sobre cada uma das seguintes questões-chave para que você entenda os objetivos da rodada de apresentações e possa formular suas respostas conforme o esperado.

---

### 3.2.1 Perguntas-chave da rodada de apresentações

- Informações pessoais
  - Nome, idade e interesses
- Informação sobre o trabalho
  - Em qual concessionário você trabalha, qual é a sua principal área de trabalho, que especializações e qualificações você possui?
- Quais expectativas você possui para esse treinamento?
  - Quais são as suas expectativas pessoais quanto ao curso e no que diz respeito à Certificação de Técnico em Diagnóstico?
- Que contribuições você fará ao curso?
  - Como você dará apoio aos seus colegas, como você os ajudará a atingir as metas do treinamento?

Todas as informações a serem fornecidas na rodada de apresentações são, obviamente, opcionais. Ainda assim, será um prazer ouvir suas respostas dadas de maneira aberta e sincera e vê-lo/a cooperar ativamente - agradecemos desde já pela sua contribuição!

## 3.3 Conteúdo e objetivos do treinamento

Os conteúdos, assim como os objetivos deste treinamento se aplicam ao perfil do cargo de Técnico em Diagnóstico e estão relacionados a seguir. As áreas de conhecimento dentro deste perfil serão abordadas, conforme o nível exigido.

### 3.3.1 Competências sociais e pessoais

Conteúdo:

- Análise detalhada de questões complexas;
- Desenvolvimento independente de estratégias e soluções;
- Iniciar, auxiliar e gerenciar soluções de problemas.

Objetivos:

- Comportar-se de maneira confiável e idônea face aos clientes;
- Comunicar-se de forma compreensível sobre assuntos complexos;
- Trabalhar de maneira independente;
- Analisar problemas complexos;
- Desenvolver estratégias e solução individuais;
- Explicar claramente as decisões adotadas;
- Implementar os requisitos da Mercedes-Benz em relação ao comportamento focado no cliente.

### 3.3.2 Competências metodológicas e de processos

Conteúdo:

- Transferência de conhecimento;
- Conhecer as áreas relevantes de atendimento ao cliente;

- Planejamento de diagnóstico e etapas de operações independentes, utilização dos sistemas de informação comumente disponíveis na oficina.

Objetivos:

- Planejar as etapas de diagnóstico;
- Compreender as etapas de funcionamento;
- Transmitir conhecimento à terceiros;
- Interpretar informações de terceiros;
- Documentar as informações do cliente;
- Preencher uma ordem de serviço.

### 3.3.3 Competências técnicas

Conteúdo:

- Diagnóstico e etapas de operação utilizando todos os sistemas de informação comumente disponíveis na oficina;
- Conhecimento do sistema quanto à funcionamento, reparos e diagnósticos.

Objetivos:

- Executar operações de diagnóstico em diversos sistemas do veículo;
- Operar sistemas e funções do veículo;
- Explicar os sistemas e as respectivas funcionalidades do veículo para terceiros.

### 3.3.4 Competências em diagnóstico

Conteúdo:

- Realização e documentação de diagnósticos complexos em diversos sistemas do veículo;
- Desenvolvimento de estratégias de diagnóstico além das instruções de trabalho e técnicas padrão;
- Uso eficaz dos equipamentos de diagnóstico;
- Prestação de informações para terceiros, estruturadas pela função técnica.

Objetivos:

- Desenvolver estratégias de diagnóstico em diversos sistemas do veículo;
- Determinar e descrever caminhos de diagnóstico para diversos sistemas do veículo;
- Selecionar equipamentos de testes e de diagnóstico de maneira orientada;
- Utilizar equipamentos de testes e de diagnóstico eficientemente;
- Transmitir informações para terceiros, estruturadas pela função técnica;
- Determinar os valores das medições e das verificações;
- Avaliar e documentar os valores das medições e das verificações realizadas.

### 3.3.5 Competências em TI

Conteúdo:

- Conhecer sobre as ferramentas de TI em pós-vendas e utilizá-las.

Objetivos:

- Utilizar eficazmente os aplicativos do sistema de diagnóstico;
- Produzir uma ordem de serviço, utilizando o aplicativo ASRA;
- Determinar os números das peças de reposição, utilizando o Xentry Parts;

## 3.4 Autoavaliação e divisão do grupo

Neste momento, você deve produzir uma autoavaliação pessoal sobre pontos individuais, baseado no modelo seguinte. Essa autoavaliação formará a base da divisão dos grupos para os exercícios práticos deste curso.

### 3.4.1 O que deve ser feito?

Escreva o seu nome no modelo de autoavaliação recebido e atribua para si entre 2 e 10 pontos para cada afirmativa.

Entregue sua autoavaliação preenchida a seu Instrutor.

### 3.4.2 Como eu determino os meus pontos?

O modelo de autoavaliação é elaborado como uma teia de aranha. Você pode ver a escala de pontos oscilando de 10 pontos do lado de fora até 2 pontos no centro. Em termos de classificação, o número 10 significa que você se identifica muito bem com as afirmativas individuais. Quanto menos pontos você atribui, menos você se identifica com a respectiva afirmativa. Antes de concluir, você receberá informações adicionais sobre as afirmativas individuais.

### 3.4.3 O que deve ser mantido em mente?

Você deve preencher de forma sincera.

### 3.4.4 Qual é o objetivo dessa autoavaliação?

O objetivo é obter uma visão geral dos participantes em relação às afirmativas individuais. Além disso, queremos desenvolver suas forças e eliminar suas fraquezas e, portanto, aumentar o seu sucesso no curso.

### 3.4.5 Divisão em grupos

Os grupos para os exercícios práticos serão atribuídos, baseados nas informações que você fornecer na autoavaliação. As forças e fraquezas individuais dos participantes devem equilibrar-se em cada um dos grupos.

### 3.4.6 Autoavaliação - Teia de aranha

Aqui, você pode ver um modelo da “teia de aranha” para a autoavaliação. Você receberá a mesma impressa em A4. Naturalmente, sua autoavaliação concluída lhe será devolvida após a divisão dos grupos.

Nome: \_\_\_\_\_



TT\_00\_00\_030217\_SW

## 4 Responsabilidade e segurança do produto

### 4.1 Informações sobre responsabilidade e segurança do produto

#### 4.1.1 Responsabilidade do produto

Responsabilidade do produto é a responsabilidade do fabricante por danos pessoais ou materiais causados por falhas em seu produto. A responsabilidade do produto tem tudo a ver com a segurança dos nossos veículos. Não tem relação com defeitos de qualidade que afetem funções não relevantes para a segurança do veículo, tais como defeitos de pintura ou um rádio que não funciona. Estas não são relevantes para a responsabilidade do produto e são corrigidas de acordo com a regulamentação aplicável à responsabilidade por defeitos materiais.

Fundamentos legais e exigências semelhantes se aplicam à responsabilidade do produto em todo o mundo. As leis mais afirmativas de proteção do consumidor, em particular, estão aumentando no mundo todo o número de disputas legais devido a reivindicações injustificadas, especialmente nos EUA. Como resultado, a empresa vê a responsabilidade do produto transformada em disputas legais com base em alegações injustificadas de defeitos do produto e em uso indevido. Tal fato está relacionado especificamente com a proteção de nossas marcas, mercados, pessoas e finanças.

#### 4.1.2 Segurança do produto

Como fabricante multinacional de produtos *Premium*, a Daimler AG se sujeita a requisitos estritos de qualidade e de segurança do produto. Nos últimos anos, as regras e requisitos ligados à proteção ao consumidor, segurança do produto e responsabilidade do produto se expandiram significativamente em nossos mercados. Por exemplo, a lei alemã de segurança do produto e equipamentos (GPSG), baseada em diretiva que se aplica em toda a Europa, afirma expressamente que apenas produtos seguros podem ser comercializados. § 4 parágrafos 2 GPSG “Um produto só pode (...) ser comercializado se projetado de tal forma que a segurança e a saúde dos utilizadores ou de terceiros não sejam expostas ao perigo quando tal produto esteja sendo utilizado corretamente ou usado incorretamente de maneira que possa ser prevista”.

Além do grande número de requisitos legais, a variedade de inovações, em particular na área da segurança e da eletrônica de veículos, está resultando em produtos cada vez mais complexos. Eles representam alvos cada vez mais frequentes de alegações de defeito do produto porque os clientes têm responsabilizado supostas falhas de função nestes produtos pelos seus acidentes. O resultado é que o número de reclamações de responsabilidade do produto, os montantes de indenização exigida e o número de campanhas de recall e retrabalho na indústria automobilística têm aumentado significativamente, assim como o potencial de danos à imagem devidos a reportagens na mídia mundial.

## 5 Segurança do trabalho e prevenção de acidentes

### 5.1 Informações sobre segurança do trabalho e prevenção de acidentes

#### 5.1.1 Segurança do trabalho

Segurança do trabalho é uma parte importante de nossa responsabilidade global como empresa. Ela é um componente integrante da nossa estratégia corporativa, que é baseada no aumento de valores a longo prazo. Nosso objetivo é conceber operações de trabalho de modo que os funcionários estejam totalmente habilitados e possam realizar seu trabalho com segurança. Contamos com todos os nossos funcionários para demonstrar prontidão e pro atividade no sentido de garantir um comportamento seguro e saudável no trabalho e fora dele.

#### 5.1.2 Apresentação inicial específica do local de trabalho

A apresentação específica do local de trabalho deve ser fornecida quando um novo funcionário começa a trabalhar, quando mudanças são introduzidas em sua função e quando novos equipamentos de trabalho ou nova tecnologia é introduzida. Isso deve ocorrer antes do trabalhador iniciar a atividade em questão. Isso faz com que a apresentação específica do local de trabalho seja essencial no primeiro dia de um funcionário.

#### 5.1.3 Prevenção de acidentes

O objetivo da prevenção é prevenir acidentes de trabalho, doenças ocupacionais e riscos à saúde relacionados ao trabalho.

Sem o sucesso das medidas preventivas, as taxas de acidentes ainda estariam no nível de 1960. Prevenção também significa atualizar conhecimento e consciência. Acidentes de trabalho e doenças ocupacionais não só causam sofrimento físico e mental àqueles afetados, mas também custam caro para as empresas.

Todos são corresponsáveis pela sua própria saúde e segurança e a de seus colegas:

- Cumprimento do número máximo de horas de trabalho;
- Relatórios aos supervisores sobre acidentes e danos à saúde;
- Relatórios e (se possível) eliminação de condições não seguras e perigos à saúde;
- Uso adequado de materiais operacionais e equipamentos, por exemplo, uma cadeira não deve ser utilizada como uma escada;
- Conformidade com as instruções sobre a prevenção de acidentes.

#### 5.1.4 Instruções sobre segurança do trabalho

Estas instruções cumprem com a sua segurança e com a segurança de seus colegas em seu ambiente de trabalho imediato. Trata-se de exigência legal pela prevenção de acidentes no local de trabalho. Calçados de segurança, devem ser utilizados em condições específicas. Os participantes devem usar equipamento de proteção individuais (EPIs) dependendo do nível de risco e das tarefas realizadas.

---

### **5.1.5 Equipamentos de trabalho**

A manipulação cuidadosa dos equipamentos de trabalho (ferramentas) é requisito para um diagnóstico bem-sucedido. Isso inclui o uso adequado das diferentes ferramentas, bem como a limpeza e a organização do local de trabalho. Se qualquer equipamento de trabalho apresentar algum defeito, estes devem ser corrigidos. Ferramentas defeituosas devem ser reparadas ou substituídas. Equipamentos de trabalho em bom estado contribuem para a segurança e reduzem o risco de acidentes.

### **5.1.6 Produtos de clientes**

Devemos tratar os veículos de nossos clientes como se fossem nossos próprios veículos. Em particular, não é preciso dizer que os veículos dos clientes devem ser tratados com respeito. Isto inclui o armazenamento adequado de peças removidas dos veículos, bem como a utilização de capas de proteção nos bancos, volante e assoalho.

## 6 Descarga Eletrostática

### 6.1 Informações sobre descarga eletrostática

Cargas eletrostáticas resultam da separação e fricção entre dois materiais não condutores. Plásticos geralmente produzem maior carga eletrostática.

**Nos deparamos com carga e descarga eletrostática em situações cotidianas, como:**

- Penteando o cabelo;
- Caminhando em carpetes ou pisos plásticos;
- Vestindo e tirando a roupa;
- Desembarcando do veículo;
- Contato de vários materiais de embalagem (por exemplo, isopor, vinil) em prateleiras ou compartimentos de transporte;

Descargas eletrostáticas podem ser fortes a ponto de um pequeno choque elétrico ser sentido. No entanto, pequenas descargas que as pessoas normalmente não sentem, podem causar danos permanentes aos componentes eletrônicos e módulos de comando.

Os seguintes componentes eletrônicos, listados **como exemplos**, podem ser danificados:

- Componentes do SRS;
- Módulos de comando, em particular suas conexões de comunicação (CAN, LIN, ASIC, etc.);
- Sensores;
- Componentes mecatrônicos, tais como os atuadores;
- Amplificadores de antenas;
- Receptores, tais como rádio, TV, GPS, telefone, etc.;
- Displays;



P\_82\_00\_002331\_FA

#### 6.1.1 Efeitos e consequências

Componentes eletrônicos e módulos de comando são sensíveis às descargas eletrostáticas. Algumas vezes o dano pode não ser perceptível imediatamente, mas torna-se evidente algum tempo depois. A fim de impedir falhas e danos à eletrônica de veículos devidos às descargas eletrostáticas, procedimentos e precauções de segurança devem ser levados em consideração.

### 6.1.2 Procedimentos e precauções de segurança

- Deixe peças de reposição na embalagem original por tanto tempo quanto possível, não rasgue selos ao abrir as embalagens, e sim corte-os;
- Evite o contato com materiais que podem ser carregados eletrostaticamente, como PVC, poliestireno, etc.;
- Use apenas as embalagens originais e definidas para o transporte;
- Componentes eletrônicos que tenham sido removidos devem ser alocados em um local protegido;
- Somente segure componentes eletrônicos pela carcaça, jamais pelos pinos ou contatos;
- Prateleiras devem estar alocadas diretamente no piso, não deve haver materiais de isolamento entre a base das prateleiras e o piso. O mesmo vale para mesas de trabalho. Se os isoladores acima mencionados não podem ser removidos, as prateleiras devem ser aterradas, por exemplo, através de uma conexão elétrica de baixa impedância e/ou fio da prateleira de metal a um tubo aquecedor ou similar;
- Nunca use um compartimento de transporte condutor, de modo que ele fique isolado;
- Nunca coloque os módulos de comando ou componentes elétricos removidos sobre a proteção do assoalho, uma vez que a carga eletrostática produzida será transferida para o módulo de comando ou componente elétrico. As capas de proteção utilizadas normalmente para bancos, volante e assoalho do veículo possuem tendência para cargas estáticas altas. Portanto, devem ser utilizados, capas com proteção para a descargas eletrostáticas.

### 6.1.3 Devolução de componentes eletrônicos na garantia

Ao enviar componentes eletrônicos à fábrica, é absolutamente essencial seguir os procedimentos corretos e tomar as precauções de segurança necessárias. Caso contrário, a falha original pode ser distorcida ou sobreposta por danos adicionais. Isso pode levar a sintomas de falhas desconhecidos nos casos de análises de falhas dos componentes em questão.



Documento WIS AH54.00-P-0001-01A

## 7 Sistema de Níveis de Diagnóstico

### 7.1 Níveis de Diagnóstico

Para efetuar um diagnóstico ordenado, recomendamos proceder de acordo com uma estratégia definida. Para auxiliá-lo na implementação deste tipo de abordagem, existe o Sistema de Níveis de Diagnóstico que tem sido utilizado com sucesso por muitos anos. O objetivo é tornar a instrução de trabalho de diagnóstico estruturada e clara. O foco em uma aplicação simples e sua implementação no dia a dia funciona tão bem quanto apresenta uma maior transparência. Abaixo são apresentados os símbolos e explicações dos níveis para você.

Os exercícios práticos lhe permitirão a experiência necessária para a aplicação do conceito em seu dia-a-dia. Durante os exercícios práticos, você irá gradualmente achar mais fácil planejar e implementar na prática a sua estratégia, de acordo com o Sistema de Níveis de Diagnóstico.

 <p>TT_00_00_017500_SW</p>	<p><b>Análise da Reclamação</b></p> <p>Coletar e analisar as informações fornecidas pelo cliente, preferencialmente por meio de uma entrevista;</p> <p>Observar e analisar as informações coletadas no veículo: comprovar a reclamação por si mesmo, realizar a inspeção visual e os testes de funcionamento (O que funciona? E que sistemas e equipamentos não funcionam?)</p> <p>Visualizar as informações dos sistemas de Diagnóstico e da Literatura de Serviço (Protocolos de Entrada, TIPs, Documentos GFs, etc.);</p> <p>Determinar o Jogo e os Jogadores (Reclamação apresentada x Componentes e/ou Sistemas envolvidos com a Reclamação).</p>	<p><b>Diferenciar operações incorretas (cliente) de falhas de funcionamento (sistema);</b></p> <p><b>Coletar a maior quantidade possível de informações sobre a Reclamação e as circunstâncias nas quais as falhas ocorrem.</b></p> <p><b>Definir a Estratégia de Diagnóstico e a sequência em que os testes serão executados por meio do Jogo x Jogadores;</b></p> <p><b>Considerar a sequência na qual os componentes/sistemas devem ser investigados e analisados, tendo em vista os seguintes critérios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Quais são os mais fáceis de serem acessados/testados?</b></li> <li><b>2. Quais são os mais prováveis de estarem causando a Reclamação?</b></li> <li><b>3. Quais são os mais baratos de serem substituídos?</b></li> </ol> <p><b>Utilizar a maior quantidade possível das fontes de conhecimento disponíveis (Cliente, Veículo, Xentry, WIS, TIPS, colegas, materiais de treinamento, etc.).</b></p>
---	--	---

 <small>TT_00_00_017501_SW</small>	<b>Comprovação</b> <p>Definir as etapas dos testes nos “Jogadores” previamente determinados;</p> <p>Selecionar os equipamentos de teste e os instrumentos de medição;</p> <p>Especificar quais serão os testes realizados e os respectivos pontos de medição;</p> <p>Determinar a razão pela qual realizará cada procedimento de teste e/ou medição;</p> <p>Mensurar previamente qual(is) é(são) o(s) valor(es) esperado(s);</p> <p>Efetuar os testes e/ou medições e determinar o(s) resultado(s);</p> <p>Avaliar o(s) resultado(s) da(s) medição(ões) efetuada(s);</p> <p>Localizar o DEFEITO.</p>	<p><b>O objetivo é determinar os resultados obtidos de forma rápida e eficaz, ou seja, com o menor esforço e com a menor utilização de recursos, de acordo com uma Estratégia de Diagnóstico previamente definida. Isso pode ser obtido pela leitura de Valores Reais, pelo acionamento de componentes através das Ativações ou ainda pela realização de medições nos componentes e/ou em seus respectivos chicotes elétricos.</b></p>
 <small>TT_00_00_017502_SW</small>	<b>Causa</b> <p>Determinar a CAUSA RAÍZ do problema, ou seja, a razão pela qual o defeito ocorreu;</p> <p>Discernir a cadeia de funções da causa e suas interferências.</p>	<p><b>O objetivo é evitar que o defeito volte a surgir, através da investigação da CAUSA da reclamação.</b></p>
 <small>TT_00_00_017503_SW</small>	<b>Reparo e Controle</b> <p>Eliminar o DEFEITO e a CAUSA da reclamação;</p> <p>Realizar um reparo profissional, de acordo com as especificações do fabricante;</p> <p>Verificar a correção do defeito e de sua respectiva causa;</p> <p>Analizar e avaliar o Protocolo de Saída e, se necessário;</p> <p>Conduzir um teste de percurso, seguido pela entrega do veículo ao cliente, acompanhada de explicações a respeito dos procedimentos efetuados.</p>	<p><b>O objetivo é devolver o veículo em condições adequadas ao cliente, evitando que a reclamação volte a surgir e que novos reparos sejam necessários em sequência.</b></p>

O processo de diagnóstico incorpora todos os níveis de diagnóstico. Ele descreve a abordagem de diagnóstico dentro dos níveis.

## 8 Contato com o Cliente

### 8.1 Entrevista e questionamentos

As informações obtidas a partir da entrevista com o cliente formam uma importante parte da base para um diagnóstico de falhas de sucesso. Os questionamentos realizados durante a entrevista com o cliente, portanto, contribuem para a solução mais rápida da reclamação. Nesse capítulo, são apresentadas dicas e informações sobre a entrevista e possíveis questionamentos nas situações de contato com o cliente. Utilize-as em suas oportunidades de contato com o cliente durante os exercícios práticos e em sua rotina de trabalho.

#### 8.1.1 Fases da Entrevista no contato com o cliente

- Preparação e coleta de dados sobre a pessoa/cliente que será entrevistado; motivo do agendamento;
- Boas vindas e estabelecimento de uma relação amigável; chamar pelo nome;
- Progresso e reafirmação do motivo da entrevista; orientar/esclarecer as condições gerais (tempos de espera, procedimentos, necessidades, requisitos, etc.); oferecer soluções/alternativas; citar os benefícios e vantagens;
- Conclusão e promoção de acordos; resumo; encerramento positivo e motivador;
- Acompanhamento e documentação/compartilhamento de informações; trabalhos no veículo; garantia de qualidade;

#### 8.1.2 Inibidores de conversa

Durante a entrevista com o cliente evite: interrupções, generalização, pré-julgamentos da situação; críticas; falar muito sobre **si mesmo**; persuasão; ameaças e avisos; fazer pedidos contraditórios; ridicularizar; tratar com ironia; frases genéricas com "você"; filosofar.

Para crescer como profissional, sempre evite as seguintes palavras e frases:

- Preenchimento de pausas com hum, ah, é, sabe...
- Palavras e expressões vazias: realmente, assim, talvez, possivelmente, bem, tipo assim...
- Subjuntivo: pudesse, devesse, fizesse...
- Termos negativos: problema, nunca, não, barato, ruim, difícil, mas...
- Suposições: "Provavelmente, você está ciente...", "Você está vinculado ao..."
- Frases sem sentido: "Posso te perguntar...?", "Eu só gostaria de perguntar..."
- Observações depreciativas: "Agora, preste atenção...", "Escute..."
- Interpretações: "Eu acho...", "Eu acredito ...".

#### 8.1.3 Potencializadores de conversa

Chamar a pessoa pelo nome; expressar sentimentos nas palavras; permitir que as pessoas terminem de falar; usar frases "Eu"; ouvir; não desviar do assunto; repetir; resumir; usar imagens; expressões positivas; explicar/perguntar; descobrir o que as pessoas querem; etc. tornam a entrevista com o cliente uma experiência positiva.

A seguir, algumas dicas para a realização de entrevistas profissionais, também aplicáveis em conversas telefônicas:

- Articulação clara;
- Frases curtas, com sentido;
- Uso de pausas, especialmente após perguntas;
- Levantar-se em situações críticas ao telefone promovem maior estabilidade e melhor tom de voz graças à respiração desimpedida;
- Utilizar “no entanto” ou “ao mesmo tempo” ao invés de “mas”.

#### **8.1.4 Ferramentas para uma comunicação eficaz**

- Cause uma boa primeira impressão;
- Postura, linguagem corporal;
- Crie uma relação clara - equidade gera confiança;
- Técnica de entrevista estruturada;
- Guie a conversaativamente fazendo perguntas;
- Escuteativamente e atente-se aos fatos;

#### **8.1.5 Regras do Feedback**

A tradução literal da palavra *Feedback* remete a retorno, comentários, etc. Na prática, trata-se de uma ferramenta utilizada quando necessário falar com outra pessoa a respeito de seus pontos fortes e de suas oportunidades de melhoria em determinadas circunstâncias. Abaixo foram listadas algumas dicas de como oferecer e de como receber um *Feedback* adequadamente. Tais dicas podem ser utilizadas durante o treinamento, em seu local de trabalho (onde comumente é utilizada) e também em sua vida pessoal, ou seja, pode ser aplicada na maioria das interações sociais entre as pessoas. Outras orientações poderão ser passadas pelo Instrutor.

##### **Oferecendo um *Feedback***

- Espere pelo momento certo
  - A outra pessoa está pronta para "ouvir"?
  - Todos os participantes da conversa estão tranquilos e com tempo, e estão em condições físicas e psicológicas?
- Positivo primeiro, depois o negativo
  - “Eu realmente gostei do fato de que ...”
  - “Estou feliz que ...”
  - Algumas pessoas se tornaram mestres em encontrar falhas nos outros e em apontá-las. Não é preciso dizer que isso conduz principalmente a um desgaste do relacionamento. É necessário, portanto, dar um retorno positivo (com sinceridade e seriedade) ao mesmo tempo. O ouvinte aceitará a crítica com mais facilidade sob estas condições.
- Seja específico ao invés de generalista
  - “Na situação quando ...”
  - “Depois que você disse ..., eu ...”
  - As pessoas constantemente se esquecem de mencionar pequenos detalhes até que eles sejam a “última gota” e isso pode levar a uma discussão ao invés de um *Feedback*.
  - Evite: “Você sempre diz ...”, “Naquele momento, você também ...”, “Toda vez ...” etc.

- Estas generalizações causam resistência no receptor do *Feedback* e costumam gerar um sentimento de rejeição completa. Portanto, forneça o *Feedback* prontamente e seja específico ao falar da situação e/ou fato.
- Descritivo ao invés de interpretativo/avaliador
  - “Eu percebi como ...”
  - “Vejo que você está ...”
- Orientação
  - “Eu desejaria que ...”
  - “Eu gostaria que você ...”
- Frases com “eu” ao invés de “você”
  - “Isso me faz totalmente ...”
  - “Desta maneira, eu vou ...”
  - “Eu preferiria ...” Mensagens “eu” são mais honestas (o que Paulo diz sobre Paula frequentemente diz mais sobre Paulo do que sobre Paula.). Você não ataca a outra pessoa na mesma medida. Assim, a inútil discussão sobre se quem está dando o *Feedback* tem ou não razão é evitada.

### **Recebendo um *Feedback***

- Não tente se justificar
  - A pessoa que recebe o *Feedback* não deve se justificar - isso diz respeito às percepções da outra pessoa.
- Decida se quer mudar
  - Aquele que recebe o *Feedback* precisa ouvir atentamente e decidir se quer ou não mudar a postura em relação às críticas recebidas. Tal decisão compete apenas ao receptor e não precisa ser comunicada.
- Agradeça
  - Quem oferece um *Feedback* normalmente está interessada em que o receptor evolua e, portanto, dedicou parte de seu tempo para coletar dados e estruturar a conversa. Agradeça tal atitude, independentemente do que será feito por você a partir deste ponto.

Utilize ativamente os vários conteúdos desse capítulo durante os exercícios práticos do curso.

## 9 Interações em assuntos não-técnicos

### 9.1 Ordem de Serviço

Em seu dia-a-dia de trabalho, comumente você recebe uma Ordem de Serviço preenchida pelo Consultor de Serviços de seu concessionário, porém ao longo dos trabalhos, informações adicionais precisam ser acrescentadas ao documento e durante os exercícios práticos, você será orientado quanto ao seu correto preenchimento.

 <b>Mercedes-Benz</b> <b>Global Training</b> Ordem de Serviço																			
<i>Mercedes-Benz do Brasil Ltda</i> <i>Av. Mercedes Benz, 679</i> <i>13054-750 Campinas-SP</i>		<b>Revisão de entrega por</b>  OS Nr. 12/2012																	
		Anticongelante: -40°																	
<table border="1"> <tr> <td>Nr. da Placa</td> <td>Data da Venda</td> <td>Modelo</td> <td>Nr. do Motor</td> <td>KM</td> </tr> <tr> <td>Entregue por</td> <td>Recebido por</td> <td>Hr. Entr.</td> <td>Nr. do Chassis: WDB934251CL600446</td> <td>Previsão de Entrega</td> </tr> <tr> <td>Fam.: XXXXXXXX Type: XXXXXXXX</td> <td>HU XX/XX</td> <td>AU XX/XX</td> <td>§ 57 B XX/XX</td> <td>Data da Entrega:</td> </tr> </table>					Nr. da Placa	Data da Venda	Modelo	Nr. do Motor	KM	Entregue por	Recebido por	Hr. Entr.	Nr. do Chassis: WDB934251CL600446	Previsão de Entrega	Fam.: XXXXXXXX Type: XXXXXXXX	HU XX/XX	AU XX/XX	§ 57 B XX/XX	Data da Entrega:
Nr. da Placa	Data da Venda	Modelo	Nr. do Motor	KM															
Entregue por	Recebido por	Hr. Entr.	Nr. do Chassis: WDB934251CL600446	Previsão de Entrega															
Fam.: XXXXXXXX Type: XXXXXXXX	HU XX/XX	AU XX/XX	§ 57 B XX/XX	Data da Entrega:															
Reap.	Pes.	BILL Nr.	Cod. TPR	Obs.	<i>Tipo de trabalho</i>		Valor/ Trabalho												
gt	01	R1	00-9152	0	<i>Reclamação do cliente:</i>														
<i>Diagnóstico:</i>																			
<i>Reparo:</i>																			
gt	02	R1	54-1011	3	<i>Teste rápido do DAS</i>		150,00												
<i>Assinatura:</i> _____																			

## 9.2 Documentação das Etapas do Diagnóstico

Como forma de fixação de conhecimentos relacionados ao Sistema de Níveis de Diagnóstico, modelos da folha de registros ilustrada abaixo serão entregues para que possa preenchê-la durante os exercícios práticos. Instruções serão passadas pelo Instrutor, contudo o mais importante a atentar-se quanto à sequência de “ESCREVER ANTES DE FAZER”, tal procedimento criará uma base sólida para implementação do Sistema de Níveis de Diagnóstico em sua rotina diária de trabalho.

Nome: \_\_\_\_\_ Concessionário: \_\_\_\_\_ Página: \_\_\_\_\_

**Modelo:** \_\_\_\_\_ **VIN-Nr.:** \_\_\_\_\_

**Reclamação:** \_\_\_\_\_ **Resultado:** \_\_\_\_\_

### 9.3 Estimativa de custos da oficina

Uma estimativa de custos pode ser obtida considerando-se a lista de peças necessárias para efetuar os reparos (através do Xentry Parts) e a quantidade de horas necessárias de mão-de-obra (obtida por meio do ASRA). Normalmente, este trabalho é realizado pelo Consultor de Serviços, no entanto o Técnico em Diagnóstico poderá fornecer informações relevantes para que a estimativa de custos se torne assertiva.

## 10 Exercício Prático - Presencial

### 10.1 Exercício prático sobre Sistema de Níveis de Diagnóstico; Contato com o Cliente e Interações em assuntos não-técnicos

No exercício a seguir você será guiado a aplicar, em uma entrevista com o cliente sobre uma reclamação específica, o que aprendeu nos capítulos anteriores. Em seguida você produzirá uma Ordem de Serviço com base nas informações que lhe foram passadas e em suas observações.

Aplique e documente os conceitos do Sistema de Níveis de Diagnóstico para solucionar a falha apresentada e, ao final, apresente tecnicamente os passos executados.

Um modelo de Ordem de Serviço e uma Folha de Registros das etapas de diagnóstico lhe serão entregues pelo Instrutor. Todavia, outras observações poderão ser anotadas por você nos espaços abaixo:

A large grid of small squares, likely a template for a worksheet or form. The grid is approximately 20 columns wide and 25 rows high, providing a large area for writing or drawing.

Nível	Informação do Cliente:
	

Nível	Informação do Veículo:
	

Nível	Informação dos Sistemas:
	

Nível	Comprovações:
	

Nível	Causa:
	

Nível	Reparo e Controle:

## O que aprendemos? – Fase I



O objetivo desta fase é fornecer um registro instantâneo do seu nível de aprendizagem através de uma autoavaliação pessoal.

Pense sobre o que você vivenciou no curso até este momento. Compare com o que você havia descrito em suas expectativas pessoais durante as apresentações. Considere também os objetivos do treinamento que foram discutidos e a descrição do perfil do trabalho. Para ajudá-lo a refletir e trazer-lhe sucesso de aprendizagem, preparamos algumas perguntas orientativas:

- O que eu vivenciei no curso até agora?
  - Estou no caminho certo para alcançar os meus objetivos pessoais de formação?
  - O que poderia me ajudar a alcançar os objetivos de treinamento que estabeleci para mim?
  - O que está impedindo que eu atinja tais objetivos?
  - O que vou procurar mudar na próxima etapa do curso, se necessário?

Anote suas reflexões com palavras-chave e breves explicações.

O Instrutor e os demais participantes formam uma equipe próxima durante o curso, caracterizada pela transparência e pelo tratamento justo um do outro. Procure aproveitar esta oportunidade para apoiar os seus colegas e para alcançar seus objetivos pessoais de treinamento.



## 11 Informações Técnicas sobre Actros Geração 5

### 11.1 Notas sobre informações técnicas

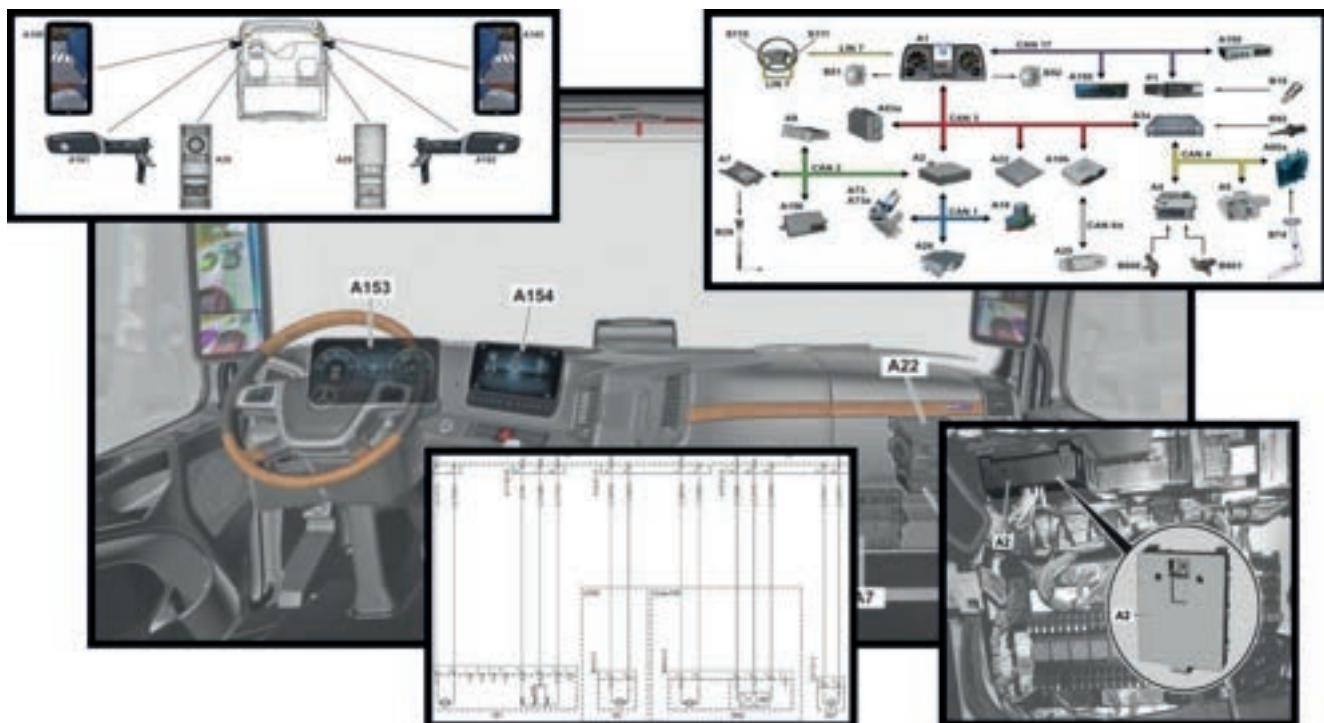
Nos capítulos seguintes, descrevemos vários sistemas elétricos, funções dos sistemas e componentes do Actros 5.

Eles devem servir como uma fonte de conhecimento e dar-lhe uma breve visão geral do respetivo sistema.

Leia as informações sobre os respetivos sistemas e funções e discuta as perguntas ao final de cada capítulo.

Mais informações sobre os capítulos individuais podem ser encontradas nos respetivos cursos:

- T1028 (Caminhões • Sistema Elétrico de Bordo • Novo Actros);
- T1055 (Caminhões • Sistema de Travamento Central e Autorização de Partida • Novo Actros);
- T1068 (Caminhões • Sistema de e Climatização e Conforto • Novo Actros);



## 12 Distribuidores de energia

Na geração 5 de veículos Actros, os consumidores instalados no veículo são protegidos através de 2 distribuidores de energia (Power Distributor Main - PDM).

- PDM Chassis (A152)
- PDM-Cabine (A8)

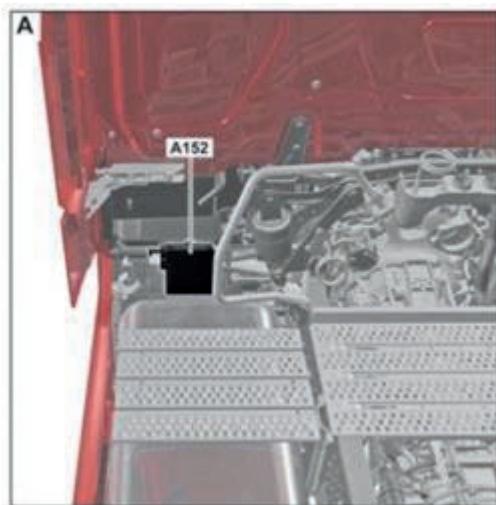


### 12.1 PDM Chassis (A152)

O distribuidor de energia do chassis é responsável pela distribuição de energia para os consumidores fora da cabine.

Além disso, o PDM do chassis fornece energia ao PDM da cabine e ao motor de partida.

O PDM chassis está localizado atrás da cabine, como podemos ver na imagem abaixo:



### 12.1.1 Tarefas do chassi PDM

No distribuidor de energia PDM-Chassis, o terminal 30 da bateria é distribuído para pontos de ramificação. Os principais componentes e funções do veículo recebem uma tensão de bateria segura a partir de fusíveis. O arranque recebe alimentação diretamente pelo terminal 30.

Principais componentes protegidos:

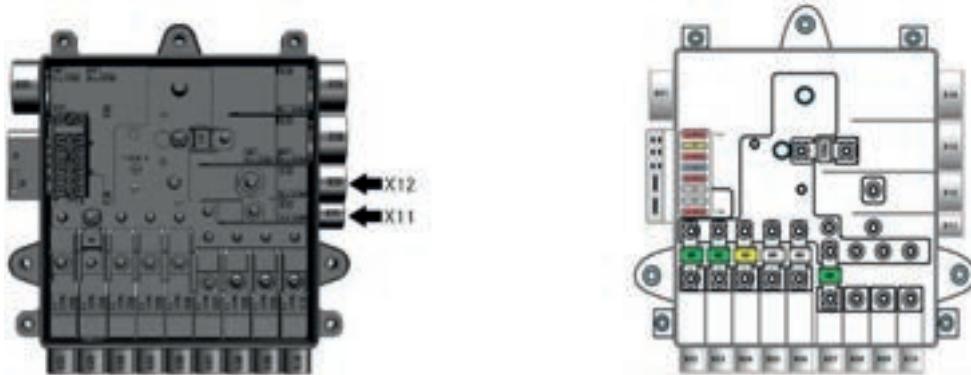
- Duas saídas alimentam o PDM-Cabine (A8)
- Bomba hidráulica do dispositivo de inclinação da cabine
- Sistema de pós-tratamento de escape da unidade de controle (ACM)
- Unidade de controle da Direção (APS3)

### 12.1.2 Conector A152. X15

O conector (X15.8) no PDM chassis alimenta as unidades de controle EAPU, CLCS, EPAC e soquetes de reboque com tensão de bateria protegida por meio de fusíveis ATO.

### 12.1.3 Saída de tensão para adaptação de consumidores adicionais

No chassi PDM, o terminal 30 pode ser aproveitado para fornecimento de até 200 A de energia para os encarroçadores conectarem consumidores de alta corrente. Na conexão X11 (máx. 80 A) e na conexão X12 (máx. 200 A).



Veículos com o código de equipamento especial E9G, a conexão X11 é usada para preparar dispositivos adicionais de 24 V que podem ser adaptados na cabine do motorista para alimentação de energia.

Uma linha de alimentação do PDM chassis dos parafusos adicionais de alimentação para o conector da cabine do motorista (conector FF). Garante a adaptação para correntes acima de 10A a 80A.

Isso significa que a instalação de dispositivos elétricos adicionais (por exemplo, micro-ondas) pode ser fornecida por esta linha.

A linha de alimentação é protegida por um fusível de 80 A no chassi do PDM. A seção transversal do cabo é de 16 mm<sup>2</sup>. O consumo máximo de corrente pode ser de até 80 A.

Se a conexão X11 não for usada, uma fonte de alimentação adicional pode ser instalada de lá para a cabine do PDM. Isso significa que consumidores adicionais até um máximo de 80 A podem ser adaptados.

Apenas ligações por fusíveis podem ser usadas para proteger os consumidores.



Para a respectiva seção transversal do cabo, deve ser selecionada a vedação correta da entrada do cabo no chassi PDM.

O retorno à terra dos consumidores elétricos deve ser feito através do parafuso roscado adicional de 6 mm no terminal da bateria do polo negativo.

## 12.2 PDM-Cabine (A8)

O PDM-Cabine (A8) é o ponto central de distribuição para a fonte de alimentação ao redor do posto do motorista. Ele assume as tarefas de segurança de cortadores de consumidores elétricos clássicos.

O PDM-Cabine (A8) está localizado no compartimento eletrônico abaixo do conector da cabine (FF).

### Tarefas:

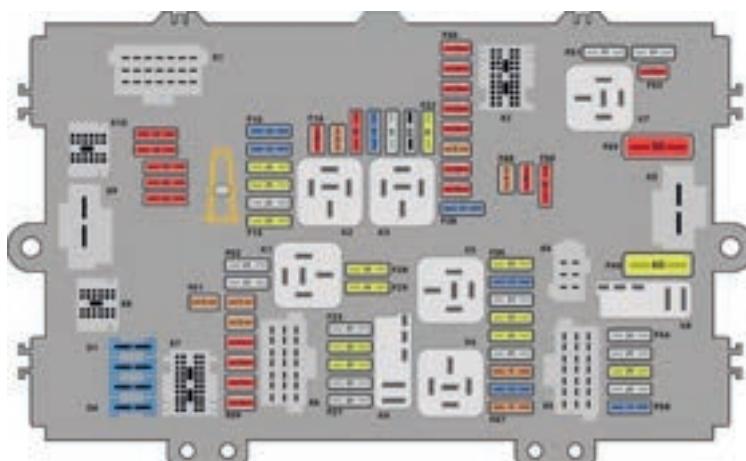
O PDM-Cabine (A8) assume as tarefas de segurança dos consumidores e a distribuição de energia na cabine. Os consumidores conectados lá são fornecidos com tensão segura diretamente ou através de relés e fusíveis.



O PDM-Cabine (A8) não é diagnosticável, ele não possui uma linha de diagnóstico com o equipamento Xentry Diagnosis.

### 12.2.1 PDM-Cabine - frontal

Na frente do PDM (visível no compartimento elétrico dentro da cabine) existem fusíveis para proteger os consumidores. O PDM-Cabine gerencia 8 relés, bem como várias conexões recebendo sinais para controle de relé e para alimentação de tensão de fusíveis e consumidores.



### Tarefas dos relés PDM-Cabine

Os relés K1 - K8 colocados na PDM-Cabine fornecem tensão para fusíveis e os consumidores ali conectados.

Relé	Terminal	Relé	Terminal
K1	15	K5	15 (Batt1)
K2	D+	K6	15 (Batt1)
K3	54 trailers	Rio K7	15 (Batt2)
K4	Desligamento do consumidor 2	K8	Desligamento do consumidor 1

#### 12.2.2 PDM-Cabine - traseira

A alimentação do PDM-Cabine é fornecida por duas linhas de alimentação do chassi PDM com terminal 30 protegido.

A linha de alimentação principal segura para a PDM-Cabine (A8) está aparafusada na conexão do parafuso do chassi PDM. Tem uma seção transversal de 35 mm<sup>2</sup>.

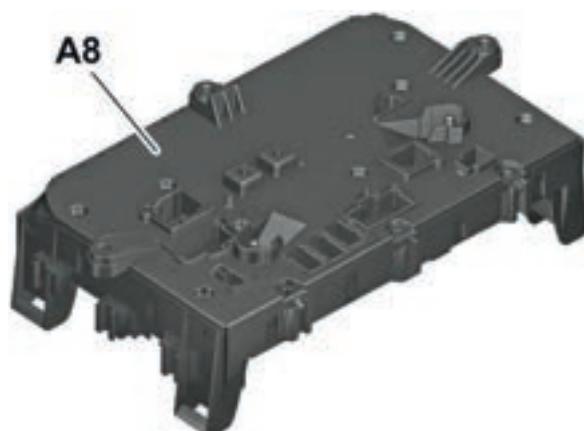
O conector na entrada X11 é a segunda linha de fornecimento, com uma seção transversal de 10 mm<sup>2</sup>. Esta segunda linha de abastecimento abastece o veículo com tensão de emergência em caso de falha na fonte de alimentação principal. Isso garante que a ativação da iluminação do veículo de emergência seja garantida em caso de falha da linha de abastecimento principal.

Dependendo da codificação do veículo, a conexão com a massa do veículo é feita desde a conexão do parafuso na PDM-Cabine até a conexão do parafuso no lado esquerdo ou no lado direito do motor.

#### Saídas de tensão para instalação de consumidores

Saídas de tensão necessárias para fins de adaptação para consumidores de até 10 A estão localizadas no conector X15.6.

Os terminais 15, 30, 31 e D+ seguros podem ser aproveitados neste conector.



Pino	Terminal	Relé	fusível	Corrente máxima
X15.6/1	31	-	-	10 A
X15.6/2	15	K1	F04	5 A
X15.6/3	D+	K2	F17	5 A
X15.6/4	31	-	-	10 A
X15.6/5	não ocupado	-	-	-
X15.6/6	30	-	F16	10 A



Se não houver tensão nas saídas correspondentes do conector X15, os fusíveis correspondentes devem ser verificados.



#### Instalação posterior via cabine PDM

Ao instalar consumidores adicionais, por favor, observe:

- A corrente total de todas as cargas instaladas posteriormente não deve exceder um valor total de 10A.
- Instalação posterior >10A requer uma linha adicional para o fornecimento de energia. Esta linha adicional deve ser instalada com uma seção transversal condutora apropriada do PDM-chassi para o PDM-cabine.

### 12.3 Tarefas para o capítulo "Fornecimento de energia"

Para verificar o nível de conhecimento sobre a seção que você acaba de concluir, defina se as afirmações estão corretas, respondendo com “Sim ” ou “Não” e justifique suas respostas em poucas palavras:

#### Exercício 1

A unidade de controle EAPU é alimentada com KL15 através do conector X15.8 do PDM chassis.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input checked="" type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	-------------------------------------

Justificação:

**Exercício 2**

Se a conexão X11 do PDM chassi não estiver ocupada, os consumidores até um máximo de 80A podem ser conectados nela.

<b>Sim</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Não</b>	<input type="checkbox"/>
------------	--------------------------	------------	--------------------------

Justificação:

**Exercício 3**

O PDM cabine é uma unidade diagnosticável.

<b>Sim</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Não</b>	<input type="checkbox"/>
------------	--------------------------	------------	--------------------------

Justificação:

**Exercício 4**

O relé K2 no PDM-Cabine (A8) é controlado e monitorado pelo ASAM.

<b>Sim</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Não</b>	<input type="checkbox"/>
------------	--------------------------	------------	--------------------------

Justificação:

### Exercício 5

Os consumidores D+ podem ser conectados ao conector A8/X 15 até um máximo de 10A.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

### Exercício 6

O motor de partida recebe alimentação direto de um fusível do PDM chassi.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

### Exercício 7

Posso ligar um consumidor de 10A ao pino KL30 do conector X15.6/6 e um de 5A ao pino KL15 do conector X15.6/2.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

## 13 Rede geral do Actros 5

A rede geral no Actros 5 está dividida em dois esquemas diferentes de rede.

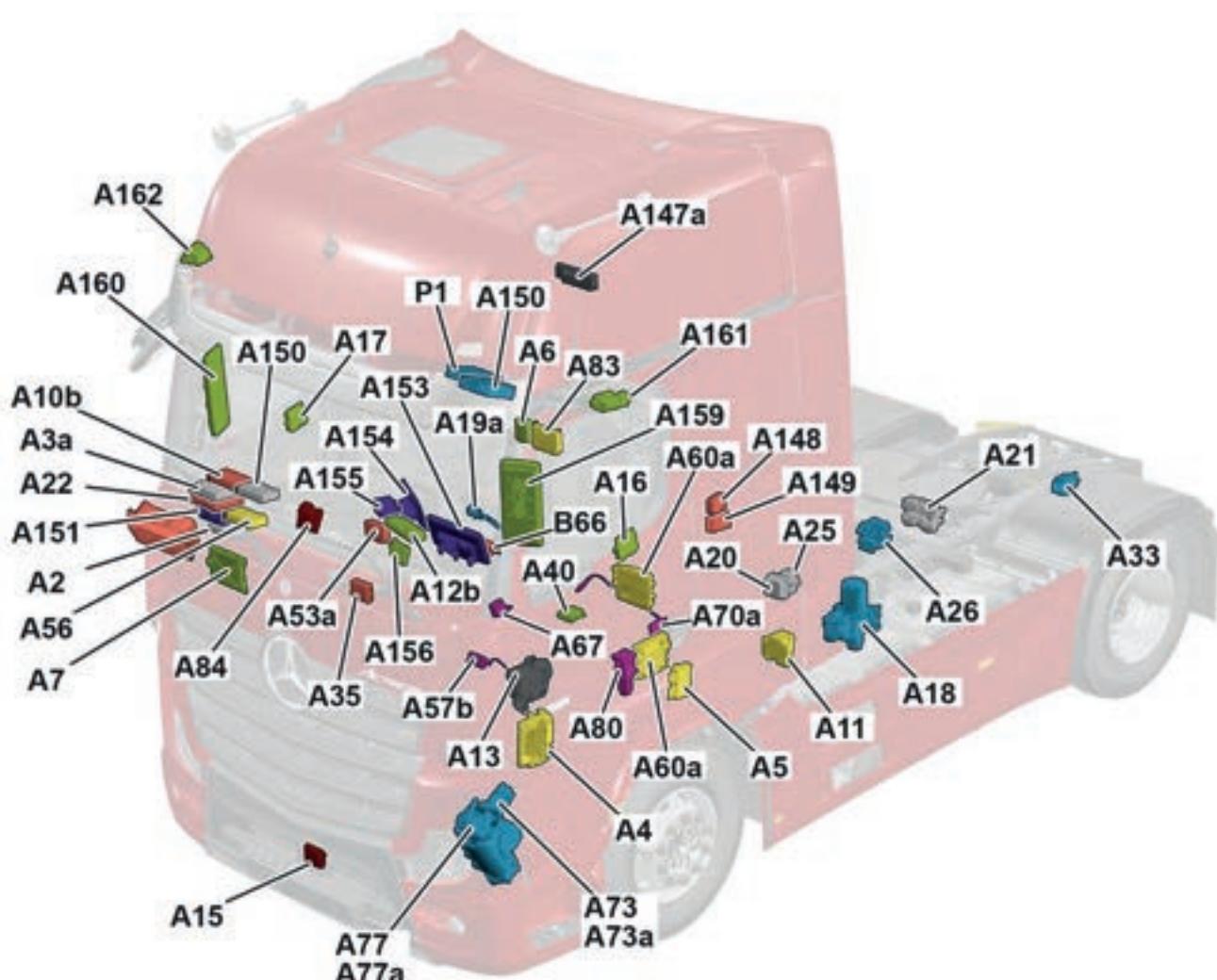
**Variante 1:** Actros 5 com "Cockpit clássico" (código J6A).

**Variante 2:** Actros 5 com "Cockpit Multimídia" (Código J6B) ou Actros 5 com "Cockpit multimídia, interativo" (Código J6C).

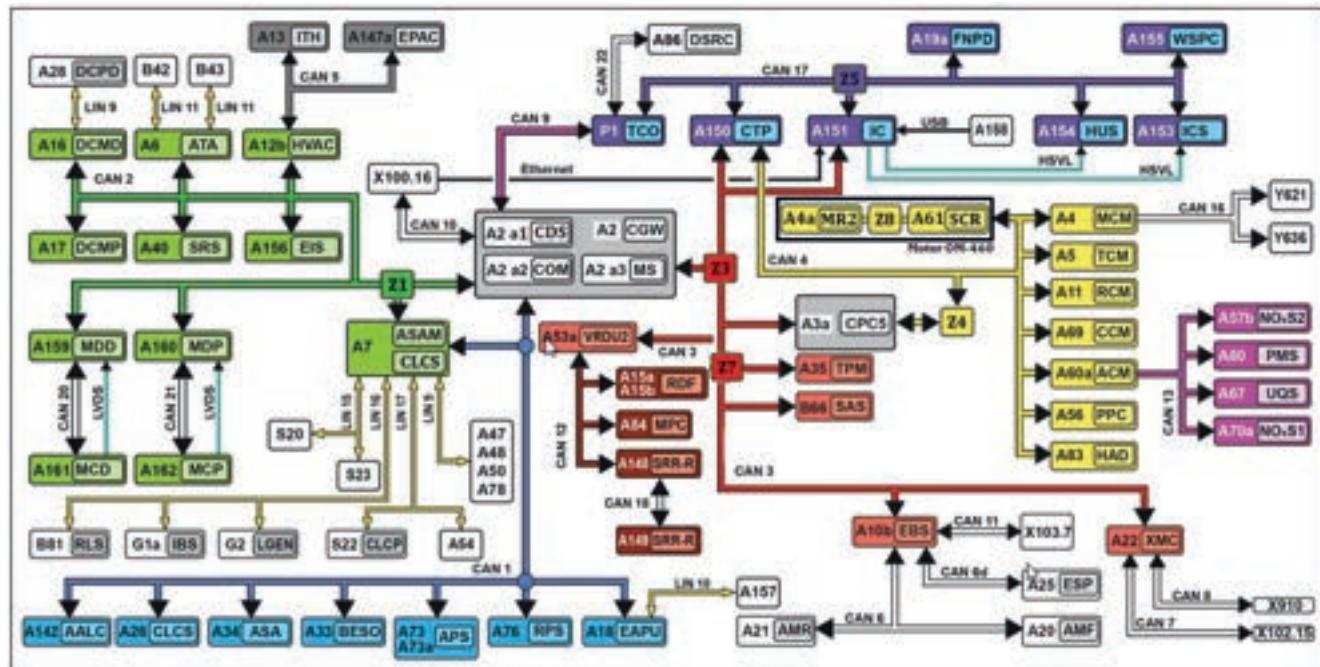
As principais diferenças entre as duas redes podem ser vistas na CAN multimídia (CAN17).

Até 20 barramentos CAN são usados na nova série de caminhões Actros 5.

### 13.1 Vista da Localização das Unidades de Controle



## 13.2 Arquitetura Eletrônica



- |              |   |                |   |
|--------------|---|----------------|---|
| <b>A2</b>    | Unidade de controle do Central Gateway (CGW)  | <b>A20</b>     | Modulador do Eixo Dianteiro (AM-VA)   |
| <b>A2 a1</b> | Memória Central de Dados (CDS)  | <b>A21</b>     | Modulador do Eixo Traseiro (AM-HA)  |
| <b>A2 a2</b> | Interface de Comunicações (COM)   | <b>A22</b>     | Módulo Especial Parametrizável (XMC)  |
| <b>A2 a3</b> | Sistema de Manutenção (MS)  | <b>A25</b>     | Programa Eletrônico de Estabilidade (ESP®)  |
| <b>A3</b>    | Controle de Condução (CPC)  | <b>A26</b>     | Sistema de Controle de Nível (CLCS)   |
| <b>A4</b>    | Gerenciamento do Motor (MCM)<br>MOTOR OM-471  | <b>A28</b>     | Interruptores da Porta do Motorista (DCPD)  |
| <b>A4a</b>   | Gerenciamento do motor (MR2) – MOTOR OM-460   | <b>A33</b>     | Interruptor Geral da Bateria (BESO)   |
| <b>A5</b>    | Unidade de Controle da Transmissão (TCM)  | <b>A34</b>     | Eixo Dirigível Adicional (ASA)  |
| <b>A6</b>    | Sistema de Alarme Antifurto (ATA)   | <b>A35</b>     | Controle da Pressão dos Pneus (TPMS)  |
| <b>A7</b>    | Módulo de Registro e de Ativação de Sinal Avançado (ASAM) com funções integradas (CLCS 4X2 e MSF) | <b>A40</b>     | Sistema de Retenção Suplementar - AirBag (SRS)                                      |
| <b>A10b</b>  | Controle Eletrônico dos Freio (EBS)   | <b>A47</b>     | Módulo de Interruptores do Painel   |
| <b>A11</b>   | Controle do Retarder (RCM)  | <b>A48</b>     | Módulo de Interruptores do Teto   |
| <b>A12b</b>  | Aquecimento, Ventilação e Ar-condicionado (HVAC)  | <b>A50</b>     | Módulo de Interruptores, Cama Inferior  |
| <b>A13</b>   | Calefação Adicional (ITH)   | <b>A53a</b>    | Unidade de Decisão de Vídeo e Radar (VRDU2)   |
| <b>A15</b>   | Sensor Radar Dianteiro (RDF)  | <b>A54</b>     | Persiana Inferior do Radiador   |
| <b>A16</b>   | Módulo da Porta do Motorista (DCMD)   | <b>A56</b>     | Controle Preditivo do Trem de Força (PPC)   |
| <b>A17</b>   | Módulo da Porta do Passageiro (DCMP)  | <b>A57b</b>    | Eletrônica do NOx, Sensor de Saída da Unidade de Pós-tratamento dos gases de escape |
| <b>A18</b>   | Unidade Eletrônica de Processamento do Ar Comprimido (EAPU2)                                      | <b>A60a</b>    | Sistema de Pós-tratamento dos gases de escape (ACM 3.0) – Motor OM471               |
| <b>A 19a</b> | Navegação Trackpad (FNPD) (teclas do volante)   | <b>A61</b>     | Sistema de Pós-tratamento dos gases de escape (SCR) – Motor OM460                   |
| <b>A67</b>   | Aparelho dosador AdBlue®  | <b>X100.16</b> | Tomada de Diagnóstico   |
| <b>A69</b>   | Módulo de comando da embreagem para turbo e Retarder (CCM)  | <b>X102.15</b> | Tomada para o Semirreboque, 15-pin  |
| <b>A70a</b>  | Eletrônica do NOx, Sensor de Entrada da Unidade de Pós-tratamento dos gases de escape             | <b>X103.7</b>  | Tomada para ABS do semirreboque, 7-pin  |

<b>A73</b>	Servo Direção Eletro-hidráulica (APS)	<b>X910</b>	Conexão Elétrica para o Encarroçador
<b>A73a</b>	Unidade de Controle da Direção Ativa (APS)	<b>Y621</b>	Posicionador da Recirculação dos Gases de Escape
<b>A76</b>	Alimentação de Tensão Redundante (RPS)	<b>Y636</b>	Posicionador da Pressão do Turbo
<b>A78</b>	Módulo de Interruptores do Sistema de Luzes Intermittentes	<b>CAN 1</b>	CAN do Exterior
<b>A80</b>	Bomba ARLA32	<b>CAN 2</b>	CAN do Interior
<b>A83</b>	Eixo Hidráulico Auxiliar (HAD)	<b>CAN 3</b>	CAN do Chassis
<b>A84</b>	Câmera Multifuncional (MPC)	<b>CAN 4</b>	CAN do Trem de Força
<b>A86</b>	Módulo de comando DSRC	<b>CAN 5</b>	CAN da Climatização
<b>A142</b>	Eixo de arrasto posterior com suspensor automático (AALC)	<b>CAN 6</b>	CAN dos Freios
<b>A147a</b>	Ar condicionado Independente Elétrico (EPAC)	<b>CAN 6d</b>	CAN do ESP®
<b>A148</b>	Radar de Curto Alcance - Mestre (SRR-R)	<b>CAN 7</b>	CAN do Semirreboque
<b>A149</b>	Radar de Curto Alcance - Escravo (SRR-R)	<b>CAN 8</b>	CAN do Encarroçador
<b>A150</b>	Plataforma Telemática Comum (CTP)	<b>CAN 9</b>	CAN da Telemática
<b>A151</b>	Módulo de Comando do Painel de Instrumentos (IC)	<b>CAN 10</b>	CAN de Diagnóstico
<b>A153</b>	Tela do Painel de Instrumentos - à frente do motorista (ICS)	<b>CAN 11</b>	CAN dos Freios para o Semirreboque (EBS)
<b>A154</b>	Tela do Painel de Instrumentos - central (HUS)	<b>CAN 12</b>	CAN do Radar
<b>A155</b>	Conexão sem cabo do smartphone (WSPC)	<b>CAN 13</b>	CAN do NOx
<b>A156</b>	Interruptor Eletrônico de Partida e de Ignição (EIS)	<b>CAN 16</b>	CAN do Motor
<b>A157</b>	Alavanca do Freio de Estacionamento (PBL)	<b>CAN 17</b>	CAN da Interface de Usuário
<b>A158</b>	Android Black Box (ABB)	<b>CAN 18</b>	CAN do Radar de Curto Alcance
<b>A159</b>	Display do Retrovisor do Motorista (MDD) - MirrorCam	<b>CAN 20</b>	CAN do MirrorCam do Motorista
<b>A160</b>	Display do Retrovisor do Passageiro (MDP) - MirrorCam	<b>CAN 21</b>	CAN do MirrorCam do Acompanhante
<b>A161</b>	Câmera do Retrovisor do Motorista (MCD) - MirrorCam	<b>CAN 22</b>	CAN do Tacógrafo
<b>A162</b>	Câmera do Retrovisor do Acompanhante (MCP) - MirrorCam	<b>LIN 9</b>	Interruptores, motorista
<b>B42</b>	Sirene do Alarme	<b>LIN 10</b>	LIN EAPU
<b>B43</b>	Sensor da Proteção do Compartimento Interno	<b>LIN 11</b>	LIN ATA
<b>B66</b>	Sensor de Ângulo do Volante (SAS)	<b>LIN 15</b>	A47 + S20 + S23 (ASAM-LIN 1)
<b>B81</b>	Sensor de Chuva e Luz (RLS)	<b>LIN 16</b>	G2 + Gb1 + B81 (ASAM-LIN 2)
<b>G1a</b>	Sensor da Bateria (IBS)	<b>LIN 17</b>	S22 (CLCP) + CLPB (ASAM-LIN 3)
<b>G2</b>	Alternador	<b>LVDS</b>	Sinal Diferencial de Baixa Tensão - Linha de Vídeo
<b>P1</b>	Tacógrafo (TCO)	<b>HSVL</b>	Linha de Vídeo de Alta Velocidade
<b>S20</b>	Alavanca Multifuncional Esquerda	<b>Ponto Estrela</b>	<b>Z1, Z3, Z4 e Z5</b>
<b>S22</b>	Unidade de Interruptores da Regulagem de Nível	<b>Ponto Terminal</b>	<b>Z7</b>
<b>S23</b>	Alavanca Multifuncional Direita		

### 13.3 Informações sobre barramentos de dados

#### 13.3.1 Barramento de dados CAN

A abreviação CAN significa Controller Area Network. O sistema de barramento CAN é usado para dados rápidos transmissão de dados entre unidades de controle e consiste em linhas de dois fios retorcidos. Os telegramas de dados são transmitidos em ambas as linhas simultaneamente (bidirecionais) e em série (um após o outro). Isto contribui para um alto nível de segurança durante a transmissão de dados.

#### 13.3.2 Transmissão de dados.

A taxa de transmissão de dados dos barramentos CAN no Actros 5 está entre 125 kBaud e 667 kBaud. A maioria dos barramentos CAN instalados são operados com uma taxa de dados > 250 kBaud. Os barramentos CAN com taxa de dados > 250 kBaud são barramentos de dados classe C e pertencem aos barramentos CAN de alta velocidade.

A fim de evitar reflexos que ocorrem na CAN de alta velocidade, estes são operados com resistências de terminação de barramento com um valor de  $60\Omega$ . As resistências de terminação de barramento são normalmente instaladas nos pontos estrela dos respectivos barramentos CAN.

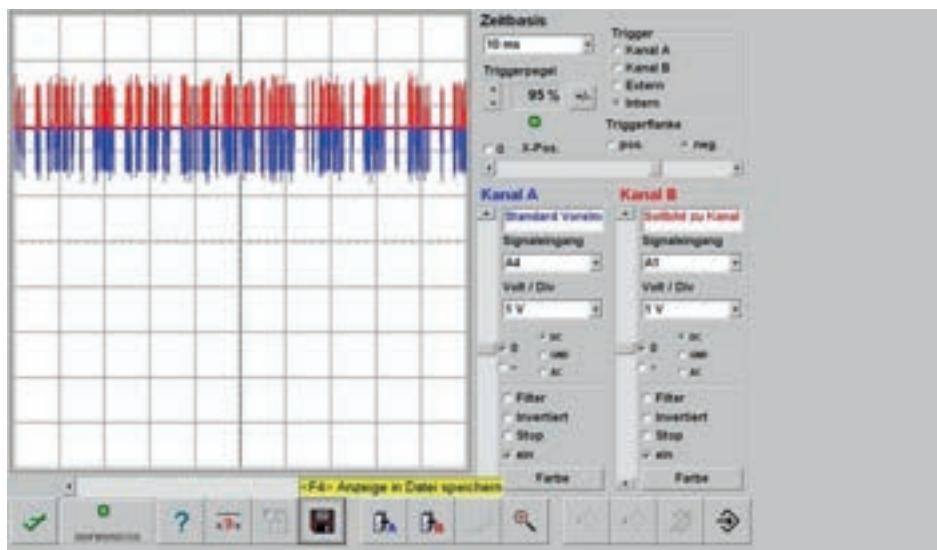
Um ponto estrela representa um ponto de junção que conecta várias unidades de controle. As resistências terminais do barramento CAN 1 estão localizadas no CGW (A2) e na unidade de controle EAPU (A18).

Existem resistências de  $120\Omega$  em ambas as ECUs. Por causa de sua conexão paralela a resistência de terminação total é novamente  $60\Omega$ .

#### Taxas de dados dos barramentos CAN:

Taxa de dados 667 kBaud	Taxa de dados 500 kBaud
CAN 4 CAN do Trem de Força	CAN 1 CAN do Exterior
CAN 17 CAN da Interface de Usuário	CAN 5 CAN da Climatização
CAN 3 CAN do Chassis	CAN 6 CAN dos Freios
CAN 2 CAN do Interior	CAN 6d CAN do ESP®
CAN 12 CAN do Radar	CAN 10 CAN de Diagnóstico
	CAN 16 CAN do Motor
	CAN 20 e 21 CAN do MirrorCam
	CAN 9 CAN da Telemática
Taxa de dados 250 kBaud	Taxa de dados 125 kBaud
CAN 4 CAN do Trem de Força	CAN 7 CAN do Semirreboque
CAN 8 CAN do Encarroçador	CAN 11 CAN dos Freios para o Semirreboque (EBS)
CAN 12 CAN do Radar	
CAN 13 CAN do NOx	
CAN 16 CAN do Motor	

### Captura de imagem do barramento de dados CAN.



#### 13.3.3 Barramento de dados LIN

Os barramentos LIN são usados em áreas com baixa transferência de dados. O barramento LIN (Local Interconnect Network) difere significativamente em sua estrutura e taxa de dados do Barramento de dados CAN. É um barramento em série que substitui o barramento CAN em áreas onde a transferência de dados não tenha risco a segurança.

##### As características do barramento LIN são:

- Tensão nominal do sinal de dados 12 V
- Transmissão de sinais através de uma linha de um fio
- Taxa máxima de transmissão de dados 19,2 kBit/s
- Comunicação baseada em ID
- Extensão do sistema de barramento CAN
- Verificação da segurança do telegrama de dados com detecção de erros
- Funciona de acordo com o princípio mestre-escravo
- O mestre pode controlar até 15 escravos

Todos os componentes conectados ao barramento LIN recebem a mensagem, mas apenas um componente responde a ela.

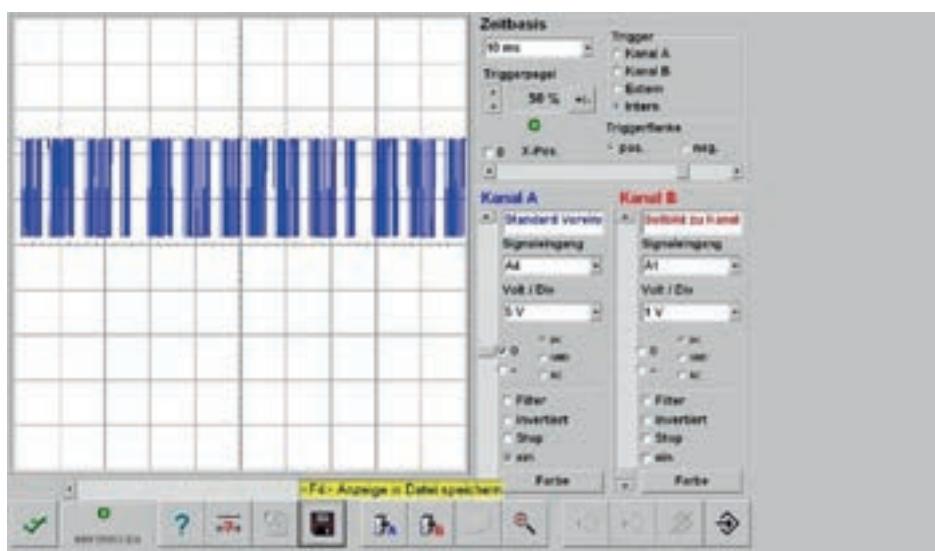
Os componentes de um barramento LIN sempre respondem apenas a solicitação do módulo mestre.



##### Barramento LIN com fonte de alimentação 24 V

O nível do sinal de dados é de aproximadamente 12 V. No caso de módulos LIN com alimentação de tensão de 24 V a alimentação de tensão de 12 V é implementada nas respectivas unidades de controle através de divisores de tensão internos na unidade de controle.

### Captura de imagem do barramento de dados LIN.



#### 13.3.4 Barramento de dados ASIC

O barramento de dados "Application Specific Integrated Circuit" ou abreviado "ASIC bus" é um sistema de barramento de um fio.

Também é referido como LIN 9 ou "Marquard bus" na rede do Actros 5. Similar ao barramento LIN, é um sistema de sub-Bus com uma estrutura mestre e escravo.

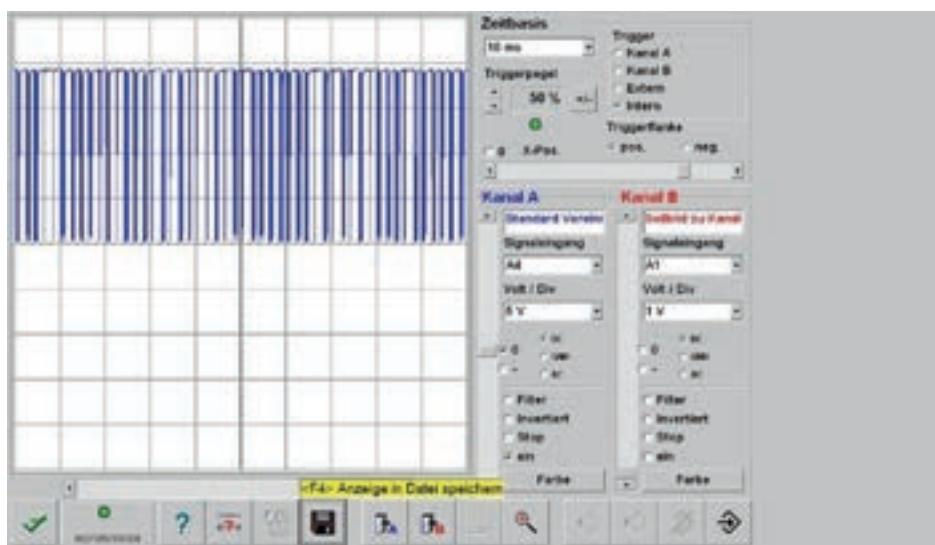
#### Aplicação:

- Comunicação com os interruptores instalados nos módulos de interruptores (A47 - A50).
- Velocidade de transmissão: aprox. 30 kBit/s
- Tensão operacional: aprox. 19V

O barramento ASIC é gerenciado pela unidade de controle da ASAM.

Interruptores adicionais podem ser instalados no barramento mais devem ser parametrizados com XENTRY Diagnosis.

### Captura de imagem do barramento de dados ASIC (LIN-Bus 9)



### 13.4 Tarefas para o capítulo "Rede geral do Actros 5"

Para verificar o nível de conhecimento sobre a seção que você acaba de concluir, defina se as afirmações estão corretas, respondendo com “Sim” ou “Não” e justifique suas respostas em poucas palavras:

#### Exercício 1

Na série Actros 5, são utilizados barramentos CAN de classe "A", bem como barramentos CAN de classe "B" e "C".

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

#### Exercício 2

A unidade de controle ICS é um componente da variante de rede Actros 5 "Cockpit Multimídia" (Código J6B).

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

#### Exercício 3

Um mestre do barramento LIN pode gerenciar até 18 unidades de controle escravos.

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

#### Exercício 4

Podemos instalar interruptores adicionais no barramento de dados ASIC.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

Large dotted rectangular area for writing justification.

#### Exercício 5

No Actros 5 o barramento de dados ASIC também é chamado de LIN.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

Large dotted rectangular area for writing justification.

#### Exercício 6

No barramento ASIC a transmissão de dados tem uma velocidade maior que a do LIN-Bus.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

Large dotted rectangular area for writing justification.

## 14 Unidade de controle ASAM

### 14.1 Módulo de Comando de Registro e Ativação de Sinal Avançado (ASAM – A7)

A instalação de redes de comunicação nos veículos estão se tornando cada vez mais complexas. Com a introdução de sistemas de barramento nos veículos, foi possível reduzir o número de linhas e unidades de comando e implementar um número maior de funções em uma única unidade de comando graças ao desenvolvimento avançado de software e hardware, por ex. as unidades de comando virtuais no central gateway (CGW), que será abordado neste treinamento.

O Módulo de Comando de Registro e Ativação de Sinal Avançado (ASAM A7) é o próximo passo em direção a uma estrutura simplificada e um número reduzido de unidades de comando no veículo.

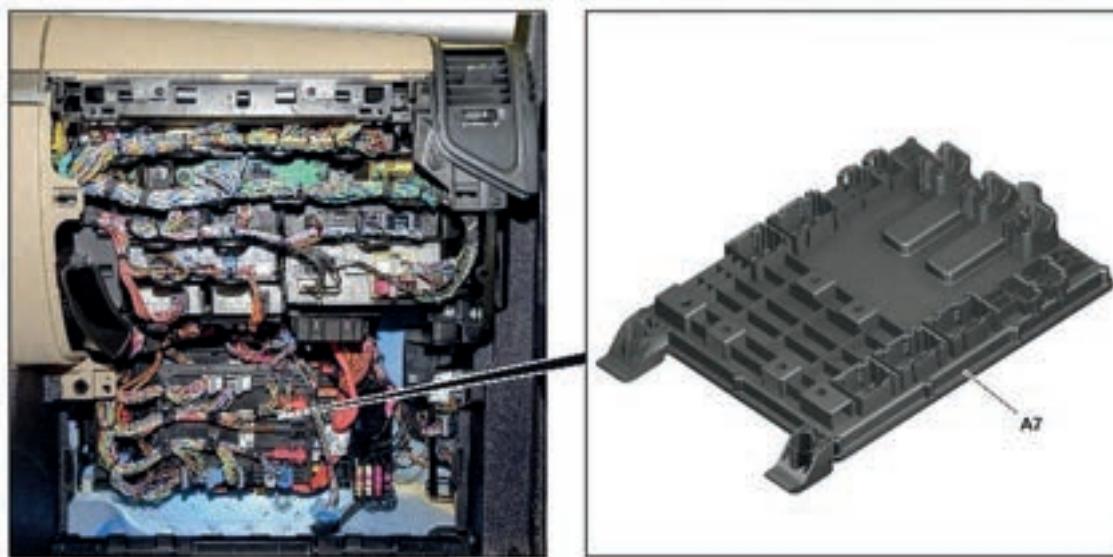
As funcionalidades/saídas do ASAM possuem uma proteção eletrônica interna, ou seja, não existem fusíveis no ASAM.

#### 14.1.1 Funções

O módulo ASAM processa os sinais de entrada dos sensores conectados, bem como as informações de entrada recebidas de outras unidades de controle via CAN. Estas informações são processadas para enviar as novas informações e tarefas para as outras ECUs.

Da mesma forma, os consumidores conectados ao ASAM são controlados. Além disso, algumas funções foram integradas ao módulo ASAM como a do MSF.

O local de instalação do ASAM é no PDM cabine (A8) no compartimento eletrônico do lado do passageiro.



### 14.1.2 Tarefas do ASAM

Controles de consumidores conectados:

Os consumidores conectados ao ASAM são controlados, monitorados e protegidos eletronicamente.

- Motor do limpador e arruela do para-brisas
- Funções de iluminação ao ar livre, iluminação de condução, iluminação da cabine
- Controle Relé K1- K8 na Cabine PDM (A8)
- Teto deslizante do motor; Teto de elevação deslizante do motor
- Iluminação do reboque 24 V
- Monitorando o bloqueio da cabine
- Válvulas solenoides eixo traseiro longitudinal e cross-lock
- Bloqueio de balanceamento da válvula solenoide
- Válvula solenoide para acionamento auxiliar 1 (dependente de engrenagem)
- Buzina de ar comprimido da válvula solenoide
- Bomba de auxílio de direção controlada pela válvula solenoide (APS)
- Controle Conversor de tensão T1
- Aquecimento Espelho frontal

### 14.1.3 ASAM função mestre LIN-Bus

O ASAM integra funções mestras para comunicação com sistemas de barramento LIN.

- Unidade de controle Suspensão de ar CLCS (S22) em veículos 4x2
- Interruptor multifuncional à esquerda (S20) e à direita (S23)
- Gerador (G1)
- Sensor de luz de chuva (B81)
- Sensor de bateria (G1a)
- Persianas do radiador (A54)

### 14.1.4 ASAM função mestre dos módulos de interruptores

As informações dos interruptores de sinal instalados nos módulos de interruptores são recebidas via LIN bus 9 (ASIC data bus ou Marquard bus), e processadas.

- Funções dos interruptores dos módulos de comutação (A47; A48; A50; A78;)

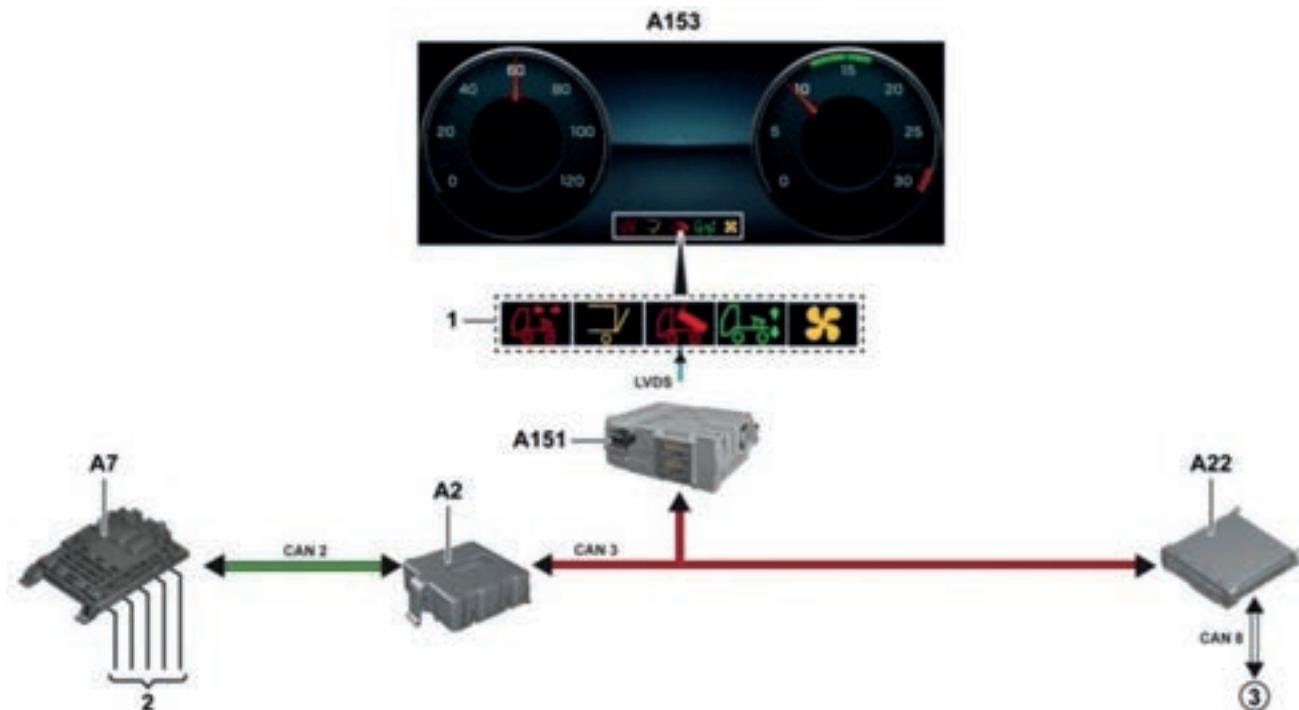
#### 14.1.5 ASAM monitoramento das entradas dos sensores

As informações do veículo são lidas a partir dos sensores conectados e enviadas aos módulos eletrônicos, estas informações são processadas, por exemplo, para o cálculo do trabalho de manutenção ou apresentadas como informações ao motorista no painel de instrumentos.

- Sensores de desgaste da pastilha de freio Eixo dianteiro 1 e 2
- Sensores de desgaste da pastilha de freio Eixo traseiro 1 e 2
- Sensores de temperatura para transmissão mecânica manual
- Sensores de temperatura 1. Eixo traseiro
- Sensores de nível de combustível
- Reboque de detecção de erros ABS
- Interruptor de freio de estacionamento
- Interruptor de luz da função do interruptor (S19)

#### 14.1.6 ASAM monitoramento de entradas de comutação digital

Cinco entradas de comutação digital estão disponíveis no conector X11.52 do módulo ASAM. Com a aplicação de uma respectiva entrada de comutação é reconhecida pelo ASAM como acionada, esta informação de comutação é utilizada, por exemplo, para ativar lâmpadas indicadoras no painel de instrumentos ou como um pré-requisito de comutação para pinos de função.



<b>A153</b>	Tela de cluster de instrumentos (ICS)
<b>A151</b>	Unidade de controle IC

<b>A7</b>	Unidade de controle ASAM
<b>1</b>	Luzes indicadoras adicionais

O pré-requisito para isso é que a entrada de comutação relevante tenha sido ativada por parametrização correspondente no ASAM.

Com a detecção do sinal de comutação relevante, as informações são processadas no ASAM e uma mensagem é encaminhada para o barramento CAN. A unidade de controle receptora então aciona a ação parametrizada. No caso de ativação de uma luz indicadora no painel de instrumentos, a luz indicadora correspondente parametrizada é ativada.

#### 14.1.7 ASAM controle de saídas de comutação digital

Cinco saídas de comutação digital são usadas para ativar equipamentos opcionais ou consumidores instalados posteriormente através de pinos de função.



##### Adaptação de pares adicionais de luzes traseiras combinadas nos Actros 5

A unidade de controle ASAM pode operar até três pares de faróis traseiros combinados no trator e até quatro pares de luzes para o reboque.

##### Opções de adaptação no ASAM

Outras opções de conexão para a adaptação de consumidores e interruptores de sinal são fornecidas pelos conectores A7.X2 e A7.X12 no ASAM.

#### 14.1.8 ASAM conector A7. X2

- Saídas de comutação digital programáveis (pino de função 1-4)
- Terminal 54 (luz de freio)
- Terminal 58 (luz de suporte)
- Luz piscando à esquerda
- Luz piscando à direita
- Velocidade do motor ou sinal V
- Luz retrovisor

#### 14.1.9 ASAM conector A7. X12

Outras saídas de comutação digital podem ser usadas no conector A7. X12.



As entradas e saídas de comutação digital são utilizadas para certos equipamentos especiais. Antes de utilizar estas conexões, é necessário verificar se a conexão selecionada ainda está disponível.

Informações suplementares sobre as opções de instalação posterior para consumidores elétricos sobre o Actros 5 pode ser encontrado no manual de instruções da ABH (Bodybuilder) no Portal do encarroçador (BB Portal) sob o seguinte título: Seleção de tipo/ Eletricidade e eletrônica.

## 14.2 Tarefas para o capítulo "Unidade de controle ASAM"

Para verificar o nível de conhecimento sobre a seção que você acaba de concluir, defina se as afirmações estão corretas, respondendo com “Sim ” ou “Não” e justifique suas respostas em poucas palavras:

### Exercício 1

A unidade de controle ASAM tem três saídas de comutação digital.

Sim		Não	
-----	---	-----	---

Justificação:

### Exercício 2

Função e controle para componentes do CLCS de controle de nível são gerenciados pela unidade de controle ASAM para todos os tipos de veículos.

Sim		Não	
-----	---	-----	---

Justificação:

### Exercício 3

Os relés são controlados e monitorados no PDM chassis (A152) pela unidade de controle ASAM (A7).

Sim		Não	
-----	---	-----	---

Justificação:

**Exercício 4**

Existe a possibilidade de utilizar o sinal V do conector A7.X2 se necessário para uma instalação posterior.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

**Exercício 5**

O interruptor multifuncional esquerdo da coluna de direção (S20) se comunica com o módulo ASAM por meio do barramento LIN.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

**Exercício 6**

Existem outras saídas de comutação digital no conector A7.X12, onde podemos utilizar qualquer uma delas, mesmo já estando sendo utilizadas.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

## 15 Posto de Comando Multimídia Digital–HMI (Human-Machine-Interface)



Para representar a operação inovadora e a aparência do painel de instrumentos, uma nova estrutura de rede e novas unidades de controle são necessárias para processos com um posto de Comando Multimídia Digital, por exemplo:

- Unidade de controle Cluster de instrumentos IC (A151);
- Unidade de controle Sistema de unidade de controle HUS (A154);
- Unidade de controle Fingernavigation Pad FNP (A19a);
- Painel de instrumentos de tela de controle ICS (A153);
- Fonte de alimentação 12V

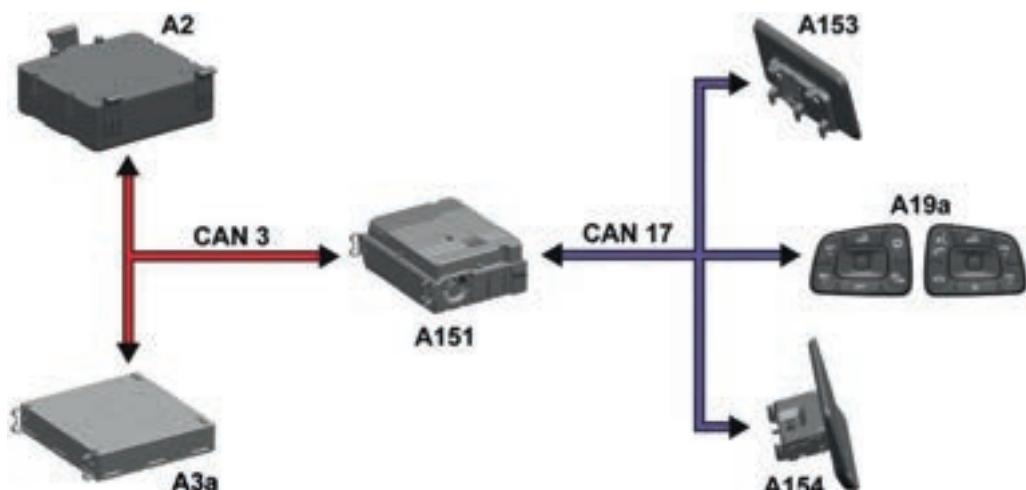
Os rádios clássicos são substituídos por um sistema de infoentretenimento integrado com a tela touch screen (HUS), e a reprodução sonora dos tons funcionais é realizada através do sistema de infoentretenimento de áudio integrado na unidade de controle IC.

Para exibir funções e indicações ao motorista na tela do painel de instrumentos, as unidades de controle ICS (A153), IC (A151), HUS (A154) e FNP (A19a) trabalham em conjunto.

No visor colorido totalmente digital e de alta resolução, informações relevantes de condução e do veículo são exibidas graficamente ao motorista. A imagem exibida é gerada na unidade de controle IC e transmitida para a unidade de controle ICS através da linha LVDS (Low Voltage Differential Signaling).

### **Exemplo do curso do sinal de um pedido de informação do motorista:**

Para uma solicitação de novas informações no menu, o motorista opera os botões do sensor no FNP (A19a). O FNP envia o pedido via CAN 17 para a unidade de controle IC (A151). O IC calcula o pedido com mais informações do veículo. Com estas informações, o IC gera as informações a serem exibidas. Através da linha LVDS as informações são transmitidas para a unidade de controle ICS (A153) e as informações solicitadas são exibidas para o motorista.



<b>A2</b>	Unidade de controle Central Gateway CGW	<b>A153</b>	Painel de instrumentos de tela de controle ICS
<b>A3a</b>	Unidade de controle do veículo CPC5	<b>A154</b>	Unidade de controle Unidade de cabeça (HUS)
<b>A19a</b>	Teclas de navegação FNPD	<b>CAN 17</b>	CAN da Interface de Usuário
<b>A151</b>	Unidade de controle IC (Connect5)	<b>CAN 3</b>	CAN do Chassis

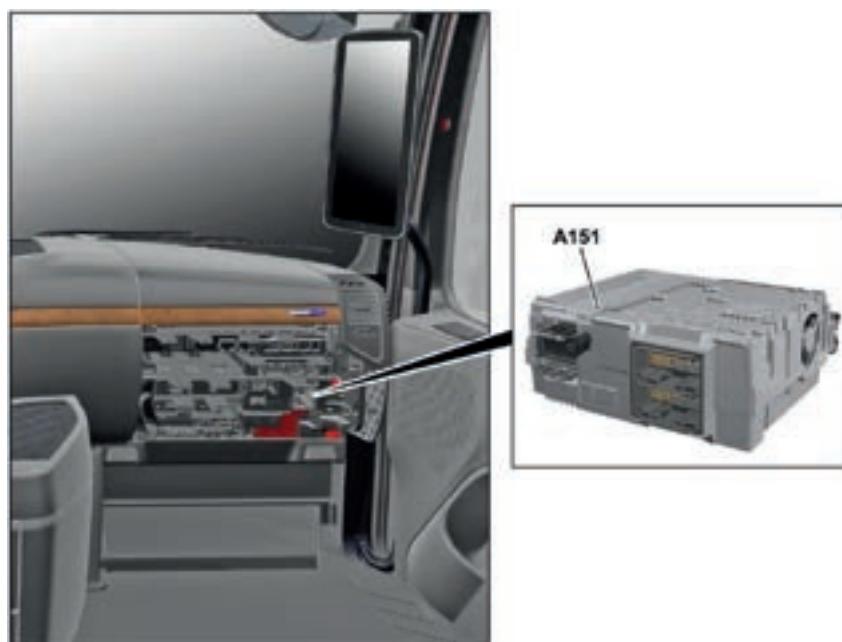
## 15.1 Unidade de Controle Connect5 (IC – A151)

Na versão Code J6B (Multimedia Cockpit) ou Code J6C (Multimedia Cockpit, interativo) a unidade de controle IC (A151) está instalada no Actros 5.

A unidade de controle substitui:

- ICUC de instrumento (A1)
- Rádio TCC (A9)
- Painel de controle aquecimento/ventilação/ar condicionado HVAC (A12b)

A unidade de comando IC (A151) está localizado no compartimento eletrônico do lado do passageiro.



**15.1.1 A unidade de controle IC assume as funcionalidades das unidades de controle e componentes:**

- Conjunto de instrumentos ICUC (A1)
- Centro de Controle de Caminhões TCC (A9)
- Unidade de Controle Painel de Interruptor Modular MSF (A43)

**15.1.2 A unidade de controle de IC é integrada à rede através dos seguintes sistemas de barramento:**

- Interface do usuário CAN (CAN 17)
- Moldura CAN (CAN 3)
- LVDS (Low Voltage Differential Signaling)
- Ethernet

**15.1.3 A unidade de controle IC é usada para controlar as duas telas independentes é realizado:**

- Unidade de controle cluster de instrumentos de tela ICS (A153)
- Unidade de controle unidade de cabeça de tela HUS (A154)

**Exemplo do processo de comunicação entre a IC e a ICS:**

A unidade de controle IC processa os dados recebidos da estrutura CAN (por exemplo, velocidade, níveis de preenchimento, etc.) e os envia como sinal LVDS para a unidade de controle ICS para exibição.

Os menus do ICS são operados através do elemento de controle esquerdo das teclas de navegação com os dedos FNPD e através dos botões ou da tela sensível ao toque da unidade de controle HUS.



<b>A19a</b>	Teclas de navegação FNPD	<b>CAN 3</b>	CAN do Chassis
<b>A151</b>	Unidade de controle IC (Connect5)	<b>CAN 17</b>	CAN da Interface de Usuário
<b>A153</b>	Painel de instrumentos de tela de controle ICS	<b>LVDS</b>	Sinalização diferencial de baixa tensão da linha de sinal
<b>A154</b>	Unidade de controle Unidade de cabeça (HUS)		

#### 15.1.4 A funcionalidade estendida do IC inclui:

- Informação de áudio de entretenimento com surround 5.1 (6 canais surround)
- Interfaces de usuário (Apple CarPlay®, Android Auto®, MirrorLink)
- Suporte de dispositivo duplo CE (mãos livres, áudio)
- Microfone colocado externamente e voltado para o motorista proporciona uma qualidade de voz aprimorada para controle de voz externo (Siri, Google, etc.) e chamadas viva-voz.
- Reconhecimento por gestos para tela sensível ao toque e teclado de navegação por dedos
- Suporte WSPC (Wireless SmartPhone Connection Interface) em cooperação com o NFC (Near Field Communication)
- Unidade de controle de sinais de vídeo (A163) via LVDS com código J9P (pré-equipamento e display para até quatro câmeras)

Dependendo da gama de funções, duas variantes diferentes de IC são instaladas no veículo.

Duas portas USB-C clássicas estão incluídas no escopo da entrega. Eles permitem a conexão de dispositivos de armazenamento em massa, carregando com até 5V/3A e a conexão de dois dispositivos móveis para operar via viva-voz através de Dual Bluetooth®.



##### Instalação posterior de lâmpadas no ICS

A instalação posterior das lâmpadas indicadoras necessárias, que devem ser exibidas no ICS, é parametrizada na unidade de controle IC.

As lâmpadas indicadoras necessárias podem ser selecionadas a partir de um banco de dados de símbolos existente com aproximadamente 250 símbolos.

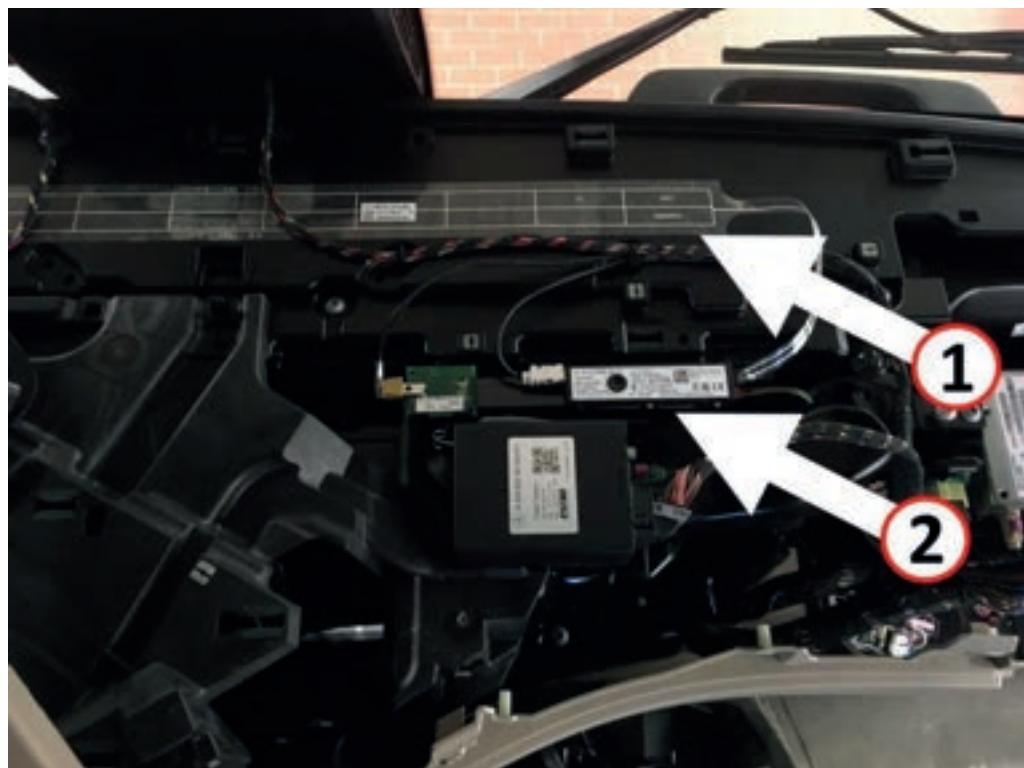
O banco de dados de símbolos e mais informações a respeito, está disponível no WIS no documento GF 54.30-W-6008-01F e GF54.21-W-6003F.

#### 15.1.5 Funções de rádio da unidade de controle IC

Funções de rádio que fazem parte do escopo do sistema de informação de áudio e entretenimento estão integradas na unidade de controle IC (A151). As estações com frequências MW, KW, FM e AM são recebidas como padrão.

A recepção de rádio é feita através das antenas instaladas sob o painel de instrumentos no lado do passageiro.

As funções de rádio são operadas através do display multifuncional HUS.



1	Antena de fita AM/FM/DAB (W26)
2	Amplificador de antena (N2)

### 15.1.6 Conexão telefônica da unidade de controle IC

A conexão telefônica e a telefonia podem ser feitas de duas maneiras possíveis:

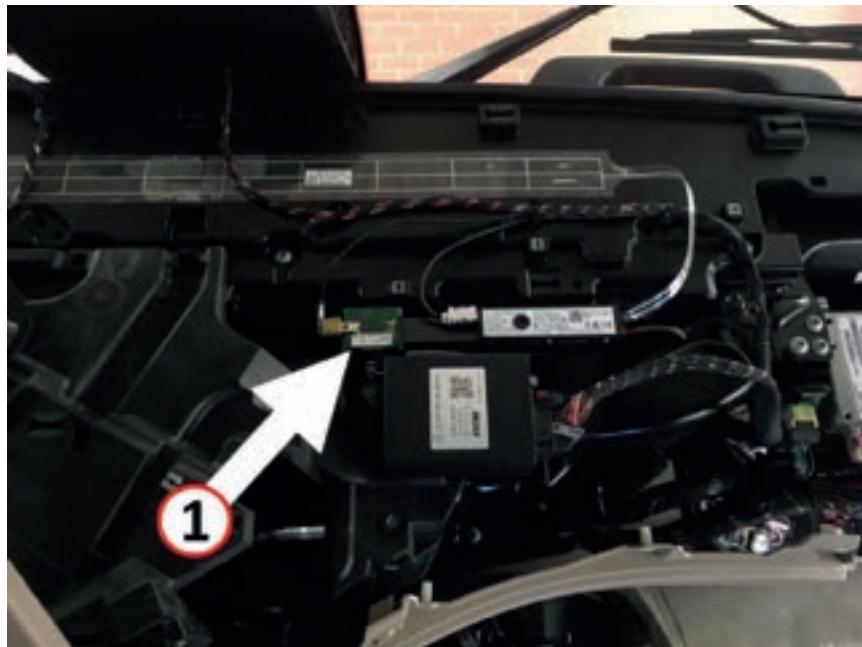
- Conexão Bluetooth®.
- Conexão NFC

No caso de telefonia via conexão Bluetooth®, a conexão telefônica é feita através da antena Bluetooth® instalada sob o painel de instrumentos no lado do passageiro.

Depois de emparelhar o telefone com a unidade de controle IC, o seguinte pode ser feito:

- o sistema de viva-voz do veículo pode ser usado.
- o telefone pode ser operado através dos botões do volante FNP (A19a).
- informações sobre a lista telefônica ou mensagens recebidas são mostradas no display.

A comunicação com a rede GSM é feita por telefone.



1	Antena Bluetooth®
---	-------------------

A telefonia é feita através da unidade de controle WSPC (Wireless SmartPhone Connection Interface).

Os telefones celulares que suportam o padrão Qi ou podem ser adaptados para ele podem ser carregados sem fio através do berço de carga.

A comunicação com a rede GSM se dá através da antena GSM instalada na cabine do motociclista.

A unidade de controle WSPC está localizada sob o berço de carga.



1	Local de instalação WSPC
---	--------------------------

Depois de emparelhar o telefone com a unidade de controle do IC, o seguinte pode ser feito:

- o sistema de viva-voz do veículo pode ser usado.
- o telefone pode ser operado através dos botões do volante FNP (A19a).
- informações sobre a lista telefônica ou mensagens recebidas são mostradas no display.
- aplicações smartphone podem ser usadas.

A unidade de controle de CI suporta NFC para emparelhar dispositivos.

## 15.2 Tela da unidade de controle Headunit HUS (A154)

A unidade de controle Headunit Screen (HUS) é instalada como uma tela multi-toque de alta resolução no painel do lado direito do motorista.



<b>A154</b>	Unidade de controle Unidade de cabeça (HUS)	<b>5</b>	Controle da iluminação
<b>1</b>	Controle de temperatura	<b>6</b>	Navegação
<b>2</b>	Controle ar condicionado	<b>7</b>	Controle do telefone
<b>3</b>	Controle da cabine	<b>8</b>	Controle do rádio
<b>4</b>	Menu de informação	<b>9</b>	Controle do volume

### Tarefas:

A unidade de controle HUS é usada para exibir e operar várias funções do veículo, ela substitui parcialmente a gama de funções do (MSF) e a unidade de controle do ar condicionado (HVAC).

Além disso, nove teclas de acesso rápido estão localizadas na barra de controle abaixo do visor.

As teclas de acesso rápido permitem o acesso direto conveniente a várias funções primárias.

### Teclas de acesso rápido:

As teclas de acesso rápido passam a respectiva solicitação através da interface do usuário CAN (CAN17) para a unidade de comando (IC). Lá, eles são encaminhados através da linha de sinal LVDS para a unidade de controle (HUS), conforme necessidade.



### Instalação posterior de interruptores

Até quatro interruptores virtuais podem ser instalados e ativados posterior na unidade de controle HUS.

A imagem do interruptor é parametrizada na unidade de controle IC. A saída do sinal é realizada através de pinos de função parametrizados na unidade de controle ASAM.

Mais informações sobre os interruptores virtuais estão disponíveis no WIS no documento GF54.30-W-6010-01F e GF54.21-W-6007F.

## 15.3 Tarefas para o capítulo "Posto de Comando Multimídia Digital–HMI"

Para verificar o nível de conhecimento sobre a seção que você acaba de concluir, defina se as afirmações estão corretas, respondendo com "Sim" ou "Não" e justifique suas respostas em poucas palavras:

### Exercício 1

O painel de instrumentos ICS é operado pelas teclas de navegação FNPD (A19a).

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

### Exercício 2

O escopo da unidade de controle HUS (A154) inclui cinco botões de entrada rápida para controle do menu.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

**Exercício 3**

As informações exibidas no ICS (A151) são transmitidas pelo IC da unidade de controle através de uma linha LVDS.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

**Exercício 4**

No posto de comando multimídia digital, o conjunto de instrumentos ICS é projetado como um display touch screen?

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

**Exercício 5**

A unidade de controle ICS é uma unidade de controle de 12 V e é fornecida com tensão de operação de 12 V através de um conversor de tensão.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

### Exercício 6

Os interruptores virtuais instalados posteriormente mostrados na unidade de controle HUS são parametrizados na unidade de controle IC.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

--	--	--	--

### Exercício 7

As lâmpadas virtuais instaladas posteriormente mostradas na unidade de controle ICS são parametrizadas na unidade de controle IC.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

--	--	--	--

### Exercício 8

No posto de comando multimídia digital, a unidade de comando HUS é projetado como um display touch screen?

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

--	--	--	--

## 16 Sistema de Travamento Central e Autorização de Partida.

### 16.1 Sistema FBS4

O novo Actros entrega um novo Sistema de Travamento Central e Autorização de Partida chamado FBS4, e é uma interligação entre módulos de comandos.

#### 16.1.1 Características especiais

- Programação on-line dos componentes do FBS diretamente no veículo
- Documentação completa de veículos e peças no sistema central FBS
- Processo de programação on-line com o sistema de diagnóstico
- Implementação consistente e segura durante a programação das chaves e dos componentes do FBS no veículo.

#### 16.1.2 Estrutura

O sistema de autorização de partida consiste em uma rede de sistemas de unidades de controle com os seguintes subsistemas.

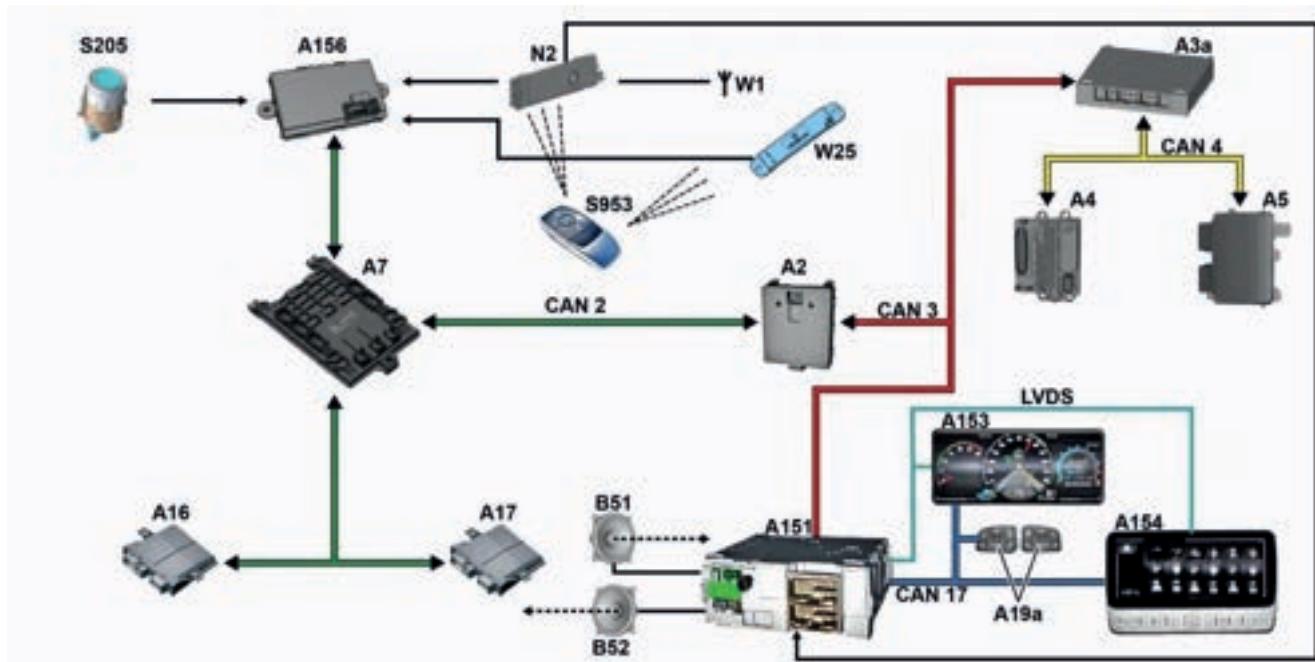
Subsistemas:

- Travamento Central (ZV)
  - inclui travamento e destravamento das portas do veículo
- Imobilizador de autorização de direção (WSP)
  - inclui a liberação para a partida do motor e o bloqueio do câmbio.

#### 16.1.3 Componentes do sistema

O Sistema de Travamento Central e Autorização de Partida terá a participação principal dos seguintes componentes eletrônicos:

- Chave Emissora (S953);
- Módulo de Comando do Contato de Ignição Eletrônica (EIS);
- Amplificador de Antenas de Alta Frequência (N2);
- Módulo de Comando da Unidade de Gerenciamento do Motor (MCM motor OM-471 ou MR2 para motor OM-460);
- Módulo de Comando da Transmissão (TCM);
- Módulo de Comando de Controle das Portas DCMD (motorista) e DCMP (passageiro);
- Antena de Baixa Frequência (W25).

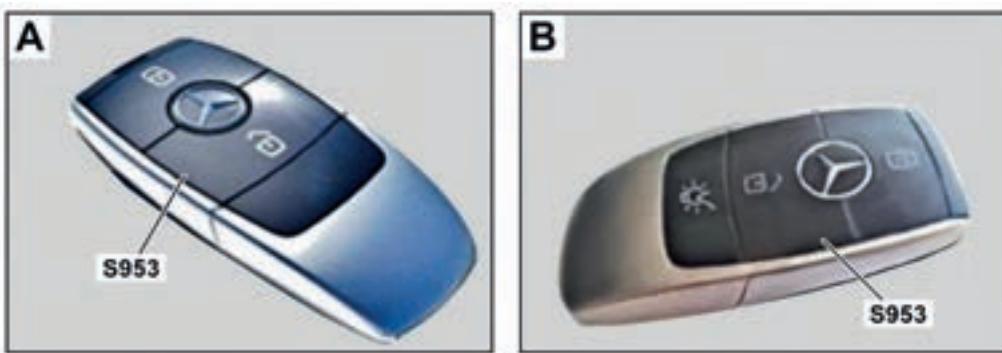


<b>A2</b>	Módulo de comando gateway central (CGW)	<b>B51</b>	Alto-falante do motorista
<b>A3a</b>	Módulo de comando do controle do veículo (CPC5)	<b>B52</b>	Alto-falante do passageiro
<b>A4</b>	Módulo de comando da unidade de controle do motor (MCM)	<b>N2</b>	Amplificador de antenas (alta frequência)
<b>A5</b>	Módulo de comando da caixa de mudanças automatizada (TCM)	<b>S205</b>	Tecla Start-Stop
<b>A7</b>	Módulo de comando de Registro e Ativação de Sinal Avançado (ASAM)	<b>S953</b>	Chave emissora
<b>A16</b>	Módulo de comando da porta do motorista (DCMD)	<b>W1</b>	Antena (EIS)
<b>A17</b>	Módulo de comando da porta do passageiro (DCMP)	<b>W25</b>	Antena (baixa frequência)
<b>A19a</b>	Navegação Trackpad (FNPD)	<b>CAN2</b>	CAN compartimento interno
<b>A151</b>	Módulo de comando Connect5 (IC)	<b>CAN3</b>	CAN chassis
<b>A153</b>	Módulo de comando do painel de instrumentos (ICS)	<b>CAN4</b>	CAN do Trem de Força (PTCAN)
<b>A154</b>	Módulo de comando da tela da head unit (HUS)	<b>CAN17</b>	CAN da interface do usuário
<b>A156</b>	Módulo de comando do contato de ignição eletrônico (EIS)	<b>LVDS</b>	Sinal Low Voltage Differential

#### 16.1.4 Chave transmissora do veículo

A partir do FBS4, é utilizada uma chave eletrônica na qual tanto o código para o destravamento das portas quanto o código para a autorização de partida são transmitidos por rádio para o Bloqueio Eletrônico de Ignição (EIS). Além disso, uma chave mecânica para a abertura manual da porta do passageiro do veículo, uma bateria para alimentar a eletrônica da chave transmissora. O alcance de transmissão é de cerca de 50 metros.

### 16.1.5 Existem duas variantes de chaves transmissora



#### Variante A

Chave transmissora padrão com chave de desbloqueio e chave de trava.

#### Variante B

Chave transmissora de conforto com botão de desbloqueio e trava, e adicionalmente, um botão para verificação da iluminação do veículo.

Esta chave só está disponível em conjunto com o sistema de travamento de conforto (Código F8F).

### 16.1.6 Chave transmissora de comunicação/ fechadura de ignição eletrônica EIS

A chave transmissora (S953) e o EIS (A156) comunicam-se via sinal de rádio. A transmissão destes sinais acontece através de duas antenas separadas para:

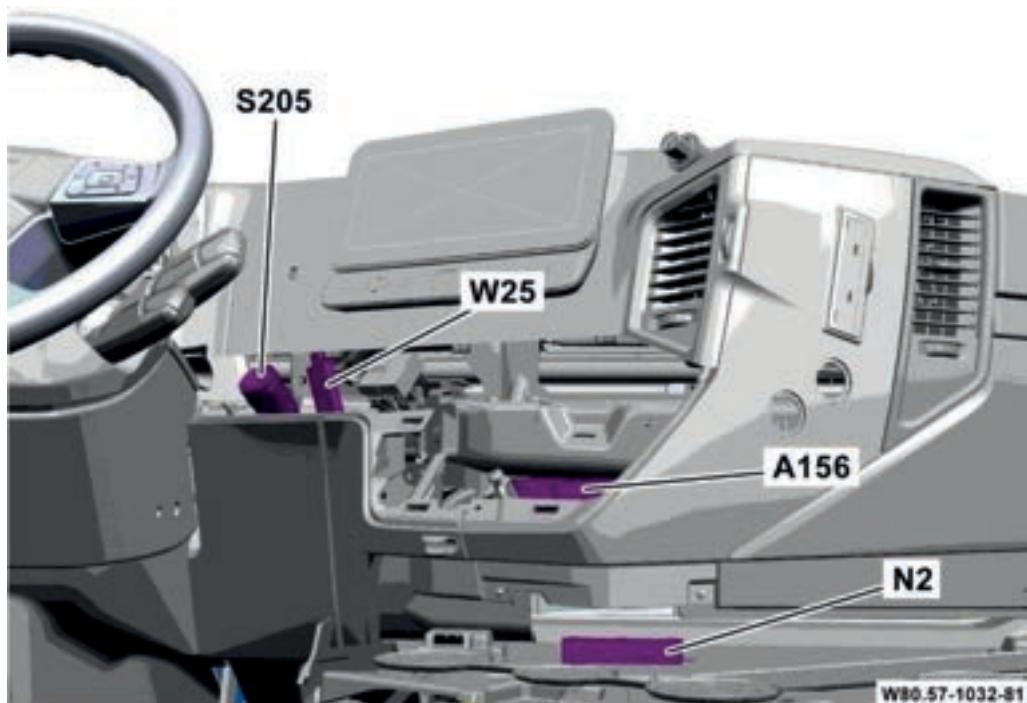
- Travamento e desbloqueio de veículos.
  - A transmissão dos sinais de rádio para o pedido de travamento e destravamento do veículo é realizado pela transmissão de um SSID (Service Set Identifier). Os dados são recebidos através da antena HF (N2). A frequência de transmissão é 433 MHz.
- Imobilizador (WSP)
  - O código hash para a liberação de partida do motor é transmitido através da antena LF (W25) na faixa de frequência de 22 kHz.

### 16.1.7 Bloqueio eletrônico de ignição (EIS)

O Bloqueio eletrônico de Ignição (EIS) executa funções importantes para a autorização de partida FBS4:

- Identificação de uma chave do veículo autorizada.
- Comunicação com a chave do veículo via antena LF (N2) e antena RF (W25).
- Solicitação do código hash ao ligar a ignição através da antena LF (22 kHz).
- Recebimento de comandos para bloqueio e desbloqueio do veículo via antena RF (433 MHz).

- Gerencia oito trilhos-chave.
- Ativação e solicitação dos terminais 50, 15 e 15R para a unidade de controle ASAM.



<b>A156</b>	Módulo de comando do contato de ignição eletrônico (EIS)	<b>S205</b>	Tecla Start-Stop
<b>N2</b>	Amplificador de antenas (alta frequência)	<b>W25</b>	Antena (baixa frequência)

### 16.1.8 Registro da chave no EIS

O EIS contém oito trilhos-chave para registro da chave (1.x - 8.x). Cada trilho-chave é dividido em três segmentos (segmento 1 - 3).

Cada trilho-chave consiste em uma chave de veículo (segmento x.1) e duas possíveis chaves de substituição (segmento x.2 e x.3).

Seguimento		
	1	2
1		
Serie	ES2 = 0012	ES2 = 0013
2		
Serie	ES2 = 0022	ES2 = 0023
3		
ES2 = 0041	ES2 = 0032	ES2 = 0033
4		
ES2 = 0041	ES2 = 0042	ES2 = 0043
5		
ES2 = 0041	ES2 = 0052	ES2 = 0053
6		
ES2 = 0041	ES2 = 0062	ES2 = 0063
7		
ES2 = 0041	ES2 = 0072	ES2 = 0073
8		
ES2 = 0041	ES2 = 0082	ES2 = 0083

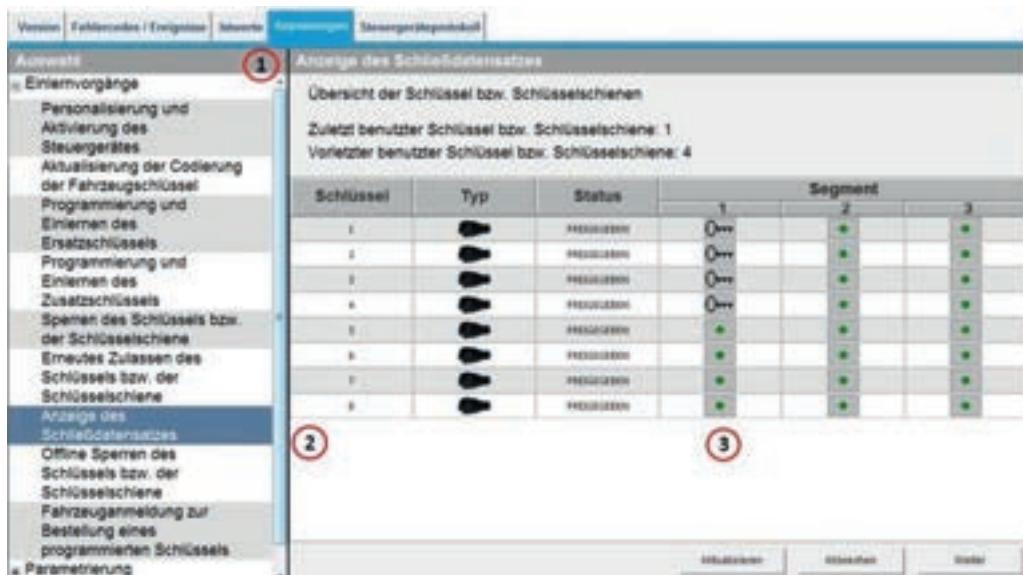
Quando o veículo é entregue, dois trilhos-chave com uma chave cada estão ativos (Ex. 1.1 e 2.1). O cliente recebe duas chaves.



#### Chaves ativas do veículo

Apenas uma chave do veículo pode ser ativada em cada trilho chave. Um máximo de oito chaves no veículo podem ser ativadas ao mesmo tempo.

### 16.1.9 Exibição do registro da chave no XENTRY



1	Menu do Xentry	3	Trilho - Chave ocupado
2	Exibição do registro da chave		

### 16.1.10 Chave substitutiva (segmento 2 e 3)

Uma chave substitutiva (segmento 2 ou 3) substitui uma chave perdida ou roubada no mesmo trilho - chave.

Uma chave ativa pode ser substituída duas vezes por trilho - chave, por uma chave substitutiva (x.2 ou x.3). Depois disso, o trilho é usado e deve ser permanentemente bloqueado.

Habilitar uma chave de substitutiva desativa todos os códigos hash da chave antecessora no EIS. Isso torna a chave antecessora inutilizável.

### 16.1.11 Chave adicional

As chaves adicionais aumentam o número de chaves ativadas no veículo. Uma chave adicional é programada além das chaves existentes sem substituir outra chave.

No gráfico mostrado acima, os trilhos-chave 1 - 4 são ativados. Se o proprietário do veículo quiser usar uma chave adicional, o quinto trilho deve ser ativado neste caso.

Recomenda-se uma chave substitutiva em caso de perda de chave ou defeituosa. Neste caso, a chave substitutiva deve ser programada de acordo com a diretiva DRT (peças relevantes para roubo).

### 16.1.12 Travando o trilho da chave

Se houver suspeita de perda da chave, o trilho chave em questão deve ser bloqueado por razões de segurança. Enquanto o trilho da chave estiver bloqueado, o veículo não pode ser desbloqueado ou iniciado com esta chave.

### 16.1.13 Unidade de controle do motor MCM (A4)

A função de autorização de partida específica do motor é armazenada na unidade de controle do motor MCM. Antes que a autorização de partida seja liberada, códigos hash criptografados são solicitados à unidade de controle EIS.

Se a solicitação for bem-sucedida, a unidade de controle MCM libera independentemente a partida do motor.

### 16.1.14 Unidade de controle da caixa de velocidades TCM (A5)

Na unidade de controle da transmissão TCM, tem a função de autorização de condução. Ao ligar a ignição, a unidade de controle TCM solicita o código de hash necessário para a liberação da autorização de condução a unidade de controle EIS. No caso de correspondência de dados positiva, a liberação para o engate de marchas segue.



#### Configuração da unidade de controle do motor e da unidade de controle da transmissão

Os seguintes pré-requisitos são necessários para a configuração das unidades de controle MCM ou TCM:

- XENTRY Diagnóstico com conexão on-line com o servidor central.
- Direitos básicos XENTRY Flash existentes
- Arquivamento do formulário DRT preenchido

### 16.1.15 Processo de programação on-line de componentes FBS4

Com um processo de programação on-line gerenciado pelo XENTRY, agora é possível realizar a programação da chave transmissora em muito mais oficinas do que antes. A programação da chave transmissora requer "XENTRY Flash com direitos de programação estendidas". A configuração de todos os outros componentes do sistema de autorização de partida é realizada com autorização "XENTRY Flash basic" via XENTRY Online.

Os direitos básicos do XENTRY Flash já estão incluídos nos direitos do XENTRY Flash.

Com a ativação dos direitos básicos do XENTRY Flash e o diagnóstico XENTRY online as seguintes atividades podem ser realizadas para componentes relevantes do FBS4:

- Registro de veículo para pedir uma chave programada
- Personalização e configuração das unidades de controle TCM & MCM

- Personalização e configuração da unidade de controle EIS
- Bloqueio da trilha da chave na unidade de controle do EIS



Os direitos de FBS estendidos XENTRY Flash devem ser treinados e solicitados.

Os direitos estendidos do FBS permitem que o usuário XENTRY realize programas especiais e específicos em sistemas dos veículos. O pré-requisito para isso é que o usuário tenha sido qualificado por prova de conhecimento e tenha sido habilitado pelo administrador do sistema para esses direitos de programação.

Com os direitos do FBS estendidos habilitados as seguintes atividades para a configuração de componentes relevantes ao FBS4 serão liberadas:

- Liberar trilho de chave bloqueado
- Configurar a chave de substitutiva no veículo
- Configurar chaves adicionais no veículo



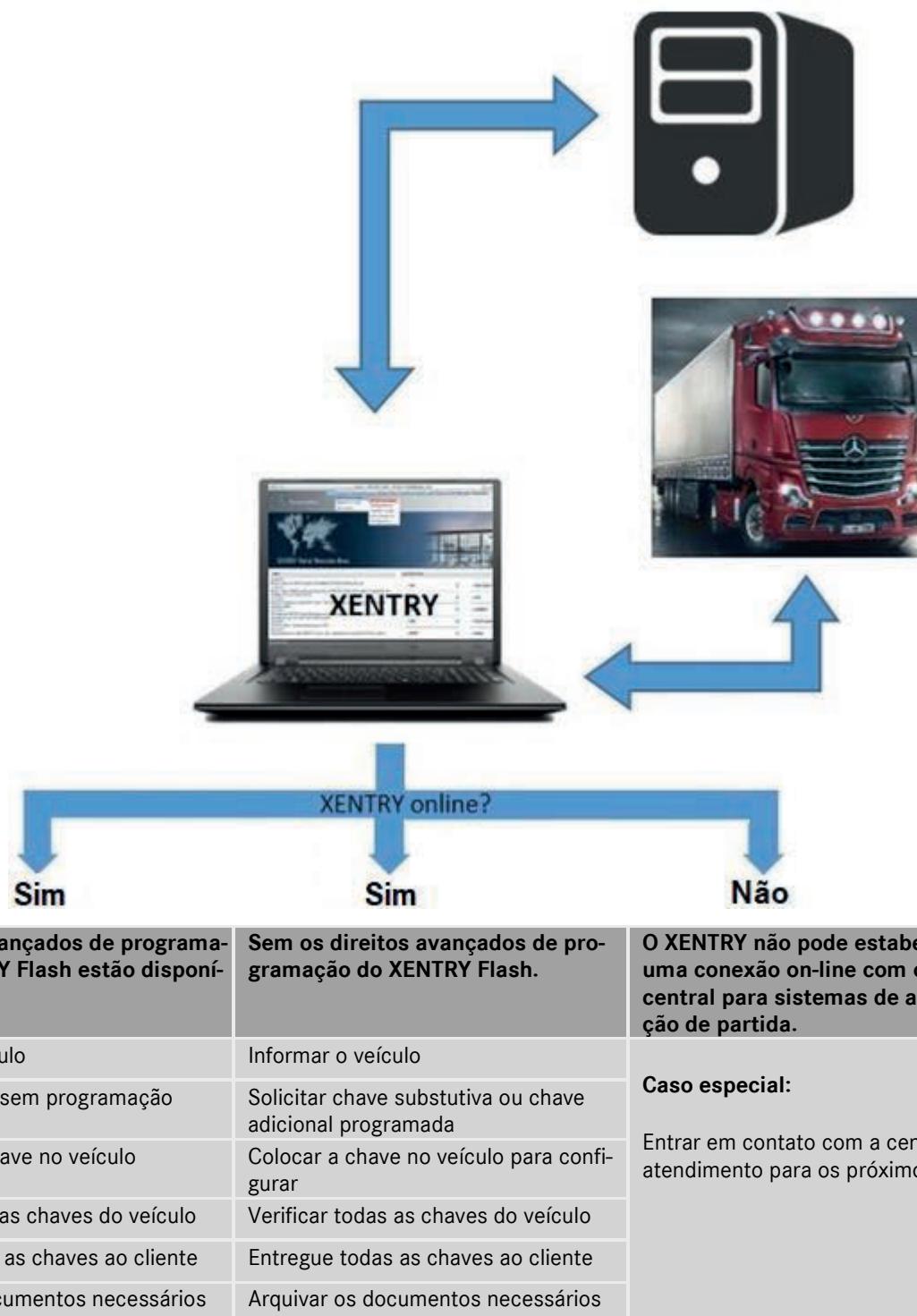
#### **Nenhum direito correspondente ao XENTRY Flash...?**

Se o usuário não tiver os correspondentes direitos XENTRY Flash/FBS, eles devem ser obtidos com o treinamento apropriado, os formulários apropriados e a assinatura de seu supervisor.

Sem os direitos avançados do XENTRY Flash, nenhuma chave do transmissor pode ser programada no veículo.

Neste caso, a chave transmissora só pode ser encomendada como uma chave programada.

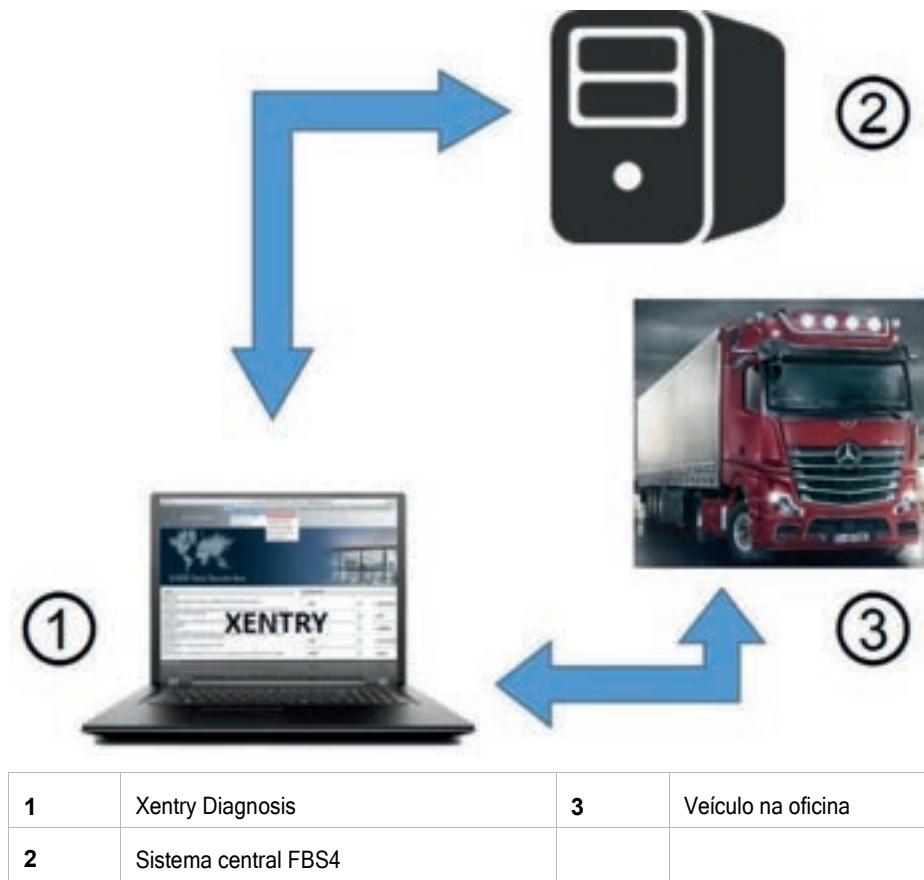
### 16.1.16 Comparação de processos para fornecer uma chave programada



### 16.1.17 Programação de componentes FBS4

Para cada operação relacionada ao sistema de liberação de partida “FBS4”, o veículo deve ser registrado no sistema central FBS4 com o XENTRY Diagnosis “presente na oficina”. Isto garante que o veículo esteja realmente presente na oficina.

O XENTRY solicita as informações necessárias do veículo para o registro, e depois envia os dados e códigos de codificação necessários para a mensagem "Veículo está presente na oficina" para o FBS4.



### 16.1.18 Solicitar a chave transmissora

Somente após o veículo ter sido registrado no sistema central FBS4 é que, por exemplo, uma chave transmissora do veículo pode ser encomendada.

Por razões de segurança, após o registro do veículo, a programação da chave só é possível por tempo limitado. Por esta razão o pedido precisa ser processado no sistema de solicitação de peças (Ekosbras) dentro de 24 horas, para assegurar a programação da chave em tempo hábil. Após decurso deste tempo o veículo precisa ser novamente registrado.



Em caso de não ser possível registrar o veículo como presente no sistema por ausência do mesmo e/ou da chave, é necessário preencher o "Formulário de solicitação de chave FBS4 para veículo não presente" e enviá-lo devidamente assinado junto com a cópia dos documentos listados no próprio formulário para o e-mail de suporte DRT (pool-id.drt@daimler.com).

Mais informações consultar SI80.57-B-0010A

A chave reserva ou adicional, fornecida através da logística, deve ser reprogramada no veículo (manter a chave na proximidade da tecla start/stop e ligar a ignição). No caso de uma chave

reserva, aparecerá eventualmente no display do veículo a mensagem "Chave sendo reprogramada, aguardar". Essa mensagem apaga no mais tardar em 15 min. Nesse período favor manter a chave próxima da tecla start/stop. A seguir verificar se é possível dar partida no veículo com a nova chave.



Para que a oficina se exima, de forma inequivocamente registrada no sistema, é obrigatoriamente necessário, que o veículo, após a reprogramação da nova chave, seja comunicado como "presente" por meio do XENTRY Diagnosis.

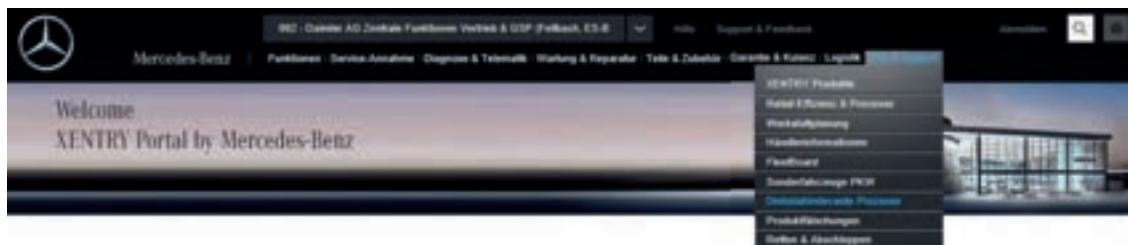
### 16.1.19 Documentação para componentes FBS4

Como os componentes FBS4 são peças relevantes para o roubo, medidas especiais de precaução das diretrizes da DRT devem ser observadas.

A programação em componentes relevantes ao FBS4 requer devido às regulamentações internas de segurança:

- a prova da pessoa autorizada,
- tipo e escopo da tarefa,
- documentação à prova de auditoria e armazenamento dos documentos prescritos.

Informações atuais, diretrizes e o formulário DRT podem ser encontrados no portal XENTRY sob a guia "Info & Support". Eles estão disponíveis para download.



As peças relevantes a roubo DRT do veículo devem ser colocadas em funcionamento pelo pessoal da oficina após a sua instalação no veículo. E as peças antigas devem ser descartadas adequadamente.

### 16.1.20 Parada automática do motor (Veículos com código E4E)

Com o código do equipamento E4E (partida/parada do motor automático), o motor do veículo pode ser ligado e desligado pela eletrônica da carroceria quando o veículo estiver parado.

Esta função pode ser utilizada, por exemplo, com sistemas de refrigeração que são acionados pelo motor do veículo. O motor pode ser ligado e desligado independentemente do estado de travamento da cabine.

Este equipamento especial requer o SAM com funções adicionais (XMC/A22) para exercer uma comunicação entre a carroceria e o veículo. Se o motor for ligado através da parte eletrônica da carroceria, a transmissão permanece bloqueada, de modo que o veículo não possa ser movimentado neste estado. O motor pode ser desligado a qualquer momento pressionando o botão start/stop.

## 16.2 Tarefas para o capítulo "Sistema de autorização de partida FBS4"

Para verificar o nível de conhecimento sobre a seção que você acaba de concluir, defina se as afirmações estão corretas, respondendo com "Sim" ou "Não" e justifique suas respostas em poucas palavras:

### Exercício 1

O processo de colocação em operação de uma unidade de controle do motor em substituição requer os direitos básicos do XENTRY Flash.

<b>Sim</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Não</b>	<input type="checkbox"/>
------------	--------------------------	------------	--------------------------

Justificação:

### Exercício 2

Os direitos "estendidos" XENTRY Flash são necessários para encomendar uma chave para o veículo programada.

<b>Sim</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Não</b>	<input type="checkbox"/>
------------	--------------------------	------------	--------------------------

Justificação:

### Exercício 3

O código hash (da chave do transmissor para o EIS/A156) é transmitido através da antena LF (W25) para a unidade de controlo do EIS (A156).

<b>Sim</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Não</b>	<input type="checkbox"/>
------------	--------------------------	------------	--------------------------

Justificação:

#### Exercício 4

Para a programação de componentes DRT relevantes a roubo, o sistema de diagnóstico XENTRY deve ter uma conexão on-line com o servidor central.

Sim		Não	
-----	---	-----	---

Justificação:

#### Exercício 5

Uma trilha de chave ativa pode gerenciar até três chaves ativas no veículo.

Sim		Não	
-----	---	-----	---

Justificação:

#### Exercício 6

Um máximo de oito chaves no veículo podem ser ativadas ao mesmo tempo.

Sim		Não	
-----	---	-----	---

Justificação:

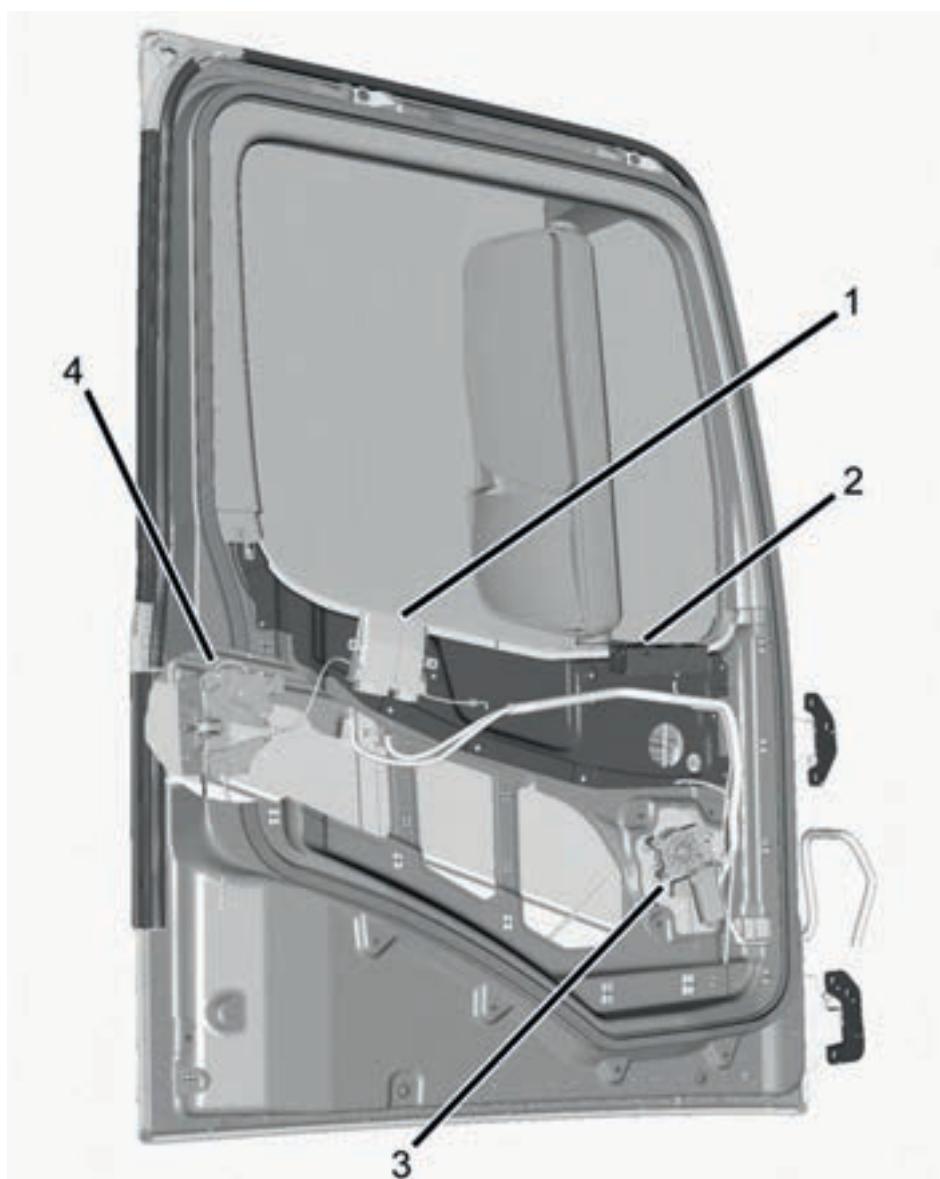
## 17 Travamento centralizado (código F8E)

### 17.1 Função

A função de travamento centralizado (ZV) é executada pelo módulo da porta do condutor DCMD (A16) e módulo de porta de passageiros DCMP (A17).

Funções adicionais estão integradas nas unidades de controlo DCMD (A16) e DCMP (A17):

- Bloqueio central (desbloqueio global/seletivo);
- Função regulador de janela;
- Iluminação de entrada;
- Funções parciais para o sistema de bloqueio de conveniência.



1	Módulo da porta do motorista DCMD (A16)	3	Motor do vidro da porta do motorista
2	Grupo de interruptores (A28)	4	Motor da trava da porta do motorista

## 17.2 Abertura mecânica da porta

Quando o puxador da porta é acionado, um movimento mecânico é transmitido ao interruptor do trinco rotativo através de um cabo Bowden. O engate mecânico entre o trinco rotativo e a cunha do fecho na moldura da porta é acionado e a porta é aberta.

Se a ligação mecânica entre o puxador da porta e o trinco rotativo for interrompida, a porta já não pode ser aberta através desta ligação.

### 17.2.1 Função do travamento central

Para executar a função de travamento central (desbloqueio e bloqueio), é instalado um atuador com um acionamento eletromecânico integrado em cada uma das portas do veículo.

O mecanismo de bloqueio influencia a ligação mecânica entre o puxador da porta e o trinco rotativo.

O atuador consiste em:

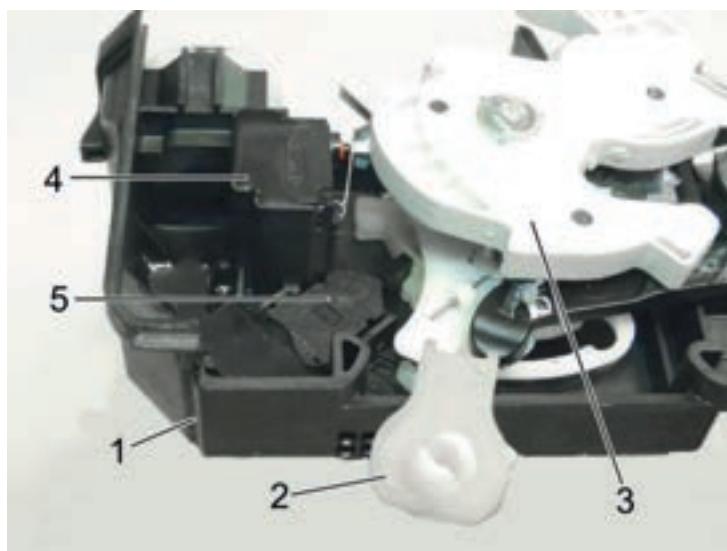
- Motor da trava central
- Micro interruptores
- Mecanismo de bloqueio
- Mecanismo de fecho



<b>M7</b>	Motor do travamento da porta do motorista
<b>M8</b>	Motor do travamento da porta do passageiro

Para trancar ou destrancar a porta do veículo, o atuador é controlado pela unidade de controle da porta. O servo motor muda a posição mecânica do atuador, isto provoca uma ligação mecânica entre a maçaneta da porta e o interruptor do trinco rotativo, que é desbloqueado ou bloqueado.

A unidade de controle detecta a posição de desbloqueio através de dois micros interruptores. A posição do trinco rotativo (aberto/fechado) é detectada através de um micro interruptor.



<b>1</b>	Fechadura da Porta	<b>4</b>	Interruptor de bloqueio / desbloqueio
<b>2</b>	Alavanca de travamento externo	<b>5</b>	Interruptor do trinco rotativo
<b>3</b>	Trinco rotativo		

### 17.2.2 Função de bloqueio e desbloqueio manual

Ao desbloquear/bloquear manualmente a porta do passageiro com a chave do veículo, a ligação mecânica do atuador é ativada através de uma ligação do cilindro da fechadura ao atuador e o micro interruptor " de desbloqueio " é acionado no processo. A unidade de controle detecta a posição do mecanismo e ativa o atuador.

### 17.3 Bloqueio e desbloqueio via chave do transmissor

Um sinal de rádio enviado pela tecla transmissora (S953) é recebido pela unidade de controle do EIS. Se a chave transmissora for válida, a solicitação de bloqueio ou desbloqueio do veículo é transmitida via CAN para a unidade de controle da porta. A unidade de controle da porta então aciona o motor bloqueando ou desbloqueando o veículo.

### 17.4 Outras funções do veículo em conexão com o bloqueio central

Com a detecção do estado do veículo bloqueado ou desbloqueado, a unidade de controle da porta ativa ou desativa a iluminação de entrada e envia informações para o barramento CAN. O que ativa ou desativa outras funções no veículo:

- Iluminação interior da cabine
- MirrorCam
- Aviso de roubo eletrônico (EDW)
- Funções para sistema de bloqueio de conforto

## 17.5 Sistema de bloqueio de conforto (código F8F)

Além das funções de bloqueio central,

- Porta do motorista e passageiro
- Janelas laterais
- Teto de elevação deslizante

Abre e fecha automaticamente através do sinal de rádio da chave de conforto ou do cilindro de travamento mecânico na porta de acesso.

### 17.5.1 Função de conforto do acionamento da janela

Para permitir as funções de conforto do acionamento da janela, a posição das janelas deve ser determinada. Isto é possível graças a um sensor Hall integrado no motor de acionamento da janela.

O sinal do sensor Hall é detectado e avaliado pela unidade de controlo da porta.

### 17.5.2 Função de conforto teto de elevação deslizante

Para funções de conforto no teto de elevação deslizante (código D8M), as informações sobre a posição do teto de elevação deslizante são coletadas pelo sensor interno da unidade de controle. O sinal do sensor Hall é detectado e avaliado pela unidade de controle do teto de elevação deslizante (M12).



Mais informações sobre o sistema de travamento central e o sistema de travamento de conforto podem ser encontradas no Sistema de Informações de Oficinas (WIS) em:

- GF80.20-W-\*.

## 17.6 Tarefas para o capítulo "Sistema de travamento centralizado"

Para verificar o nível de conhecimento sobre a seção que você acaba de concluir, defina se as afirmações estão corretas, respondendo com “Sim” ou “Não” e justifique suas respostas em poucas palavras:

### Exercício 1

Três micros interruptores são utilizados na fechadura da porta para a função do travamento centralizado com sistema de fechamento de conforto.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input checked="" type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	-------------------------------------

Justificação:

### Exercício 2

Todos os componentes elétricos da fechadura central estão integrados na fechadura da porta.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input checked="" type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	-------------------------------------

Justificação:

### Exercício 3

A chave do transmissora comunica-se com a unidade da porta do motorista (DCMD) para as funções do sistema de travamento de conforto.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input checked="" type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	-------------------------------------

Justificação:

#### Exercício 4

Para permitir a função de conforto do acionamento da janela, a posição das janelas deve ser determinada.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input checked="" type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	-------------------------------------

Justificação:

#### Exercício 5

Com a detecção do estado do veículo bloqueado ou desbloqueado, a unidade de controle da porta ativa ou desativa a iluminação de entrada.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input checked="" type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	-------------------------------------

Justificação:

## 18 Sistema de aquecimento e ventilação

Informações no sistema de informações e literatura técnica (WIS):

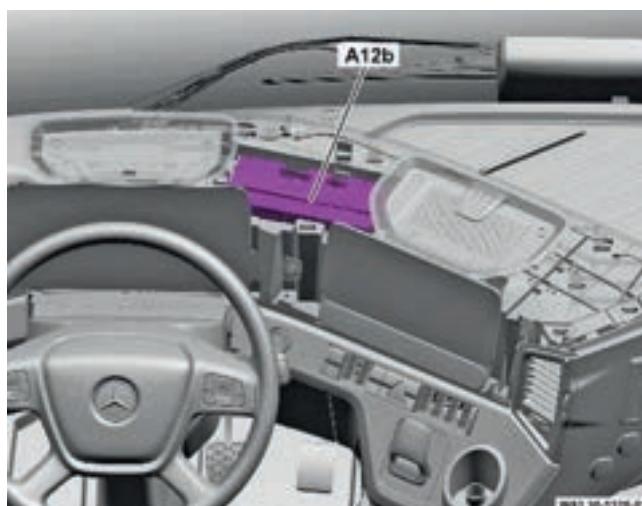
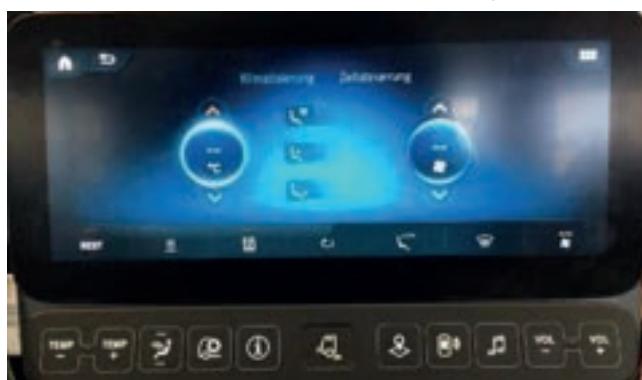
Tabela de conteúdo Descrição da função Aquecimento adicional da água quente

- GF83.70-W-\*

Tabela de conteúdo Descrição da função Sistema de aquecimento residual

- GF83.75-W-\*

### 18.1 Cockpit Multimídia Actros 5 (Código J6B)



- Operação em veículos com cockpit multimídia tem lugar no display multi-touch (HUS A154) no menu " Controle da Climatização ".
- O controle e ajuste do sistema automático de aquecimento e ar condicionado é efetuado pela unidade de controle de ar condicionado HVAC (A12b) instalada sob a prateleira do painel de instrumentos.

#### Comunicação:

As unidades de controle do sistema de aquecimento e ar condicionado comunicam entre si através do CAN do ar condicionado (CAN 5).

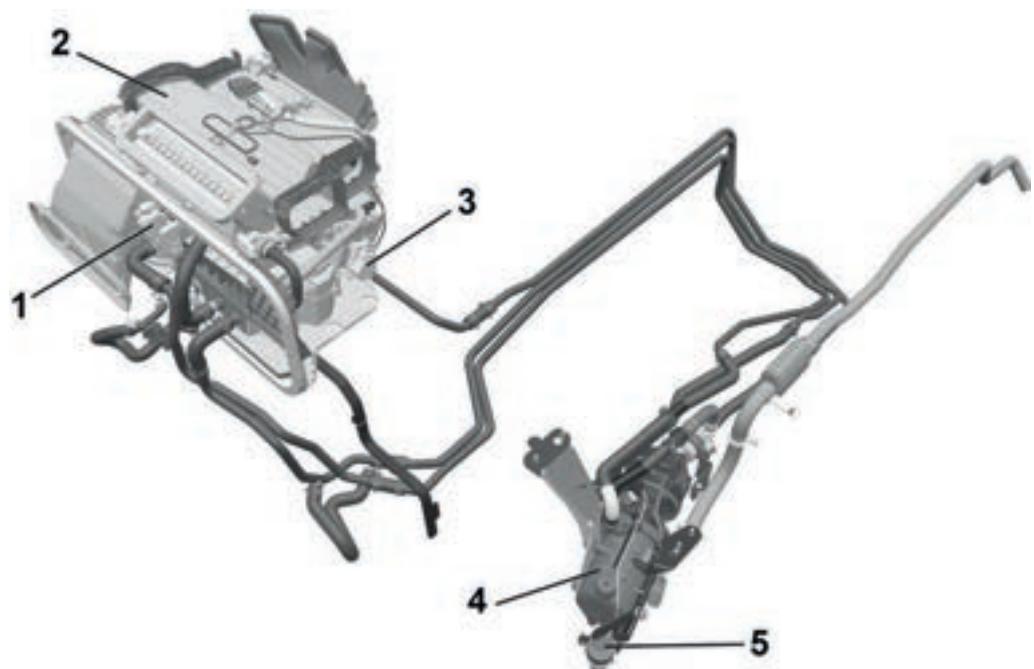
- HVAC (Aquecimento, Ventilação, Ar-Condicionado)

- ITH (Aquecimento independente de camiões)
- EPAC (Ar Condicionado Eléctrico)

As unidades de controle são integradas na rede do veículo através do Gateway na unidade de controle HVAC (A12b).

## 18.2 Circuito de aquecimento

Estrutura principal do circuito de aquecimento



1	Válvula de desligamento Aquecimento (Y49)	4	Aquecimento auxiliar do líquido de arrefecimento (A901)
2	Trocador de calor	5	Bomba de circulação do líquido de arrefecimento (A901 M2)
3	Servo motor do controle da temperatura (M901)*		

\* Com equipamento opcional (D6M) ou (D6N) aquecimento auxiliar do líquido de arrefecimento.

### 18.2.1 Princípio de funcionamento do controle do aquecimento

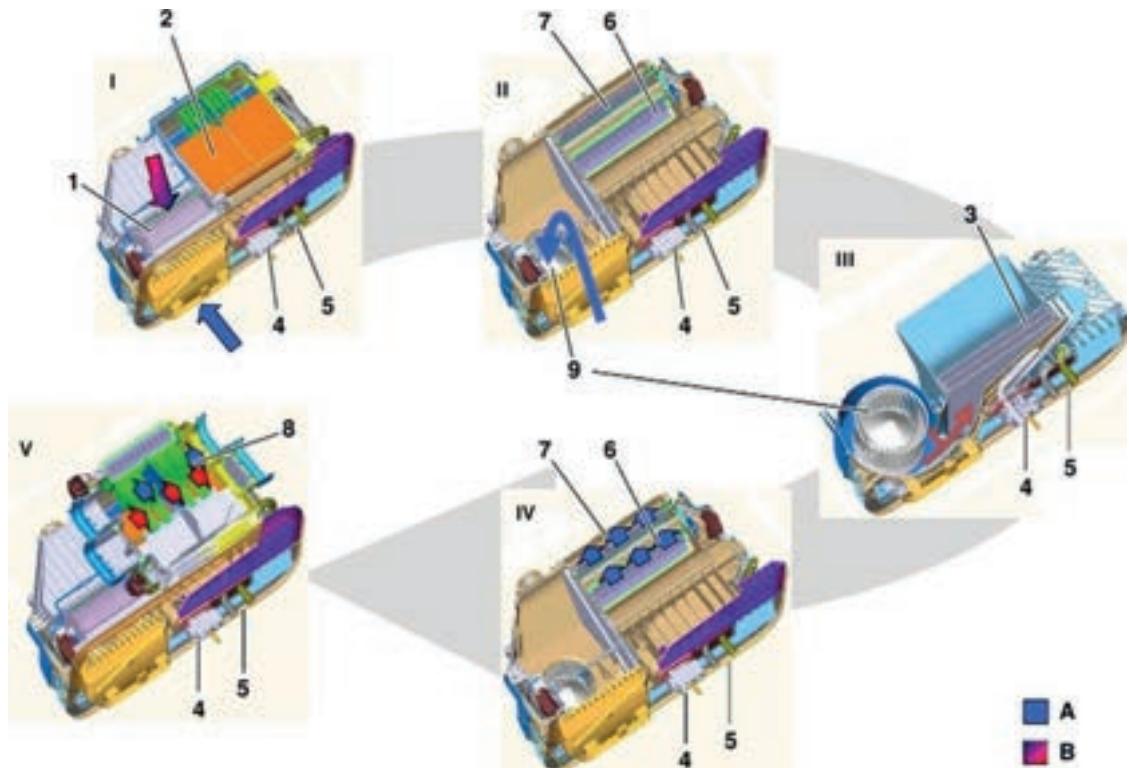
O sistema de aquecimento, ventilação e ar condicionado é utilizado para realizar o controle do aquecimento. O controle de temperatura é obtido misturando ar frio e quente na caixa de aquecimento. Para este fim, o fluxo de ar aspirado pelo ventilador é misturado com a ajuda da Portinhola de mistura de ar. A temperatura resultante é detectada pelo sensor de temperatura.

A diferença entre a temperatura da cabine e a temperatura interior pré-selecionada é usada para calcular a temperatura de saída. A alteração da posição da Portinhola da mistura do ar causa uma resposta imediata da temperatura de saída e, portanto, um controle confiável do sistema. Uma válvula de desligamento acionada eletricamente no circuito de água, fecha a entrada para o trocador de calor de aquecimento quando a Portinhola da mistura do ar é posicionada no frio.

Em veículos com aquecimento auxiliar (ITH) ou utilização de calor residual, uma válvula de comunicação operada eletricamente é utilizada no circuito de aquecimento em vez da válvula de aquecimento.

### 18.2.2 Controle das Portinholas na caixa do aquecedor

Para a distribuição do ar na cabine do motorista, são utilizados bocais de ventilação que distribuem o ar indiretamente e sem correntes de ar.



1	Portinhola de recirculação	7	Portinhola da mistura do trocador de calor
2	Trocador de calor	8	Câmara misturadora
3	Evaporador	9	Ventilador
4	Conexão do evaporador	A	Fornecimento de ar fresco
5	Conexão do trocador de calor	B	Recirculação de ar
6	Portinhola do trocador de calor		

### 18.2.3 Percurso do ar quente através da caixa do ventilador

O ar externo é aspirado pelo ventilador através do filtro de ar, e passa pelo evaporador do sistema de ar condicionado. Após passar pelo evaporador, o ar é direcionado com o auxílio da portinhola da mistura de ar, então podemos ter um ar que:

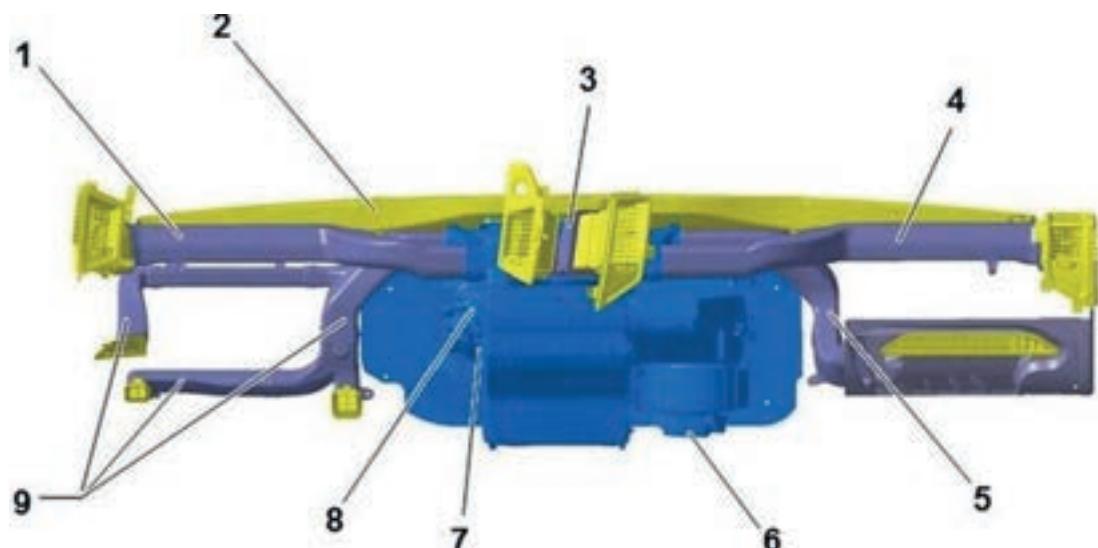
- Passou completamente pelo trocador de calor
- Passou parcialmente pelo trocador de calor
- Desviou completamente do trocador de calor

O ar quente e frio é misturado e a temperatura selecionada pelo motorista é atingida. Dependendo do ajuste da direção da saída de ar, o ar é direcionado para dentro da cabine do motorista.

#### 18.2.4 Distribuição de ar

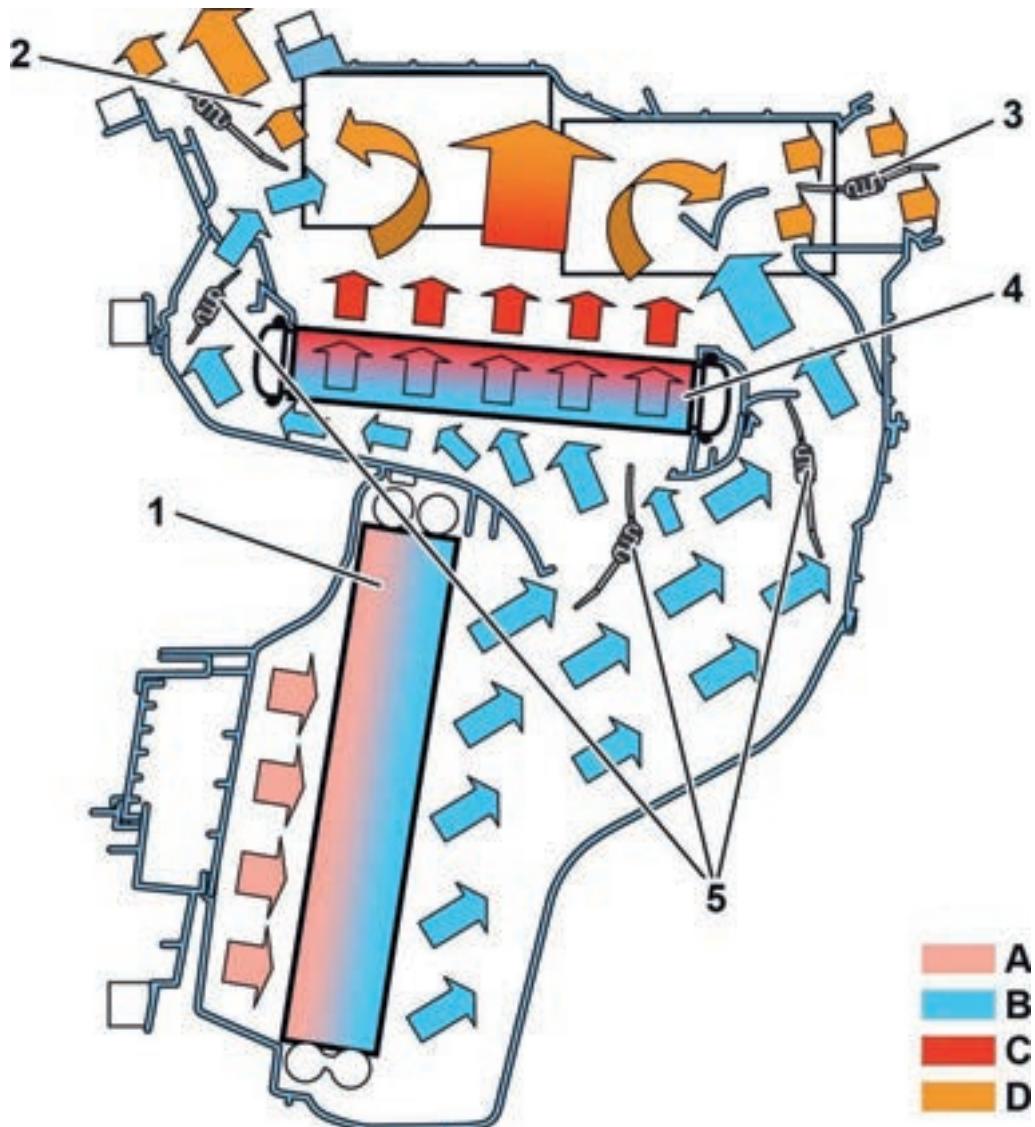
A distribuição de ar do sistema de aquecimento/ventilação contém:

- Um duto descongelador do para-brisa com saídas distribuídas igualmente por todo o para-brisa;
- Quatro bocais que podem ser fechados e ajustados horizontal e verticalmente no sistema do painel de instrumentos;
- Fluxo eficaz da janela lateral devido a bocais de múltiplos intervalos;
- Uma saída localizada de cada lado, ao lado da coluna de direção, que opera na área do compartimento dos pés do motorista;
- Duas saídas no compartimento dos pés do passageiro da frente



1	Duto de ventilação do bocal esquerdo	6	Motor do ventilador
2	Bocal de saída de ar WSS	7	Trocador de calor
3	Duto de ventilação do bocal central	8	Compartimento do evaporador
4	Duto de ventilação do bocal direito	9	Duto de ventilação do espaço do pé esquerdo
5	Duto de ventilação do espaço do pé direito		

### 18.2.5 Fluxo de ar na caixa de aquecimento e ar condicionado



1	Evaporador	A	Ar fresco
2	Portinhola de descongelamento	B	Ar fresco (arrefecido, desumidificado)
3	Portinhola de distribuição de ar	C	Ar quente
4	Trocador de calor	D	Ar misto (pedido do motorista)
5	Portinholas misturadoras de ar		

O ar fresco é aspirado pelo motor do ventilador através do filtro de ar. Dependendo da posição da aba de recirculação, este processo ocorre desde a extremidade dianteira até ao interior do veículo. Depois do ventilador, o ar é dirigido para o evaporador.

### 18.2.6 Evaporadores e trocadores de calor

Quando o sistema de ar condicionado é ligado, o calor e a umidade são removidos do ar quando ele passa pelo evaporador. A temperatura é medida logo atrás do evaporador. Esta medição é usada para controlar o compressor refrigerante.

Dependendo da posição da portinhola de mistura do ar, o fluxo de ar na câmara de mistura é diretamente, parcial ou completamente guiado através do trocador de calor. A portinhola é acionada por motores de passo a passo dependendo da configuração de temperatura solicitada pelo motorista.

Na câmara de mistura, os fluxos de ar do trocador de calor e do bypass são combinados, misturados e guiados na direção dos pontos de saída de ar definidos. As portinholas de ar são ajustadas com a ajuda de motores de passo a passo.

### 18.2.7 Ventilador

No sistema de aquecimento e ar condicionado, duas variantes são usadas para controlar a velocidade:

- Ar condicionado padrão (código H06)
- A velocidade do ventilador é controlada pelo grupo de resistência.
- Ar condicionado automático (código H07)
- A velocidade do é controlada no ventilador eletrônico.

### 18.3 Tarefas para o capítulo "Sistema de aquecimento e ventilação"

Para verificar o nível de conhecimento sobre a seção que você acaba de concluir, defina se as afirmações estão corretas, respondendo com “Sim” ou “Não” e justifique suas respostas em poucas palavras:

#### Exercício 1

O controle de temperatura no aquecimento, ventilação e ar condicionado é controlado principalmente pela válvula de água.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

#### Exercício 2

O degelo, a temperatura e a distribuição do ar são controlados por motores de passo a passo.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

#### Exercício 3

Quando o sistema de ar condicionado é ligado, o ar passa pelo evaporador e assim o condutor irá receber um ar úmido e fresco.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

## 19 Sistemas de ar condicionado

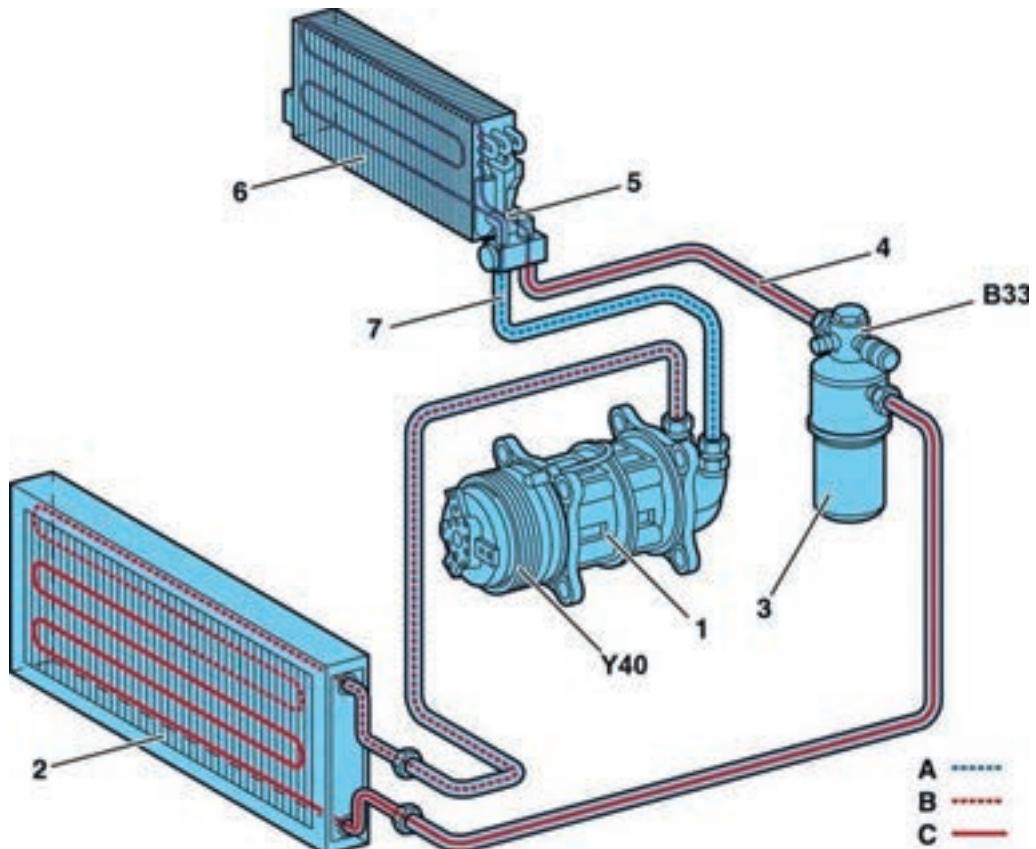
Informações no sistema de informações e literatura técnica (WIS):

Tabela de conteúdo Descrição da função Ar condicionado automático

- GF83.40-W-\*

### 19.1 Estrutura e condições de operação do circuito refrigerante

Estrutura principal do circuito refrigerante



1	Compressor refrigerante	7	Linha de baixa pressão
2	Condensador	B33	Sensor de pressão
3	Filtro secador	Y25	Embreagem eletromagnética do compressor de ar
4	Linha de alta pressão	A	Refrigerante gasoso (baixa pressão)
5	Válvula de expansão	B	Refrigerante gasoso (alta pressão)
6	Evaporador	C	Refrigerante líquido (alta pressão)

### Funções dos componentes do circuito de refrigeração

Componente	Função
Compressor	O compressor aspira o refrigerante gasoso através do lado de baixa pressão (aprox. 2 bar/-10 °C), comprime-o e libera sob alta pressão (12 - 24 bar/45 - 75 °C) para o lado de alta pressão.
Condensador	O condensador arrefece o refrigerante gasoso, quente (aprox. 75 °C) até aprox. 40 °C de forma que condense (liquidifica).
Filtro secador	A sujidade e umidade do refrigerante líquido é libertada no filtro secador. Ao mesmo tempo, o filtro secador também serve como tanque de armazenamento para abastecer continuamente o evaporador/válvula de expansão com refrigerante líquido.
Válvula de Expansão	A válvula de expansão controla o fluxo do refrigerante para o evaporador. É também o ponto de separação entre a alta e a baixa pressão.
Evaporador com válvula de expansão	No evaporador, o refrigerante absorve o calor - expande-se e torna-se gasoso. O calor absorvido é extraído do ar que passa pelas aletas. Isto significa que o ar frio entra no interior do veículo.

## 19.2 Ar condicionado e controle de climatização automática

### Estrutura:

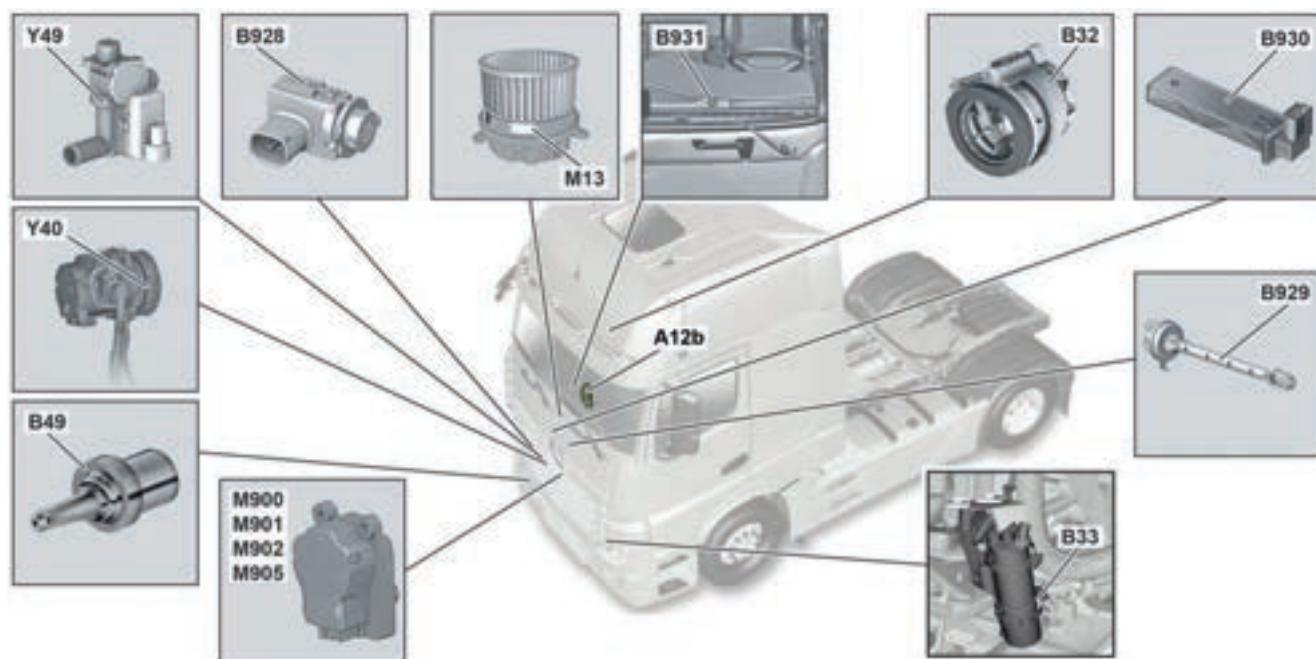
O sistema de ar condicionado acrescenta refrigeração ao sistema de aquecimento e ventilação. Para este fim um evaporador adicional é usado na caixa de aquecimento, na direção do ar em frente ao trocador de calor de aquecimento.

Através do percurso e do tubo de ar, é possível

- Dirigir ar refrigerado e seco para a cabina do condutor através dos bocais do sistema de ventilação.
- Reaquecer ar arrefecido e seco no evaporador e aquecer a cabina com ar quente e seco (princípio de reaquecimento).

O ar fresco e recirculado é limpo pelo filtro de carvão ativado. Além disso, a posição difusora do bocal situado no cockpit permite uma ventilação sem correntes de ar.

O sistema de ar condicionado é constituído essencialmente pelos seguintes componentes:



<b>A12b</b>	Unidade de controle Hvac	<b>M13</b>	Ventilador
<b>B32</b>	Sensor de temp. interior	<b>M900</b>	Servo motor da portinhola de recirculação do ar frio
<b>B33</b>	Sensor de pressão do ar condicionado	<b>M901</b>	Servo motor da portinhola do controle de temperatura
<b>B49</b>	Sensor de temp. do ar externo	<b>M902</b>	Servo motor da portinhola do descongelamento
<b>B928</b>	Sensor de qualidade do ar	<b>M905</b>	Servo motor da portinhola de distribuição de ar
<b>B929</b>	Sensor de temp. do evaporador	<b>Y40</b>	Embreagem magnética do compressor
<b>B930</b>	Sensor de temp. do ar de saída	<b>Y49</b>	Válvula de bloqueio do aquecimento
<b>B931</b>	Sensor duplo de sol		

### 19.2.1 Ar condicionado automático

O sistema requer sensores adicionais para o controlo automático da temperatura. As modificações do sistema de ar condicionado padrão são:

- Controle automático da temperatura interior
- Controlador de velocidade do ventilador
- Sensor solar duplo (B931)
- Servo motor da portinhola de distribuição de ar (M905)
- Sensor de qualidade do ar (B928)

O sistema regula automaticamente a temperatura interna desejada na forma de resfriamento e aquecimento, bem como o volume de ar, distribuição de ar, e temperatura.

Utiliza também a informação do sensor solar localizado no centro do painel próximo ao para-brisas, que mede a intensidade do sol com isso atinge a temperatura desejada com maior precisão.

### 19.3 EPAC - Ar condicionado elétrico

O EPAC possui esta sigla derivada do inglês Electric Power Ar Conditioner que significa Ar condicionado elétrico. Este sistema possui dois compressores para o sistema do ar condicionado e substitui o sistema anterior de climatização estacionária, sistema que era localizado no teto do veículo ou o sistema com acumulador de calor. O sistema EPAC possui um conceito totalmente inovador principalmente para o sistema de climatização estacionário, que funciona com o veículo estacionado, também conhecido como ar condicionado noturno.

O sistema necessitou a instalação de alguns componentes adicionais e alterações em alguns componentes, tais como:

- 2 funções adicionais ECO e DRY;
- Compressor para o sistema de climatização adicional, chamado de “eKMV” (Compressor elétrico de refrigeração) e é utilizado para o sistema de climatização estacionário;
- Ventiladores adicionais na parte frontal do veículo para o conjunto do condensador;
- Válvula adicional 3/2 vias;
- Tubos em alumínio no lugar dos tubos de aço galvanizado, melhorando a eficiência do sistema e reduzindo peso.

O sistema do EPAC utiliza o mesmo sistema do ar condicionado principal para fornecer ar condicionado estacionário, porém é necessário o acionamento do compressor e do ventilador para o sistema funcionar corretamente. Por isso, foram instalados um compressor elétrico (eKMV) e dois ventiladores acionados eletricamente também. O compressor está localizado próximo ao motor do veículo e os ventiladores estão à frente do condensador.

O fornecimento de energia para os ventiladores e compressor é feito pela bateria do veículo, gerenciada pelo sistema elétrico de bordo. Dependendo da diferença de temperatura entre a parte interna e externa do veículo e o estado de carga da bateria, o sistema de climatização elétrica pode funcionar entre 6 e 8 horas.

O sistema EPAC quando comparado a sistemas de ar condicionado instalados no teto, possuem maior capacidade de resfriamento e melhor eficiência, além de ser mais leve pelo fato de compartilhar parte do equipamento com o sistema de ar condicionado convencional.

O princípio de funcionamento do EPAC é proveniente dos automóveis, onde a unidade de comando é descendente dos automóveis com uma revisão para o funcionamento no Novo Actros, já o compressor é um desenvolvimento novo para trabalhar em um sistema alimentado com 24V.

O compressor possui dois conectores elétricos, sendo um grande com apenas 2 fios denominado X1, fornece alimentação 24V para o funcionamento do motor. O motor do compressor elétrico é um motor do tipo sem escovas e corrente contínua com nomenclatura BLDC em inglês, Brushless Direct current. Esse motor aciona o compressor para o fluido refrigerante, o compressor está montado na mesma peça que o motor elétrico.

O segundo conector é denominado X2, responsável por estabelecer a conexão com a rede CAN do veículo e por receber alimentação 12V para o módulo de controle do compressor.

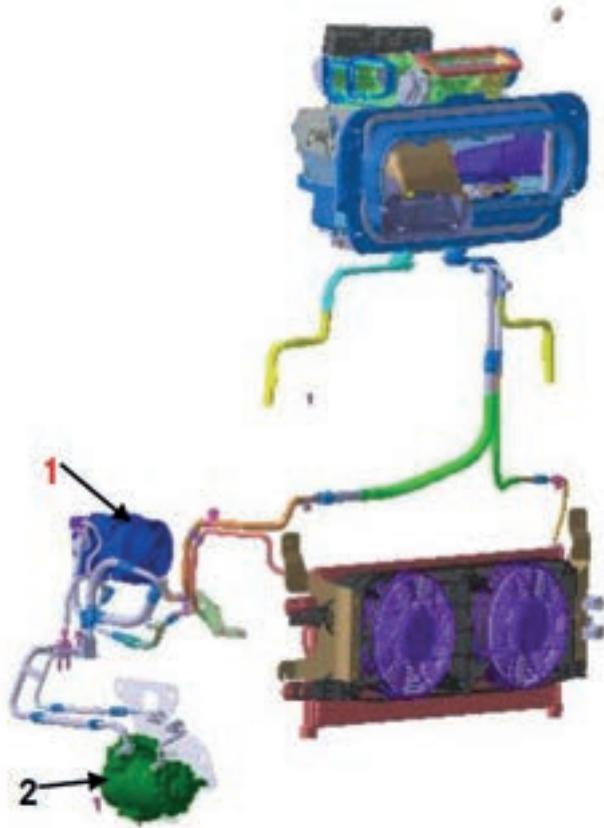
O módulo de controle do compressor elétrico, integrado ao compressor, é uma unidade diagnósticável. Esta unidade é responsável por ligar e desligar o motor elétrico que aciona o compressor, de acordo com a informação recebida no barramento CAN, enviada pela unidade de controle do ar condicionado, que também é a unidade de controle do EPAC.

O controle de potência do compressor do EPAC é controlado de acordo com a rotação do motor elétrico que o aciona, não necessitando de uma embreagem eletromagnética, como nos compressores de climatização do sistema convencional.

As informações que o módulo do compressor do EPAC recebe via rede CAN são: ligar, desligar, sistema limitado por baixa energia da rede de bordo e rotação necessária para o compressor.

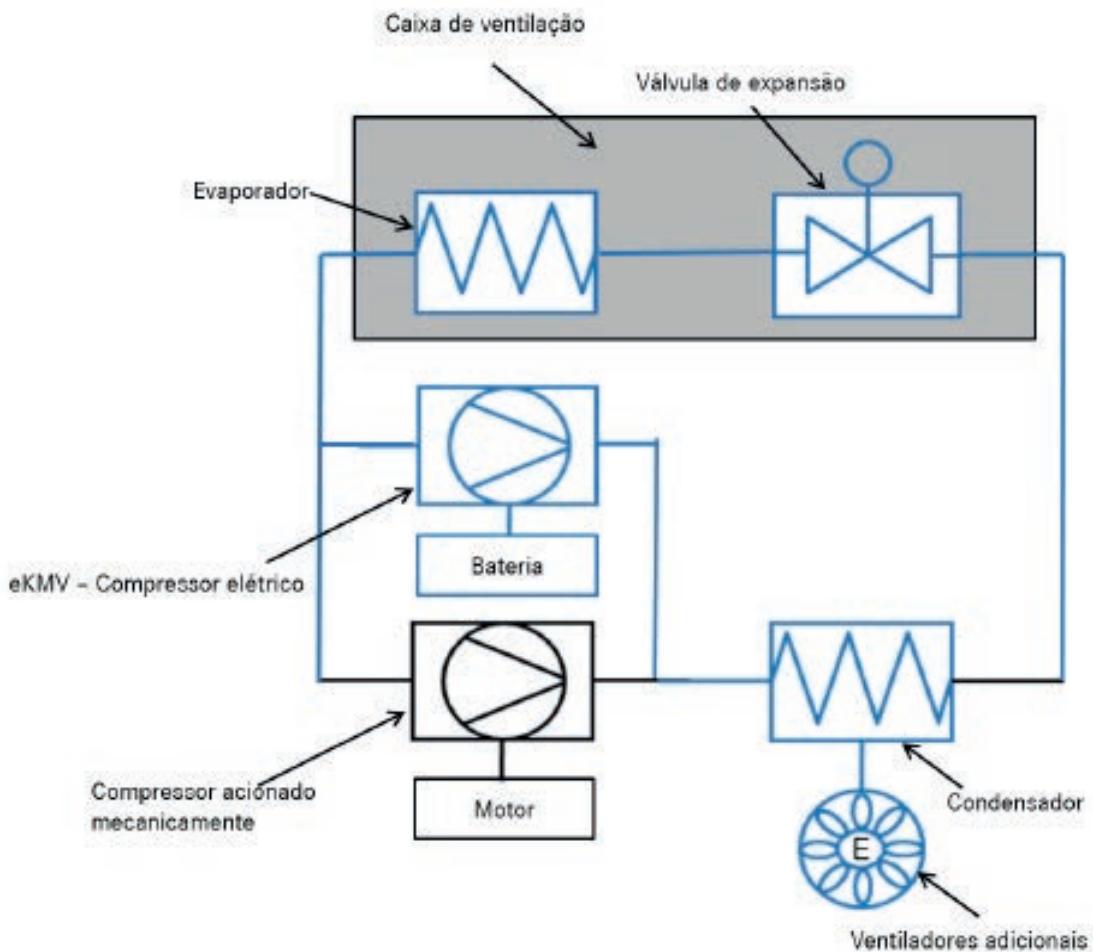
### 19.3.1 Funcionamento do EPAC

A funcionalidade e design do novo sistema de ar condicionado estacionário EPAC foram totalmente alterados para o Novo Actros. Foi criado um sistema compartilhado entre o sistema estacionário e o sistema de ar condicionado convencional, por isso é chamado de sistema com unidade compartilhada. Esse sistema funciona de dois modos, um motor ligado e outro com o motor desligado.



Durante a condução normal do veículo ou com o motor do veículo em funcionamento, é de conhecimento que o sistema de ar condicionado pode funcionar através do compressor do ar condicionado (1) que é acionado pelo motor por meio da correia, funcionando com o sistema no modo motor ligado. Já no modo motor desligado, o funcionamento do sistema não pode ser assegurado pelo compressor acionado pelo motor do veículo, mas sim pelo “eKMV” (2), que é o compressor elétrico para refrigeração, instalado no veículo de forma adicional.

Dependendo da temperatura do ambiente, a cabina poderá ser resfriada até 8°C abaixo da temperatura externa durante aproximadamente de 6 a 8 horas, dependendo da temperatura externa e da condição de carga das baterias. Quando o sistema está em funcionado e a bateria é descarregada abaixo de 60% de sua carga, o sistema de gestão do sistema elétrico do veículo solicita ao sistema de ar condicionado estacionário que haja uma redução na potência de resfriamento e quando a carga da bateria atinge 50%, o sistema é desligado para preservar energia suficiente para uma nova partida.



O esquema acima mostra o circuito do fluido do ar condicionado, com os dois compressores em paralelo, onde o compressor acionado mecanicamente está disponível enquanto o motor estiver em funcionamento e o compressor elétrico “eKMV” irá realizar trabalho no momento em que o veículo estiver com o motor parado.

### 19.3.2 Novas funções ECO e DRY

O sistema EPAC trouxe duas configurações adicionais para o sistema de climatização que são as funções ECO e a função DRY, ambas ativadas por meio das telas interativas do painel.

A função ECO faz com que o software do módulo controle, e não permita que seja utilizada a eficiência de resfriamento total que o sistema possui. Desta forma, o sistema irá trabalhar apenas para não permitir o aumento da temperatura interna do veículo causado pelo calor do ambiente.

externo. Dependendo da umidade do ar e da temperatura externa, o modo ECO pode não ser eficiente, porém visa economizar

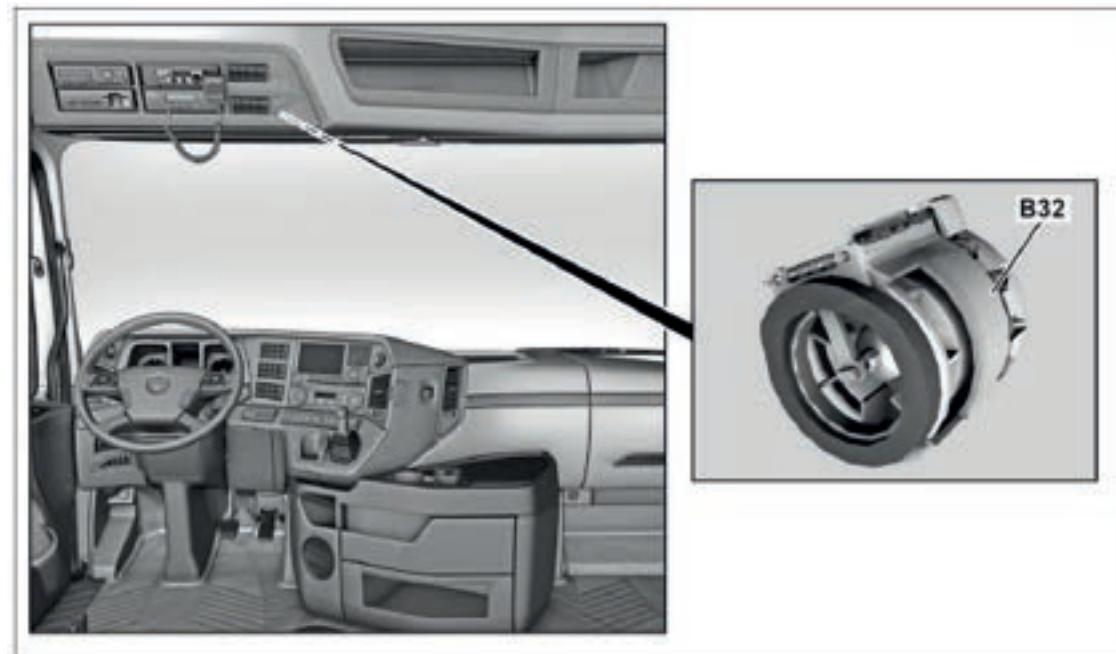
A função DRY é uma outra estratégia do módulo do ar condicionado. Neste modo, o software da unidade de controle trabalha normalmente para atingir a temperatura do habitáculo. Porém, para evitar o aumento da temperatura do habitáculo por influência de fatores externo, como temperatura e umidade. Por isso, neste modo o sistema faz com que o ar do sistema de climatização seja totalmente desidratado, evitando sensação de aquecimento por conta da umidade.

## 19.4 Sensores do sistema de Ar condicionado

O sistema de climatização do Novo Actros é um sistema que consegue ajustar a temperatura de acordo com o desejo do condutor, que basta ajustar a temperatura, direção e velocidade do ventilador desejadas no sistema de telas interativas. O sistema conta também como uma função automática que direciona o ar para uma melhor eficiência do sistema, assim como ajusta a velocidade do ventilador interno para conseguir a melhor performance do sistema. Para que o sistema consiga ajustar a temperatura corretamente, é necessário que o mesmo tenha a informação da temperatura externa, interna, temperatura do ar de saída dos difusores e também a incidência solar sobre o veículo. Essas informações são enviadas ao módulo de controle do ar condicionado por meio de sensores instalados no veículo.

### 19.4.1 Sensor de temperatura interna (B32)

O sensor de temperatura interna está localizado próximo à região da cabeça do condutor, conforme mostrado na figura abaixo.



O sensor B32 possui um ventilador integrado que entra em funcionamento quando o sistema de ar condicionado precisa da medição da temperatura interna do habitáculo. Este ventilador serve para que o ar circule no sensor, evitando assim um acúmulo de calor e assim uma medição errada.

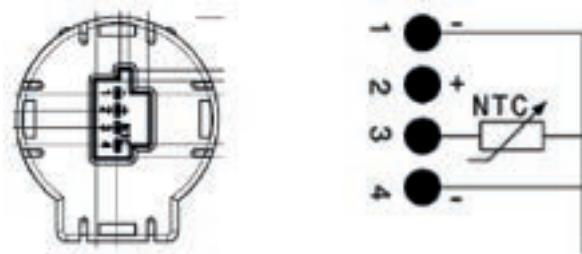
O elemento sensor é produzido em material com característica NTC (coeficiente de temperatura negativo) e é submetido a uma tensão padrão e conhecida pelo módulo de controle, conectado em série com uma resistência também conhecida localizada internamente ao módulo, formando um divisor de tensão. A tensão entre o ponto no meio dos dois resistores e o negativo, é proporcional a resistência do sensor, que varia de acordo com a temperatura.

Existe uma tabela com os valores de referência gravada na memória do ar condicionado, essa tabela proporciona ao módulo conhecer a temperatura de acordo com a resistência do sensor.

T [°C]	R [Ohm]
-10	46194
-5	36356
0	28829
5	23025
10	18515
15	14986
20	12205
25	10000
30	8240

A tabela de referência de temperatura e resistência também pode ser utilizada para efeito de diagnóstico, comparando a resistência do sensor, medida com um multímetro, e a temperatura a que o sensor está exposto, verificada no sistema de diagnóstico ou com um termômetro.

Este sensor possui um conector de 4 pinos, sendo que apenas 3 são utilizados, conforme abaixo.



O pino 1 não utilizado, pois compartilha a conexão interna com o pino 4, que está conectado ao negativo para o sensor e para o ventilador do sensor.

O pino 2 é utilizado para fornecimento de energia para o ventilador do sensor.

O pino 3 é a conexão da tensão de referência para o sensor, mesmo condutor utilizado para a medição do sinal proporcional a temperatura do ambiente medida.

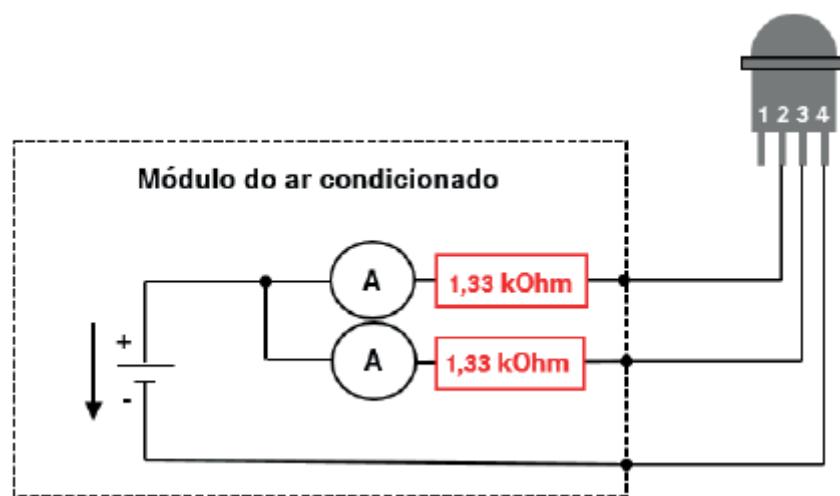
### 19.4.2 Sensor solar duplo (B931)

O sensor solar duplo tem a finalidade de detectar a intensidade da radiação solar e a direção que essa radiação incide sobre o veículo. Essas informações são de suma importância para o sistema de controle do ar condicionado, pois de acordo com essas informações, o sistema pode direcionar o fluxo de ar condicionado para direções diferentes, aumentar a eficiência do sistema para evitar um aquecimento pelo fator da radiação solar, auxiliando o sistema a obter o clima mais agradável para os ocupantes do veículo.



A imagem do sensor solar duplo e suas partes estão representados na figura acima. O sensor solar é considerado duplo pelo fato de possuir dois elementos sensíveis a radiação solar. Um desses elementos está direcionado para o lado do passageiro, conseguindo identificar a radiação vinda deste lado. Já o outro elemento sensor está voltado para o lado do motorista, identificando a radiação solar incidente do lado do motorista.

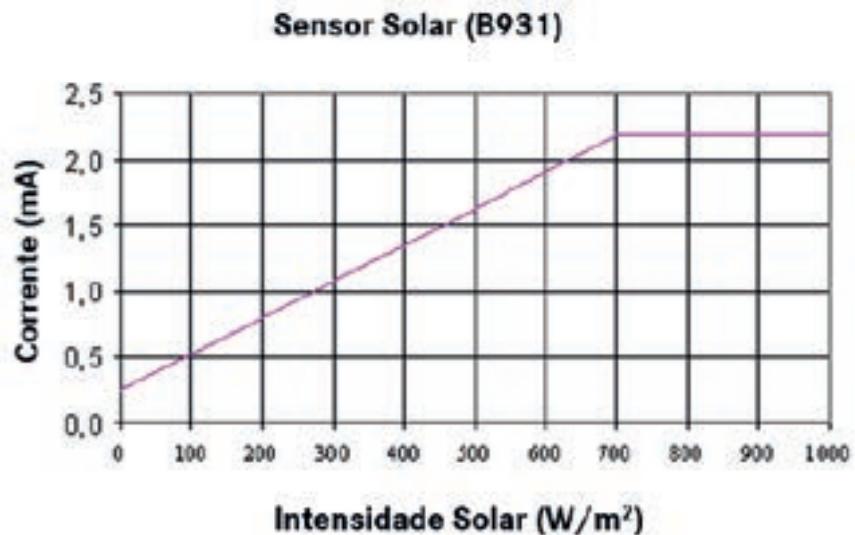
A sensibilidade à radiação solar é convertida em uma alteração da intensidade da corrente elétrica que circula entre o módulo de controle e o sensor.



O esquema acima representa as conexões do sensor solar com o módulo do ar condicionado de forma simplificada. O sensor possui uma conexão de 4 fios, sendo que o pino número 1 não é utilizado. O pino 4 é a conexão negativa para os dois elementos sensores, que enviam os sinais

por meio dos pinos 2 e 3, onde o pino 2 é o sinal da intensidade solar do lado do motorista e o pino 3 do lado do passageiro. Pelo fato da identificação do lado que a radiação solar incide no veículo, o sensor possui posição correta de montagem que deve ser verificada antes de sua instalação no veículo.

O sinal enviado do sensor para o módulo de controle do ar condicionado, é um sinal que altera a intensidade de corrente conforme gráfico a seguir.



O gráfico mostra a reação do sensor conforme alteração da radiação solar, que altera a corrente que flui entre o sensor e o módulo de controle. De acordo com essa corrente, o módulo ajusta sua estratégia de funcionamento para ajustar-se às condições do ambiente para conseguir o melhor conforto térmico aos ocupantes.

#### 19.4.3 Sensor de temperatura externa (B49)

O sensor de temperatura externa (B49) está localizado na parte frontal do veículo, na grade do farol de neblina do lado do passageiro. Este sensor informa diretamente a unidade de controle do ar condicionado, porém sua informação é enviada na rede CAN para outras unidades de controle que utilizam a informação do sensor para diversas finalidades, por exemplo, para exibição da temperatura ambiente no painel para o motorista, para ajuste no sistema de controle do motor, onde a temperatura ambiente é muito importante.



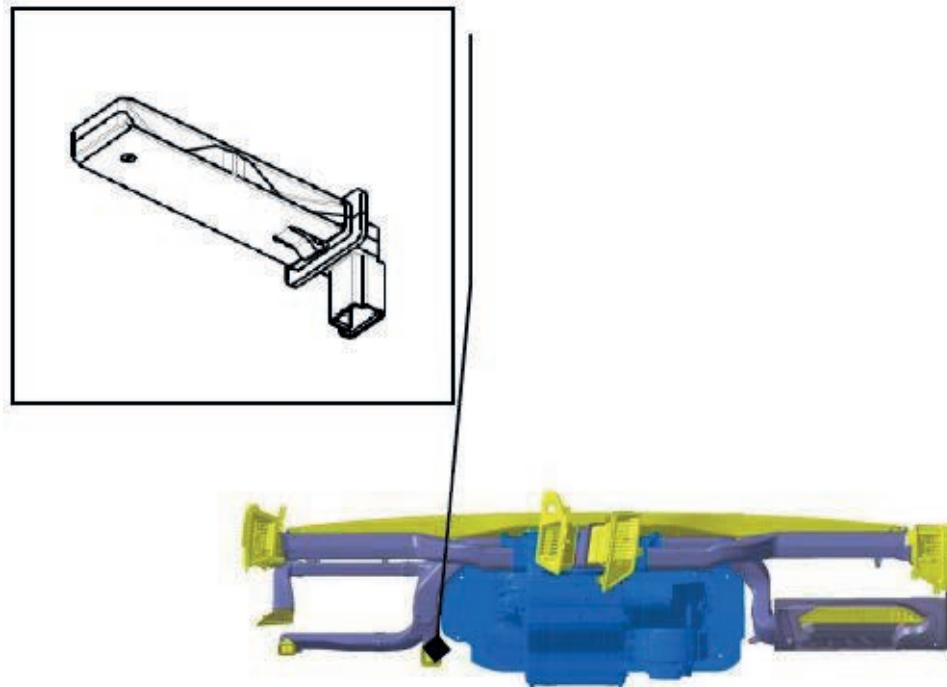
Esse sensor é um sensor do tipo NTC (coeficiente de temperatura negativo) e possui um conector de dois pinos, onde um dos pinos está conectado ao negativo e o outro pino é a conexão com a tensão de referência que é alterada de acordo com a temperatura.

Temperatura [°C]	Resistência [Ohm]
-10	16486
0	9773
+10	5970
+20	3748
+30	2417

A curva característica do sensor é dada pela tabela acima, onde a uma temperatura de aproximadamente 30°C, o sensor deve apresentar uma resistência de aproximadamente 2,5kΩ. Já a uma temperatura próxima a 0°C, a resistência do sensor deverá ser de aproximadamente 10 kΩ.

#### 19.4.4 Sensor de temperatura do ar de saída nos difusores

O sensor de temperatura do ar de saída nos difusores são de extrema importância para o sistema de climatização atingir o conforto desejado pelos ocupantes. Os sensores estão localizados nas saídas dos difusores de ar, sendo o difusor de saída do ar para os pés e também para os difusores do painel.



Estes sensores possuem a característica NTC (coeficiente de temperatura negativo) assim como os outros sensores do sistema de ar condicionado, pois suas curvas de trabalho são para temperaturas relativamente baixas, de aproximadamente -50°C até 300°C. Esse sensor possui uma resistência aproximadamente de 10kΩ a uma temperatura aproximada de 25°C.

## 19.5 Tarefas para o capítulo "Sistema de ar condicionado"

Para verificar o nível de conhecimento sobre a seção que você acaba de concluir, defina se as afirmações estão corretas, respondendo com “Sim ” ou “Não” e justifique suas respostas em poucas palavras:

### Exercício 1

O compressor do ar condicionado comprime o agente refrigerante e o libera a uma pressão que pode chegar a 24bar.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

### Exercício 2

O condensador transforma o agente refrigerante de gasoso para líquido.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

### Exercício 3

No processo de transformar o agente refrigerante do estado gasoso para o líquido o condensador já elimina a sujidade e umidade do sistema.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

**Exercício 4**

Os veículos equipados com o sistema EPAC, possui 2 compressores de ar condicionado.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

Justificação:
---------------

**Exercício 5**

O controle de temperatura no aquecimento, ventilação e ar condicionado é controlado principalmente pela válvula de água.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

Justificação:
---------------

**Exercício 6**

O sensor B32 possui um ventilador integrado, que evita o acumulo de calor e assim ajudando em medição mais precisa.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

Justificação:
---------------

**Exercício 7**

O sensor solar é considerado duplo pelo fato de possuir dois elementos sensores do lado do motorista sensíveis a radiação solar.

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

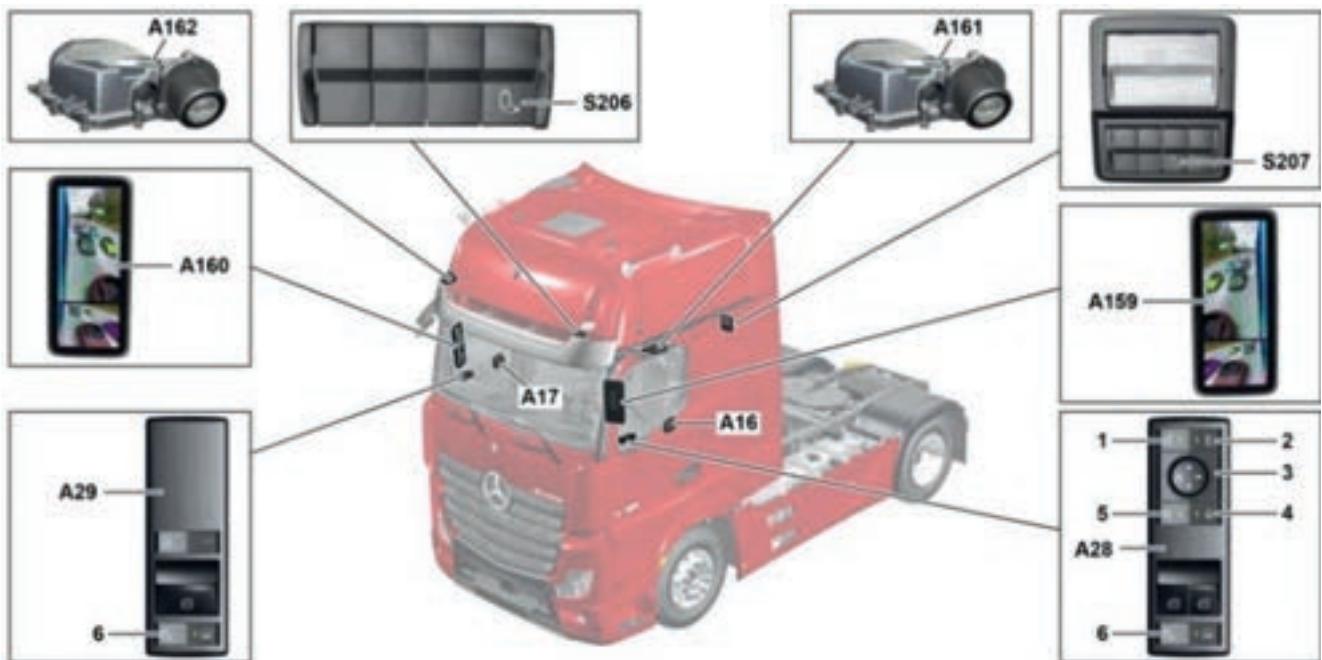
Justificação:

Justificação:
---------------

## 20 MirrorCam

### 20.1 Visão geral do sistema

O sistema MirrorCam substitui os espelhos retrovisores convencionais, de ambos os lados. Para isso forma instaladas duas câmeras na parte exterior do veículo e duas telas no interior do veículo.



<b>1</b>	Interruptor do display MC esquerda	<b>A28</b>	Grupo de interruptores na porta do motorista
<b>2</b>	Interruptor do display MC direita	<b>A29</b>	Grupo de interruptores na porta do passageiro
<b>3</b>	Interruptor do ajuste do campo de visão MC	<b>A159</b>	Tela MC do lado do motorista
<b>4</b>	Interruptor automático (rastreamento de imagem)	<b>A160</b>	Tela MC do lado do passageiro
<b>5</b>	Interruptor de aquecimento MC	<b>A161</b>	Câmera MC do lado do motorista
<b>6</b>	Interruptor de acionamento manual MC	<b>A162</b>	Câmera MC do lado do passageiro
<b>A16</b>	Módulo de porta do motorista	<b>S206</b>	Interruptor MC na região do teto
<b>A17</b>	Módulo de porta do passageiro	<b>S207</b>	Interruptor MC na região da cama

O sistema MirrorCam foi implementado no veículo visando segurança e menor consumo de combustível. A visão panorâmica, especialmente a visão das janelas laterais, é claramente melhorada em comparação com os espelhos retrovisores convencionais, uma vez que as telas estão instaladas na região das colunas A, não aumentando a área sem visão do motorista. A aerodinâmica modificada que reduz o consumo de combustível, uma vez que as câmeras possuem menor arraste aerodinâmico que os retrovisores convencionais.

As imagens captadas pelas câmeras são exibidas nas telas do MirrorCam, sendo que a tela do motorista exibe a imagem da câmera do lado do motorista e a tela do lado do passageiro exibe

a imagem da câmera do lado do passageiro. Por meio dos interruptores da porta do motorista, existe a possibilidade de efetuar ajustes no sistema.

As câmeras estão localizadas na estrutura do teto do veículo, sendo uma em cada lado, fixadas por meio de suportes, também chamados de braços. Estes braços são rebatíveis nos dois sentidos, ou seja, para frente do veículo ou para trás, garantindo assim a integridade das câmeras e do suporte, caso colida com algum objeto. Porém os braços não são dotados de molas, em caso de rebatimento das câmeras, para retornar à posição correta de trabalho, deve-se posicionar manualmente as mesmas.

As telas estão localizadas na coluna A e possuem dimensão de 134mm x 356mm, onde o brilho é ajustado automaticamente de acordo com a luz ambiente. Contudo, o brilho pode ser ajustado por meio do painel de instrumentos ou da tela do sistema interativo.

O sistema MirrorCam é acionado automaticamente ao destravar o veículo, abrir as portas ou ligar a ignição. Através de botões localizados nas portas, na região do teto e da cama, o sistema MirrorCam pode ser acionado manualmente.



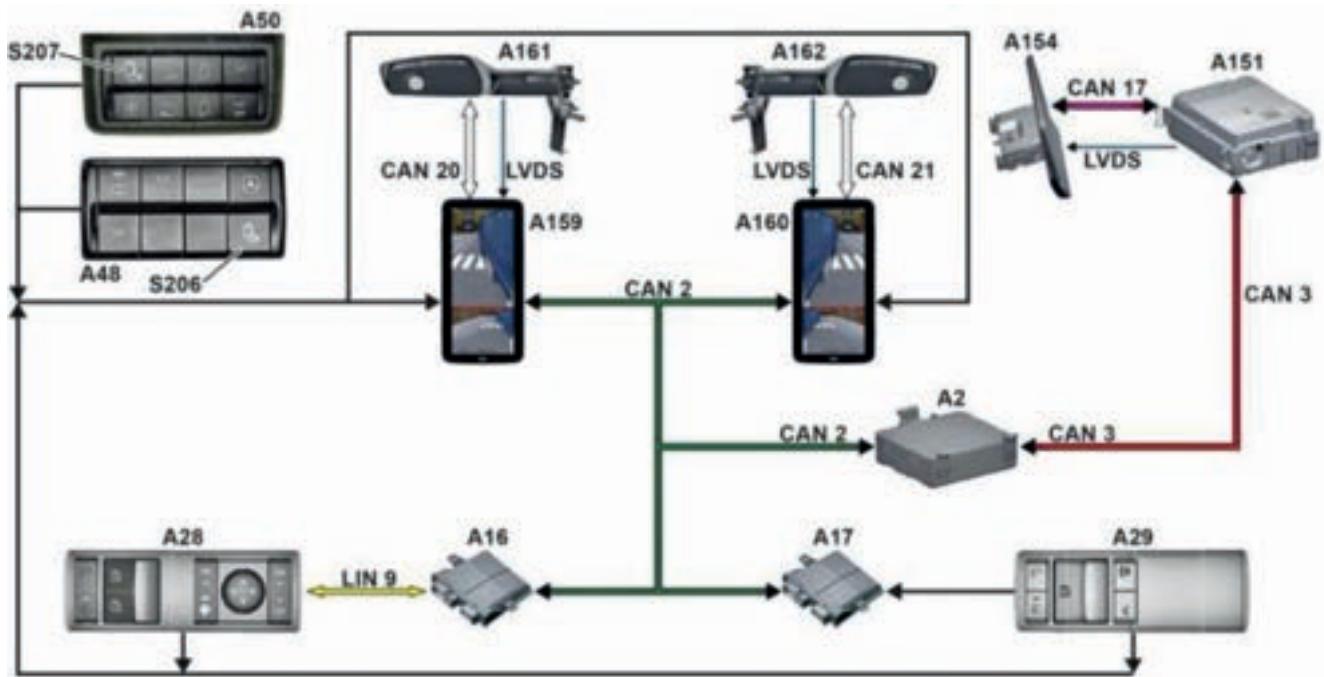
Os botões mostrados acima, para acionamento manual do sistema, não estão interligados por nenhum tipo de comunicação com as câmeras, os interruptores possuem conexão cabeadada direta para as câmeras, não é ativado nenhuma comunicação CAN.

De acordo com cada situação, a disposição da imagem nas telas é alterada. A seguir estão as situações e como a câmera disponibiliza a imagem para o condutor:

- Tráfego para frente: divisão clássica dos campos visuais como nos espelhos retrovisores externos convencionais;
- Tráfego para frente com curvas para esquerda ou direita: acompanhamento automático do semirreboque, a imagem no display interno da curva vira mais para fora para melhor visualização, nessa condição o espelho convencional iria mostrar o reboque e não seria útil.
- Marcha à ré: visão especial com maior área de ângulo amplo.

A área de visualização das câmeras pode ser ajustada por meio do botão direcional no conjunto de interruptores na porta do motorista, da mesma forma que os retrovisores convencionais são ajustados. Também é possível retornar à visualização padrão por meio do mesmo conjunto de botões.

## 20.2 Diagrama em bloco do funcionamento da MirrorCam



<b>A2</b>	Módulo de comando do gateway central (CGW)	<b>A161</b>	Câmera MirrorCam do lado do motorista
<b>A16</b>	Módulo de porta do motorista (DCMD)	<b>A162</b>	Câmera MirrorCam do lado do passageiro
<b>A17</b>	Módulo de porta do motorista (DCMP)	<b>S206</b>	Interruptor MirrorCam, teto
<b>A28</b>	Grupo de interruptores na porta do motorista	<b>S207</b>	Interruptor MirrorCam, cama
<b>A29</b>	Grupo de interruptores na porta do passageiro	<b>CAN2</b>	CAN do interior
<b>A48</b>	Módulo de interruptores do teto 1	<b>CAN3</b>	CAN do chassis
<b>A50</b>	Módulo de interruptores da cama	<b>CAN17</b>	CAN da interface de usuário
<b>A151</b>	Módulo de comando do painel de instrumentos (IC)	<b>CAN20</b>	CAN do MirrorCam do Motorista
<b>A154</b>	Módulo de comando da tela (HUS)	<b>CAN21</b>	CAN do MirrorCam do Acompanhante
<b>A159</b>	Display MirrorCam do motorista (MDD)	<b>LIN9</b>	LIN do painel de interruptores
<b>A160</b>	Display MirrorCam do acompanhante (MDP)	<b>LVDS</b>	Sinal Diferencial de Baixa Tensão - Linha de Vídeo

## 20.3 Aquecimento da câmera

A óptica da câmera está equipada com um sistema de aquecimento. Dependendo da temperatura do sensor da câmera e da temperatura externa, o aquecimento é ligado e desligado automaticamente.

O aquecimento também pode ser ligado e desligado manualmente através de um botão no grupo de interruptor do motorista.

## 20.4 Configurações de exibição

### 20.4.1 Ajuste de brilho

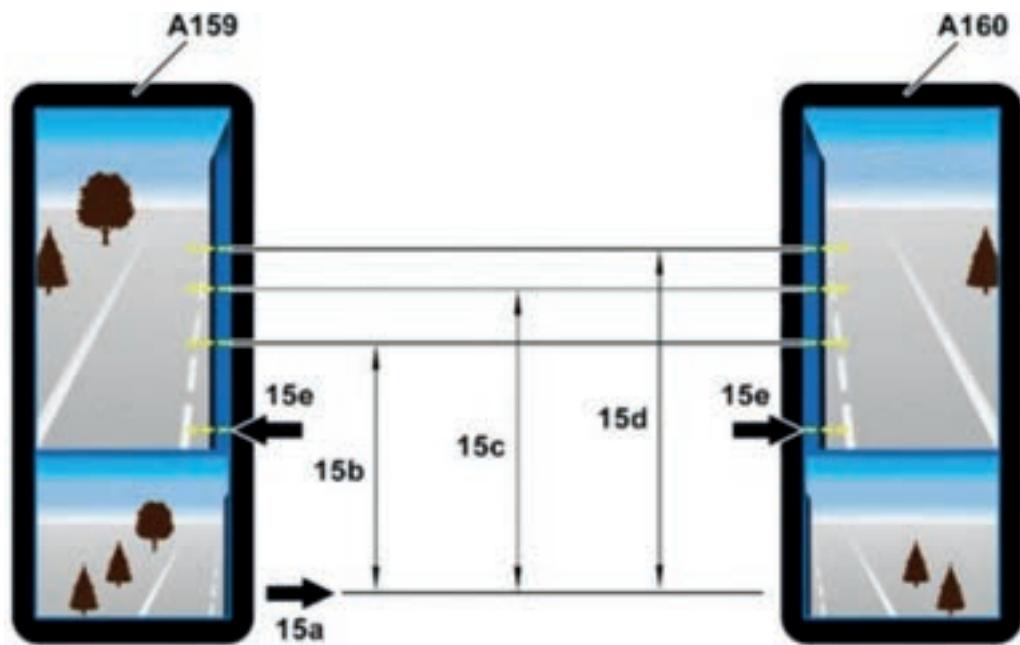
- Depende automaticamente do brilho ambiente.
- É feito manualmente através do HUS (A154).

### 20.4.2 Definições do campo de visão

- Ao conduzir para a frente
  - Divisão clássica dos campos de visão, como acontece com os espelhos exteriores convencionais.
  - Ao virar à esquerda ou à direita, o seguimento automático do reboque tem lugar (a imagem no mostrador dentro da curva também gira).
- Em marcha ré incluindo manobras
  - Vista especial com maior amplitude de ângulo.
  - As configurações individuais são feitas através do botão em cruz no grupo de interruptores da porta do motorista (ajuste analógico do espelho).

### 20.4.3 Linhas de distância

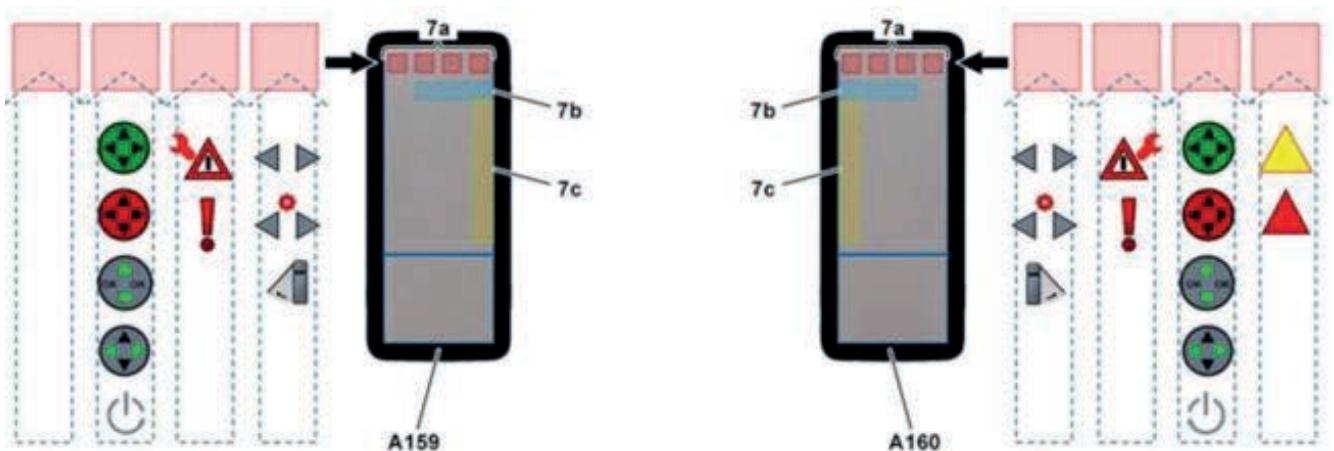
- Após cada início de sistema, o condutor tem a opção de ajustar a borda final do reboque. A linha mais baixa mostra o fim do reboque. Isto permite ao condutor estimar melhor o comprimento do veículo.
- O ajuste manual da extremidade do reboque é possível a uma velocidade do veículo de 0 a 10 km/h.
- A posição da extremidade do reboque é automaticamente definida utilizando as dimensões do veículo pré armazenada ou as dimensões padrão do reboque.
- As distâncias das outras linhas estão relacionadas com o ponto de partida do veículo com reboque. Apoiam o motorista na avaliação do tráfego atrás do veículo sendo exibidas na respectiva tela como linhas indicadoras de faixa e distância.



<b>15a</b>	Ponto de partida do reboque	<b>15e</b>	Borda final do reboque
<b>15b</b>	Linha de distância de 30 m	<b>A159</b>	Display MirrorCam do motorista (MDD)
<b>15c</b>	Linha de distância de 50 m	<b>A160</b>	Display MirrorCam do acompanhante (MDP)
<b>15d</b>	Linha de distância de 100 m		

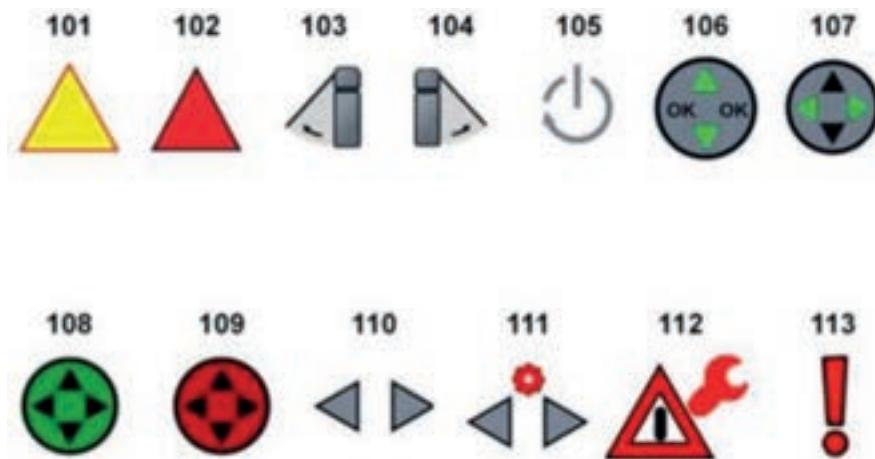
#### 20.4.4 Avisos no visor

Além da exibição da imagem pura da câmara, o sistema MirrorCam oferece a possibilidade de exibir diferentes informações e avisos.



<b>7a</b>	4 campos para símbolos	<b>A159</b>	Display MirrorCam do motorista (MDD)
<b>7b</b>	Exibição da linha de distância	<b>A160</b>	Display MirrorCam do acompanhante (MDP)
<b>7c</b>	Distancias até o final do reboque		

O sistema Side Guard Assist - SGA (Assistência de Ponto Cego) avisa com uma luz vermelha intermitente e um aviso acústico quando é detectada uma situação crítica.



101	Assistente de ponto cego - objeto detectado	108	Campo de visão dentro da área permitida
102	Assistente de ponto cego - risco de colisão	109	Campo de visão fora da área permitida
103	Vista de manobra do lado do motorista	110	Rastreamento automático do reboque
104	Vista de manobra do lado do passageiro	111	Rastreamento automático do reboque + ajustado manualmente
105	O sistema entra modo de espera em 10 segundos	112	Sistema sem calibração
106	Ajuste da extremidade do reboque	113	Câmera fora da posição de operação
107	Ajuste do campo de visão		



### ATENÇÃO!

Nos casos seguintes, o veículo deve ser parado e reparado imediatamente:

- Falha total da visualização
- Imagens fixas apesar de objetos em movimento na frente da câmera
- Atraso de visualização

O veículo não deve ser conduzido na estrada se a câmera do espelho falhar.



### Notas em grupos funcionais do WIS

Informação atual sobre orientações de trabalho (AR), informação de serviço (SI), instruções de trabalho (SM) para reparações e procedimentos de calibração são fornecidas no WIS.

- Preparar equipamento de medição: WF 58.50-W-5401-01F
- Procedimento de calibração: AR88.70-W-3260-01F

Os vídeos podem ser encontrados no sistema "WSM" no grupo de desenho 88.

## 20.5 Tarefas para o capítulo "MirrorCam"

Para verificar o nível de conhecimento sobre a seção que você acaba de concluir, defina se as afirmações estão corretas, respondendo com “Sim ” ou “Não” e justifique suas respostas em poucas palavras:

### Exercício 1

Quando a ignição é ligada, o sistema MirrorCam é ativado automaticamente.

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

### Exercício 2

Em temperaturas externas frias, o MirrorCam desliga-se automaticamente.

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

### Exercício 3

Os displays MirrorCam podem alterar o brilho manualmente.

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

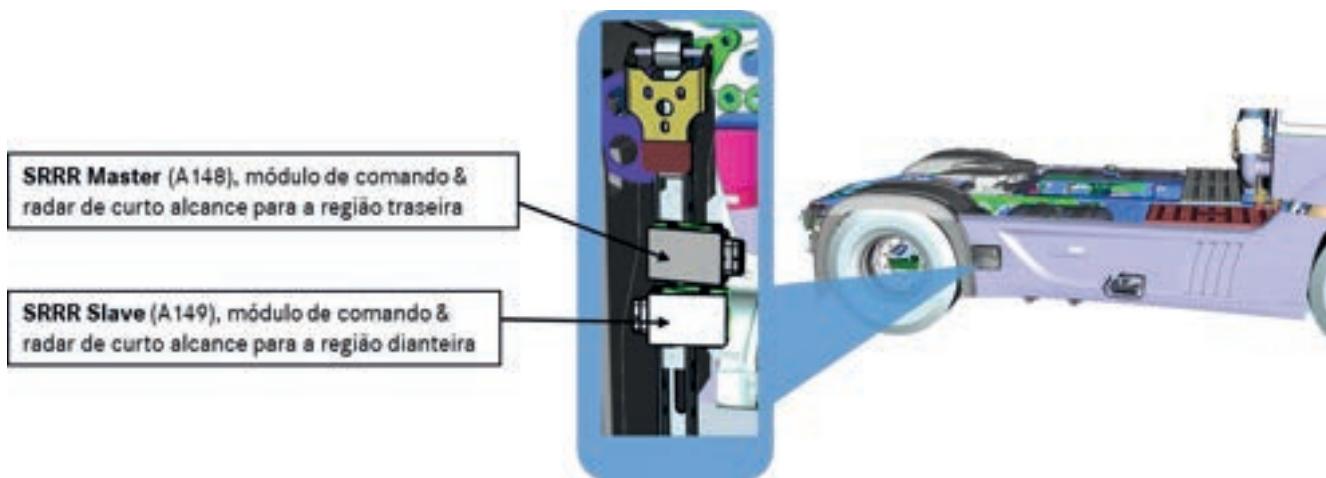
## 21 Assistente de ponto cego (SGA)

### 21.1 Descrição de funcionamento

SGA significa "Sideguard-Assist" (código de acabamento "S1R").

Este sistema é um assistente de mudança de faixa de rodagem e conversão integrado no VRDU2.

Para a detecção de obstáculos, dois sensores de radar, SRRR Mestre (A148) e SRRR Escravo (A149), estão instalados no lado direito do veículo antes do eixo traseiro (SRRR significa Short Range Radar Right). Ambos os sensores são girados um em relação ao outro e dispostos um acima do outro. Isto aumenta a faixa de medição.



O assistente de mudança de faixa de rodagem alerta o motorista (sonoro/visual) em situações de perigo durante uma mudança de faixa na pista direita.

O assistente de conversão detecta obstáculos em uma curva para a direita e alerta o motorista de modo sonoro e visual.

O motorista é alertado a fim de evitar uma colisão com outros participantes do trânsito por meio da alteração do esterçamento do volante ou frenagem.



#### ATENÇÃO!

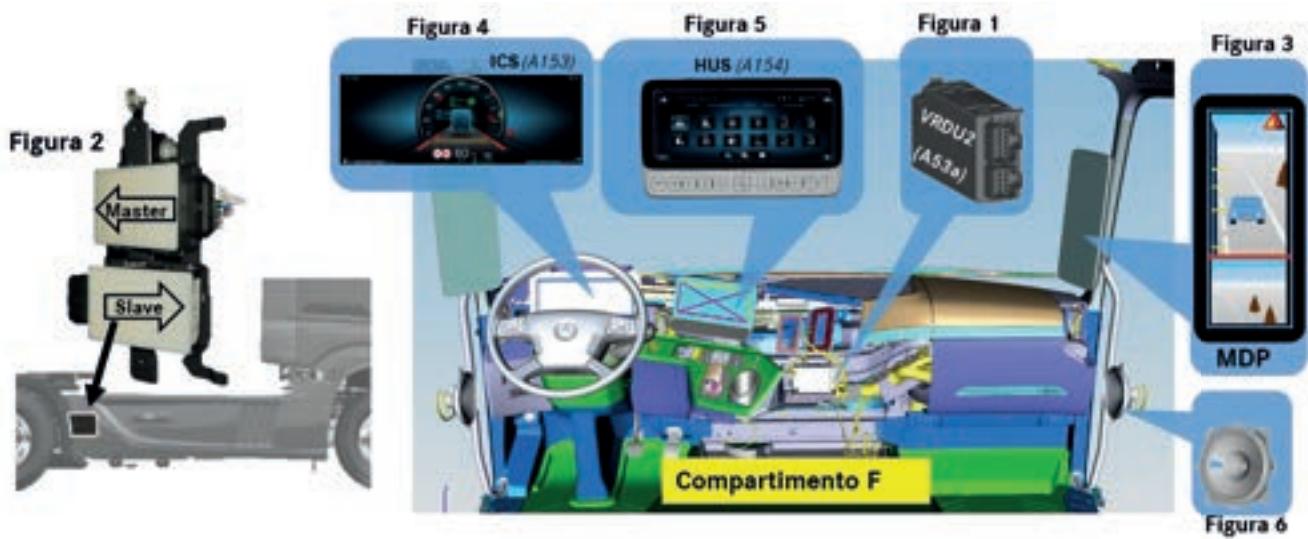
O sistema alerta, mas não intervém de forma ativa na condução!

### 21.2 Componentes e posição de instalação no posto de comando J6B

A função SGA está integrada no módulo de comando VRDU2. Os seguintes componentes fazem parte do sistema SGA:

- Módulo de comando VRDU2 (A53a), o local de instalação é o compartimento F (figura 1).
- SRRR- Mestre (A148), radar de curto alcance 1 (figura 2).
- SRRR- Escravo (A149), radar de curto alcance 2 (figura 2).

- A indicação SGA é exibida no MDP (A160) em conjunto com o posto de comando multimídia Mid/High (J6B/J6C) com Mirrorcam (figura 3).
- ICS do instrumento (A148) para a exibição das mensagens de alerta (figura 4).
- Head-Unit Screen HUS (A149) (figura 5).
- Alto-falante da porta do passageiro (figura 6).



## 21.3 Assistente de conversão

O assistente de conversão auxilia o motorista ao realizar conversões com curva para a direita.

São detectados objetos parados (placas de rua) e objetos móveis (ciclistas).

Neste caso, o sistema exibe uma indicação ou um alerta para o motorista.

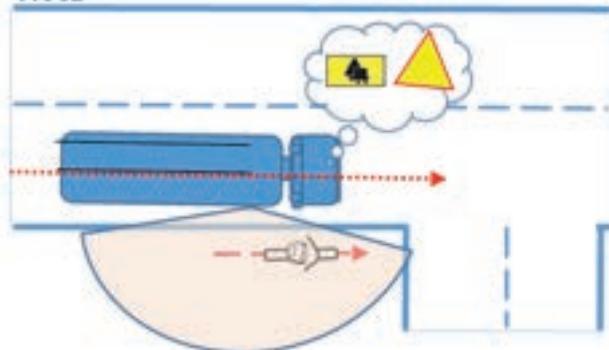
O assistente de conversão está ativo até 36km/h.

### 21.3.1 Indicação - objeto na área de monitoramento

Durante a condução, um objeto é detectado na área de monitoramento, mas este não se encontra em curso de colisão.

- A luz de advertência na coluna A se acende em amarelo
- Adicionalmente, uma indicação em amarelo é exibida no instrumento

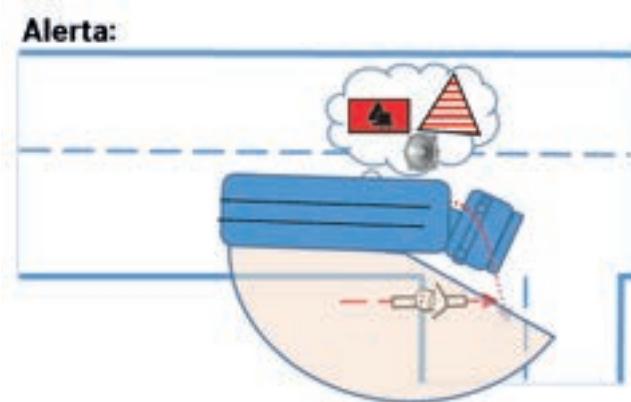
**Nota:**



### 21.3.2 Alerta - objeto na área de monitoramento e em curso de colisão

Durante a condução, o motorista esterça para a direita ou aciona a luz indicadora de direção direita e um objeto é detectado na área de monitoramento:

- Soa um alerta sonoro a partir do alto-falante do passageiro.
- A luz de advertência na coluna A começa a piscar em vermelho durante 2 segundos.
- Decorridos 2 segundos, a luz de advertência na coluna A se acende de modo contínuo em vermelho até que o objeto não se encontre mais em rota de colisão.
- Adicionalmente, um alerta vermelho é exibido no instrumento



### 21.3.3 Indicação + alerta

#### **Assistente de conversão e mudança de faixa de rodagem, estágio de alerta 1 "Indicação":**

No estágio de alerta 1, o LED instalado na coluna A no lado do passageiro é ativado em amarelo. Adicionalmente, um símbolo de indicação é exibido no instrumento. Deste modo, é sinalizado para o motorista que um obstáculo em movimento se encontra dentro da zona de monitoramento. Se o objeto dentro da zona de alerta parar, a luz de LED amarela se apaga após um breve intervalo de tempo de retenção.

#### **Assistente de conversão e mudança de faixa de rodagem, estágio de alerta 2 "Alerta":**

Neste estágio de alerta, o sistema informa ao motorista que existe um perigo de colisão iminente. É emitido um alerta visual vermelho através do triângulo na coluna A. A indicação de alerta pisca por aprox. 2 segundos (10 vezes ACENDE/APAGA). Simultaneamente, um símbolo de alerta é exibido no instrumento e um alerta sonoro é emitido através do alto-falante do passageiro. Após o intervalo de luz intermitente, a luz de advertência se acende de modo contínuo em vermelho até a situação crítica ser encerrada. O estágio de alerta "Alerta" deve provocar uma reação imediata por parte do motorista (por exemplo, frenagem ou esterçamento da direção) a fim de evitar uma colisão.

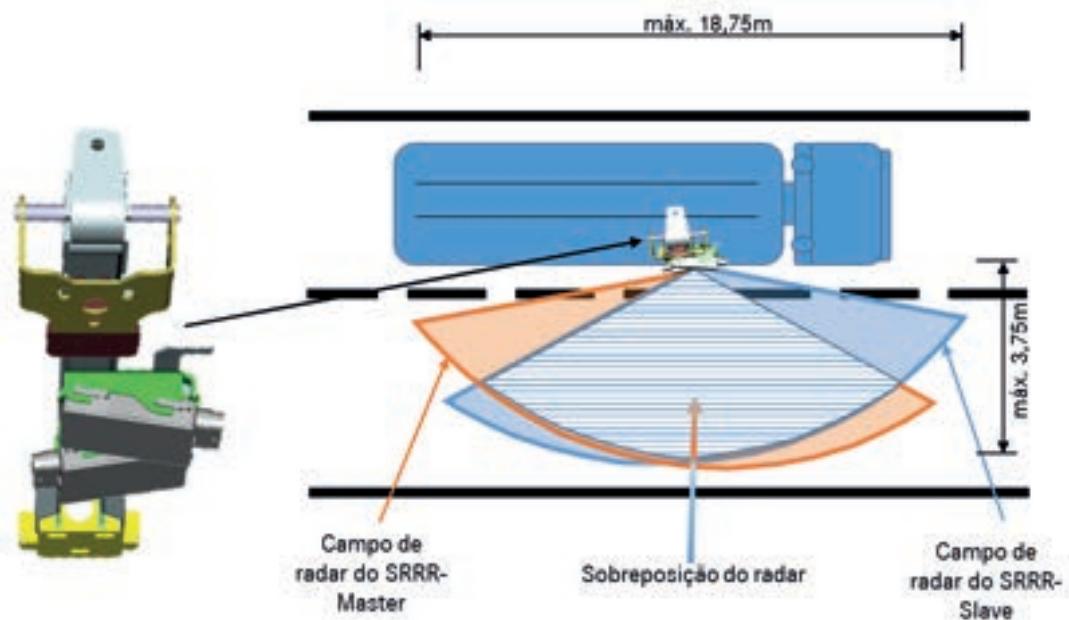


#### 21.3.4 Área de monitoramento do SRRR

De modo a poder abranger uma faixa de medição maior, os módulos de comando SRRR-Mestre e SRRR-Escravo estão ligeiramente girados um em relação ao outro.

Todos os obstáculos detectados pelo SRRR Escravo, são consultados de modo permanente pelo SRRR Mestre e comparados com os obstáculos detectados no ângulo de sobreposição do SRRR Mestre. Os resultados da medição são enviados para o VRDU2 através da CAN do assistente para a avaliação dos dados.

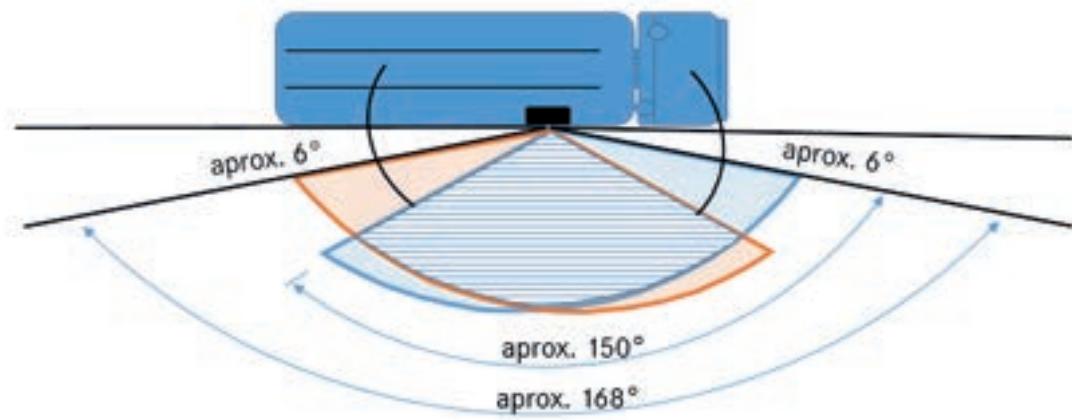
A faixa de medição se estende ao longo de todo o comprimento de tração (cavalo mecânico + reboque até o máximo de 18,75m), bem como de toda a largura da faixa de rodagem (máximo 3,75m).



Cada um dos sensores de radar possui uma área de monitoramento de 150°.

A sobreposição dos dois sensores SRRR torna possível uma área de monitoramento de aprox. 168°.

A área sem detecção entre o veículo e a área de monitoramento corresponde a aprox. 6°, nela os objetos não são detectados.



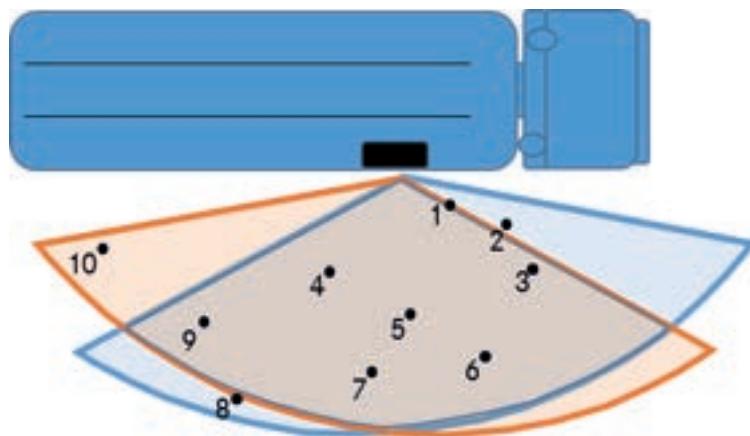
#### 21.3.5 Detecção de objetos

Os sensores do radar de curto alcance SRRR M/S são capazes de detectar até um máximo de 64 objetos simultaneamente.

São determinadas a posição, distância, sentido de movimento e velocidade de todos os objetos.

Estes objetos são identificados com um número e avaliados conforme o perigo. Os 10 objetos mais perigosos são, em seguida, transmitidos para o VRDU2.

Se nenhum objeto estiver presente no campo do radar, 10 pacotes vazios são enviados para o VRDU2.



### 21.3.6 Abrangência da indicação de status do SGA no ICS

Abrangência da indicação de status do SGA no ICS do posto de comando multimídia.



	Desligado	Ligado (Símbolo cinza)	Nota (Símbolo amarelo)	Alerta (Símbolo vermelho)	Erro
Veículo trator					
Veículo trator com reboque					
Monitoramento do reboque desligado					

### 21.3.7 Interligação

Os módulos de comando SRRR Mestre (A148) e SRRR Escravo (A149) são ligados um ao outro conforme o princípio Mestre/Escravo.

O mestre SRRR consulta o escravo SRRR se os obstáculos relevantes foram detectados e os compara com seus objetos detectados.

O resultado dos objetos relevantes é transmitido para o VRDU2 através do CAN do assistente.

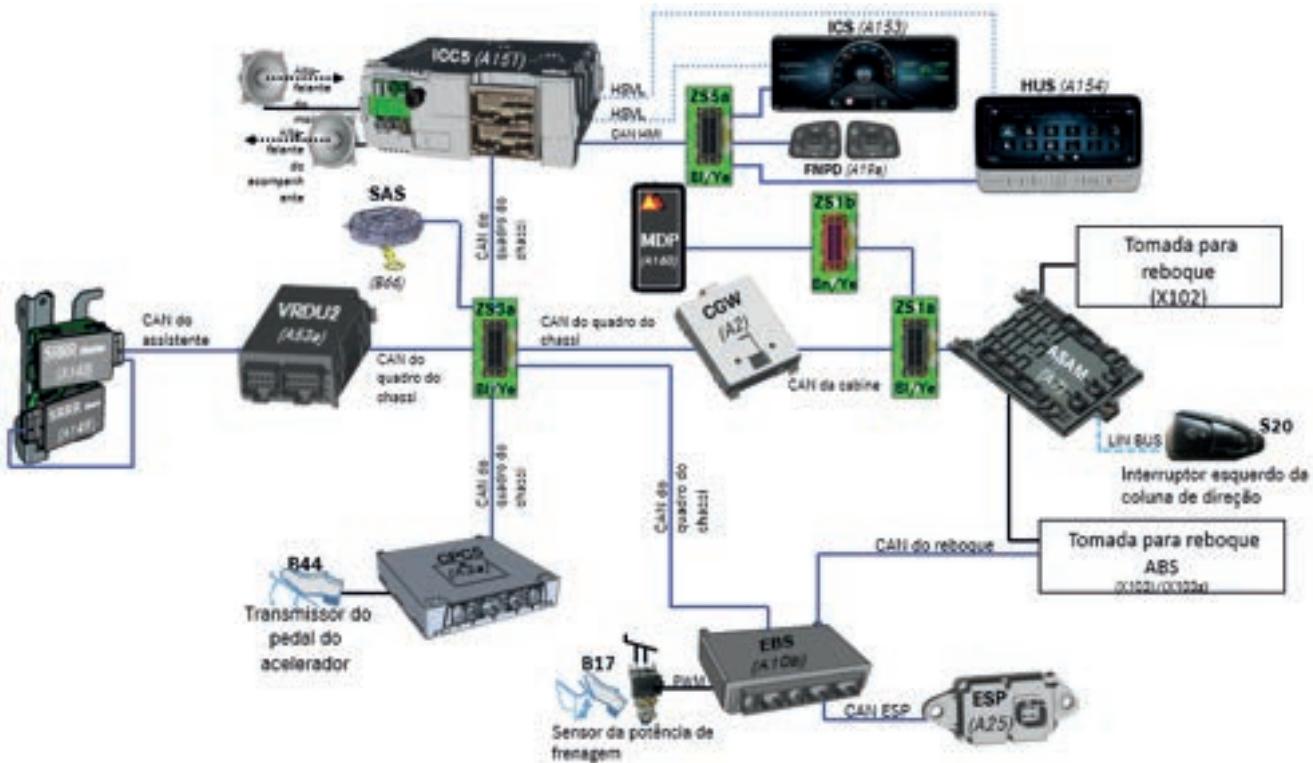
Em seguida, em caso de indicação de objeto, o VRDU2 ativa o LED amarelo na coluna A (H56) ou, em caso de alerta, o LED vermelho e no posto de comando multimídia Mid/High, o símbolo de alerta é ativado no MDP.

Simultaneamente, a informação é enviada para a CAN DO CHASSI, onde é lida pelo instrumento (posto de comando Classic por parte do ICUC, posto de comando multimídia por parte do ICS).

O instrumento exibe a indicação correspondente conforme a situação.

Em caso de alertas, ocorre a ativação adicional dos alto-falantes do acompanhante.

O SRRR Mestre e SRRR Escravo formam, junto com o VRDU2, o Sideguard-Assist (SGA).



### ATENÇÃO!

Limites do sistema

Em caso de detecção restrita, o sistema de conversão pode não alertar ou alertar com atraso.

A detecção pode ser restrita particularmente nos casos a seguir:

- Sensores sujos ou cobertos
- Faixas de rodagem muito largas
- Modo de condução fortemente desalinhada na lateral
- Defesas metálicas ou delimitações de via similares

### Há risco de acidente!

A situação de trânsito deve ser sempre observada com atenção e a distância lateral de segurança deve ser mantida.

## 21.4 Tarefas para o capítulo "Assistente de ponto cego (SGA)"

Para verificar o nível de conhecimento sobre a seção que você acaba de concluir, defina se as afirmações estão corretas, respondendo com “Sim” ou “Não” e justifique suas respostas em poucas palavras:

### Exercício 1

O assistente de conversão detecta obstáculos em uma curva para a direita e alerta o motorista de modo sonoro.

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

### Exercício 2

O assistente de conversão detecta obstáculos em uma curva para a direita e alerta o motorista, se o mesmo não tomar nenhuma providência o sistema freia o veículo.

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

### Exercício 3

O assistente de conversão possui uma área de monitoramento de 150°.

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

## 22 Conversor de tensão

### 22.1 Visão geral

Até três conversores de tensão são utilizados nos Actros da geração modelo 5.

Um conversor de tensão tem duas entradas de 24 V, cada uma com duas saídas de 12 V.

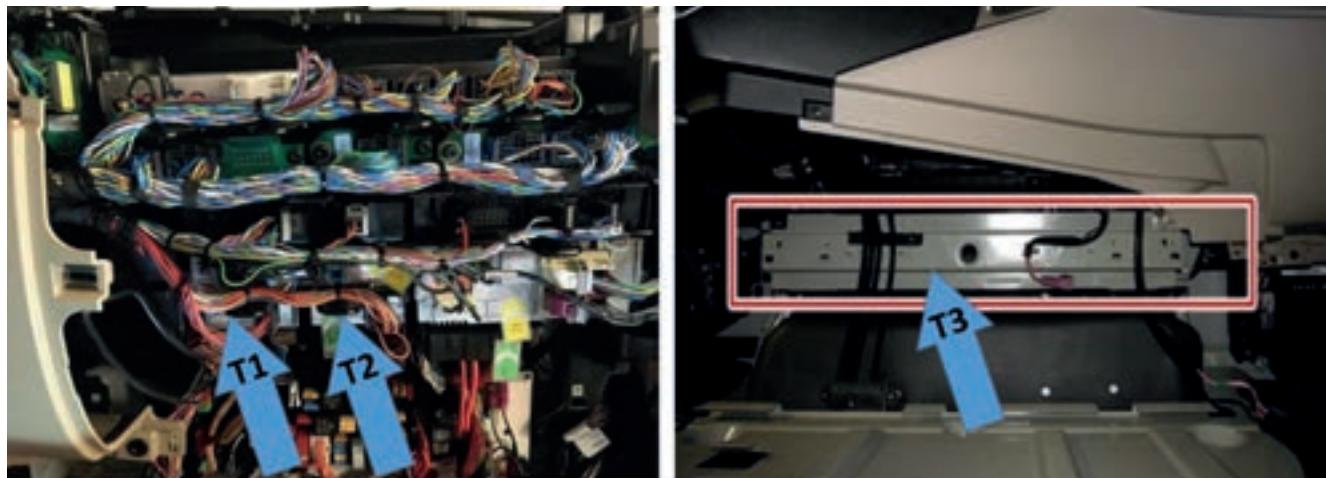
#### 22.1.1 Proteção de fusíveis:

Dependendo do circuito elétrico, as entradas de 24 V são protegidas por fusíveis no PDM da cabine, e as saídas de 12 V são protegidas por fusíveis adicionais no porta-fusíveis adicional (FA3).

Os conversores de tensão não estão integrados na rede e não podem ser diagnosticados com o XENTRY diagnóstico.

#### 22.1.2 Locais de instalação:

Os conversores de voltagem T1 e T2 estão localizados na central elétrica do lado do passageiro, e o conversor de tensão t3 está instalado atrás do suporte de metal em frente à caixa de aquecimento.



#### 22.1.3 Tarefa do conversor de tensão T1

Pré-instalação para o fabricante de superestruturas de 12 V (código E32B) com conector FF X81.15

- Conector de 12V (X236a3) no parapeito
- Conector de 12V (X137.3) do lado do passageiro no console central
- Conector de 12V (X137.a3) do lado do passageiro no console central

Recurso especial:

Através do gerenciamento da bateria, os consumidores conectados ao conversor de tensão T1 são ligados ou desligados com a ajuda dos relés biestáveis K4 e K8 no PDM cabine.

**22.1.4 Tarefa do conversor de tensão T2**

- Pré-instalação para rádio CB
- Alimentação da unidade de controle EPAC
- Alimentação do sensor de radar lateral SRR-R e SRR-L (A149)
- Separadores de água de aquecimento
- Sistema de navegação (A9)

**22.1.5 Tarefa do conversor de tensão T3**

- Fonte de alimentação da unidade de controle Android Black Box® (ABB/A158)
- Fonte de alimentação da unidade de controle IC (A151)
- Fonte de alimentação da unidade de controle HUS (A154)
- Fonte de alimentação da unidade de controle ICS (A153)
- Conector de 12V (X246.8)

## 22.2 Tarefas para o capítulo "Conversor de tensão"

Para verificar o nível de conhecimento sobre a seção que você acaba de concluir, defina se as afirmações estão corretas, respondendo com “Sim” ou “Não” e justifique suas respostas em poucas palavras:

### Exercício 1

Os conversores de tensão instalados são diagnosticáveis.

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

### Exercício 2

O conversor de tensão T3 fornece a unidade de controle IC (A151) e a unidade de controle ICS (A153) a tensão de alimentação.

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

### Exercício 3

Através do gerenciamento da bateria, os consumidores conectados ao conversor de tensão T1 são ligados ou desligados.

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Justificação:

## 23 A Estratégia de Diagnóstico e o Jogo x Jogador

Você estudou aqui e no treinamento de Estratégia de Diagnóstico 1, quais são os Níveis de Diagnóstico e qual é a interação entre estes níveis. Certamente você também vem praticando os Níveis de Diagnóstico em seu concessionário e já deve ter notado o quanto importante é montar uma Estratégia eficaz para diagnosticar falhas nos veículos e em seus respectivos sistemas.

O Jogo x Jogador é parte fundamental desta Estratégia e do Sistema de Níveis de Diagnóstico, além de um passo importante a ser executado para se obter um Diagnóstico Eficaz. Durante a elaboração do Jogo x Jogador você deve se perguntar sobre quais são os componentes/sistemas que podem interferir na “Reclamação do Cliente”, quais são os mais fáceis de serem verificados, os mais prováveis e, não menos importante, os mais baratos.

Como forma de exercitar este relevante passo do Diagnóstico e estar ainda mais preparado para a sua Certificação como Técnico em Diagnóstico, recomendamos que você imprima este exercício, assim como os respectivos documentos que julgar necessário e, monte um Jogo x Jogador para a situação dada a seguir:



### Informação do cliente:

Veículo com falha na partida (falha intermitente), quando o veículo da partida não é possível engatar nenhuma marcha.

Todas as revisões realizadas em concessionário e nenhum dano visivelmente aparente;

### Informação sobre o veículo:

Novo Actros 2548 LS;

Chassi 9BM 963425 1H 144749;

Veículo utilizado em canteiro de obras;

Foi soldado uma estrutura no chassis para evitar que pedras danifiquem os tecalons e chicote do veículo.

Códigos de falha no Protocolo de Entrada:

Não é possível ler alguns módulos como por exemplo CPC, EBS, HUS, ICS, MCM, TCM, TCO, WSPC, VRDU, RDF, SRR-R, SAS, MPC.

Lembre-se de:

- Listar todos os possíveis componentes e sistemas que podem ser os geradores da Reclamação;
- Consultar a Literatura de Oficina pertinente;
- Eliminar (riscando, mas não apagando) aqueles componentes que não podem ser as fontes da Reclamação;
- Priorizar e enumerar a sua sequência de trabalho;

Durante a correção dos exercícios, você terá a oportunidade de explicar a razão de suas decisões e de justificar suas respostas. Bons estudos, um excelente trabalho e mãos à obra!



## 24 O que vem a seguir?

Após concluir com sucesso as fases teóricas deste treinamento, o que incluem as aulas virtuais, os estudos individuais e os exercícios teóricos e práticos realizados em seu concessionário, você será convidado a participar da fase presencial deste treinamento e dos demais módulos que compõem o processo para a Certificação de Técnico em Diagnóstico, incluindo o Teste Final. O processo de Certificação é composto, portanto pelos seguintes módulos:

- Estratégia de Diagnóstico Sistemas Elétricos e de Conforto:

- As estratégias aprendidas são aplicadas aos sistemas e aprofundadas por meio de falhas estrategicamente instaladas nos veículos;

- Estratégia de Diagnóstico Sistemas de Trem de Força:

- As estratégias aprendidas são aplicadas aos sistemas e aprofundadas por meio de falhas estrategicamente instaladas nos veículos;

- Estratégia de Diagnóstico Sistemas de Chassi e Segurança Ativa:

- As estratégias aprendidas são aplicadas aos sistemas e aprofundadas por meio de falhas estrategicamente instaladas nos veículos;

- Teste final:

- Os conteúdos teóricos são verificados;

- Os conteúdos práticos são verificados;

- Educação continuada:

- Treinamentos avançados são desenvolvidos e adicionados especialmente para Técnicos em Diagnóstico já Certificados para a aplicação de Estratégias de Diagnóstico em novos sistemas e tecnologias.

O time do Truck Training Brasil espera que tenha feito progressos em seus estudos!

Conte conosco!