

Manual Técnico de Injeção Diesel e Pós-Tratamento



Manual do curso  
Injeção Eletrônica  
e Pós-tratamento  
Volvo FH Euro 5  
(motor D13C)  
ministrado por  
Válter Ravagnani.



**INJEÇÃO DIESEL E PÓS-TRATAMENTO  
VOLVO FH EURO 5 - MOTOR D13C**

# MANUAL TÉCNICO DE INJEÇÃO DIESEL E PÓS-TRATAMENTO - VOLVO FH EURO 5 - MOTOR D13C

1ª Edição Agosto/2015

Desenvolvimento técnico:

ROBERTO FELÍCIO  
RÔMULO ROQUE PIETA  
VÁLTER RAVAGNANI

Projeto gráfico e ilustrações:

CAMILA RUMPF  
DANIEL ALLEBRAND  
JUANA OLAYA BERTHO CALAVIA

Capa:

DANIEL ALLEBRAND

## ATENÇÃO!

É proibida a reprodução total ou parcial desta obra, sem a expressa autorização do detentor do COPYRIGHT.

Todos os Direitos Reservados e Protegidos pela Lei dos Direitos Autorais Nº 9610 de 19/02/1998 .



### ATENÇÃO

- Os procedimentos contidos nesse manual foram elaborados com base em informações divulgadas pelos fabricantes dos veículos e conferidos minuciosamente em pesquisa de campo. Devido à complexidade dos sistemas e ao grande número de modelos abrangidos as rotinas contidas nesse trabalho devem ser executadas por profissionais especialmente qualificados;
- Reservamo-nos o direito de introduzir modificações sem prévio aviso. Em caso de dúvida, consulte nosso departamento técnico.



## ÍNDICE

### FUSÍVEIS E RELÉS

- 01 - FUSÍVEIS NO INTERIOR DO VEÍCULO
  - 01 - LOCALIZAÇÃO
  - 02 - DESCRIÇÃO
- 04 - FUSÍVEIS PRÓXIMOS ÀS BATERIAS
- 05 - RELÉS NO INTERIOR DO VEÍCULO

### CONTROLE DO MOTOR

- 42 - ALAVANCA DO FREIO MOTOR
- 20 - CONJUNTO DO FILTRO SEPARADOR DE ÁGUA
- 09 - CONJUNTO DO PEDAL DO ACELERADOR
- 25 - CONJUNTO ELETRÔNICO DA VENTONINHA
- 21 - ELETROVÁLVULA DE RESFRIAMENTO DO ÓLEO
- 22 - ELETROVÁLVULA DE RESFRIAMENTO DO PISTÃO
- 23 - EMBREAGEM DA BOMBA D'ÁGUA
- 32 - FREIO MOTOR DE COMPRESSÃO - ELETROVÁLVULA VCB
- 26 - FREIO MOTOR DE ESCAPE - ELETROVÁLVULA EPG / WASTEGATE
- 41 - INTERRUPTOR DO FREIO MOTOR
- 19 - INTERRUPTOR DO PEDAL DA EMBREAGEM - CPP
- 38 - LINHA DE BAIXA PRESSÃO DE COMBUSTÍVEL
- 16 - PRESSOSTATO INDICADOR DE RESTRIÇÃO DO FILTRO DE AR E SENSOR DE TEMPERATURA AMBIENTE
- 06 - SENSOR DE FASE INDUTIVO
- 07 - SENSOR DE NÍVEL DO LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO
- 08 - SENSOR DE NÍVEL E TEMPERATURA DO ÓLEO
- 10 - SENSOR DE PRESSÃO DOS GASES DO CÂRTER
- 11 - SENSOR DE PRESSÃO DOS GASES DE ESCAPE
- 12 - SENSOR DE PRESSÃO DO COMBUSTÍVEL (LINHA DE BAIXA PRESSÃO)
- 13 - SENSOR DE PRESSÃO DO ÓLEO DE RESFRIAMENTO DO PISTÃO
- 14 - SENSOR DE PRESSÃO DO ÓLEO
- 15 - SENSOR DE PRESSÃO E TEMPERATURA DO TURBO
- 17 - SENSOR DE ROTAÇÃO DO MOTOR - CKP INDUTIVO
- 18 - SENSOR DE TEMPERATURA DA ÁGUA - CTS
- 36 - UNIDADES INJETORAS

### PÓS-TRATAMENTO

- 52 - CÓDIGOS DE FALHAS
- 51 - MANUTENÇÃO PERIÓDICA
- 44 - SENSORES E ATUADORES
- 50 - TESTE DE PRESSÃO E VAZÃO

### DIAGRAMAS ELÉTRICOS

- 72 - CENTRAL DE CABINE - VUCE
  - 72 - LOCALIZAÇÃO
  - 73 - CONECTORES ELÉTRICOS
  - 74 - DIAGRAMAS ELÉTRICOS
- 55 - CENTRAL DE ILUMINAÇÃO - LCM
  - 55 - LOCALIZAÇÃO
  - 56 - CONECTORES ELÉTRICOS
  - 57 - DIAGRAMA ELÉTRICO
- 61 - INJEÇÃO ELETRÔNICA
  - 61 - CONECTORES ELÉTRICOS - LADO DO CHICOTE
  - 62 - DIAGRAMA ELÉTRICO
  - 67 - SUBSTITUIÇÃO DE CENTRAIS
- 68 - MÓDULO DE BOMBEAMENTO / UCE DENOXTRONIC 2.1
  - 68 - CONECTORES ELÉTRICOS - LADO DO CHICOTE
  - 69 - DIAGRAMA ELÉTRICO EXTERNO
- 53 - SISTEMA DE COMUNICAÇÃO J1939-1 - REDE CAN

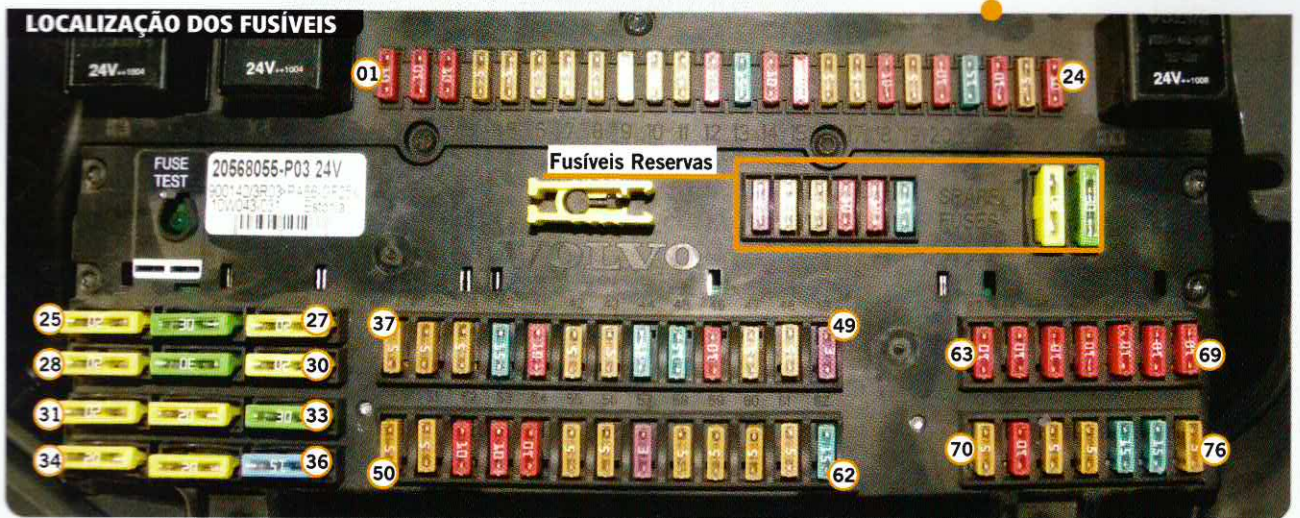
### OSCILOGRAMAS

- 78 - ACIONAMENTO DA EMBREAGEM DA BOMBA D'ÁGUA
- 79 - ANÁLISE SIMULTÂNEA: SENSOR DE ROTAÇÃO X SENSOR DE FASE
- 80 - CONJUNTO ELETRÔNICO DA VENTONINHA - VISSTRONIC
- 81 - ELETROVÁLVULA DE RESFRIAMENTO DO ÓLEO
- 82 - ELETROVÁLVULA DE RESFRIAMENTO DO PISTÃO
- 83 - ELETROVÁLVULA EPG
- 84 - REDES CAN
- 86 - UNIDADE INJETORA 1



## FUSÍVEIS NO INTERIOR DO VEÍCULO

### LOCALIZAÇÃO





## FUSÍVEIS NO INTERIOR DO VEÍCULO

### DESCRIÇÃO

01 / 02

#### DESCRIÇÃO DOS FUSÍVEIS

NOME	INTENSIDADE	DESCRIÇÃO
Fusível F-01	10A	Monitor de pressão dos pneus - TPM.
Fusível F-02	10A	Lâmpada do compartimento de bagagens.
Fusível F-03	10A	Iluminação de carga / Iluminação da quinta roda.
Fusível F-04	5A	Chave de ignição / Posição de rádio.
Fusível F-05	5A	Painel de instrumentos / Tacógrafo.
Fusível F-06	5A	Sistema secador de ar.
Fusível F-07	5A	Unidade de comando do veículo - VUCE / Módulo do imobilizador de partida.
Fusível F-08	5A	Painel de instrumentos / Monitor de pressão dos pneus - TPM / Tacógrafo.
Fusível F-09	5A	Sistema inibidor do grupo reductor / Conector de diagnóstico.
Fusível F-10	5A	Eletroválvula de regeneração / Sensor Nox.
Fusível F-11	5A	Unidade de comando do seletor de marchas.
Fusível F-12	10A	Unidade de comando da transmissão.
Fusível F-13	15A	Limpador de pára-brisa.
Fusível F-14	10A	Acendedor de cigarros / Iluminação central da cabine.
Fusível F-15	10A	Aquecedor do conjunto do separador de água - Não utilizado no Brasil.
Fusível F-16	5A	Interruptor da tomada de força / Bloqueio do diferencial.
Fusível F-17	5A	Unidade de comando da iluminação - LCM.
Fusível F-18	10A	Buzina.
Fusível F-19	5A	Climatizador / FMS gateway.
Fusível F-20	10A	Controle do aquecedor de estacionamento.
Fusível F-21	15A	Ventilador interno / Climatizador.
Fusível F-22	10A	Iluminação interna.
Fusível F-23	5A	UCE da suspensão pneumática.
Fusível F-24	10A	Secador de ar / Aquecedor de estacionamento / Espelhos retrovisores.
Fusível F-25	20A	Sistema do ABS/EBS do reboque.
Fusível F-26	30A	Caixa de fusíveis do chassi.
Fusível F-27	20A	Vidro elétrico (lado esquerdo) / Espelhos retrovisores.
Fusível F-28	20A	Sistema do ABS/EBS do veículo.
Fusível F-29	30A	Cafeteira.
Fusível F-30	20A	Vidro elétrico (lado direito).
Fusível F-31	20A	Sistema de travamento das portas / Aquecedor de estacionamento.
Fusível F-32	20A	Climatizador ECC.
Fusível F-33	30A	Basculamento elétrico da cabine.
Fusível F-34	20A	Amplificador de alta potência.
Fusível F-35	20A	Regulador elétrico do banco.
Fusível F-36	15A	Luzes de ré do reboque.
Fusível F-37	5A	Dynafleet.
Fusível F-38	5A	Iluminação do degrau de entrada.
Fusível F-39	5A	Espelhos retrovisores.
Fusível F-40	15A	UCE do motor / Controle do relé auxiliar do motor de partida.



## FUSÍVEIS NO INTERIOR DO VEÍCULO

### DESCRIÇÃO

02 / 02

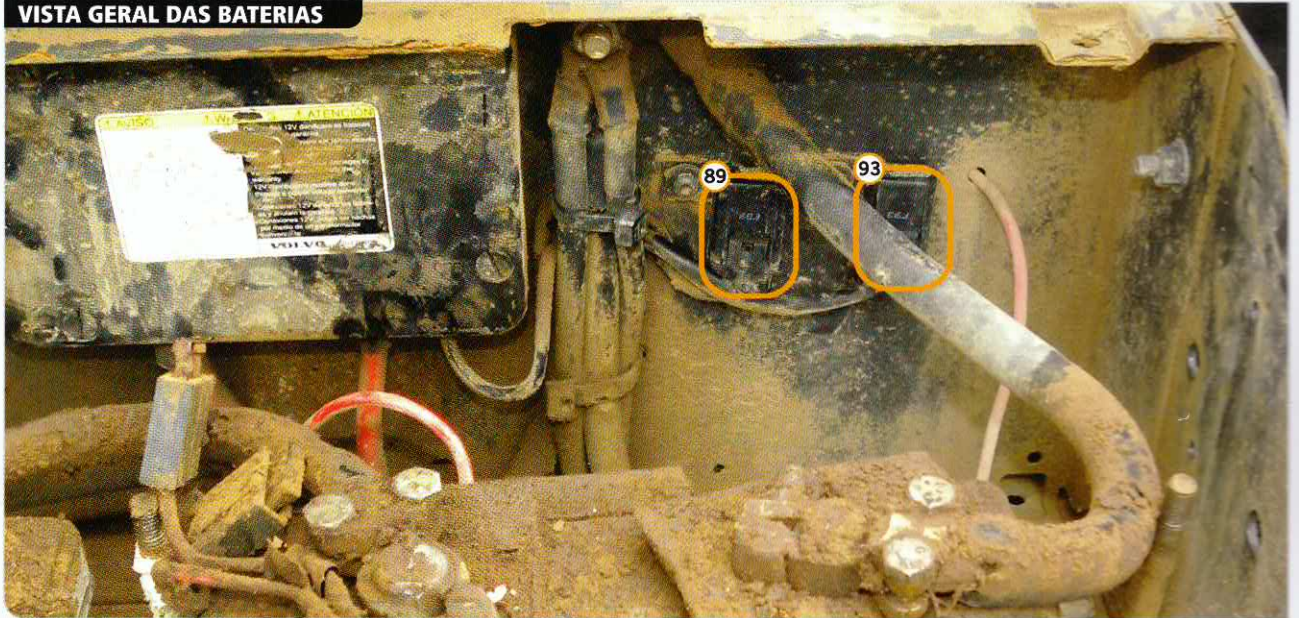
#### DESCRIÇÃO DOS FUSÍVEIS

NOME	INTENSIDADE	DESCRIÇÃO
Fusível F-41	10A	Eletroválvula VCB / Eletroválvula EPG / Conjunto do separador de água.
Fusível F-42	5A	Conjunto eletrônico da ventoinha.
Fusível F-43	5A	Módulo do implementador - BBM / Chave geral manual.
Fusível F-44	15A	Conversor de tensão 24 volts para 12 volts (para o rádio).
Fusível F-45	15A	Conversor de tensão 24 volts para 12 volts (para a tomada).
Fusível F-46	10A	Luzes de baliza.
Fusível F-47	5A	ACC.
Fusível F-48	5A	Sistema ABS/EBS / Interruptores EBS.
Fusível F-49	3A	Suspensão pneumática / A-ride.
Fusível F-50	5A	Telefone.
Fusível F-51	5A	Eixo controlado hidráulicamente.
Fusível F-52	10A	Relé da posição de rádio.
Fusível F-53	10A	Lembrete luminoso.
Fusível F-54	10A	Dynafleet / FMS gateway.
Fusível F-55	5A	Sistema de Airbag do SRS / tensionador do cinto de segurança
Fusível F-56	5A	-
Fusível F-57	3A	Unidade de controle do seletor de marcha.
Fusível F-58	5A	ADR / Relé do circuito D+ / Unidade de comando do veículo - VUCE.
Fusível F-59	5A	Câmara retrovisora / Dynafleet.
Fusível F-60	5A	Eixo controlado hidráulicamente.
Fusível F-61	5A	Suporte dobrável do espelho retrovisor. / Volvo link / Alarme.
Fusível F-62	15A	-
Fusível F-63	10A	-
Fusível F-64	10A	Sistema de pedágio na estrada.
Fusível F-65	10A	Sistema central de lubrificação.
Fusível F-66	10A	Escotilha do teto.
Fusível F-67	10A	Luzes de leitura / Luzes da cama.
Fusível F-68	10A	Refrigerador.
Fusível F-69	10A	Saída 12 volts.
Fusível F-70	5A	Sistema ABS/EBS do reboque.
Fusível F-71	10A	Reservado para equipamentos extras.
Fusível F-72	5A	Sistema de regulação de nível dos faróis.
Fusível F-73	5A	Indicação da traseira basculante.
Fusível F-74	15A	Lavador de alta pressão dos faróis.
Fusível F-75	15A	Aquecedor do banco / Ventilador.
Fusível F-76	5A	ADR / Relé do circuito D+.



## FUSÍVEIS PRÓXIMOS ÀS BATERIAS LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO

VISTA GERAL DAS BATERIAS



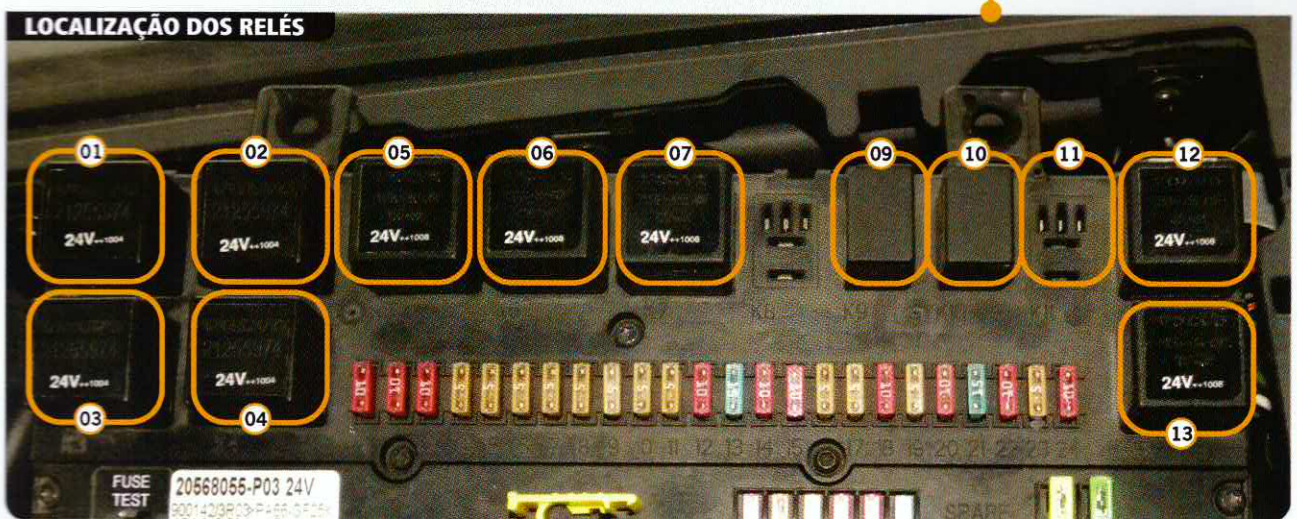
DESCRIÇÃO DOS FUSÍVEIS

NOME	INTENSIDADE	DESCRIÇÃO
Fusível F-89	5A	Tacógrafo.
Fusível F-93	20A	Sistema de travamento das portas / Aquecedor de estacionamento.



## RELÉS NO INTERIOR DO VEÍCULO

### LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO



### DESCRIÇÃO DOS RELÉS

NOME	DESCRIÇÃO
Relé R-01	Relé de posição de rádio.
Relé R-02	Relé principal.
Relé R-03	Relé auxiliar do motor de partida.
Relé R-04	Relé da caixa de fusíveis do implementador.
Relé R-05	Relé do sistema de transmissão.
Relé R-06	Relé do ventilador interno.
Relé R-07	Relé do limpador intermitente.
Relé R-09	Relé de iluminação interna.
Relé R-10	Relé de iluminação da quinta roda.
Relé R-11	Relé da suspensão pneumática - Item opcional.
Relé R-12	Relé das luzes de ré da carreta.
Relé R-13	Relé da linha 61 (controlado pelo alternador).



## SENSOR DE FASE INDUTIVO

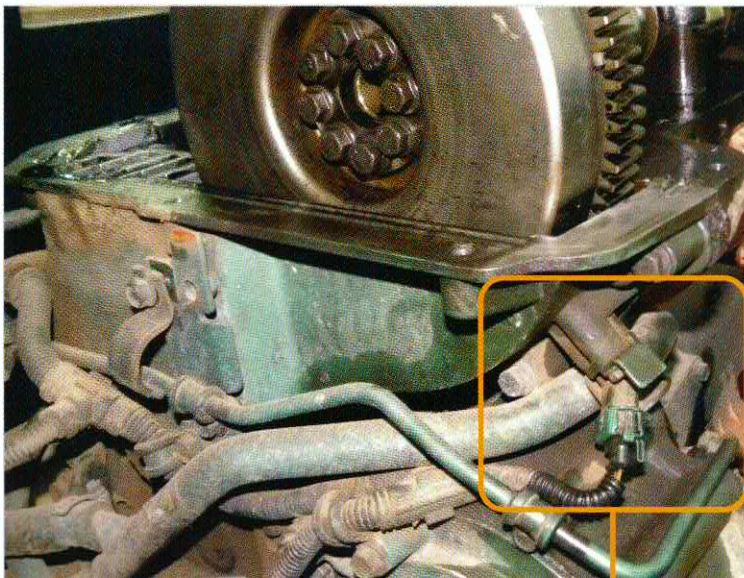
### INFORMAÇÕES RESUMIDAS

**Sinal do sensor:** Maior que 0,150 VAC durante a partida (com boa condição de carga das baterias). Medir entre os terminais 45 (fio amarelo) e 46 (fio marrom e branco) do conector EA da UCE, com os chicotes do sensor e da UCE conectados.

**Resistência elétrica:** Entre 800 e 1200 ohms (0,800 a 1,200 quilo-ohms). Medir entre os terminais terminais 45 (fio amarelo) e 46 (marrom e branco) do conector EA da UCE (lado do chicote), com o chicote do sensor ligado e conector da UCE desligado.

### INFORMAÇÕES DETALHADAS

#### LOCALIZAÇÃO



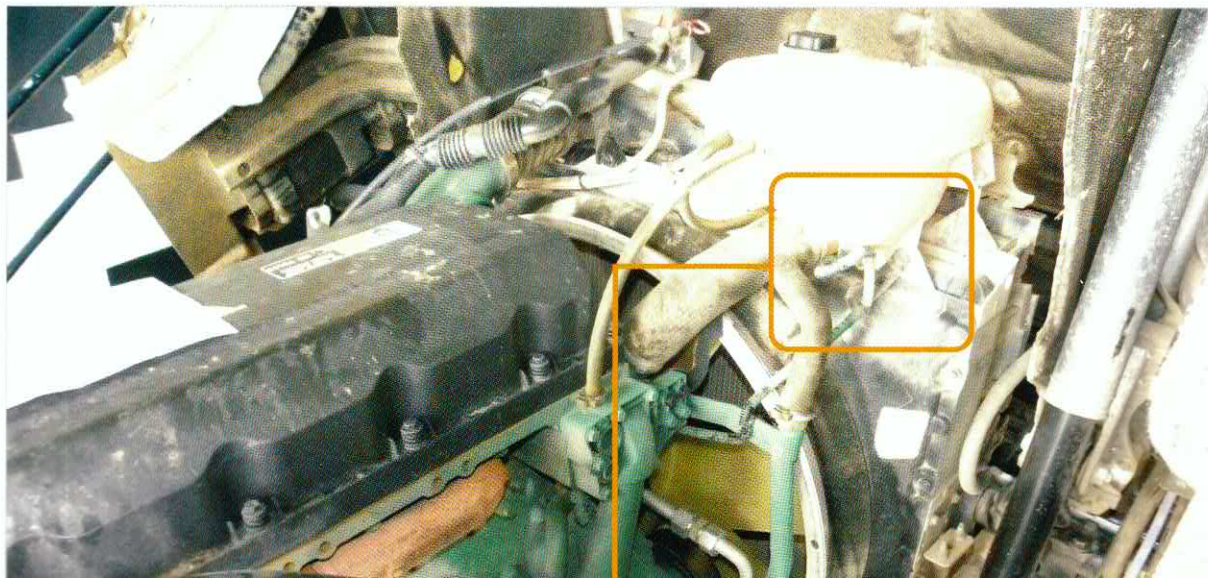
Está direcionado para a engrenagem do eixo de comando de válvulas (parte traseira do motor).





## SENSOR DE NÍVEL DO LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO

### LOCALIZAÇÃO



Está acoplado no fundo do reservatório do líquido de arrefecimento.

### ANÁLISE

#### Sinal do sensor:

Com a chave de ignição ligada, motor parado e o líquido de arrefecimento no nível correto, o sinal do sensor deve estar entre 17,0 e 25,0 volts VDC. Medir a tensão entre os terminais 23 (fio azul e preto) e 10 (fio branco e preto) do conector EB da UCE, com os chicotes do sensor e da UCE conectados.

Com o conector EB da UCE desconectado e o conector do sensor conectado, a resistência elétrica entre os terminais EB10 e EB23 (lado do chicote) deve ser:

- 1 - Maior que 100 quilo-ohms (nível normal)
- 2 - Menor que 5 ohms (nível baixo).

### CONECTOR ELÉTRICO



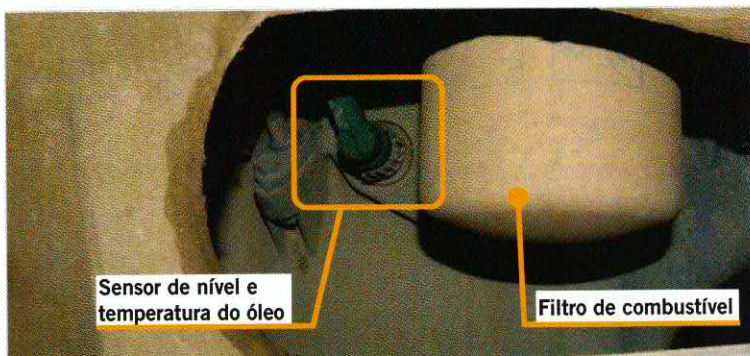
1 - Alimentação negativa do sensor (fio branco e preto) - Vem do terminal 10 do conector EB da UCE.

2 - Sinal do sensor (fio azul e preto) - Vai para o terminal 23 do conector EB da UCE.



## SENSOR DE NÍVEL E TEMPERATURA DO ÓLEO

### LOCALIZAÇÃO



Fixado no cárter, próximo ao filtro de combustível e à vareta de óleo.

### ANÁLISE

#### Sensor de Temperatura do Óleo:

Com os conectores da UCE e do sensor conectados, medir a tensão entre os terminais 31 (fio verde) e 11 (fio marrom e branco) do conector EA da UCE. O sinal medido deve variar de acordo com a tabela abaixo:

Temperatura (°C)	00	20	40	50	60	70	80	90	100
Tensão (volts)	4,00	3,00	2,00	1,55	1,20	0,90	0,70	0,50	0,40

Valores aproximados

#### Sensor de Nível do Óleo:

Com o óleo no nível correto, a chave de ignição ligada e o motor parado, o sinal do sensor deve estar entre 6,00 e 6,50 volts VDC. Medir a tensão entre o terminal 03 (fio azul e verde) do conector EB da UCE e a massa, ou entre o terminal 04 (fio cinza) do conector EB da UCE e a massa. Medir com os conectores da UCE e do sensor conectados.

A resistência elétrica do sensor deve estar entre 10 e 14 ohms. Medir entre os terminais 03 e 04 do conector EB da UCE (lado do chicote), com o conector da UCE desconectado e o conector do sensor conectado.

### CONECTOR ELÉTRICO



- 1 - Sinal de nível do óleo (fio azul e verde) - Vai para o terminal 03 do conector EB da UCE.
- 2 - Sinal de nível do óleo (fio cinza) - Vai para o terminal 04 do conector EB da UCE.
- 3 - Sinal de temperatura do óleo (fio verde) - Vai para o terminal 31 do conector EA da UCE.
- 4 - Alimentação negativa do componente - Vem do terminal 11 do conector EA da UCE.



## CONJUNTO DO PEDAL DO ACELERADOR SENSOR DE POSIÇÃO E INTERRUPTORES

### ANÁLISE

#### 1 - Sinal do sensor - SPA:

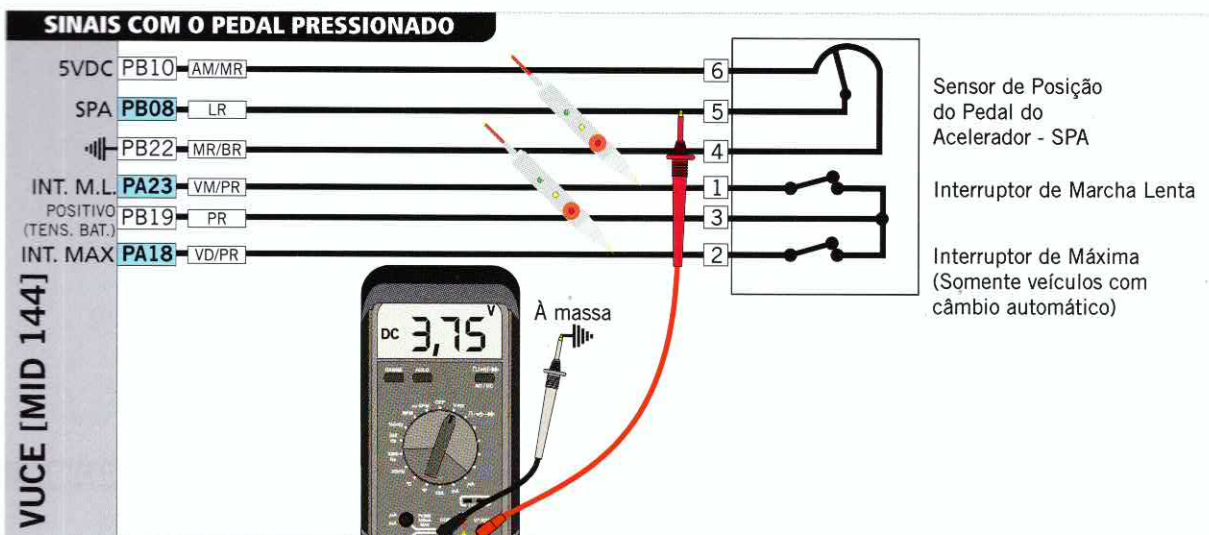
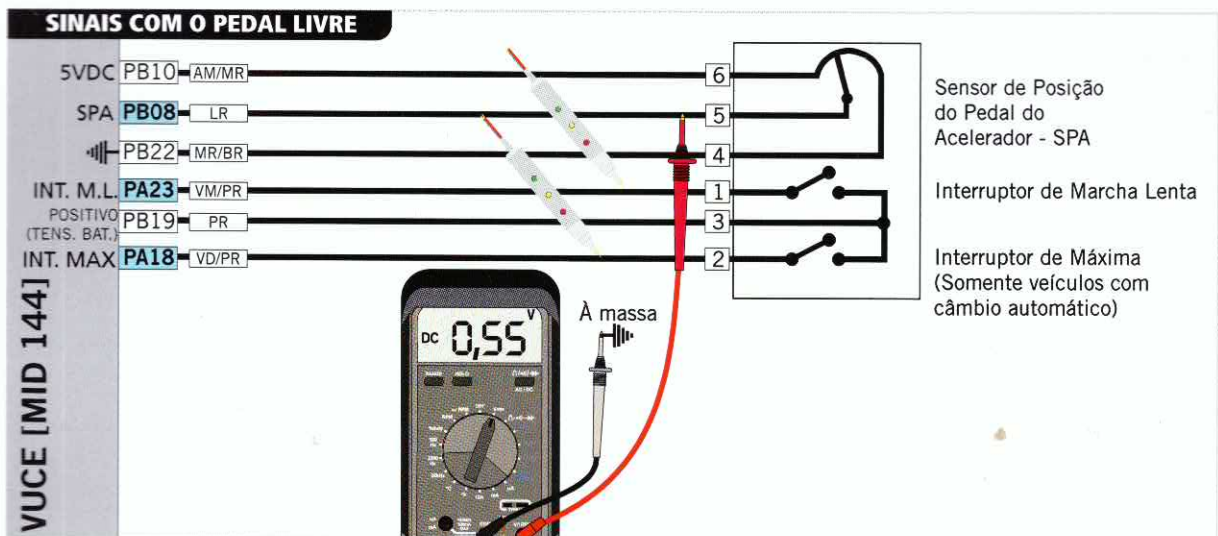
- 1.1 - Com a chave de ignição ligada e os conectores do sensor e da VUCE conectados, medir a tensão entre o terminal 5 (fio laranja) do sensor e a massa;
- 1.2 - Com o pedal do acelerador livre, a tensão medida deve estar entre 0,40 e 0,70 volts VDC;
- 1.3 - Com o pedal do acelerador pressionado, a tensão medida deve estar entre 3,50 e 4,00 volts VDC.

#### 2 - Interruptor de marcha lenta:

- 2.1 - Com a chave de ignição ligada e os conectores do Sensor e da VUCE ligados, conectar um analisador de polaridade no terminal 1 (fio vermelho e preto);
- 2.2 - Com o pedal do acelerador pressionado, deve haver polaridade positiva (led vermelho do analisador aceso).

#### 3 - Interruptor de máxima:

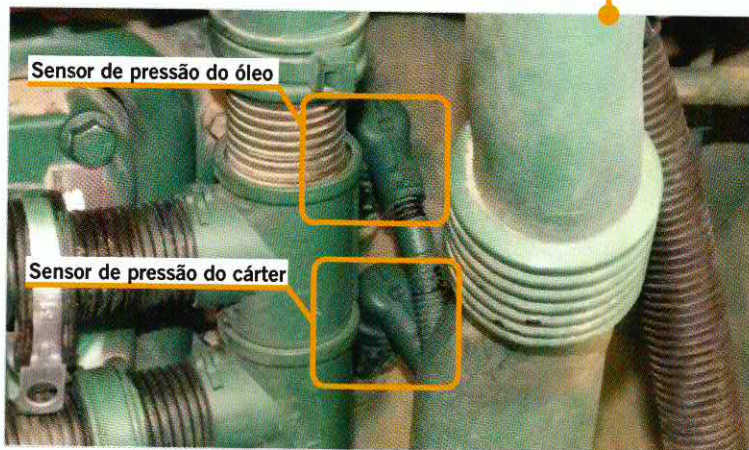
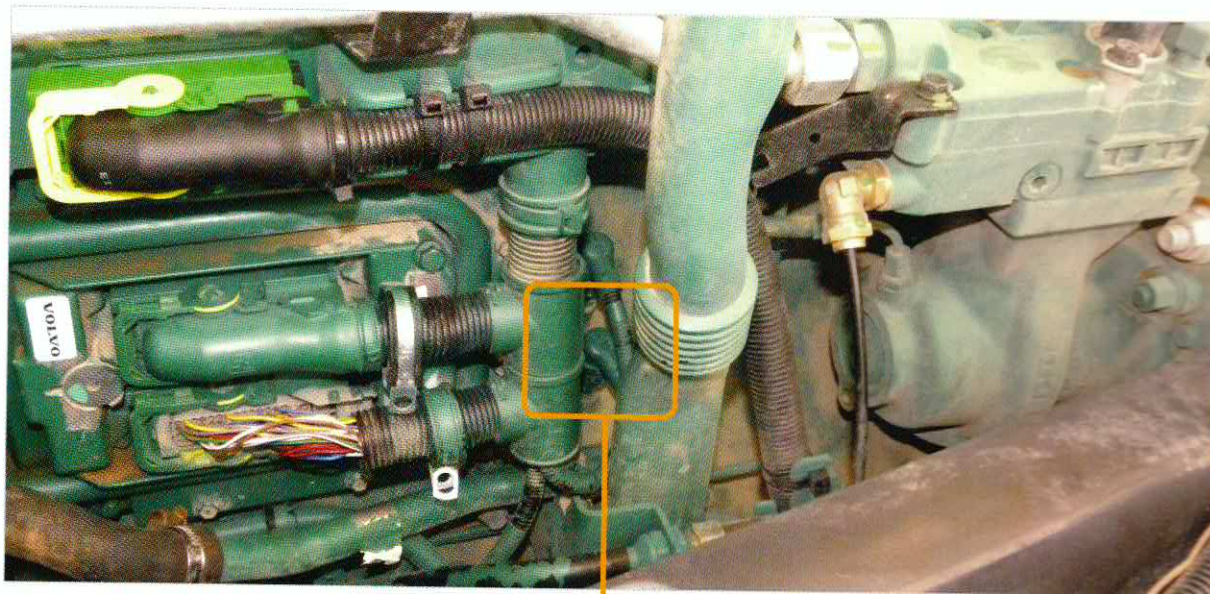
- 3.1 - Com a chave de ignição ligada e os conectores do Sensor e da VUCE ligados, conectar um analisador de polaridade no terminal 2 (fio verde e preto);
- 3.2 - Com o pedal do acelerador pressionado, deve haver polaridade positiva (led vermelho do analisador aceso).





## SENSOR DE PRESSÃO DOS GASES DO CÂRTER

### LOCALIZAÇÃO

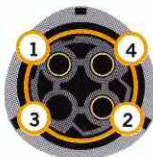


Fixado no bloco do motor, ao lado da UCE e abaixo do sensor de pressão do óleo do motor.

### ANÁLISE

**Sinal do sensor:** Com a chave ignição ligada e o motor parado, o sinal do sensor deve estar entre 2,50 e 3,50 volts VDC. Medir a tensão entre o terminal 28 (fio amarelo) do conector EB da UCE e a massa, com os chicotes do sensor e da UCE conectados.

### CONECTOR ELÉTRICO



- 1 - Alimentação positiva do sensor (fio marrom) - Vem do terminal 17 do conector EB da UCE.
- 2 - Sinal do sensor (fio amarelo) - Vai para o terminal 28 do conector EB da UCE.
- 4 - Alimentação negativa do sensor (fio marrom e branco) - Vem do terminal 18 do conector EB da UCE.

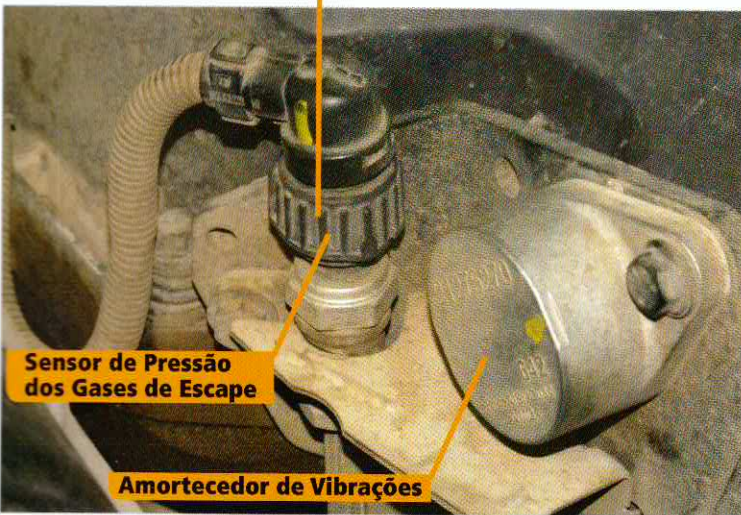


## SENSOR DE PRESSÃO DOS GASES DE ESCAPE

### INFORMAÇÕES RESUMIDAS

**Sinal do sensor:** Com o motor em marcha lenta ou sob carga (máxima pressão de turbo), a tensão entre o terminal 12 (fio azul e amarelo) do conector EB da UCE e a massa deve estar entre 0,45 e 0,65 volts VDC. Durante o acionamento do freio motor de escape com máxima potência, o sinal do sensor deve ultrapassar 3,00 volts DC. Medir com os conectores da UCE e do sensor conectados.

### LOCALIZAÇÃO



Localizado do lado esquerdo do motor.



### OBSERVAÇÃO

**Amortecedor de vibrações:** O amortecedor fixado no conjunto do sensor de pressão dos gases de escape, tem a função de reduzir o nível de vibrações causadas pelo funcionamento do motor. A remoção deste componente pode causar alterações no sinal do sensor, comprometendo o funcionamento do sistema.



### ATENÇÃO

Sempre verifique a tubulação entre o sensor e o escapamento. Entupimentos na mangueira provocam alterações no sinal do sensor, podendo assim comprometer o funcionamento do freio motor e do turbocompressor.

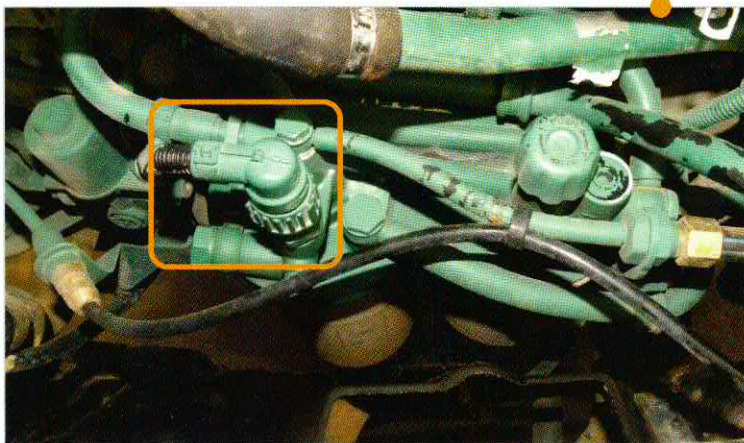
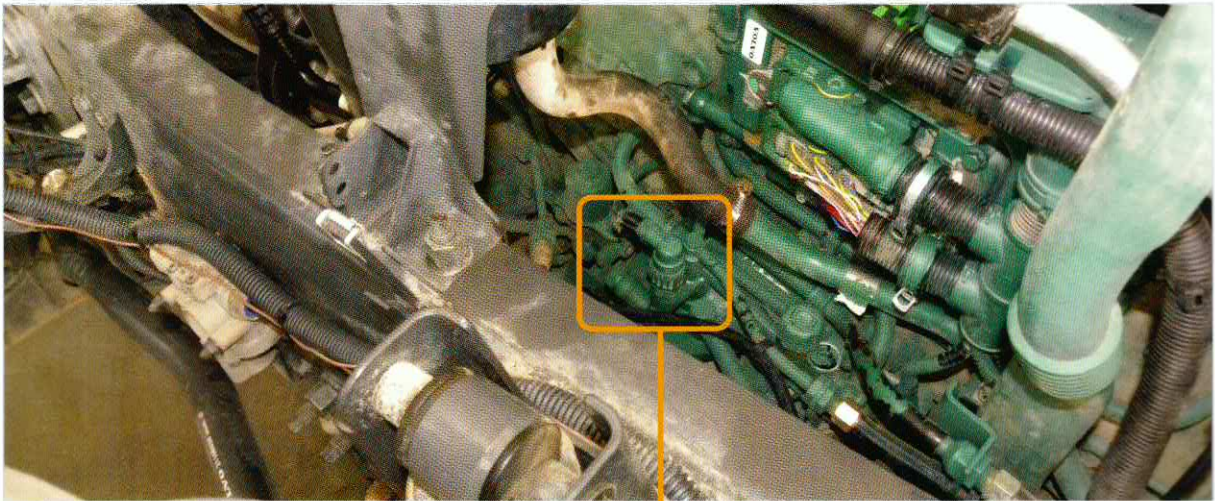


## SENSOR DE PRESSÃO DO COMBUSTÍVEL (LINHA DE BAIXA PRESSÃO)

### INFORMAÇÕES RESUMIDAS

**Sinal do sensor:** Com o motor em marcha lenta, a tensão entre o terminal 16 (fio laranja) do conector EB da UCE e a massa deve estar entre 2,60 e 3,20 volts VDC. Medir com os conectores da UCE e do sensor conectados.

### LOCALIZAÇÃO



Fixado acima do filtro de combustível.

### ANÁLISE

**Sinal do sensor:** Com os conectores da UCE e do sensor conectados, medir a tensão entre o terminal 16 (fio laranja) do conector EB da UCE e a massa. O sinal medido deve variar de acordo com a tabela abaixo:

Pressão* (bar)	0	3,50 a 4,50	5,00 a 6,00
Tensão* (VDC)	0,45 a 0,55	2,60 a 3,20	3,40 a 4,10

\*Valores aproximados

- Motor Parado e Chave Ligada
- Em Marcha-Lenta
- Em Plena Carga

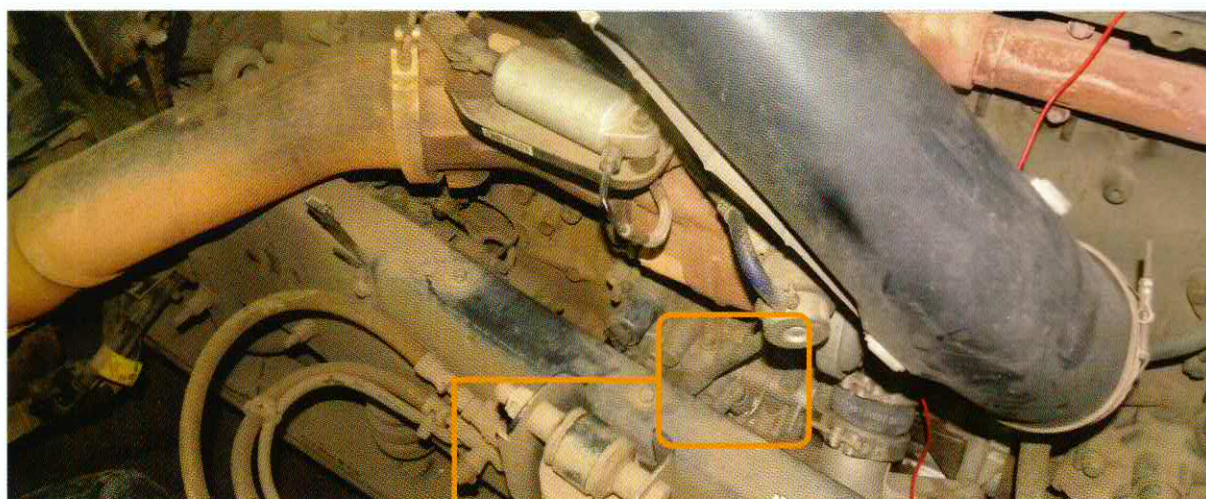


## SENSOR DE PRESSÃO DO ÓLEO DE RESFRIAMENTO DO PISTÃO

### INFORMAÇÕES RESUMIDAS

**Sinal do sensor:** Com o motor em marcha lenta, a tensão entre o terminal 19 (fio verde e amarelo) do conector EB da UCE e a massa deve estar entre 0,60 e 0,95 volts VDC com a temperatura do motor entre 60 e 70 graus. Medir com os conectores da UCE e do sensor conectados. Ao acelerar o veículo a tensão medida deve aumentar.

### LOCALIZAÇÃO



Fixado ao cabeçote do filtro de óleo, do lado direito do bloco do motor.

### ANÁLISE

**Sinal do sensor:** Com o motor em marcha lenta, a tensão entre o terminal 19 (fio verde e amarelo) do conector EB da UCE e a massa deve estar entre 0,60 e 0,95 volts VDC com a temperatura do motor entre 60 e 70 graus. Medir com os conectores da UCE e do sensor conectados. Ao acelerar o veículo a tensão medida deve aumentar.

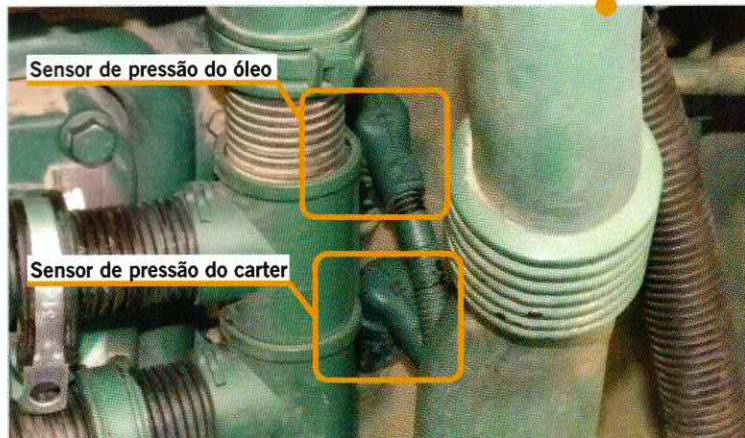
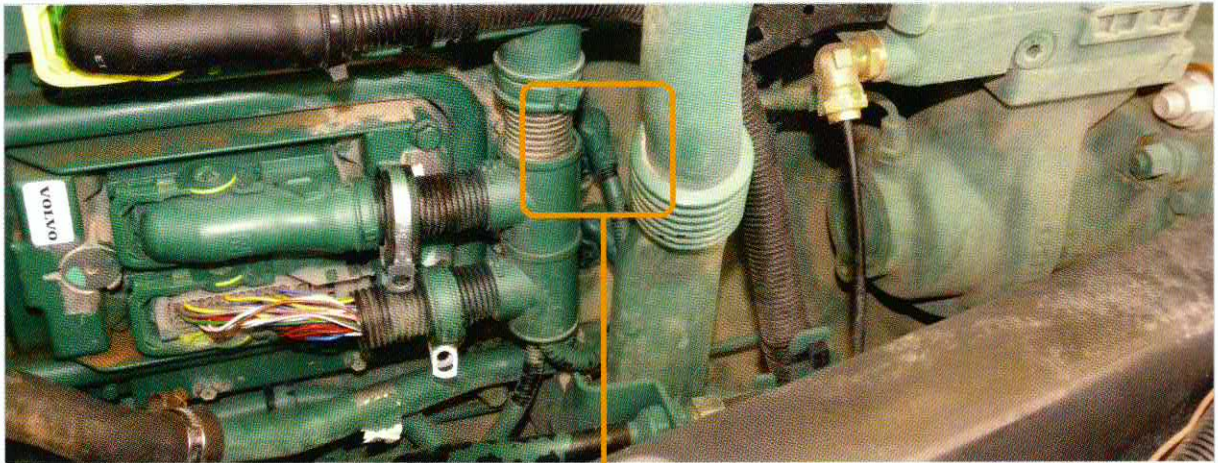
Condição do Motor	Motor Parado e Chave Ligada	Marcha lenta e Motor em 60°C	Marcha lenta e Motor em 70°C
Tensão* (VDC)	0,50 a 0,60	0,60 a 0,76	0,80 a 0,95

\*Valores aproximados



## SENSOR DE PRESSÃO DO ÓLEO

### LOCALIZAÇÃO



Fixado no bloco do motor, ao lado da UCE e acima do sensor de pressão do cárter.

### ANÁLISE

**Sinal do sensor:** Com os conectores da UCE e do sensor conectados, medir a tensão entre o terminal 11 (fio azul e amarelo) do conector EB da UCE e a massa. O sinal medido deve variar de acordo com a tabela abaixo:

Pressão* (bar)	0	3,00 a 5,00
Tensão* (VDC)	0,45 a 0,55	2,20 a 3,50

\*Valores aproximados

Motor Parado e Chave Ligada

Em Marcha-Lenta

### CONECTOR ELÉTRICO



- 1 - Alimentação positiva do sensor (fio marrom) - Vem do terminal 17 do conector EB da UCE.
- 2 - Sinal do sensor (fio azul e amarelo) - Vai para o terminal 11 do conector EB da UCE.
- 4 - Alimentação negativa do sensor (fio marrom e branco) - Vem do terminal 18 do conector EB da UCE.



## SENSOR DE PRESSÃO E TEMPERATURA DO TURBO

### INFORMAÇÕES RESUMIDAS

#### Teste do sensor de pressão do turbo:

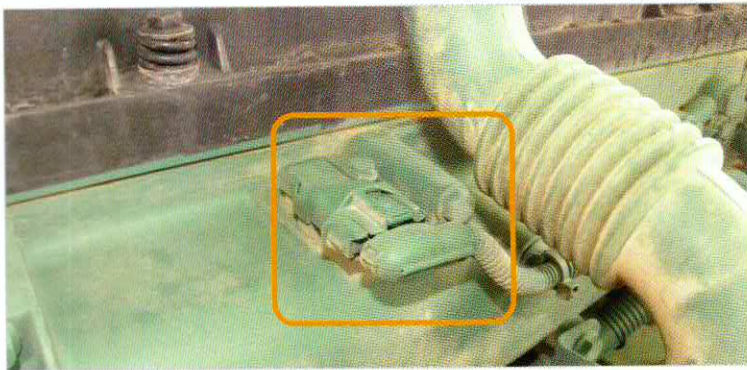
Com a chave de ignição ligada (motor parado ou em marcha lenta), o sinal entre o terminal 22 (fio cinza) do conector EA da UCE e a massa deve estar entre 1,0 e 1,3 volts VDC (ao nível do mar).

#### Sinal do sensor ACT:

O sinal no terminal 47 (fio azul e branco) do conector EA da UCE deve estar entre 3,00 e 2,10 volts VDC (com a temperatura do ar entre 30°C e 50°C).

### INFORMAÇÕES DETALHADAS

#### LOCALIZAÇÃO



Fixado na parte superior do motor, acima da UCE.

#### ANÁLISE DO SENSOR DO TURBO

##### 1 - Visual:

Observe a existência de mau contato em seu conector, bem como a integridade de seu chicote.

##### 2 - Teste do sensor de pressão do turbo:

Com o conector elétrico do sensor e da UCE conectados, medir o sinal entre o terminal 22 (fio cinza) do conector EA da UCE e a massa.

Com a chave de ignição ligada ou com o motor em marcha lenta, a tensão medida deve estar de acordo com a tabela ao lado.

Motor em marcha-lenta

Motor parado

Pressão manométrica (bar)	0	0
Tensão (volts)	1,12*	1,12*

Ao nível do mar\*

Valores Aproximados

#### ANÁLISE DO SENSOR ACT

##### Sinal do sensor ACT:

Com os conectores do sensor TURBO/ACT e da UCE conectados, medir o sinal entre o terminal 47 (fio azul e branco) do conector EA da UCE e a massa. Com a chave de ignição ligada ou como o motor em marcha-lenta, a tensão medida deve estar de acordo com a tabela abaixo:

Temperatura (°C)	0	10	20	30	40	50	60	80	100
Tensão (volts)	4,17	3,80	3,38	2,97	2,50	2,10	1,70	1,10	0,71
Resistência (ohms)	5600	3600	2400	1690	1160	840	590	320	185

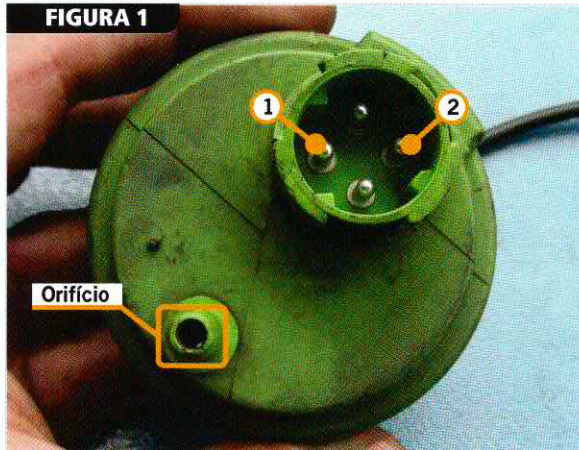
Valores Aproximados

Faixa de temperatura operacional

## PRESSOSTATO INDICADOR DE RESTRIÇÃO DO FILTRO DE AR E SENSOR DE TEMPERATURA AMBIENTE

### ANÁLISE

FIGURA 1



#### 1 - Teste de resistência do pressostato indicador de restrição do filtro de ar:

1.1 - Com o auxílio de um multímetro e com o conector do pressostato desligado, medir a resistência entre os terminais 1 e 2 - Figura 1;

1.2 - Quando o filtro está desobstruído, a resistência medida deve ser de aproximadamente 330 ohms (0,33 quilo-ohm) - Figura 2;

1.3 - Quando o filtro está obstruído, a resistência medida deve ser de aproximadamente 2200 ohms (2,22 quilo-ohms). Para simular obstrução no filtro, é necessário a utilização de um bico de pressão de ar conectado ao orifício do componente - Figura 3. Quando o ar é liberado pelo bico, a resistência entre os terminais indicados deve ser de aproximadamente 2200 ohms (2,22 quilo-ohms).

FIGURA 2 - FILTRO DESOBSTRUÍDO



FIGURA 3 - SIMULAÇÃO DE FILTRO OBSTRUÍDO



#### 2 - Sinal do sensor de temperatura do ar ambiente:

2.1 - Com os conectores da UCE e do sensor ligados, medir a tensão entre o terminal 31 (fio azul e amarelo) do conector EB da UCE e a massa;

2.2 - Com a chave de ignição ligada ou com o motor em marcha lenta, a tensão deve variar de acordo com a tabela abaixo:

Temperatura (°C)	0	20	40	50	60	70
Tensão (volts)	3,75	2,70	1,65	1,25	0,90	0,70

Valores Aproximados

### LOCALIZAÇÃO



Fixado no filtro de ar.



## SENSOR DE ROTAÇÃO DO MOTOR - CKP INDUTIVO

### INFORMAÇÕES RESUMIDAS

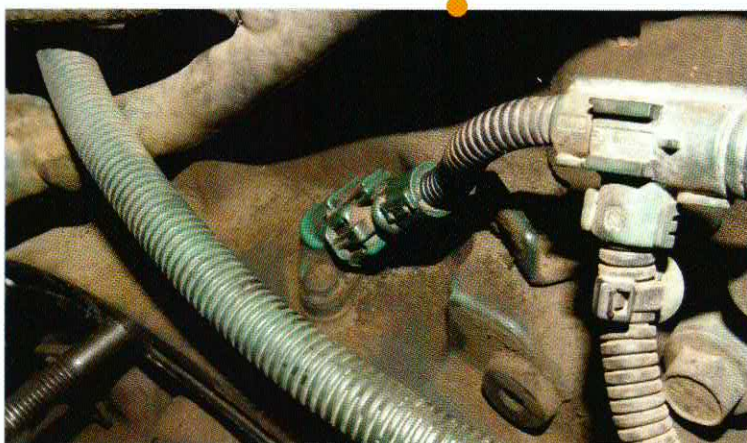
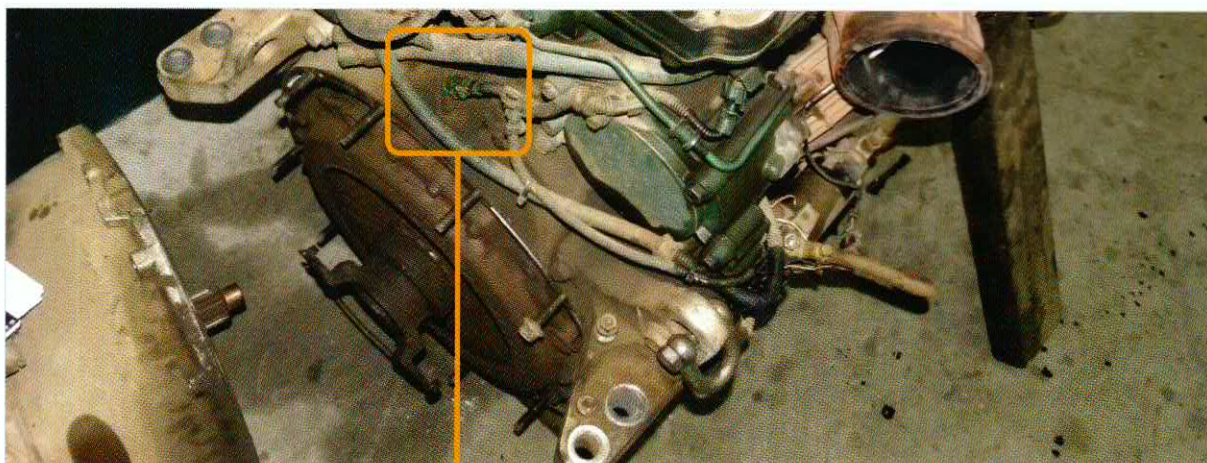
**Distância sensor X Roda fônica:** A distância é fixa, não há regulagens.

**Sinal do sensor:** Maior que 2,00 volts VAC durante a partida. Medir a tensão entre o terminais 38 (fio azul e preto) e 37 (fio azul e vermelho) do conector EA da UCE, com os conectores da UCE e do sensor ligados.

**Resistência do sensor:** Entre 850 e 1150 ohms (0,850 a 1,150 quilo-ohms). Medir a resistência entre os terminais 38 (fio azul e preto) e 37 (fio azul e vermelho) do conector EA da UCE, com os conectores da UCE desligados e o conector do sensor ligado.

### INFORMAÇÕES DETALHADAS

#### LOCALIZAÇÃO



Está direcionado para o volante do motor.



## SENSOR DE TEMPERATURA DA ÁGUA - CTS

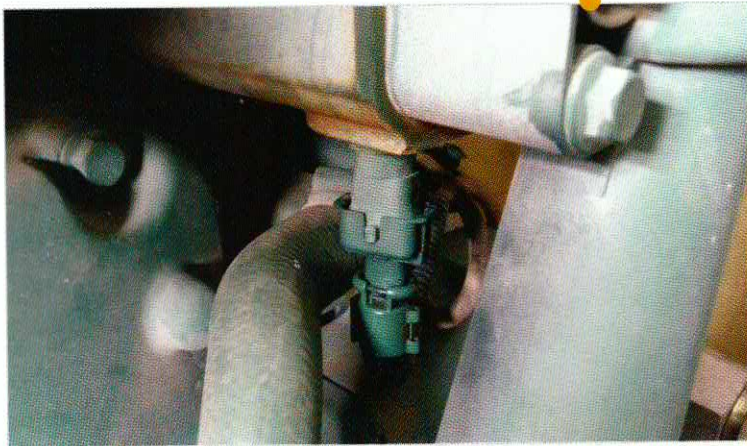
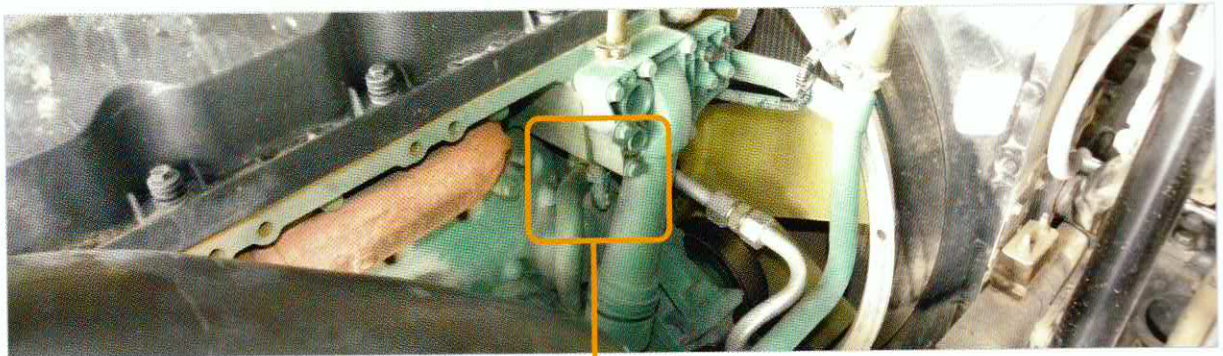
### INFORMAÇÕES RESUMIDAS

#### Sinal do sensor de temperatura da água:

O sinal no terminal 27 (fio amarelo e branco) do conector EB da UCE deve estar entre 1,10 e 0,70 volts VDC (com o motor entre 80 e 100°C).

### INFORMAÇÕES DETALHADAS

#### LOCALIZAÇÃO



No lado direito do motor, próximo a ventoinha.

#### ANÁLISE DO SENSOR

##### Sinal do sensor CTS:

Com os conectores do sensor CTS e da UCE conectados, medir o sinal entre o terminal 27 (fio amarelo e branco) do conector EB da UCE e a massa. Com a ignição ligada ou como o motor em marcha-lenta, a tensão medida deve estar de acordo com a tabela abaixo:

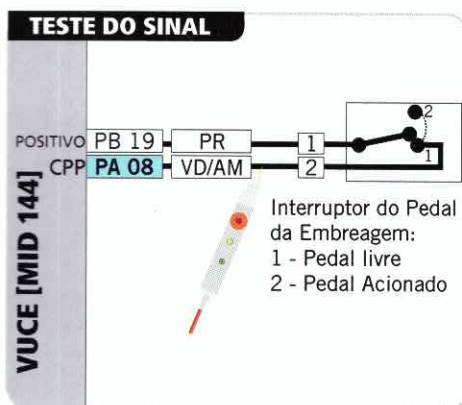
Temperatura (°C)	0	10	20	30	40	60	70	80	90	100	110
Tensão (volts)	4,20	3,77	3,38	2,90	2,50	2,05	1,70	1,07	0,88	0,72	0,57
Resistência (ohms)	5000	3500	2400	1600	1150	800	600	310	240	185	140

Valores Aproximados

Faixa de temperatura operacional



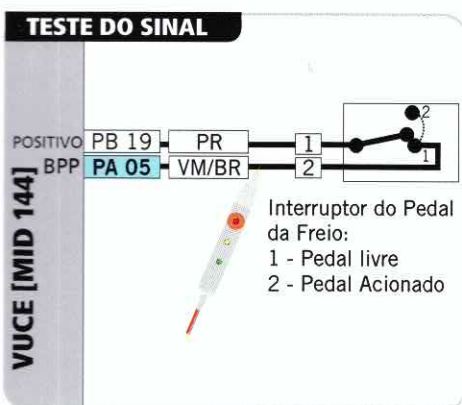
## INTERRUPTOR DO PEDAL DA EMBREAGEM - CPP



### Teste do sinal do interruptor:

- Com a ignição ligada e com os conectores elétricos do interruptor e da VUCE conectados, conectar um analisador de polaridade no terminal 08 (fio verde e amarelo) do conector PA da VUCE;
- Com o pedal livre, deve haver polaridade positiva (led vermelho do analisador aceso);
- Com o pedal acionado o sinal deve variar.

## INTERRUPTOR DO PEDAL DO FREIO - BPP



### Teste do sinal do interruptor:

- Com a ignição ligada e com os conectores elétricos do interruptor e da VUCE conectados, conectar um analisador de polaridade no terminal 05 (fio vermelho e branco) do conector PA da VUCE;
- Com o pedal livre, deve haver polaridade positiva (led vermelho do analisador aceso);
- Com o pedal acionado o sinal deve variar.



## CONJUNTO DO FILTRO SEPARADOR DE ÁGUA SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUA DO COMBUSTÍVEL

### INFORMAÇÕES RESUMIDAS

#### Sinal do sensor de presença de água no combustível:

Com o motor funcionando e sem presença de água no combustível, a tensão entre terminal 08 (fio amarelo) do conector EB da UCE e massa deve ser de aproximadamente entre 18,00 e 21,00 volts VDC. Medir com os conectores da UCE e do conjunto do filtro separador de água conectados.

#### Controle da eletroválvula de drenagem de água do combustível:

Com os conectores da UCE e do conjunto do filtro separador de água ligados, conectar um analisador de polaridade no terminal 03 (fio amarelo e branco) do conector EA da UCE. Ativar a drenagem/sangria através do menu do painel do veículo. Quando o componente for acionado, deve haver polaridade negativa no terminal indicado.

### INFORMAÇÕES DETALHADAS

#### LOCALIZAÇÃO



Está fixado na parte inferior do filtro separador de água, ao lado do filtro de combustível.



## ELETROVÁLVULA DE RESFRIAMENTO DO ÓLEO

### INFORMAÇÕES RESUMIDAS

**Resistência da Eletroválvula:** A resistência elétrica medida entre os terminais 1 e 2 da eletroválvula deve estar entre 18,20 e 38,20 Ohms. Medir com o conector elétrico da eletroválvula desligado.

**Pulsos de Controle:** Durante o funcionamento do motor observa-se, em alguns instantes, o acionamento da eletroválvula através de pulsos PWM de frequência entre aproximadamente 240 e 260 Hz. O pulso deve ser medido no terminal 53 (fio amarelo e marrom) do conector EB da UCE do Motor.

### INFORMAÇÕES DETALHADAS

#### LOCALIZAÇÃO



#### VISTA DO COMPONENTE



Está fixada no cabeçote do filtro de óleo, no lado direito do bloco do motor. Próximo ao motor de partida.

#### CONECTOR ELÉTRICO



- 1 - Alimentação positiva (fio verde e branco) - Linha 15
- 2 - Controle da eletroválvula (fio amarelo e marrom) - Vem do terminal 53 do conector EB da UCE do motor



## ELETROVÁLVULA DE RESFRIAMENTO DO PISTÃO

### INFORMAÇÕES RESUMIDAS

**Resistência da Eletroválvula:** A resistência elétrica medida entre os terminais 1 e 2 da eletroválvula deve estar entre 18,20 e 38,20 Ohms. Medir com o conector elétrico da eletroválvula desligado.

**Pulsos de Controle:** Durante o funcionamento do motor observa-se, em alguns instantes, o acionamento da eletroválvula. Esse acionamento em alguns instantes é feito através de pulsos PWM de frequência entre aproximadamente 240 e 260 Hz, em outros momentos é feito através de um negativo contínuo (acionamento máximo da eletroválvula). O pulso de controle deve ser medido no terminal 41 (fio vermelho e preto) do conector EB da UCE do Motor.

### INFORMAÇÕES DETALHADAS

#### LOCALIZAÇÃO



#### VISTA DO COMPONENTE



Está fixada na parte inferior do cabeçote do filtro de óleo, no lado direito do bloco do motor. Próximo ao filtro de óleo.

#### CONECTOR ELÉTRICO



- 1 - Alimentação positiva (fio verde e branco) - Linha 15
- 2 - Controle da eletroválvula (fio vermelho e preto) - Vem do terminal 41 do conector EB da UCE do motor



## EMBREAGEM DA BOMBA D'ÁGUA

01 / 02

### INFORMAÇÕES RESUMIDAS

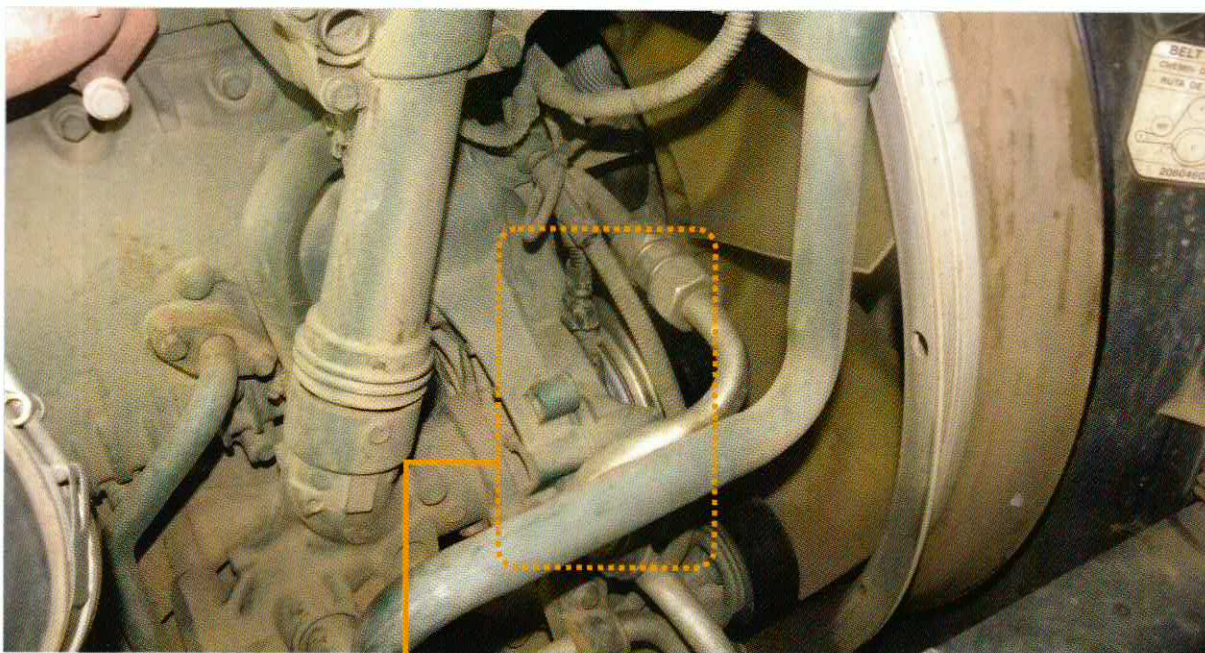
**Resistência Elétrica:** A resistência elétrica medida entre os terminais 1 e 2 da embreagem deve estar entre 10,50 e 30,50 Ohms. Medir com o conector elétrico da embreagem da bomba d'água desligado.

**Controle da embreagem da bomba d'água:**

- Com o motor em funcionamento a unidade de comando do motor controla o acionamento da bomba d'água, com base nos sinais dos sensores do sistema de injeção eletrônica. A temperatura de operação é controlada para que o motor opere com melhor rendimento possível.
- O controle da embreagem da bomba d'água é do tipo 'liga-desliga', ou seja existem apenas duas velocidades de operação para a bomba d'água.

### INFORMAÇÕES DETALHADAS

#### LOCALIZAÇÃO



#### VISTA DO COMPONENTE



Próximo ao conjunto da ventoinha



## EMBREGEM DA BOMBA D'ÁGUA

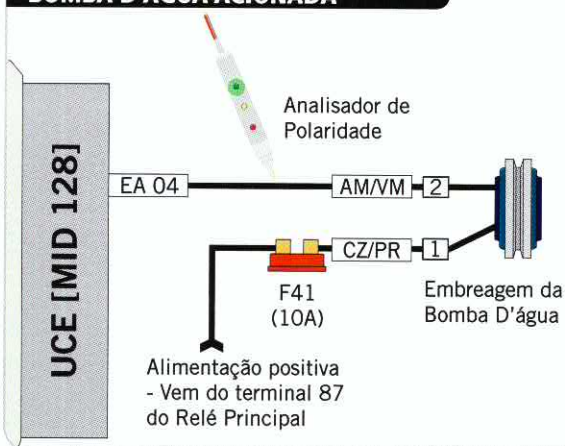
02 / 02

### CARACTERÍSTICAS

Note que quando há falhas no acionamento da embreagem da bomba d'água, o fluxo de água será baixo (bomba d'água gira com menor velocidade). Nesse caso, o motor pode trabalhar com temperatura acima dos valores operacionais, prejudicando o rendimento do motor, podendo causar danos ao funcionamento do sistema.

### ANÁLISE

#### TESTE DO SINAL - EMBREGEM DA BOMBA D'ÁGUA ACIONADA

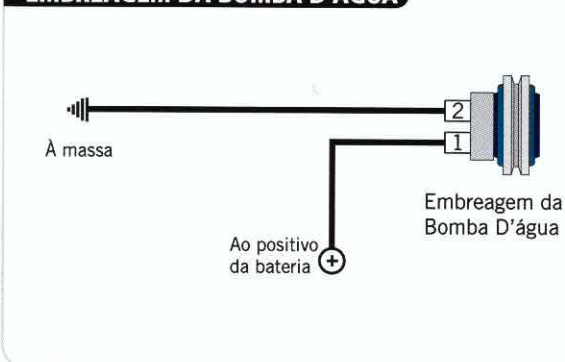


#### 1 - Controle da embreagem da bomba d'água:

1.1 - Com os conectores da UCE e da embreagem da bomba d'água ligados, conectar um analisador de polaridade no terminal 04 (fio amarelo e vermelho) do conector EA da UCE e dar partida no motor;

1.2 - Com o motor funcionando, em alguns instantes durante o seu funcionamento, deve vir polaridade negativa (led verde aceso) no terminal 04 do conector EA da UCE, quando ocorrer o acionamento da embreagem da bomba d'água.

#### TESTE DE ACIONAMENTO DA EMBREGEM DA BOMBA D'ÁGUA



#### 2 - Acionamento externo da bomba d'água:

2.1 - Com o conector elétrico da embreagem da bomba d'água desligado, conectar o terminal 2 da embreagem ao polo positivo da bateria e o terminal 1 à massa;

2.2 - Feito isso, deve-se ouvir o som característico de acionamento da embreagem (tec) e a engrenagem da bomba deve se acoplar à polia da correia auxiliar.

### CONECTOR ELÉTRICO



- 1 - Alimentação positiva (fio cinza e preto) - Via Relé Principal
- 2 - Controle da embreagem (fio amarelo e vermelho) - Vem do terminal 04 do conector EA da UCE do motor



## CONJUNTO ELETRÔNICO DA VENTONHA

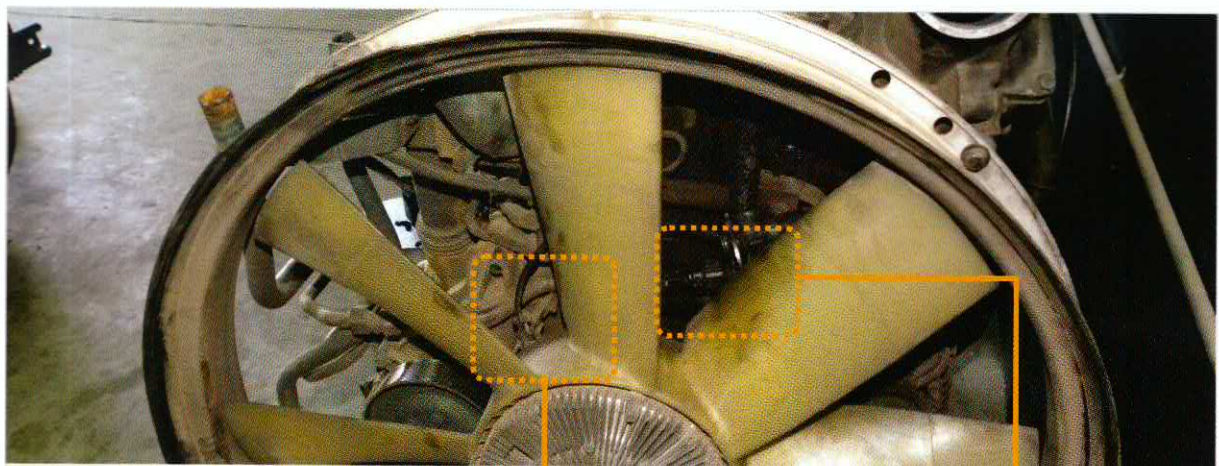
### INFORMAÇÕES RESUMIDAS

**Sinal do sensor de velocidade da ventoinha:** Com a chave de ignição ligada e o motor parado, rotacionar manualmente a ventoinha. Feito isso, deve haver pulsos no terminal 35 (fio amarelo) do conector EA da UCE. A medição pode ser feita com o auxílio de um analisador de polaridade (os leds do analisador devem piscar alternadamente) ou com um multímetro (tensão deve oscilar entre 5,0 e 0,0 volts VDC).

**Controle da eletroválvula de desacoplamento da ventoinha:** Com o motor funcionando, durante a fase de aquecimento, deve haver pulsos de controle no terminal 49 (fio cinza e vermelho) do conector EB da UCE. Efetuar a medição com o auxílio de um analisador de polaridade (os leds do analisador devem piscar alternadamente).

### INFORMAÇÕES DETALHADAS

#### LOCALIZAÇÃO





## FREIO MOTOR DE ESCAPE - ELETROVÁLVULA EPG / WASTEGATE

01 / 06

### INFORMAÇÕES RESUMIDAS

Quando a eletroválvula EPG for acionada no primeiro estágio, a pressão do ar que chega ao pistão pneumático do freio motor de escape deve estar entre 2,0 e 4,0 bar.

Quando a eletroválvula EPG for acionada no último estágio, a pressão do ar que chega ao pistão pneumático deve estar entre 7,0 e 8,0 bar.

Quando a eletroválvula Wastegate for acionada, a pressão de ar que chega à sua cápsula pneumática deve estar entre 1,5 e 2,5 bar (esse acionamento ocorre quando a pressão do turbo chega ao seu valor máximo).

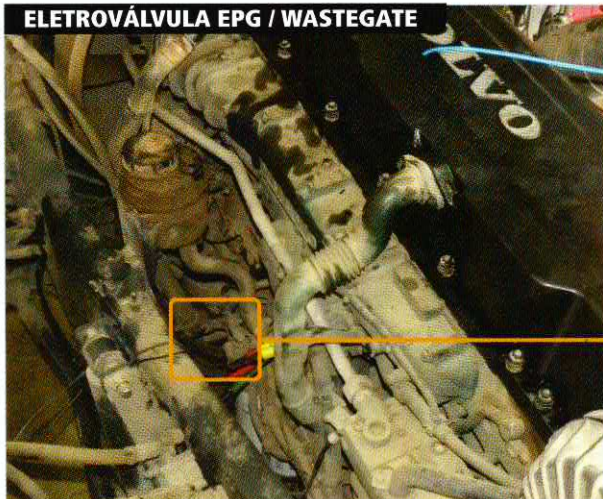
### INFORMAÇÕES DETALHADAS

#### LOCALIZAÇÃO

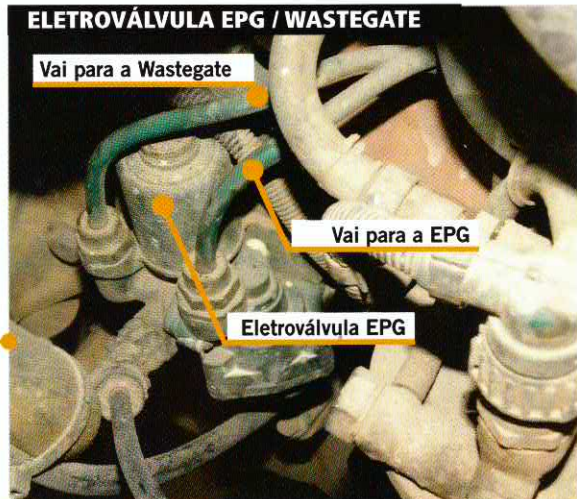
##### PISTÃO PNEUMÁTICO EPG / WASTEGATE



##### ELETROVÁLVULA EPG / WASTEGATE



##### ELETROVÁLVULA EPG / WASTEGATE



## FREIO MOTOR DE ESCAPE - ELETROVÁLVULA EPG / WASTEGATE

02 / 06

### CARACTERÍSTICAS

A eletroválvula EPG do freio motor (controlada pela UCE e alimentada via relé principal) tem a função liberar ar pressurizado do sistema pneumático do veículo (sistema de ar do freio) para o pistão pneumático EPG. O pistão EPG, quando alimentado de ar, obstrui a saída dos gases de escape, e com isso, segura o motor.

A eletroválvula EPG (freio de escape) funciona paralelamente à eletroválvula VCB (freio de compressão), por isso quando o veículo apresenta perda de rendimento no freio motor, é necessário testar os dois componentes.

As eletroválvulas do freio motor (EPG e VCB) só são 100%ativadas se:

- 1 - O interruptor (ou a alavanca) do freio motor estiver acionado(a);
- 2 - O veículo estiver em movimento (velocidade informada pela UCE acima de 5,5 km/h);
- 3 - O sistema de freios ABS não estiver sendo ativado;
- 4 - Os pedais do acelerador e da embreagem estiverem em repouso;
- 5 - A temperatura do óleo for superior a 60°C;
- 6 - A rotação do motor for superior a 1000 RPM;
- 7 - As luzes da carreta estiverem conectadas (condição necessária para veículos sem freios ABS).

### ANÁLISE - PARTE 1

**FIGURA 1 - CONEXÃO DO MANÔMETRO AO PISTÃO PNEUMÁTICO EPG**

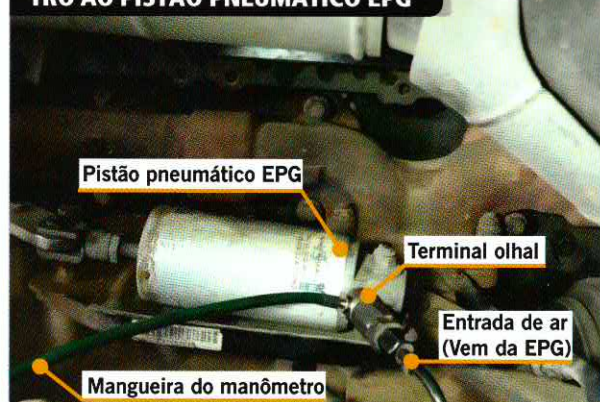


Pressão com o motor funcionando e a eletroválvula EPG funcionando no primeiro estágio:  
Entre 2,0 e 4,0 bar.



Pressão com o motor funcionando e a eletroválvula EPG funcionando no último estágio:  
Entre 7,0 e 8,0 bar.

**FIGURA 2 - CONEXÃO DO MANÔMETRO AO PISTÃO PNEUMÁTICO EPG**



#### 1 - Teste da pressão de alimentação do pistão pneumático EPG:

1.1 - Conectar um manômetro em paralelo à entrada de ar que chega ao pistão pneumático. Para efetuar a medição é necessário o uso de um terminal olhal e um parafuso vazado apropriado (vide figuras 1 e 2);

1.2 - Após a instalação do manômetro conforme proposto na etapa anterior (figuras 1 e 2), dar partida no motor;

1.3 - Aguardar até que a temperatura do óleo atinja pelo menos 60°C;

1.4 - Certifique-se de que o pedal da embreagem não está acionado e não será acionado durante o procedimento.

**Observação 1:** Certifique-se também que não há falhas no interruptor do pedal da embreagem (com o pedal da embreagem livre, deve haver polaridade positiva no terminal PA/08 da VUCE);



## FREIO MOTOR DE ESCAPE - ELETROVÁLVULA EPG / WASTEGATE

03 / 06

### ANÁLISE - PARTE 2

1.5 - Se o veículo não possuir freio ABS, para que o freio motor seja 100%acionado (EPG máxima mais VCB), o cabo de iluminação da carreta deve estar conectado e todas as luzes devem estar funcionando. Então caso o veículo não tenha freio ABS e não esteja com a carreta engatada, efetue a simulação das luzes da carreta conforme proposto no item atenção no final desse teste.

#### Observação 2:

- Veículos com freio ABS não necessitam da simulação.
- Veículos com sistema de suspensão pneumática só acionam o freio motor quando a carreta realmente está engatada e carregada (os sensores de pressão de ar nos eixos precisam receber sinal de carga no veículo);

1.6 - Efetue a simulação de velocidade via tacógrafo conforme proposto no item atenção no final desse teste.

**Observação 3:** Nos veículos com câmbio automático I-Shift, para que o freio motor seja acionado deve-se trafegar com o veículo (veículos com I-Shift não acionam o freio motor se a alavanca do câmbio estiver na posição "N" - neutro).

1.7 - Com o motor funcionando e já aquecido, **acionar o interruptor (ou a alavanca) do freio motor na posição 1.** Com todas as condições e considerações anteriores sendo atendidas (temperatura do óleo, velocidade do veículo, etc) e com o veículo parado (motor em marcha lenta), acelere o motor até sua rotação limite e em seguida solte o pedal do acelerador. **Assim que o pedal for solto, a pressão de alimentação do pistão pneumático EPG deve estar entre 2,0 e 4,0 bar.** A pressão deve permanecer nessa faixa enquanto o pedal do acelerador estiver solto e a rotação do motor for superior a 1000 RPM. Assim que o motor voltar à marcha lenta, a pressão deve ficar em zero bar.

1.8 - Com o motor funcionando e aquecido, **acionar o interruptor do freio motor na posição 2 ou a alavanca do freio motor na posição 3.** Com todas as condições e considerações anteriores sendo atendidas (temperatura do óleo, velocidade do veículo, etc) e com o veículo parado (motor em marcha lenta), acelere o motor até sua rotação limite e em seguida solte o pedal do acelerador. **Assim que o pedal for solto, a pressão de alimentação do pistão pneumático EPG deve estar entre 7,0 e 8,0 bar.** A pressão deve permanecer nessa faixa enquanto o pedal do acelerador estiver solto e a rotação do motor for superior a 1000 RPM. Assim que o motor voltar à marcha lenta, a pressão deve ficar em zero bar.

**Observação 4:** Para verificar o funcionamento do interruptor (ou alavanca) do freio motor, seguir as orientações propostas no teste Interruptor do Freio motor ou no teste Alavanca do Freio Motor - testes localizados no manual Freio Motor.

### 2 - Teste de controle da eletroválvula EPG:

2.1 - Com todas as condições e considerações das etapas 1.2 à 1.6 sendo atendidas (temperatura do óleo, velocidade do veículo, etc), conectar um multímetro medindo frequência entre o terminal 38 (fio marrom) do conector EB da UCE e a massa. Todos os conectores da UCE, VUCE e eletroválvula EPG devem estar conectados;

2.2 - Com o motor em marcha lenta e já aquecido, acionar o interruptor do freio motor (na posição 1 ou 2) ou a alavanca do freio motor (na posição 1, 2 ou 3)

2.3 - Acelere o motor até sua rotação limite e em seguida solte o pedal do acelerador. **Assim que o pedal for solto, a frequência medida deve ser de aproximadamente 200 Hz (entre 160 e 240 Hz).** A frequência deve permanecer nessa faixa enquanto o pedal do acelerador estiver solto e rotação do motor for superior a 1000 RPM. Assim que o motor voltar à marcha lenta, a frequência medida deve ser zero hertz.



## FREIO MOTOR DE ESCAPE - ELETROVÁLVULA EPG / WASTEGATE

04 / 06

### CONCLUSÕES

1 - Caso ocorra variação de pressão na alimentação de ar do pistão pneumático EPG, mas a pressão encontrada seja diferente da ideal (conforme proposto nas etapas 1.7 e 1.8 do item análise), verifique a pressão do ar dos freios no painel (deve estar entre 7,0 e 8,0 bar).

- Se a pressão não estiver correta, revise o sistema pneumático do veículo.

- Se a pressão do sistema de ar estiver correta, verifique a existência de vazamentos de ar entre a eletroválvula EPG e o pistão pneumático EPG. Se tudo estiver OK e a incorreta variação de pressão no pistão pneumático persistir, substitua a eletroválvula EPG.

2 - Caso não ocorra qualquer variação de pressão na alimentação de ar do pistão pneumático EPG (pressão travada em zero bar), verifique a alimentação positiva no terminal 1 da EPG (fio cinza e preto).

2.1 - Caso a alimentação positiva não esteja OK, confira a integridade do fio ligado entre o terminal 1 da EPG e o terminal 87 do relé principal - mau contato nos conectores, possibilidade do fusível F41 estar queimado, curto-circuito com a massa, circuito aberto, etc (vide diagrama elétrico). Se tudo estiver OK e a falta de alimentação positiva persistir, faça o teste do relé principal.

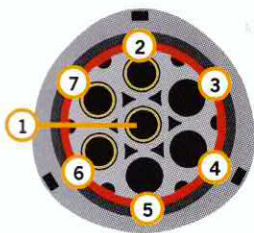
Se a alimentação positiva estiver OK, faça o teste de controle da eletroválvula EPG.

2.2 - Caso não seja verificado o controle da eletroválvula EPG (conforme proposto na etapa 2.3 do item análise), verifique a integridade do fio ligado entre o terminal 2 da EPG e o terminal 38 (fio marrom) do conector EB da UCE - mau contato nos conectores, circuito aberto, curto-circuito com a massa, etc (vide diagrama elétrico).

Se o fio estiver OK, mas o problema persistir, faça o teste de alimentação da UCE, da VUCE e da LCM. Se as alimentações estiverem OK e a falta de controle da eletroválvula EPG persistir, há possibilidade de falha na UCE, na VUCE, na LCM (LCM somente para veículos sem freio ABS) ou na comunicação entre elas (rede CAN J1939 e serial J1587).

2.3 - Se o sinal de controle e a alimentação positiva da EPG estiverem OK, mas a pressão de alimentação do pistão pneumático EPG permanecer travada em zero, substitua a eletroválvula EPG.

### CONECTOR ELÉTRICO



1 - Alimentação positiva da eletroválvula EPG (fio cinza e preto) - Vem do terminal 87 do relé principal.

2 - Controle da eletroválvula EPG (fio marrom) - Vem do terminal 38 do conector EB da UCE.

6 - Controle da eletroválvula WASTE GATE (fio azul) - Vem do terminal 50 do conector EB da UCE.

7 - Negativo da eletroválvula WASTE GATE.



## FREIO MOTOR DE ESCAPE - ELETROVÁLVULA EPG / WASTEGATE

05 / 06



### ATENÇÃO - PARTE 1

#### Simulação da carreta engatada:

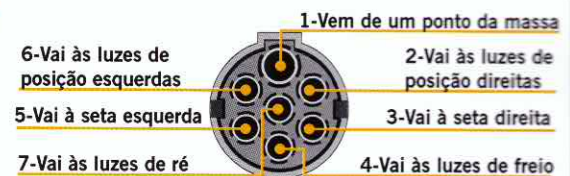
Nos veículos sem freio ABS, para que o freio auxiliar seja acionado 100%(EPG total mais VCB), é necessário que o cabo de iluminação da carreta esteja conectado à tomada existente no cavalo mecânico (vide figura 5).

Quando o veículo está trafegando sem a carreta engatada (está trafegando somente com o cavalo mecânico), para simular a conexão do cabo de iluminação da carreta, sugerimos que seja montado um dispositivo composto por um conector de iluminação da carreta e um chicote de iluminação da carreta com todas as lâmpadas (vide figura 6).

**FIGURA 5**



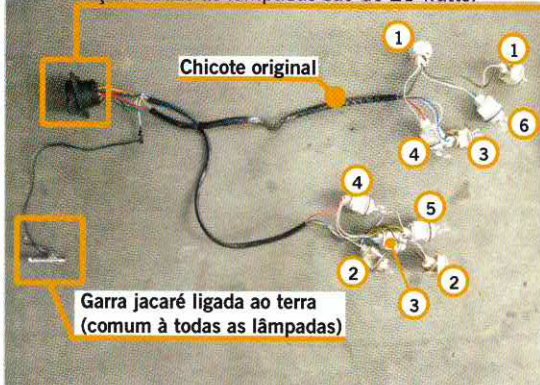
#### CONECTOR DE ILUMINAÇÃO (LADO DO CAVALO)



**FIGURA 6**

- 1 - Luzes de posição traseiras direitas;
- 2 - Luzes de posição traseiras esquerdas;
- 3 - Luzes da ré;
- 4 - Luzes do freio;
- 5 - Luz da seta esquerda;
- 6 - Luz da seta direita.

Observação: Todas as lâmpadas são de 21 watts.



#### CONECTOR DE ILUMINAÇÃO (LADO DA CARRETA)





## FREIO MOTOR DE ESCAPE - ELETROVÁLVULA EPG / WASTEGATE

06 / 06



### ATENÇÃO - PARTE 2

#### Simulação de velocidade do veículo:

Para o acionamento do freio motor, a UCE do motor precisa receber sinal (comunicação via rede CAN) da unidade de comando do veículo (VUCE) indicando que o veículo está em movimento (velocidade maior que 5,5 km/h). A VUCE recebe sinal do sensor de velocidade através do tacógrafo (ver diagrama elétrico).

Ao se fazer um procedimento específico, o tacógrafo envia sinal de velocidade para a VUCE mesmo com o veículo parado. Para fazer esse procedimento, siga os passos abaixo.

Passo 1 – Pressionar a tecla “M” do tacógrafo e, mantendo a tecla pressionada, dar partida no motor.

Passo 2 – Liberar a tecla “M” e apertá-la novamente seis vezes (até aparecer o número seis no canto superior esquerdo da tela). No centro da tela deve aparecer a velocidade que será simulada (figura 7 - Normalmente 85 km/h).

Passo 3 – Assim que a velocidade simulada aparecer no display, pressionar a tecla “+”. Feito isso o tacógrafo irá simular velocidade no veículo.

Para confirmar se o procedimento foi efetuado com sucesso, é necessário olhar a velocidade que o velocímetro está marcando e, além disso, verificar a velocidade do veículo via scanner. **Essa simulação dura aproximadamente trinta segundos.**

**FIGURA 7 - SIMULAÇÃO VIA TACÓGRAFO**





## FREIO MOTOR DE COMPRESSÃO - ELETROVÁLVULA VCB

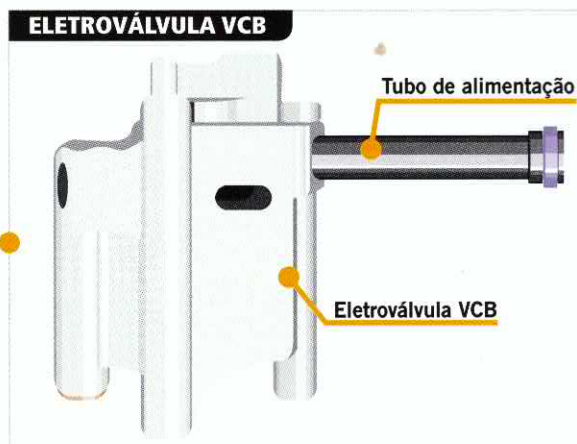
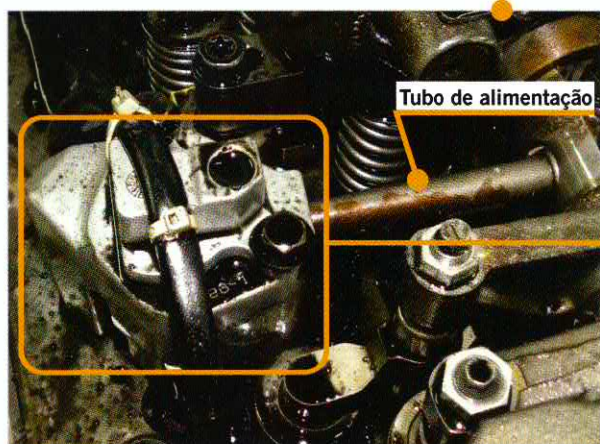
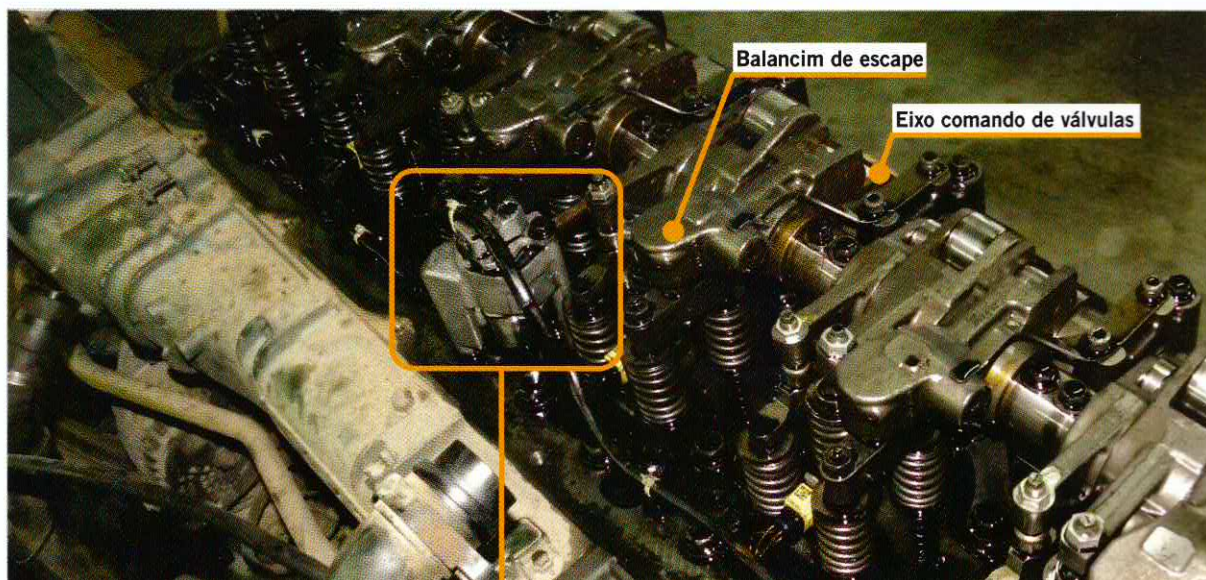
01 / 04

### INFORMAÇÕES RESUMIDAS

Toda vez que a eletroválvula VCB for acionada, a pressão de alimentação dos balancins de escape deve estar entre 3,0 e 5,0 bars.

### LOCALIZAÇÃO

Está entre os cilindros 3 e 4, abaixo da tampa de válvulas.





## FREIO MOTOR DE COMPRESSÃO - ELETROVÁLVULA VCB

02 / 04

### CARACTERÍSTICAS

A eletroválvula VCB do freio motor (controlada pela UCE e alimentada via relé principal) tem a função de aumentar a pressão de óleo nos balancins de escape, e com isso, reduzir a folga entre os balancins e os cames de escape do eixo comando. Junto a cada came de escape, o eixo comando possui duas pequenas elevações (além do came principal) que, quando o balancim está carregado de óleo, causam a abertura das válvulas de escape durante a fase de compressão, segurando o motor.

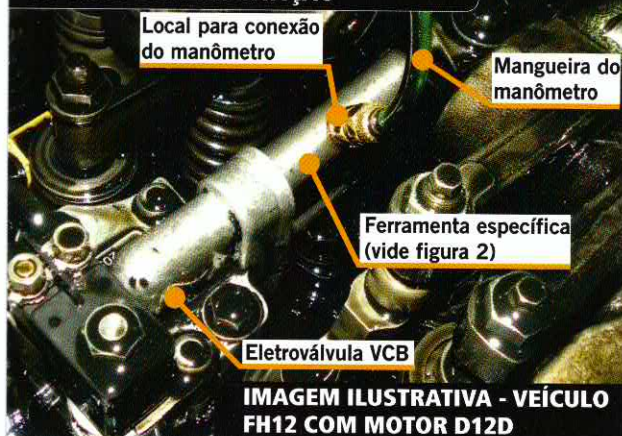
A eletroválvula VCB (freio de compressão) funciona paralelamente à eletroválvula EPG (freio de escape), por isso, quando o veículo apresenta perda de rendimento no freio motor, é necessário testar os dois componentes.

As eletroválvulas do freio motor (VCB e EPG) só são 100%ativadas se:

- 1 - O interruptor (ou a alavanca) do freio motor estiver acionado(a);
- 2 - O veículo estiver em movimento (velocidade informada pela UCE acima de 5,5 km/h);
- 3 - O sistema de freios ABS não estiver sendo ativado;
- 4 - Os pedais do acelerador e da embreagem estiverem em repouso;
- 5 - A temperatura do óleo for superior a 60°C;
- 6 - A rotação do motor for superior a 1000 RPM;
- 7 - As luzes da carreta estiverem conectadas (condição necessária para veículos sem freios ABS).

### ANÁLISE - PARTE 1

**FIGURA 1 - CONEXÃO DO MANÔMETRO AO TUBO DE ALIMENTAÇÃO**



**FIGURA 2 - FERRAMENTA ESPECÍFICA PARA O TESTE DA PRESSÃO DE ALIMENTAÇÃO DOS BALANCINS**



Para fazer a medição proposta no tópico 1 do item análise, é necessário o uso de uma ferramenta específica que substitui o tubo de alimentação da eletroválvula VCB. Essa ferramenta pode ser construída a partir de um terminal apropriado acoplado a um tubo de alimentação de outra eletroválvula VCB (nova ou usada).

#### 1 - Teste da pressão de alimentação dos balancins de escape:

1.1 - Conectar um manômetro em paralelo à saída de óleo da eletroválvula VCB (no tubo de alimentação) - vide figuras 1, 3 e 4. Para efetuar a medição é necessário o uso de uma ferramenta específica que substitui o tubo de alimentação - vide figura 2;

1.2 - Após a instalação do manômetro conforme proposto na etapa anterior - figuras 1, 2, 3 e 4, instalar a tampa de válvulas e dar partida no motor;

1.3 - Aguardar até que a temperatura do óleo atinja pelo menos 60°C;

1.4 - Certifique-se de que o pedal da embreagem não está acionado e não será acionado durante o procedimento.

**Observação 1:** Certifique-se também que não há falhas no interruptor do pedal da embreagem (com o pedal da embreagem livre, deve haver polaridade positiva no terminal PA/08 da VUCE);

1.5 - Com o motor em marcha lenta e já aquecido, acionar o interruptor do freio motor (na posição 1 ou 2) ou a alavanca do freio motor (na posição 1, 2 ou 3). Para verificar o funcionamento do interruptor (ou alavanca) do freio motor, seguir as orientações propostas no teste Interruptor do Freio motor ou no teste Alavanca do Freio Motor - testes localizados no final desse manual;

1.6 - Se o veículo não possuir freio ABS, para que o



## FREIO MOTOR DE COMPRESSÃO - ELETROVÁLVULA VCB

03 / 04

### ANÁLISE - PARTE 2

**FIGURA 3 - CONEXÃO DO MANÔMETRO NO TUBO DE ALIMENTAÇÃO**



Pressão com o motor funcionando e a eletroválvula VCB desligada: Aproximadamente 1,0 bar.



Pressão com o motor funcionando, durante a ativação da eletroválvula VCB: Entre 3,0 e 5,0 bar.

**FIGURA 4**



Nos veículos FH13 (motor D13A e D13C), não é possível passar a mangueira do manômetro pelo prisioneiro da tampa de válvulas assim como está indicado na figura 3. Nesses motores a mangueira deve passar pela entrada do respiro do cárter.

freio motor seja 100%acionado (EPG máxima mais VCB), o cabo de iluminação da carreta deve estar conectado e todas as luzes devem estar funcionando. Então caso o veículo não tenha freio ABS e não esteja com a carreta engatada, efetue a simulação das luzes da carreta conforme proposto no item atenção no final desse teste.

#### Observação 2:

- Veículos com freio ABS não necessitam da simulação.
- Veículos com sistema de suspensão pneumática só acionam o freio motor quando a carreta realmente está engatada e carregada (os sensores de pressão de ar nos eixos precisam receber sinal de carga no veículo);

1.7 - Efetue a simulação de velocidade via tacógrafo conforme proposto no item atenção no final desse teste.

**Observação 3:** Nos veículos com câmbio automático I-Shift, para que o freio motor seja acionado deve-se trafegar com o veículo (veículos com I-Shift não acionam o freio motor se a alavanca do câmbio estiver na posição "N" - neutro).

1.8 - Com todas as condições e considerações anteriores sendo atendidas (temperatura do óleo, velocidade do veículo, etc) e com o veículo parado (motor em marcha lenta), acelere o motor até sua rotação limite e em seguida solte o pedal do acelerador. **Assim que o pedal for solto, a pressão de alimentação dos balancins de escape deve ficar entre 3,0 e 5,0 bar** (igual à pressão do óleo do motor). A pressão deve permanecer nessa faixa enquanto o pedal do acelerador estiver solto e a rotação do motor for superior a 1000 RPM. **Assim que o motor voltar à marcha lenta, a pressão deve ficar em aproximadamente 1,0 bar.**

#### 2 - Teste de controle da eletroválvula VCB:

2.1 -Com todas as condições e considerações das etapas 1.3 à 1.7 sendo atendidas (temperatura do óleo, velocidade do veículo, etc), conectar um analisador de polaridade no terminal 30 (fio amarelo) do conector EB da UCE. Todos os conectores da UCE, VUCE e eletroválvula VCB devem estar conectados;

2.2 - Acelere o motor até sua rotação limite e, em seguida, solte o pedal do acelerador. **Assim que o pedal for solto, deve haver polaridade negativa.** A indicação de polaridade negativa deve permanecer enquanto o pedal do acelerador estiver solto e a rotação do motor for superior a 1000 RPM. **Assim que o motor voltar à marcha lenta, o analisador de polaridade deve passar a indicar polaridade positiva.**



## FREIO MOTOR DE COMPRESSÃO - ELETROVÁLVULA VCB

04 / 04

### CONCLUSÕES

**1** - Caso ocorra variação na pressão de alimentação dos balancins de escape (conforme proposto na etapa 1.8 do item análise), mas a pressão encontrada seja inferior à pressão ideal (entre 3,0 e 5,0 bar), verifique a pressão do óleo do motor (deve estar entre 3,0 e 5,0 bar).

1.1 - Se a pressão estiver abaixo da ideal, revisar o pré filtro existente no pescador da bomba de óleo, os filtros de óleo, o resfriador de óleo e os canais de lubrificação. Se tudo estiver OK e a baixa pressão persistir, há possibilidade de falha na bomba de óleo.

1.2 - Se a pressão do óleo do motor estiver correta, verifique a possibilidade da existência de vazamentos de óleo (perda de pressão) entre a eletroválvula VCB e o cabeçote, entre a eletroválvula VCB e o eixo dos balancins ou nos balancins de escape.

Se tudo estiver OK e a baixa pressão de alimentação dos balancins persistir, substitua a eletroválvula VCB.

**2** - Caso não ocorra qualquer variação na pressão de alimentação dos balancins de escape (conforme proposto na etapa 1.8 do item análise), verifique a alimentação positiva no terminal 2 da VCB (fio cinza e preto).

2.1 - Caso a alimentação positiva não esteja OK, confira a integridade do fio ligado entre o terminal 2 da VCB e o terminal 87 do relé principal - mau contato nos conectores, possibilidade do fusível F41 estar queimado, curto-circuito com a massa, circuito aberto, etc (vide diagrama elétrico). Se tudo estiver OK e a falta de alimentação positiva persistir, faça o teste do relé principal. Se a alimentação positiva estiver OK, faça o teste de controle da eletroválvula VCB.

2.2 - Caso não seja verificado o controle da eletroválvula VCB (conforme proposto na etapa 2.2 do item análise), verifique a integridade do fio ligado entre o terminal 1 da VCB e o terminal 30 (fio amarelo) do conector EB da UCE - mau contato nos conectores, circuito aberto, curto-circuito com a massa, etc (vide diagrama elétrico). Se o fio estiver OK, mas o problema persistir, faça o teste de alimentação da UCE, da VUCE e da LCM. Se as alimentações estiverem OK e a falta de controle da eletroválvula VCB persistir, há possibilidade de falha na UCE, na VUCE, na LCM (LCM somente para veículos sem freio ABS) ou na comunicação entre elas (rede CAN J1939 e serial J1587).

2.3 - Se o sinal de controle, a pressão do óleo do motor e a alimentação positiva da VCB estiverem OK, mas não for observada nenhuma variação na pressão de alimentação dos balancins, substitua a eletroválvula VCB.



## UNIDADES INJETORAS

01 / 02

### INFORMAÇÕES RESUMIDAS

#### Características:

Veículos FH13 (motor D13A e D13C) possui unidades injetoras com quatro terminais (duas bobinas de controle). Uma das bobinas, quando energizada, fecha a válvula de retorno interna à unidade injetora, aumentando a pressão do combustível.

A outra bobina, quando energizada, libera a válvula da agulha para liberar o bico, pulverizando combustível para o cilindro.

#### 1 - Teste de controle:

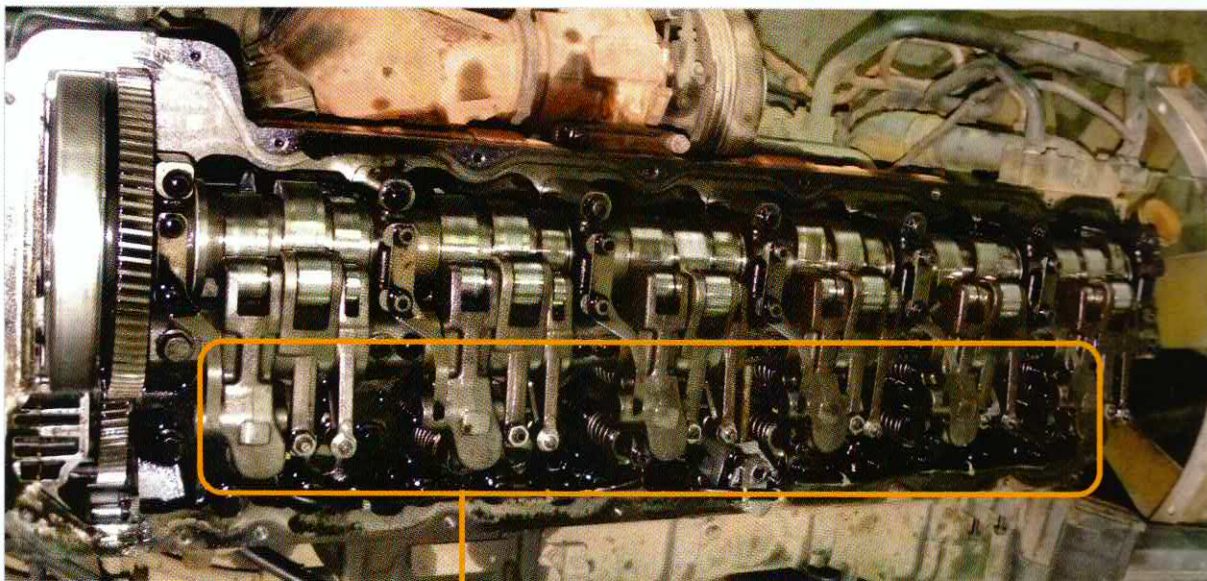
Durante a partida ou com o motor funcionando deve haver pulsos de controle em todos os terminais da unidade injetora (deve haver pulsos em todos os fios). O teste deve ser efetuado com um auxílio de um analisador de polaridade e com os conectores da UCE e das unidades injetoras ligados.

#### 2 - Teste de resistência elétrica:

Entre 0,80 e 6,50 ohms entre os terminais 1 e 2 (bobina 1).

Entre 0,80 e 6,50 ohms entre os terminais 3 e 4 (bobina 2).

### LOCALIZAÇÃO



### UNIDADE INJETORA



Número da peça



Número de fabricação

Código de compensação para programação da Unidade Injetora na UCE



## UNIDADES INJETORAS

02 / 02

### CONCLUSÕES

#### 1 - Teste de controle:

Caso não sejam verificados os pulsos de controle (durante a partida ou com o motor funcionando) em todos os fios das unidades injetoras (conforme explicado anteriormente no item informações resumidas), verificar a integridade dos fios ligados entre as unidades injetoras e a UCE (vide circuito elétrico).

Se os fios estiverem OK e o problema persistir, faça o teste do sensor de rotação e do sensor de fase.

#### 2 - Testa da resistência elétrica:

Caso não seja verificada a correta resistência elétrica de alguma unidade injetora (medida conforme explicado anteriormente no item informações resumidas), substitua a unidade injetora correspondente.

### CONECTOR ELÉTRICO



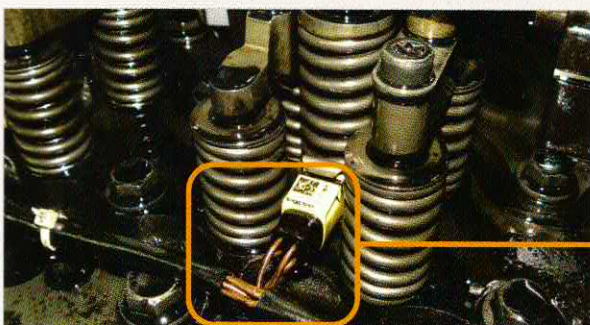
- 1 - Sinal de controle positivo - Vem da UCE.
- 2 - Sinal de controle negativo - Vem da UCE.
- 3 - Sinal de controle positivo - Vem da UCE.
- 4 - Sinal de controle negativo - Vem da UCE.



### ATENÇÃO

É comum ocorrer a deterioração da capa isolante dos fios de controle das unidades injetoras. Quando isso acontece são notadas falhas no funcionamento do motor (cilindros falhando), além da presença de diversos códigos de falhas correspondentes aos circuitos das unidades injetoras.

A solução é a substituição do chicote do motor.



### FIOS DETERIORADOS



### OBSERVAÇÃO

Nos motores da família FH (D12C, D12D, D13A e D13C) a vedação no assento das unidades injetoras é feita por intermédio de camisas ("Camisa de Bico").

Quando ocorrem vazamentos de compressão entre os injetores e as camisas, os seguintes sintomas são observados:

- Dificuldade na primeira partida após longo período parado;
- Emissão de fumaça branca após a partida;
- Motor falhando.

### CAMISA DO BICO





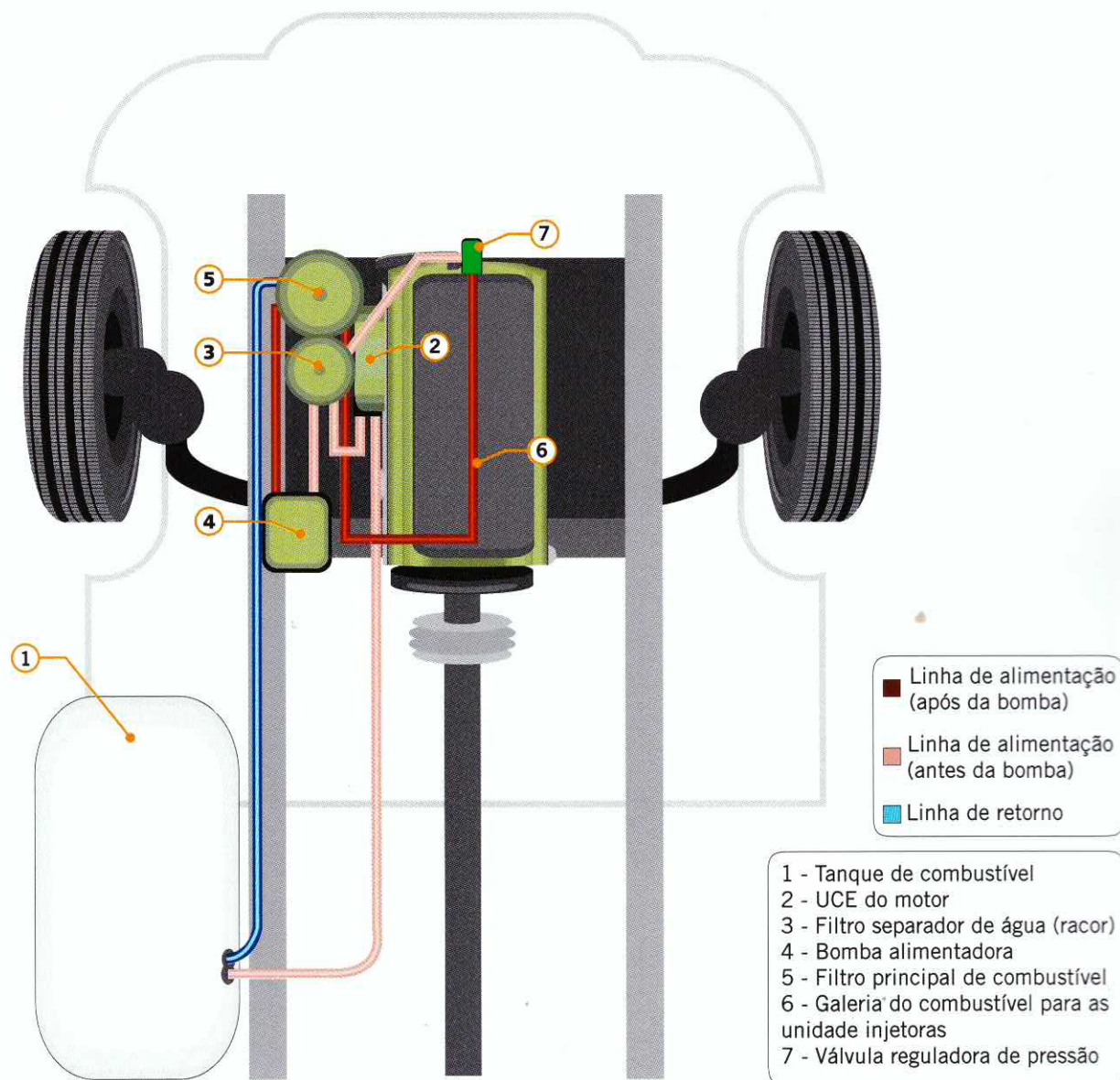
## LINHA DE BAIXA PRESSÃO DE COMBUSTÍVEL

01 / 03

### CARACTERÍSTICAS

A linha de combustível é formada pelo tanque de combustível, um filtro acoplado ao tubo de sucção do tanque, uma válvula retentora (integrada ao filtro separador de água), filtro separador de água (racor), bomba alimentadora, filtro de combustível principal, bomba manual para sangria, sensor de pressão do combustível, galeria de combustível, unidades injetoras e uma válvula reguladora de pressão (no fim da galeria).

A bomba alimentadora envia combustível para as unidades injetoras com uma pressão de aproximadamente 4,5 bar, e essas por sua vez, alimentam os bicos injetores com uma pressão que pode chegar a até 1600 bar. (depende da condição de trabalho).



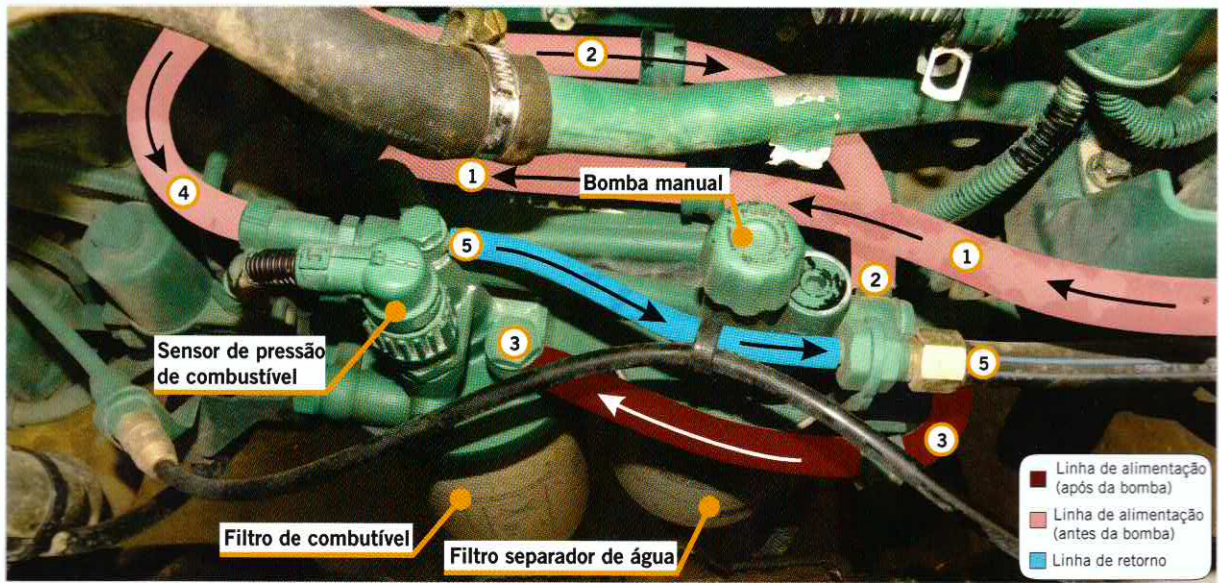
### ATENÇÃO

É comum ocorrer entrada falsa de ar na linha de combustível, provocada por má vedação no cabeçote do filtro separador de água (vide Figura na página seguinte).



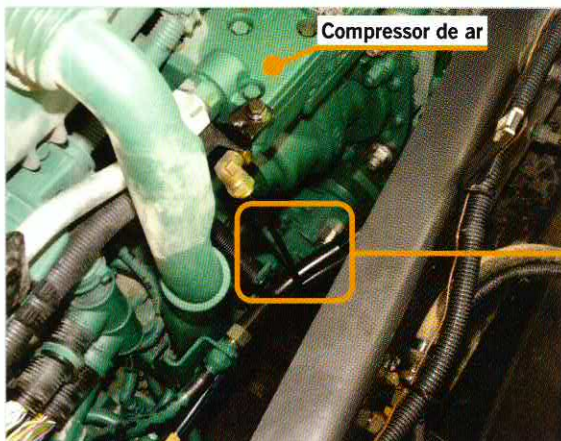
# LINHA DE BAIXA PRESSÃO DE COMBUSTÍVEL

## LOCALIZAÇÃO DOS COMPONENTES

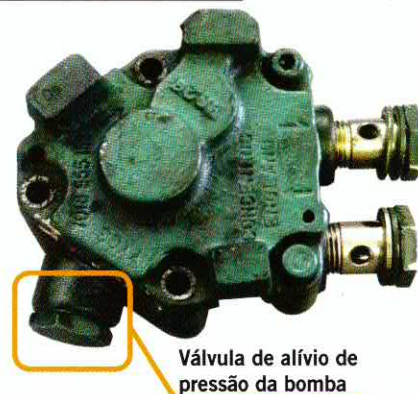


### Descrição das mangueiras:

- 1 - Vem do tanque de combustível e vai para o sistema de resfriamento da UCE;
- 2 - Vem do sistema de resfriamento da UCE e vai para filtro separador de água;
- Após o filtro separador de água, o combustível vai para a bomba alimentadora;
- 3 - Vem da bomba alimentadora e vai para o filtro principal de combustível;
- Após o filtro principal, o combustível vai para a galeria de combustível;
- 4 - Vem da válvula reguladora de pressão (após a galeria) e volta para o filtro separador de água (linha após o sistema de drenagem de água).
- 5 - Vem do filtro principal e retorna para o tanque;



### BOMBA ALIMENTADORA





## LINHA DE BAIXA PRESSÃO DE COMBUSTÍVEL

03 / 03

### ANÁLISE



#### - Teste da pressão:

O manômetro deve ser conectado em paralelo à entrada de combustível no cabeçote do motor (vai para a galeria). Para isso deve ser utilizado um terminal olhal e um parafuso vazado apropriado. A pressão medida deve estar de acordo com as informações abaixo:

Durante a partida: Maior que 0,8 bar.  
Em marcha lenta: Entre 3,5 e 4,5 bar.  
Em plena carga: Entre 5,0 e 6,0 bar.

#### - Estanqueidade:

Quando o veículo é desligado, a pressão da linha de combustível demora pelo menos 3 minutos para cair a zero. Isso ocorre devido à restrição imposta pelo regulador de pressão - válvula de retorno.

#### PRESSÃO DURANTE A PARTIDA



Maior que 0,8 bar

#### PRESSÃO EM MARCHA LENTA



Entre 3,5 e 4,5 bar

#### PRESSÃO EM PLENA CARGA

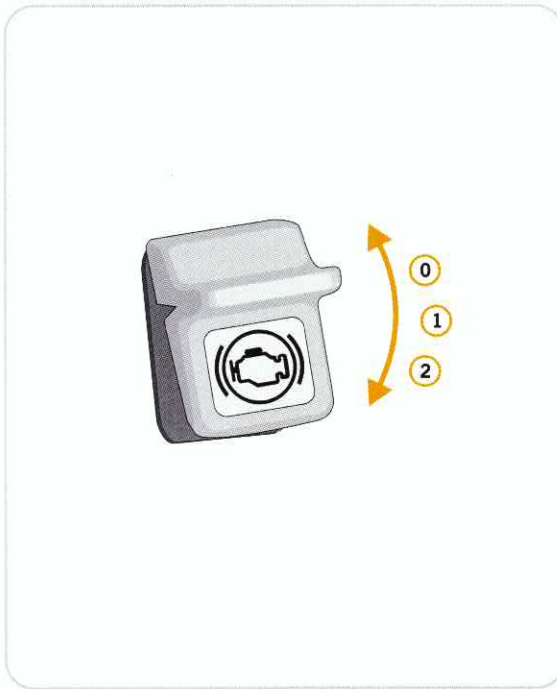


Entre 5,0 e 6,0 bar



## INTERRUPTOR DO FREIO MOTOR LOCALIZADO NO PAINEL

### CARACTERÍSTICAS



De acordo a posição do interruptor, a UCE varia o sinal de controle das eletroválvula EPG (freio de escape) e VCB (freio de compressão) a fim de ajustar a eficiência dos freios auxiliares. Em veículos equipados com interruptor do freio motor localizado no painel, a eficiência de acionamento do freio motor varia conforme as informações abaixo:

**Posição 0:** Freio motor desligado (0%);

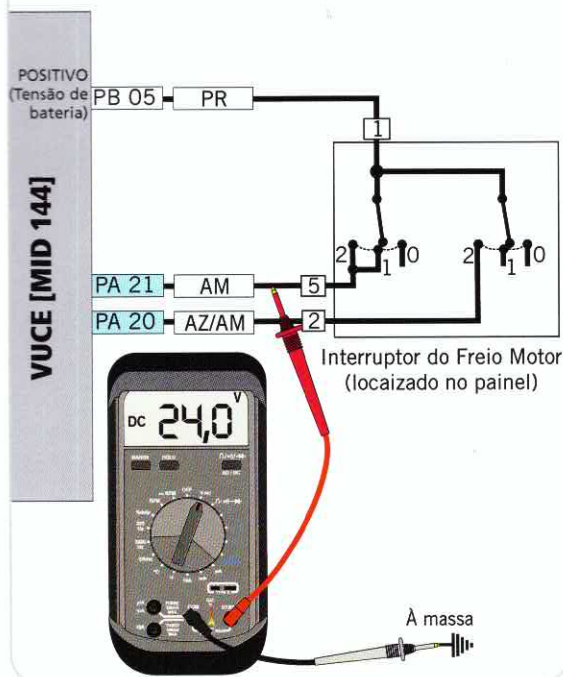
**Posição 1:** Freio motor ligado com 50%de eficiência. Nesse caso a UCE aciona a eletroválvula VCB com sinal negativo direto e aciona a eletroválvula EPG com sinal PWM, tal que o tempo de aterramento dos pulsos corresponda a uma pressão de alimentação no pistão pneumático EPG entre 2,0 e 4,0 bar;

**Posição 2:** Freio motor ligado com 100%de eficiência. Nesse caso a UCE aciona a eletroválvula VCB com sinal negativo direto e aciona a eletroválvula EPG com sinal PWM, tal que o tempo de aterramento dos pulsos corresponda a uma pressão de alimentação no pistão pneumático EPG de aproximadamente 7,5 bar.

**Atenção:** Além do acionamento do interruptor do freio motor, para a UCE controlar as eletroválvulas EPG e VCB, uma série de condições devem ser atendidas - vide item características do teste Freio Motor de Escape (eletroválvula EPG), na página 5 desse manual.

### ANÁLISE

#### EXEMPLO: INTERRUPTOR NA POSIÇÃO 1



#### Sinal do interruptor do freio motor para a VUCE:

Para verificar o funcionamento do interruptor do freio motor, as tensões nos terminais indicados devem estar de acordo com as informações abaixo. Efetuar o teste com a ignição ligada e com os conectores do interruptor e da VUCE ligados.

Posição do interruptor	0	1	2
Tensão no PA20(volts)	0,02	0,02	24,0
Tensão no PA21(volts)	0,02	24,0	24,0

Valores Aproximados



## ALAVANCA DO FREIO MOTOR

01 / 02

### CARACTERÍSTICAS



#### \* Itens opcionais.

- Quando o veículo não possui as posições 2 e 3, a posição 1 corresponde ao freio motor totalmente acionado (EPG máxima mais VCB).
- A posição B existe somente em veículos com caixa de mudanças I-Shift.

De acordo com a função solicitada na alavanca do freio motor, a UCE varia o sinal de controle das eletroválvula EPG (freio de escape) e VCB (freio de compressão) a fim de ajustar a eficiência dos freios auxiliares. Em veículos equipados com alavanca, a eficiência do acionamento do freio motor varia conforme as informações abaixo.

**Posição 0:** Freio motor desligado (0%);

**Posição A (Comando automático):** Nesse caso o freio motor tem a função de auxiliar o freio de serviço (freios das rodas) na frenagem do veículo ou, quando o piloto automático está ativado, auxiliar na manutenção de velocidade do veículo. Quando a alavanca está na posição A, a UCE controla tanto a eletroválvula EPG como a eletroválvula VCB;

**Posição 1:** Freio motor ligado com 40%de eficiência. Nesse caso a UCE aciona a eletroválvula VCB com sinal negativo direto e aciona a eletroválvula EPG com sinal PWM, tal que o tempo de aterramento dos pulsos corresponda a uma pressão de alimentação no pistão pneumático EPG entre 2,0 e 4,0 bar;

**Posição 2:** Freio motor ligado com 70%de eficiência. Nesse caso a UCE aciona a eletroválvula VCB com sinal negativo direto e aciona a eletroválvula EPG com sinal PWM, tal que o tempo de aterramento dos pulsos corresponda a uma pressão de alimentação no pistão pneumático EPG entre 4,0 e 6,0 bar;

**Posição 3:** Freio motor ligado com 100%de eficiência. Nesse caso a UCE aciona a eletroválvula VCB com sinal negativo direto e aciona a eletroválvula EPG com sinal PWM, tal que o tempo de aterramento dos pulsos corresponda a uma pressão de alimentação no pistão pneumático EPG de aproximadamente 7,5 bar;

**Posição B (Potência máxima de frenagem):** Nesse caso, a UCE do motor aciona a EPG e a VCB com máxima eficiência e, além disso, a UCE da caixa de mudanças I-Shift reduz as marchas, de tal forma que o freio auxiliar forneça o melhor rendimento possível. Para desligar a função é necessário pressionar o pedal do acelerador ou mudar a posição da alavanca;

**Atenção:** Além do acionamento da alavanca do freio motor, para a UCE controlar as eletroválvulas EPG e VCB, uma série de condições devem ser atendidas - vide item características do teste Freio Motor de Escape (eletroválvula EPG), na página 5 desse manual.



## ALAVANCA DO FREIO MOTOR

02 / 02

### ANÁLISE

#### Sinal da alavanca do freio motor para a VUCE:

Para verificar o funcionamento do interruptor do freio motor, as tensões nos terminais indicados devem estar de acordo com as informações abaixo. Efetuar o teste com a ignição ligada e com os conectores da alavanca e da VUCE ligados.

Posição do interruptor	0	A	1	2*	3*	B*	+	-
Tensão no PA20(volts)	-	-	-	-	-	-	24,0	-
Tensão no PA21(volts)	-	-	-	-	-	-	-	24,0
Tensão no PB24(volts)	0,47	1,21	1,98	2,80	3,60	4,48	-	-
Tensão no PB22(volts)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tensão no PB10(volts)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

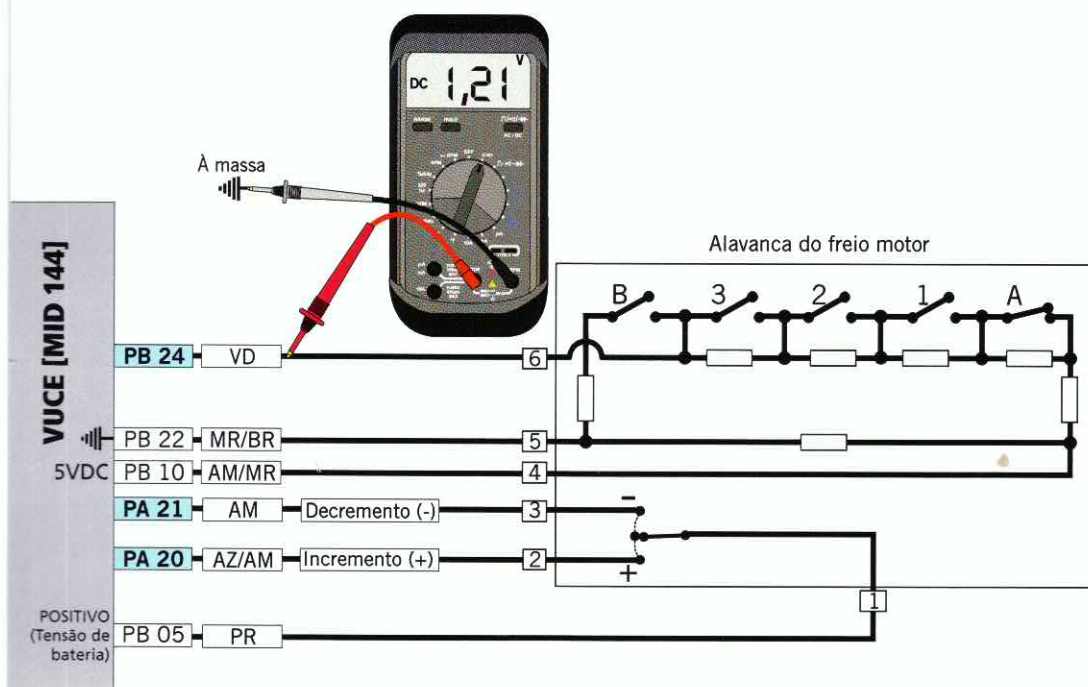
Valores Aproximados

#### \* Itens opcionais.

- Quando o veículo não possui as posições 2 e 3, a posição 1 corresponde ao freio motor totalmente acionado (EPG máxima mais VCB).

- A posição B existe somente em veículos com caixa de mudanças I-Shift.

### EXEMPLO: ALAVANCA NA POSIÇÃO A





## SENSORES E ATUADORES

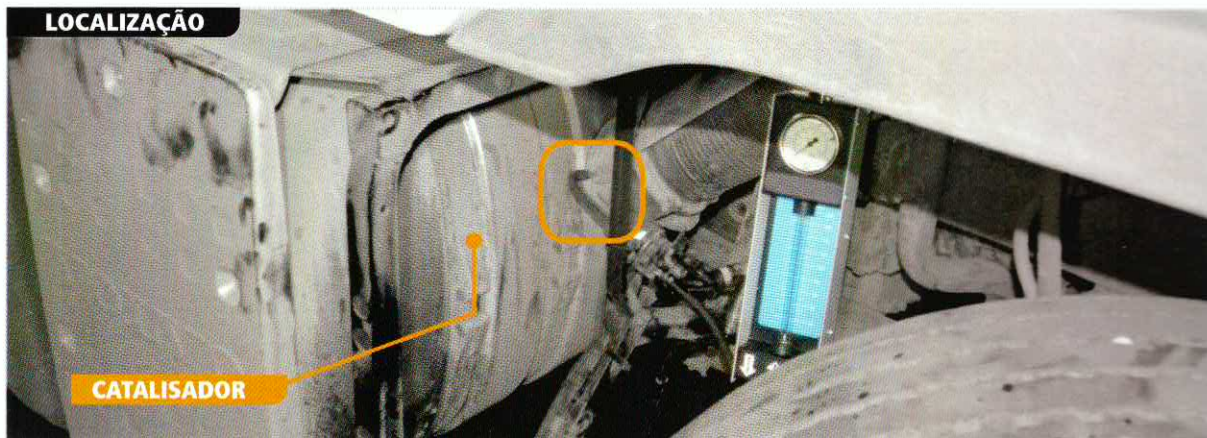
### DENOXTRONIC 2.1

01 / 06

#### OBSERVAÇÃO 01 - SENSOR DE TEMPERATURA DOS GASES DE ESCAPE 01 - PRÉ -CATALISADOR

**Teste do Sinal de Sensor:** Entre o Terminal 08 fio (VD/AM) do Conector Externo do Módulo de Bombeamento e a massa, deve-se medir uma tensão entre **0,75 e 1,05 volts** a uma temperatura de aproximadamente **20 °C**. Durante o funcionamento do Denox 2.1, a temperatura antes do catalisador deve estar entre **200°C e 500°C**.

#### LOCALIZAÇÃO



#### OBSERVAÇÃO 02 - SENSOR DE NÍVEL E TEMPERATURA DO ARLA

**Teste do Sinal do Sensor de Temperatura:** Entre o Terminal 07 fio (VD/CZ) do Conector Externo do Módulo de Bombeamento e a massa, deve-se medir uma tensão entre **1,35 e 1,85 VDC** a uma temperatura de aproximadamente **20 °C**.

**Teste do Sinal do Sensor de Nível:** Entre o Terminal 18 fio (VD/VM) do Conector Externo do Módulo de Bombeamento e a massa, com o **tanque do Arla cheio** deve-se medir uma tensão entre **4,10 e 4,60 VDC**; já com o **tanque do Arla vazio** deve-se medir uma tensão entre **0,20 e 0,80 VDC**.

Normalmente, quando o nível de Arla no tanque é inferior a 5%, é gerado um código de falha na UCE do motor e o veículo tem sua potência reduzida.

#### LOCALIZAÇÃO





## SENSORES E ATUADORES

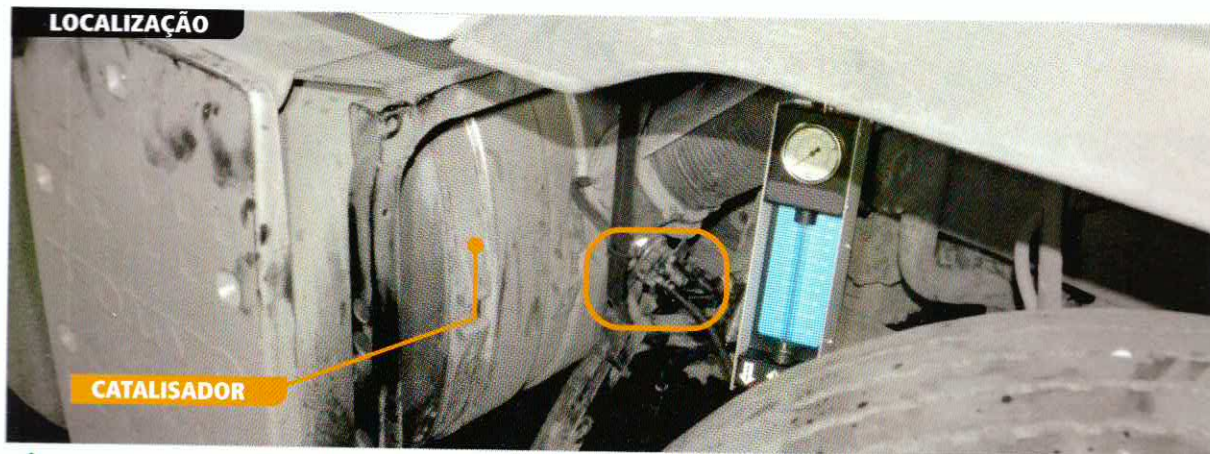
### DENOXTRONIC 2.1

02 / 06

#### OBSERVAÇÃO 03 - MÓDULO DE DOSAGEM DO ARLA

**Teste da Resistência do Módulo (Injetor):** Entre os Terminais 01 fio (RS/BR) e 02 fio (RS) do conector do Módulo de Dosagem, deve-se medir uma resistência entre **1,20 e 1,70 ohms**.

#### LOCALIZAÇÃO



#### OBSERVAÇÃO

##### Testes Mecânicos do Injetor

Com um equipamento de testes apropriado, deve-se efetuar as seguintes verificações:

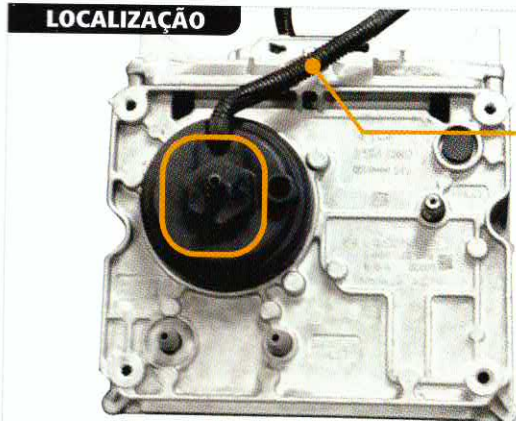
- Spray;
- Estanqueidade;
- Vazão;

Caso sejam encontradas irregularidades, recomenda-se efetuar a limpeza ultra-sônica e a retrolavagem do injetor e repetir os testes.

#### OBSERVAÇÃO 04 - AQUECEDOR DO FILTRO DO ARLA

**Teste da Resistência do Aquecedor:** Entre os Terminais 01 e 02 do conector do aquecedor, deve-se medir uma resistência entre **40,0 e 58,0 ohms**.

#### LOCALIZAÇÃO



#### CHICOTE



#### OBSERVAÇÃO

O Aquecedor do Arla está fixado junto ao Filtro do Arla, e sua conexão com o Conector Externo do Módulo de Bombeamento passa por um conector intermediário.



## SENSORES E ATUADORES DENOXTRONIC 2.1

03 / 06

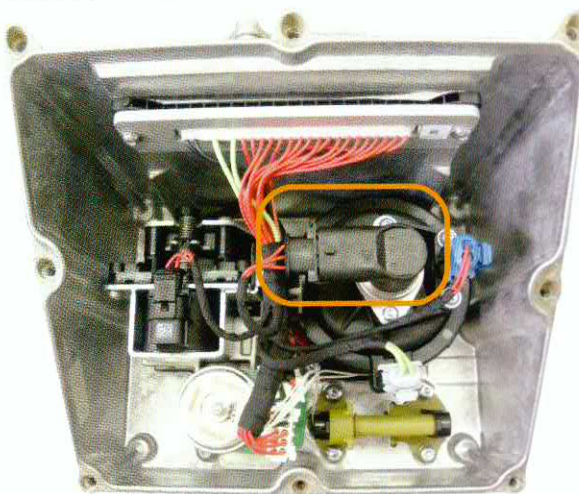
### OBSERVAÇÃO 05 - SENSOR DE PRESSÃO DO ARLA

**Teste do Sinal do Sensor:** Entre o terminal 3 (fio VM) do conector do sensor e a massa, a tensão medida deve variar de acordo com a tabela abaixo.

Pressão Hidráulica (bar)	0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
Tensão* (VDC)	0,60 a 0,80	1,10 a 1,30	1,40 a 1,80	1,90 a 2,20	2,40 a 2,60	2,70 a 3,00

Pressão normal de trabalho

### LOCALIZAÇÃO



### OBSERVAÇÃO

Nunca toque o diafragma do sensor de pressão, pois isso pode danificá-lo permanentemente.

Diafragma



### CONECTOR ELÉTRICO



- 1 - Alimentação do sensor (fio VM) - Vem do terminal 13 do conector interno do Módulo de Bombeamento.
- 2 - Negativo (terra) do sensor (fio VM) - Vem do terminal 12 do conector interno do Módulo de Bombeamento.
- 3 - Sinal do interruptor de pressão (fio VM) - Vai para o terminal 14 do conector interno do Módulo de Bombeamento.



## SENSORES E ATUADORES

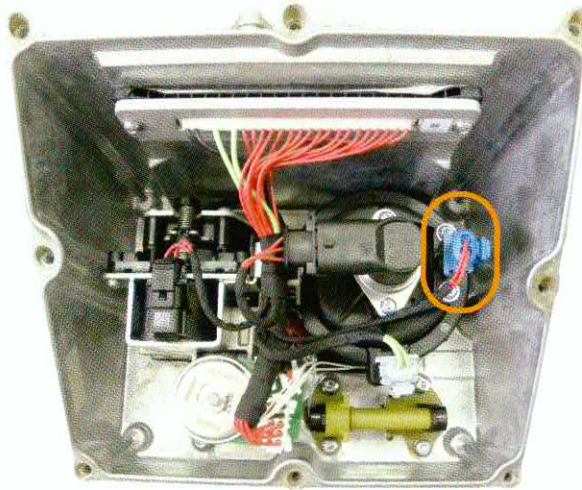
### DENOXTRONIC 2.1

04 / 06

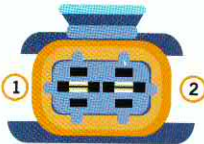
#### OBSERVAÇÃO 06 - SENSOR DE TEMPERATURA DO ARLA

**Teste do Sinal de Sensor:** Entre o Terminal 01 fio (VM) do conector do sensor e a massa, deve-se medir uma tensão entre 3,00 e 3,30 VDC a uma temperatura de aproximadamente 20 °C.

#### LOCALIZAÇÃO



#### CONECTOR ELÉTRICO



- 1 - Sinal do sensor de temperatura (fio VM) - Vai para o terminal 16 do conector interno do Módulo de Bombeamento.
- 2 - Negativo (terra) do sensor (fio VM) - Vem do terminal 15 do conector interno do Módulo de Bombeamento.

## SENSORES E ATUADORES

### DENOXTRONIC 2.1

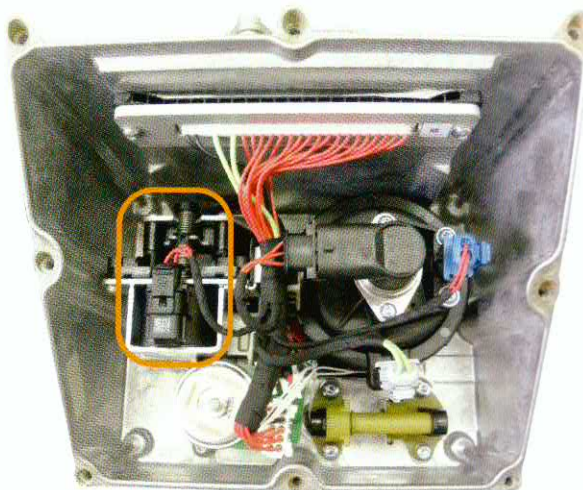
05 / 06

#### OBSERVAÇÃO 07 - VÁLVULA DIRECIONAL (4/2)

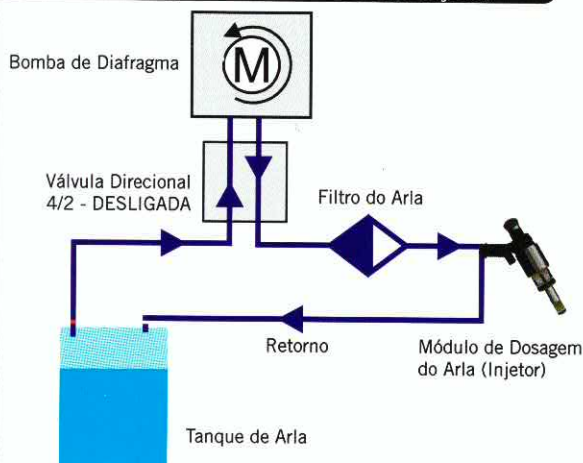
**Funcionamento da Válvula 4/2:** No Terminal 01 fio (VM), sempre que a chave estiver ligada, durante a pressurização do sistema ou durante a despressurização do mesmo, haverá tensão de bateria no terminal. No Terminal 02 fio (VM), na fase de despressurização do sistema, o Módulo de Bombeamento através de controle negativo, aciona a válvula invertendo o sentido do fluxo do Arla para realizar a limpeza do sistema.

**Teste da Resistência da Válvula 4/2:** Entre os Terminais 01 fio (VM) e 02 fio (VM) do conector do sensor, deve-se medir uma resistência entre **15,0 e 21,0 ohms**.

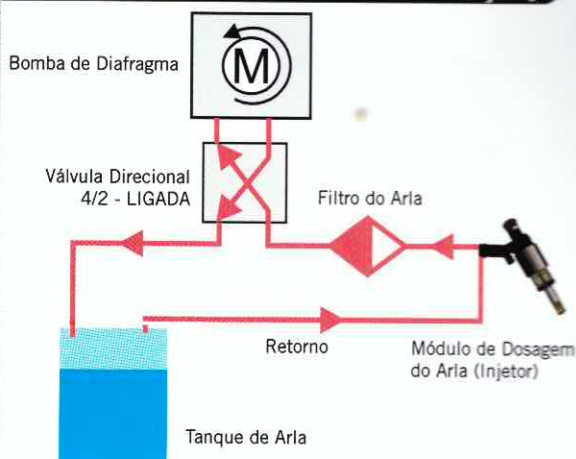
#### LOCALIZAÇÃO



#### VÁLVULA 4/2 ( DURANTE PRESSURIZAÇÃO)



#### VÁLVULA 4/2 ( DURANTE DESPRESSURIZAÇÃO)



#### CONECTOR ELÉTRICO



- 1 - Alimentação da válvula (fio VM) - Vem do terminal 09 do conector interno do Módulo de Bombeamento.
- 2 - Controle negativo (terra) da válvula (fio VM) - Vem do terminal 10 do conector interno do Módulo de Bombeamento.



## SENSORES E ATUADORES

### DENOXTRONIC 2.1

06 / 06

#### OBSERVAÇÃO 08 - BOMBA DE DIAFRAGMA

**Sinal de Rotação da Bomba (onda quadrada):** Nos Terminais 04, 05 e 09 fios (VM) do conector de 10 vias da Bomba de Diafragma, durante a fase de pressurização a frequência medida deve estar entre **300 e 500 Hz (2000 e 2500 RPM)**; com a pressão estabilizada em aproximadamente **5,00 bars**, a frequência medida deve estar entre **50 e 150 Hz (800 e 1200 RPM)**; durante a despressurização do sistema, etapa que dura pelo menos **60 segundos**, a frequência medida deve novamente estar entre **300 e 500 Hz ( 2000 e 2500 RPM)**. Nos 3 terminais, a tensão média medida deve ser de aproximadamente **2,50 VDC**. No terminal 8 deve haver negativo (negativo dos sensores HALL). No terminal 10 deve haver aproximadamente **5,00 VDC** positivo dos sensores HALL).

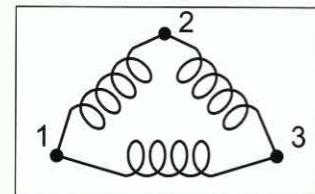
**Sinal de Controle do Motor de Passo:** Nos Terminais 01, 02 e 03 fios (VM) do conector de 10 vias da Bomba de Diafragma, deve-se medir uma tensão entre **28,0 e 15,0 VDC**, quanto maior for a velocidade, menor deve ser a tensão medida.



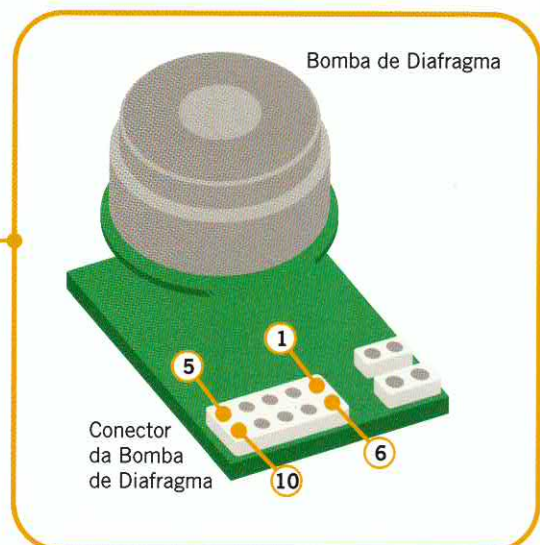
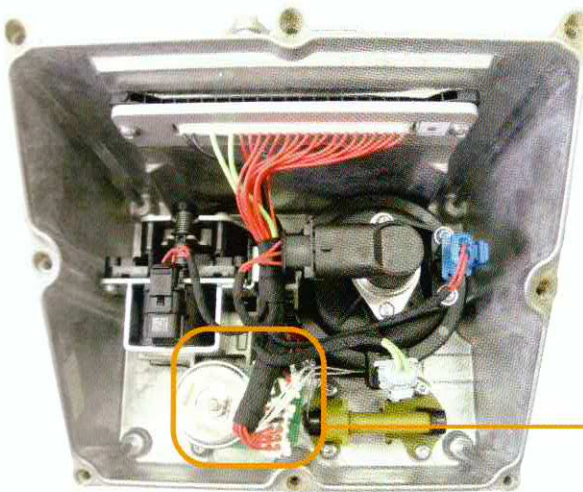
#### OBSERVAÇÃO

Entre os terminais 01, 02 e 03 fios (VM), existe uma bobina entre cada um dos terminais e estão conectadas conforme a figura ao lado.

**Teste da Resistência das Bobinas:** Entre os Terminais 01, 02 e 03 fios (VM), deve-se medir uma resistência entre **1,0 e 5,0 ohms**.



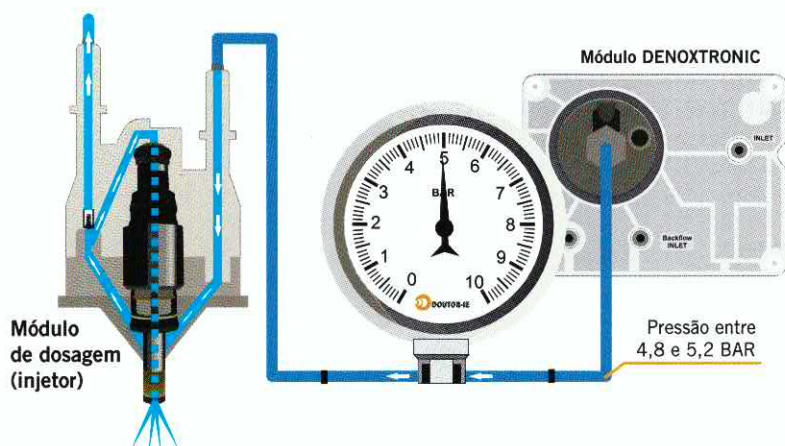
#### LOCALIZAÇÃO





## TESTE DE PRESSÃO E VAZÃO DENOXTRONIC 2.1

### TESTE DE PRESSÃO DO ARLA



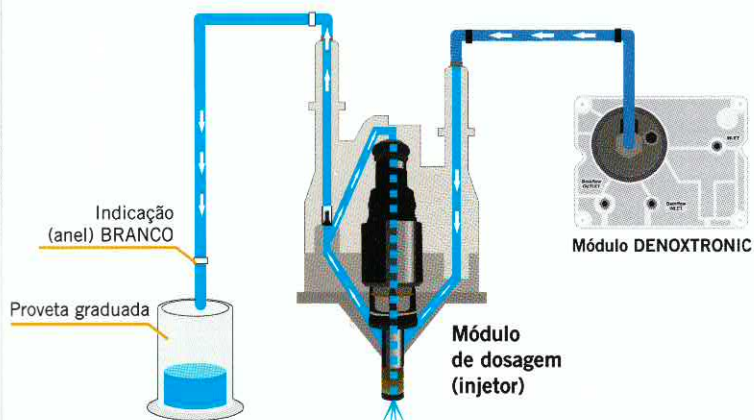
#### Teste de pressão do Arla

Instalar o manômetro, em paralelo, entre a saída do módulo de bombeamento "OUTLET" e o módulo de dosagem (bico).

Dar partida no motor e aguardar o funcionamento da bomba de diafragma (normalmente aciona em até 30 segundos após a partida).

Com a bomba funcionando e a pressão estabilizada (normalmente se estabiliza em 30 segundos após o início de acionamento da bomba), a pressão encontrada deve estar entre aproximadamente 4,80 e 5,20 Bars.

### TESTE DE VAZÃO DE RETORNO



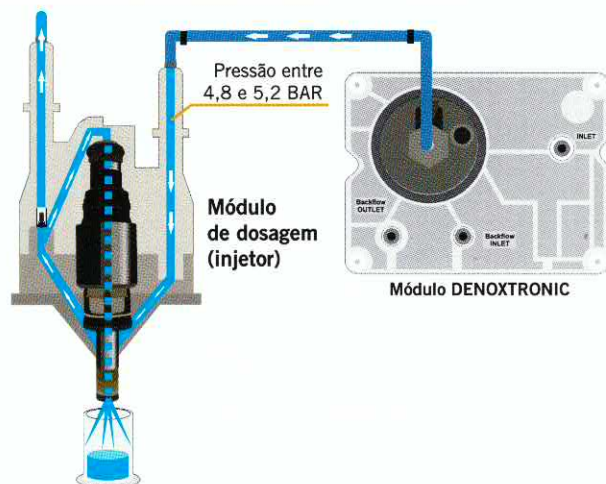
#### Teste de vazão de retorno

Dar partida no motor e aguardar o funcionamento da bomba de diafragma.

Com a bomba funcionando e a pressão estabilizada entre aproximadamente 4,80 e 5,20 Bars, desconectar a mangueira de retorno do tanque (mangueira com marcação branca) e direcioná-la à uma proveta graduada.

Em um minuto de ensaio a vazão encontrada deve ser de pelo menos 100 ml.

### TESTE DE VAZÃO DO SISTEMA (DOSAGEM)



#### Teste de vazão do sistema (dosagem)

Desconectar o módulo de dosagem do escapamento (sem desligar as mangueiras nem as conexões elétricas).

Direcionar o módulo de dosagem para uma proveta graduada.

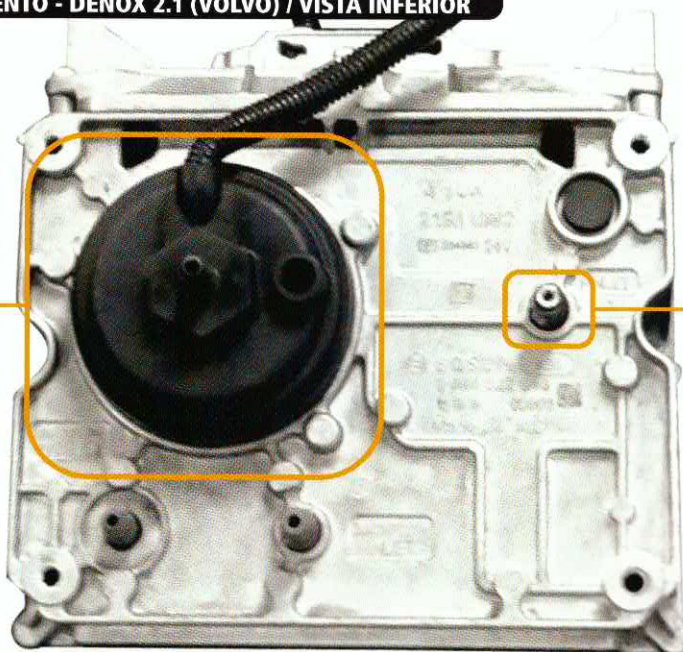
Por intermédio de um scanner habilitado acionar o teste de vazão (dosagem) do sistema.

A vazão encontrada deve estar de acordo com as especificações mencionadas pelo fabricante do scanner para o veículo selecionado (a vazão do FH13 é diferente da do VM e assim por diante).



## MANUTENÇÃO PERIÓDICA DENOXTRONIC 2.1

### MÓDULO DE BOMBEAMENTO - DENOX 2.1 (VOLVO) / VISTA INFERIOR



#### TROCA DO FILTRO



O filtro deve ser trocado a cada 100.000 Km ou uma vez por ano (o que ocorrer primeiro)

#### LIMPEZA

Toda a tubulação (INLET, OUTLET, etc) e o pré filtro (interno a INLET) deve ser limpa com água quente.



## CÓDIGOS DE FALHAS DENOXTRONIC 2.1

No sistema de pós tratamento Denoxtronic 2.1 existem códigos de falhas que, por razões legais, não podem ser apagados. Abaixo são apresentados os códigos de falhas do fabricante Volvo relacionados ao sistema de redução catalítica SCR.

<b>CÓDIGOS DE FALHAS QUE NÃO PODEM SER APAGADOS (permanecem 400 dias ou 9.600 horas na memória da UCE).</b>		
<b>código</b>	<b>descrição</b>	<b>sintoma</b>
MID 128 PSID 40 FMI 14	Provável falha na composição do reagente Arla 32.	Não provoca perda de potência aparente.
MID 128 PSID 41 FMI 14	Falha na dosagem do reagente Arla 32.	Não provoca perda de potência aparente.
MID 128 PSID 42 FMI 14	Interrupção na dosagem do reagente Arla 32.	Na próxima vez que for dada partida no motor haverá perda de potência.
MID 128 PSID 45 FMI 0	Alto índice de emissão de NOx detectado. Razão desconhecida.	Na próxima vez que for dada partida no motor haverá perda de potência.
MID 128 PSID 45 FMI 14	Alto índice de emissão de NOx detectado. Razão desconhecida.	Não provoca perda de potência aparente.
MID 128 PSID 46 FMI 2	Falha na leitura do Nox.	36h após o registro dessa falha, haverá perda de potência.
MID 128 PSID 115 FMI 1	Tanque do Arla vazio ou com menos de 5% da capacidade.	Na próxima vez que for dada partida no motor haverá perda de potência.

<b>CÓDIGOS DE FALHAS QUE PODEM SER APAGADOS</b>	
<b>código</b>	<b>descrição</b>
MID 128 PID 108 FMI 2,3 ou 4	Falha no sensor de pressão atmosférica.
MID 128 PID 171 FMI 9	Falha no sensor de temperatura externa.
MID 128 PPID 270 FMI 2,3,5,9,12,13 ou 14	Falha no sensor de Nox.
MID 128 PPID 273 FMI 1,2,4,5,7,13 ou 14	Falha no sensor de pressão do Arla.
MID 128 PPID 274 FMI 0,1,4 ou 5	Falha no sensor de temperatura do Arla interno ao tanque.
MID 128 PPID 275 FMI 0,1 ou 2	Falha no sensor de temperatura do Arla interno ao módulo de bombeamento.
MID 128 PPID 278 FMI 1,3,5,13 ou 14	Falha no sensor de nível do Arla interno ao tanque.
MID 128 PPID 385 FMI 3,4 ou 14	Falha na alimentação da UCE do Arla.
MID 128 PPID 386	Falha no sensor de temperatura de escape antes do catalisador.
MID 128 PSID 46 FMI 14	Falha na leitura do Nox. 36h após o registro dessa falha, haverá perda de potência.
MID 128 PSID 75	Falha de aquecimento do Arla (Não utilizado no Brasil)
MID 128 PSID 77 FMI 12	Falha na EEPROM da UCE do Arla.
MID 128 PSID 82	Falha no aquecedor interno do filtro de Arla.
MID 128 PSID 84	Falha no aquecedor 2 da mangueira do Arla.
MID 128 PSID 85	Falha no relé do sistema DENOXTRONIC (interno ao módulo de bombeamento).
MID 128 PSID 87 FMI 0,1 ou 10	Falha na bomba de diafragma (interno ao módulo de dosagem).
MID 128 PSID 89 FMI 3,4,5,7 ou 10	Falha no módulo de dosagem (Bico).
MID 128 PSID 90 FMI 1,11 ou 14	Mal funcionamento do sistema DENOXTRONIC 2.1.
MID 128 PSID 91 FMI 1	Falha na dosagem do reagente Arla 32.
MID 128 PSID 101 FMI 3,4 ou 7	Falha na válvula de controle de arrefecimento - CCV. Não utilizado no Brasil.
MID 128 PSID 102	Falha no aquecedor 3 da mangueira do Arla.
MID 128 PSID 103	Falha no aquecedor 1 da mangueira do Arla.
MID 128 PSID 104	Falha nos aquecedores da mangueira do Arla.
MID 128 PSID 105 FMI 3,4,5 ou 7	Falha na eletro-válvula direcional (4/2)
MID 128 PSID 106 FMI 12	Falha no conversor catalítico.
MID 128 PSID 107	Falha nos aquecedores internos ao módulo de bombeamento.
MID 128 PSID 229 FMI 9	Falha na comunicação CAN J1939

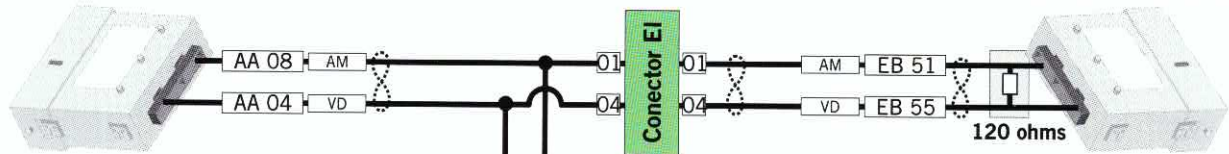


# SISTEMA DE COMUNICAÇÃO J1939-1 - REDE CAN DIAGRAMA ELÉTRICO

01 / 02

Unidade de Comando da Caixa de Transmissão Eletrônica - I-SHIFT

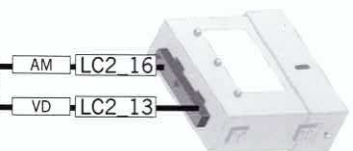
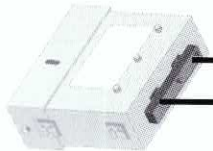
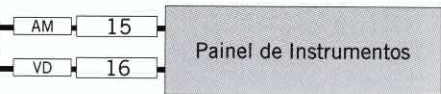
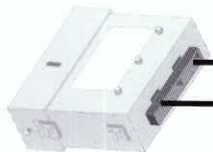
Unidade de Comando Eletrônico do Motor - UCE do Motor



120 ohms

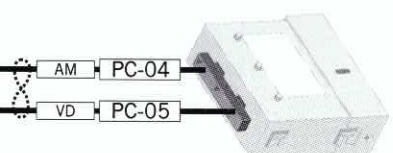
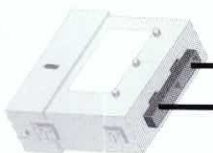
O resistor encontra-se no conector intermediário localizado no compartimento atrás do banco do passageiro. (Vide item 'Atenção' na página seguinte)

Unidade de Comando da Transmissão Automática - Powertronic



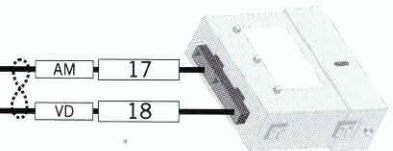
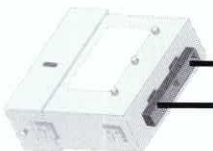
Módulo de Controle da Suspensão Pneumática

Central de Iluminação - LCM



Módulo de controle do Freio ABS Versão D - UCE do ABS-D

Unidade de Comando do Veículo - VUCE



Módulo de controle do Freio ABS Versão E - UCE do ABS-E

Unidade de Comando do Seletor de Marchas



## SISTEMA DE COMUNICAÇÃO J1939-1 - REDE CAN DIAGRAMA ELÉTRICO

02 / 02



### ATENÇÃO

-Quando há falha na rede CAN 1939-1 o motor não pega (nem dá sinal de partida).

#### Medição do sinal da rede CAN 1939-1 Low (fio verde):

Quando há atividade na rede CAN 1939-1 low a tensão medida entre o fio verde e a massa deve ser de aproximadamente 2,36 volts VDC. Medir com os conectores conectados e a chave de ignição ligada.

#### Medição do sinal da rede CAN 1939-1 High (fio amarelo):

Quando há atividade na rede CAN 1939-1 High a tensão medida entre o fio verde e a massa deve ser de aproximadamente 2,68 volts VDC. Medir com os conectores conectados e a chave de ignição ligada.

#### Medição da resistência da rede CAN 1939-1:

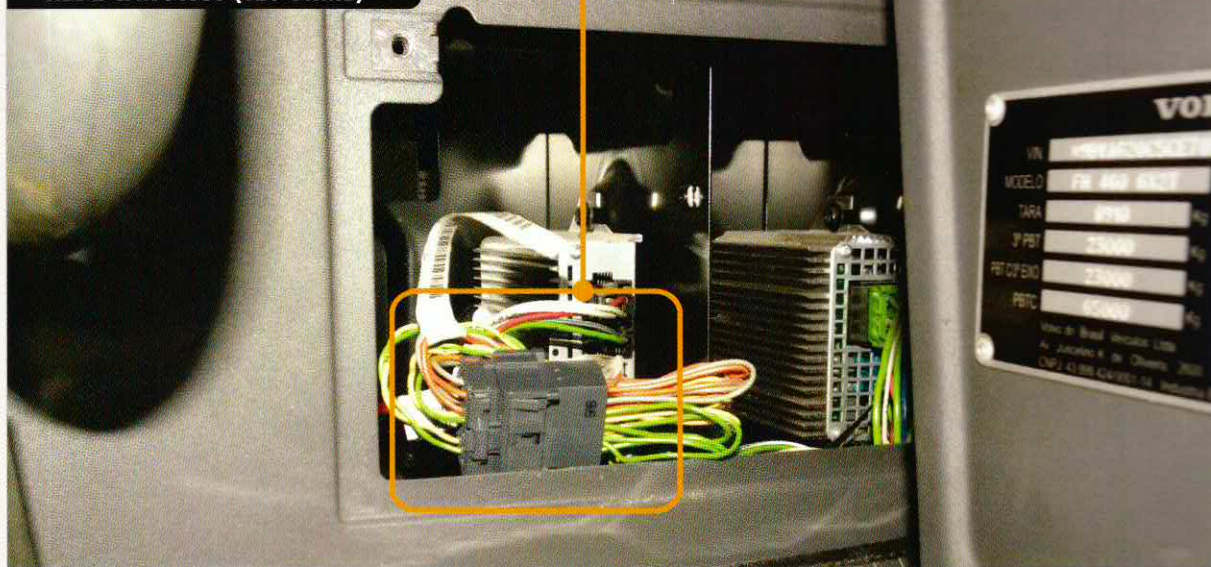
A resistência medida entre os terminais Low (fio verde) e High (fio amarelo) deve ser de aproximadamente 60 ohms. Medir com a chave de ignição desligada e todos os conectores da rede conectados (Centrais e conectores intermediários).

#### VISTA DO GERAL DO BANCO DO PASSAGEIRO



- Um dos resistores de 120 ohms da rede CAN encontra-se dentro da unidade de comando do motor entre os terminais EB51 e Eb55. O outro resistor de 120 ohms encontra-se interno a um conector, localizado em um compartimento atrás do banco do passageiro, próximo ao conversor de tensão. (Vide imagem ao lado)

#### LOCALIZAÇÃO DO RESISTOR DA REDE CAN J1939 (120 OHMS)





## CENTRAL DE ILUMINAÇÃO - LCM LOCALIZAÇÃO

### VISTA PARCIAL DO PAINEL



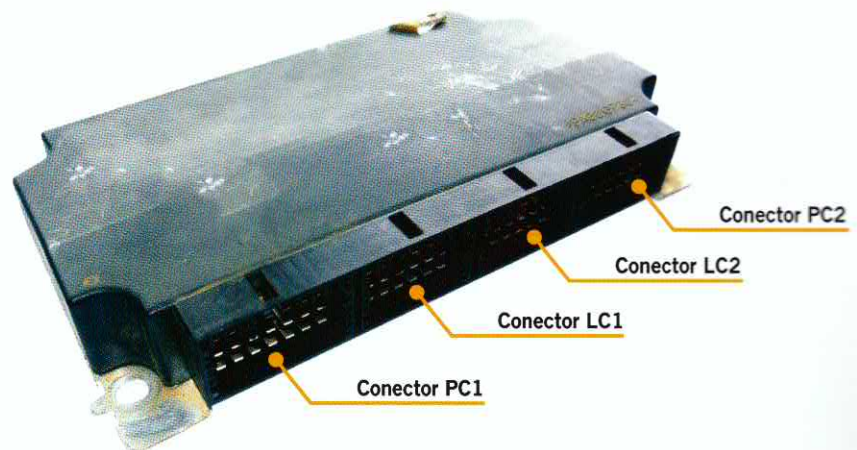
### LCM



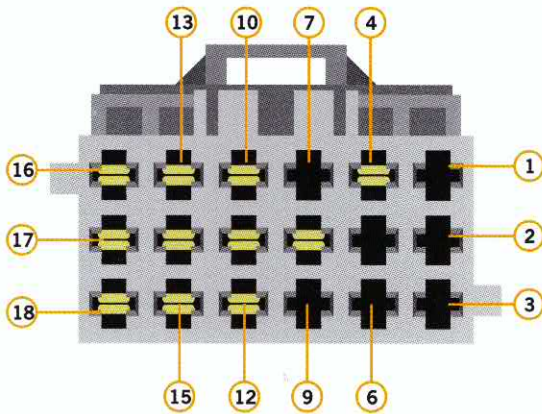
## CENTRAL DE ILUMINAÇÃO - LCM

### CONECTORES ELÉTRICOS

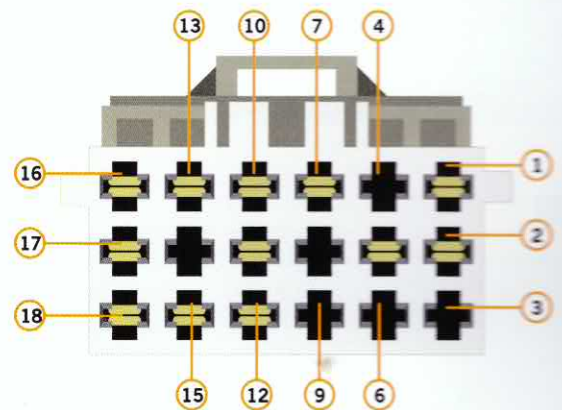
#### LCM



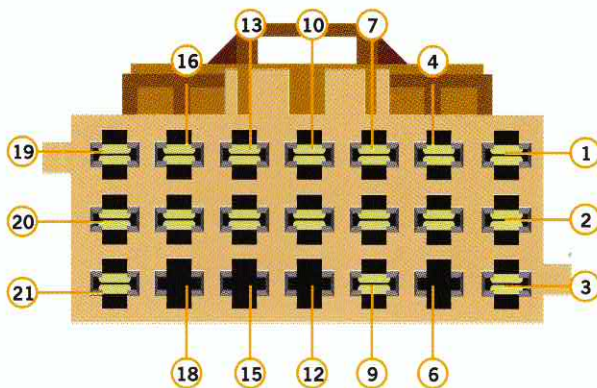
#### CONECTOR LC1 - CINZA



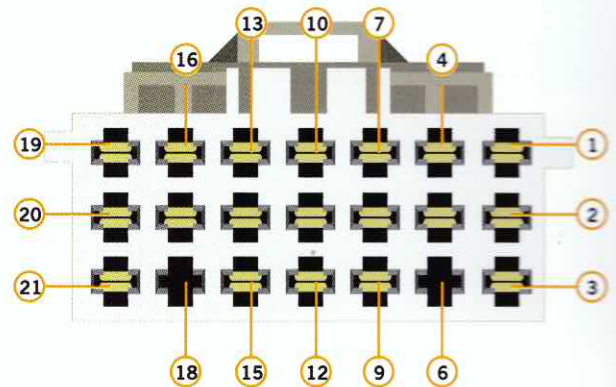
#### CONECTOR LC2 - BRANCO



#### CONECTOR PC1 - MARROM



#### CONECTOR PC2 - BRANCO



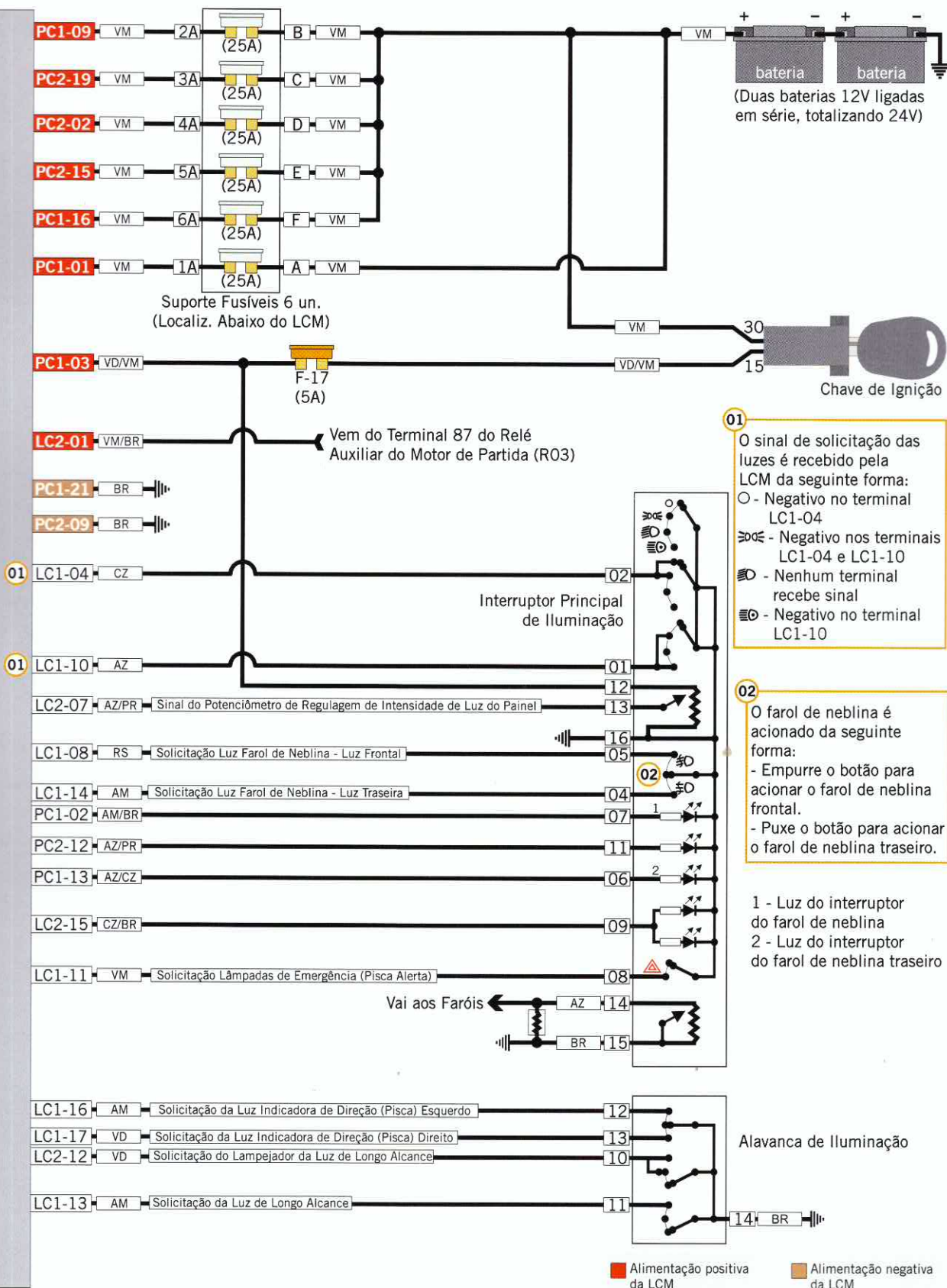


# CENTRAL DE ILUMINAÇÃO - LCM

## DIAGRAMA ELÉTRICO

01 / 04

CENTRAL DE ILUMINAÇÃO - LCM [MID 216]



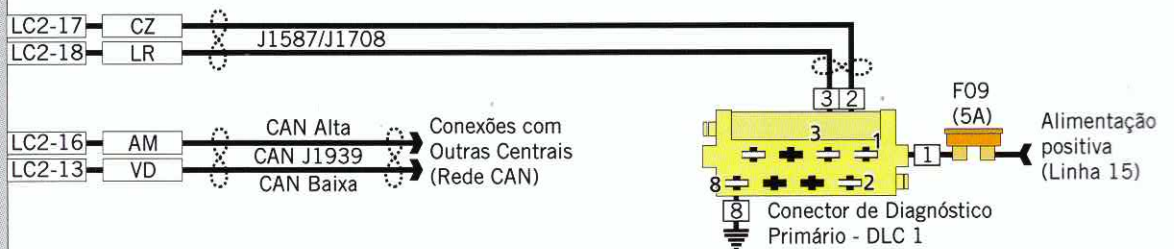
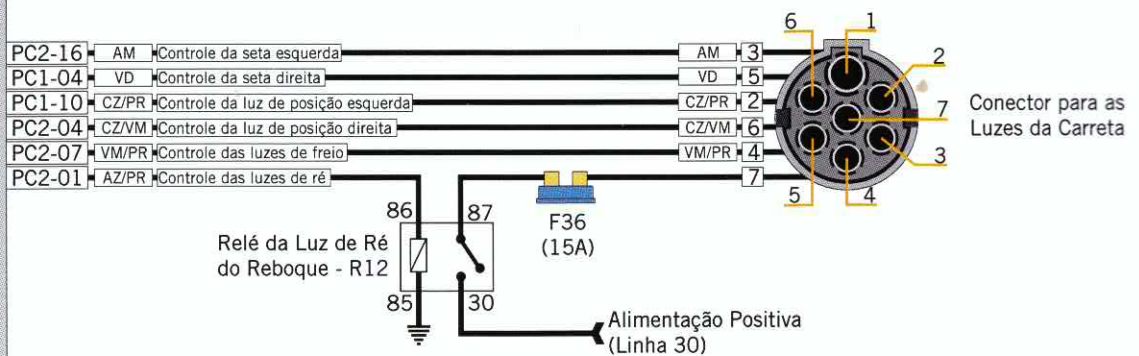
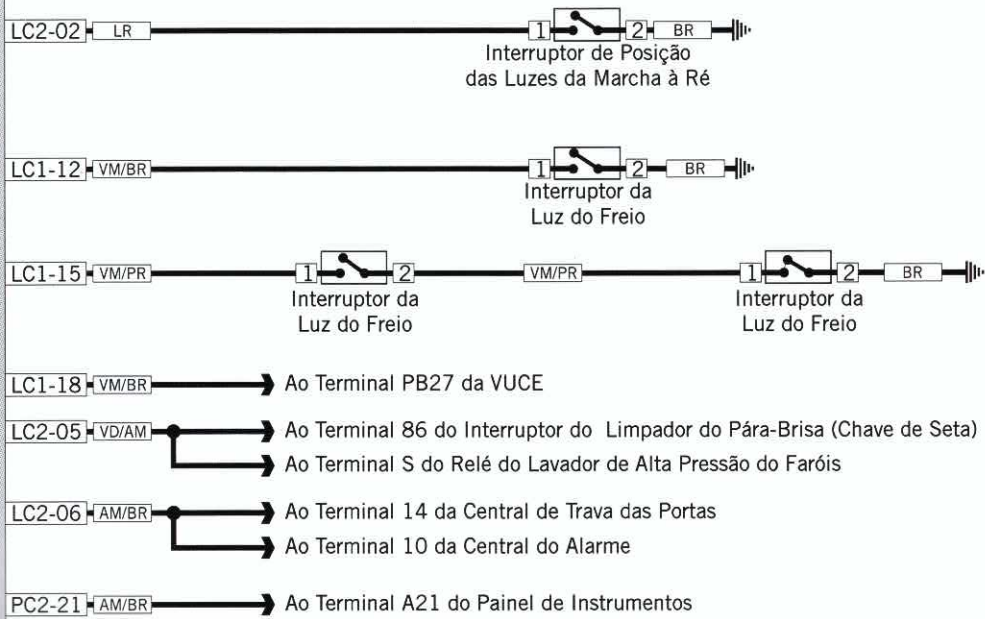


# CENTRAL DE ILUMINAÇÃO - LCM

## DIAGRAMA ELÉTRICO

02 / 04

CENTRAL DE ILUMINAÇÃO - LCM [MID 216]



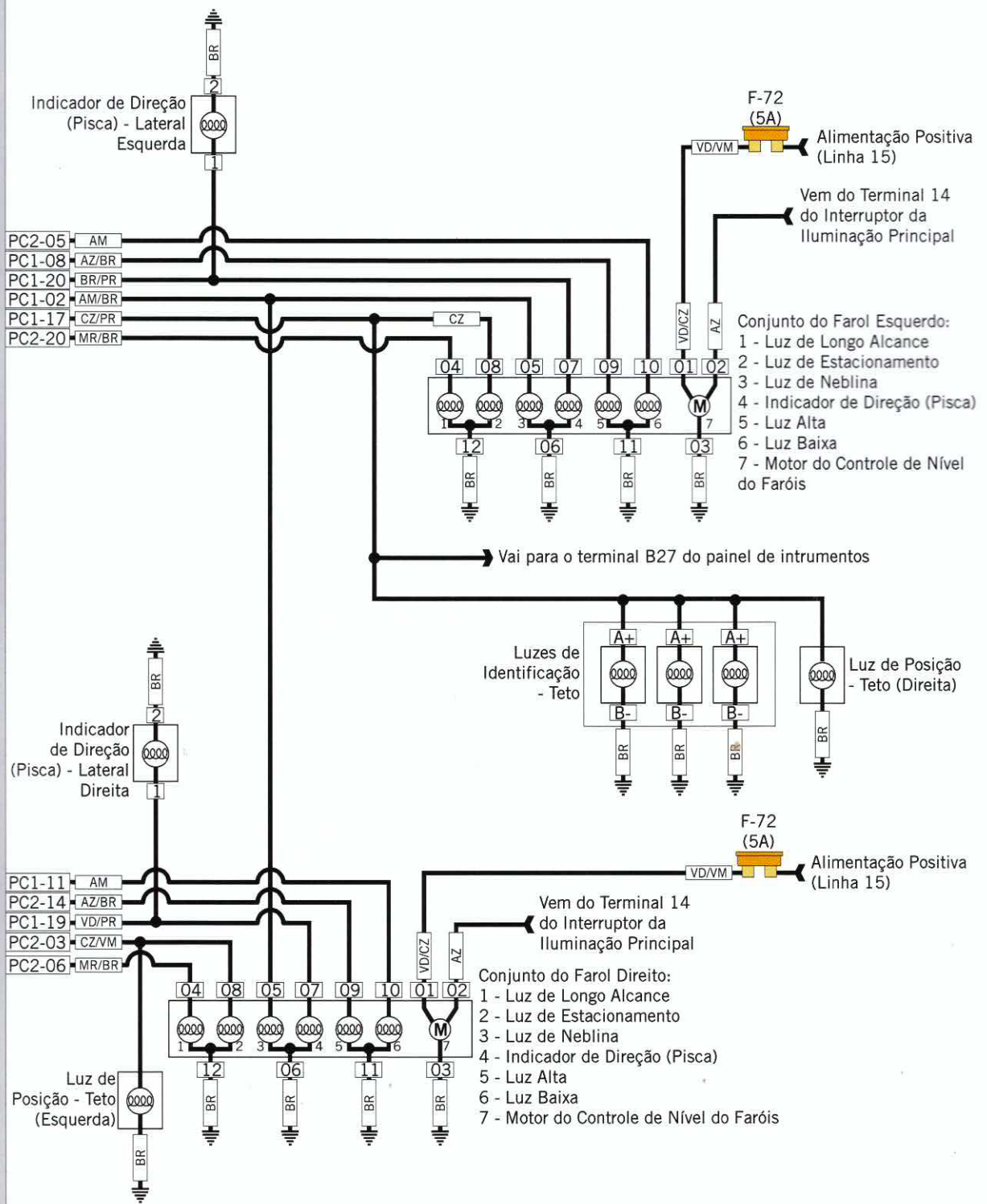
Fios entrelaçados



# CENTRAL DE ILUMINAÇÃO - LCM DIAGRAMA ELÉTRICO

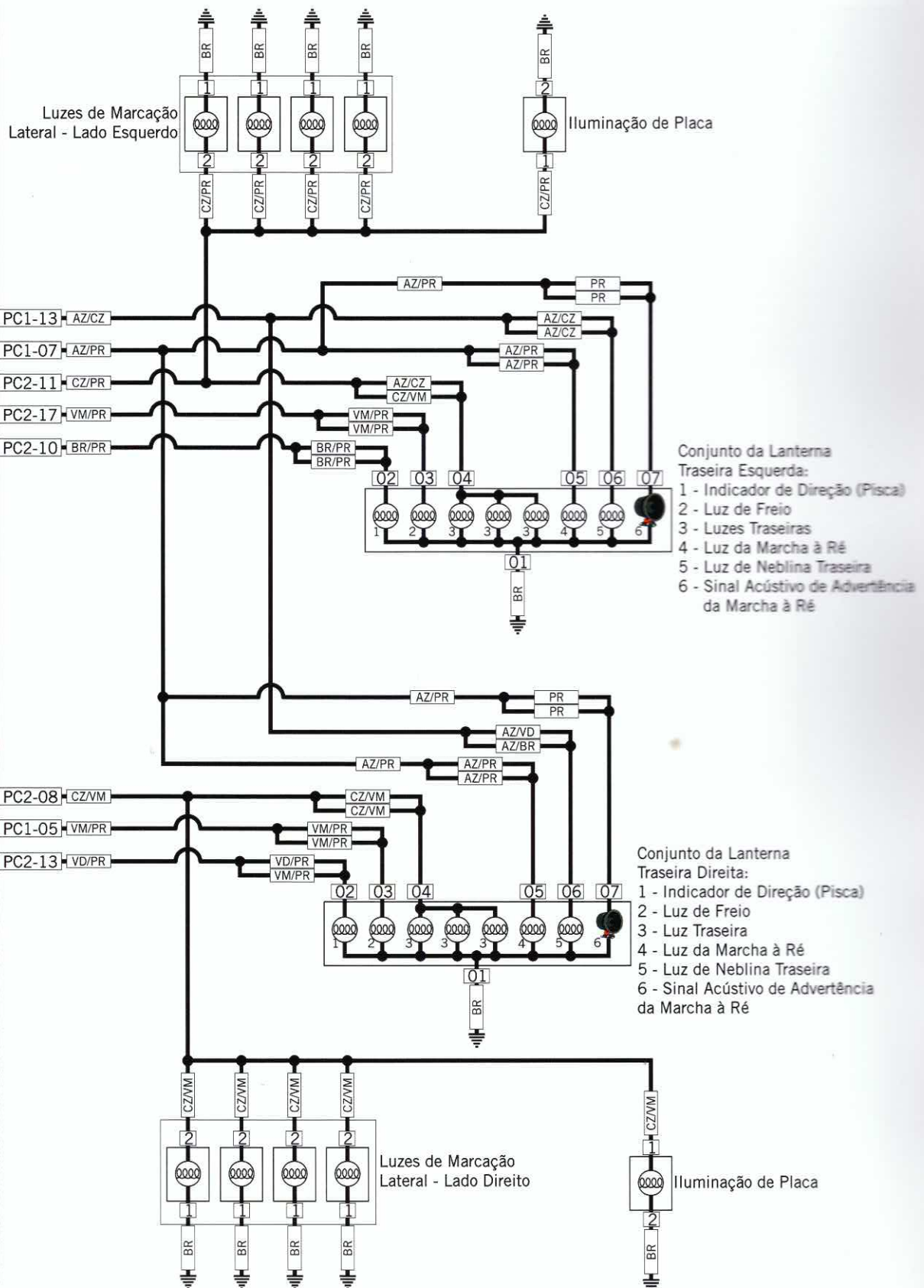
03 / 04

CENTRAL DE ILUMINAÇÃO - LCM [MID 216]



## CENTRAL DE ILUMINAÇÃO - LCM DIAGRAMA ELÉTRICO

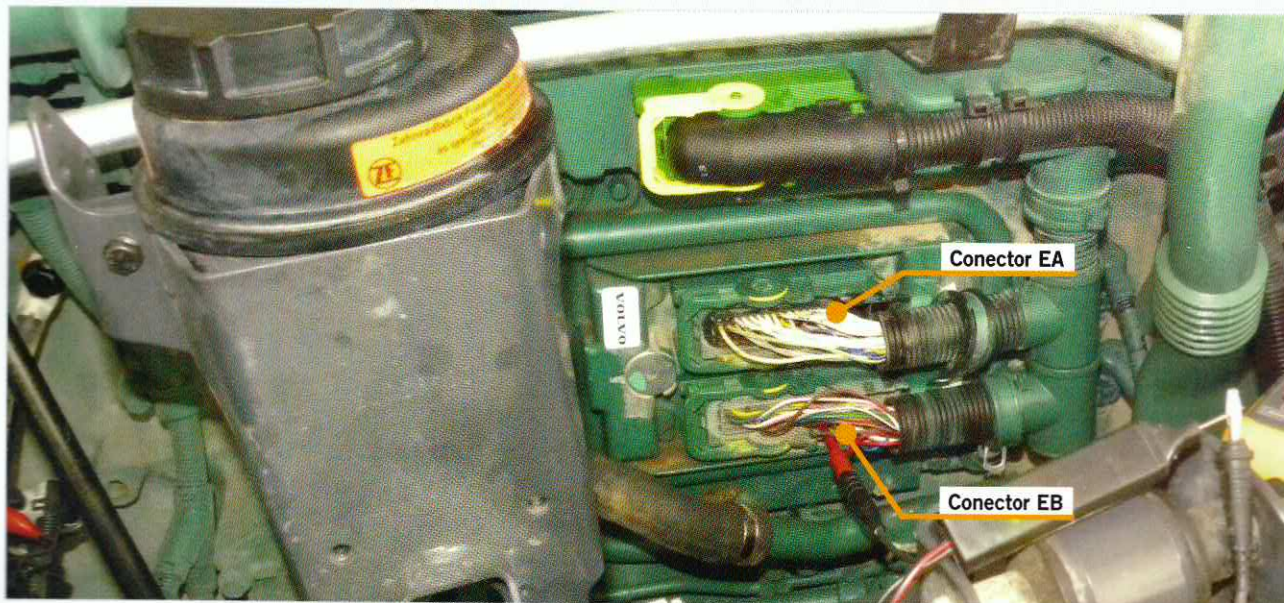
CENTRAL DE ILUMINAÇÃO - LCM [MID 216]



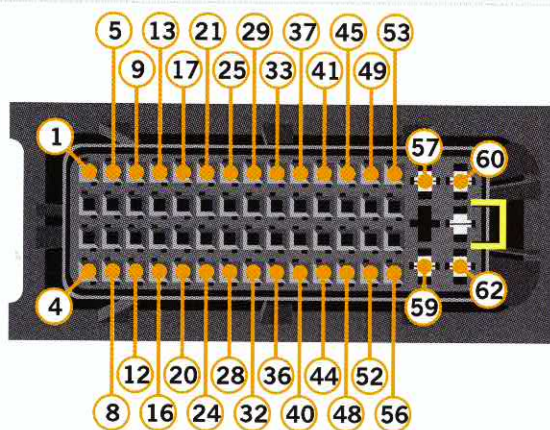


## INJEÇÃO ELETRÔNICA CONECTORES ELÉTRICOS - LADO DO CHICOTE

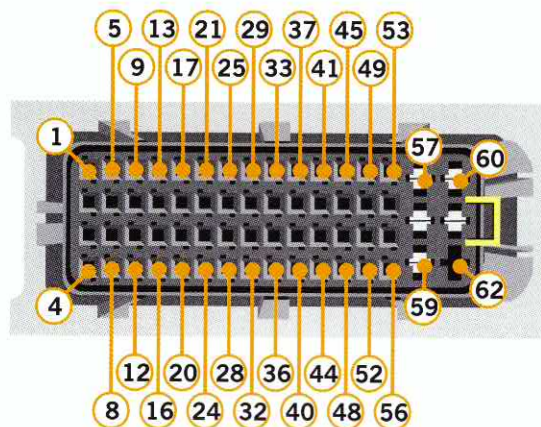
### VISTA GERAL DO MOTOR



### CONECTOR EA - PRETO



### CONECTOR EB - CINZA

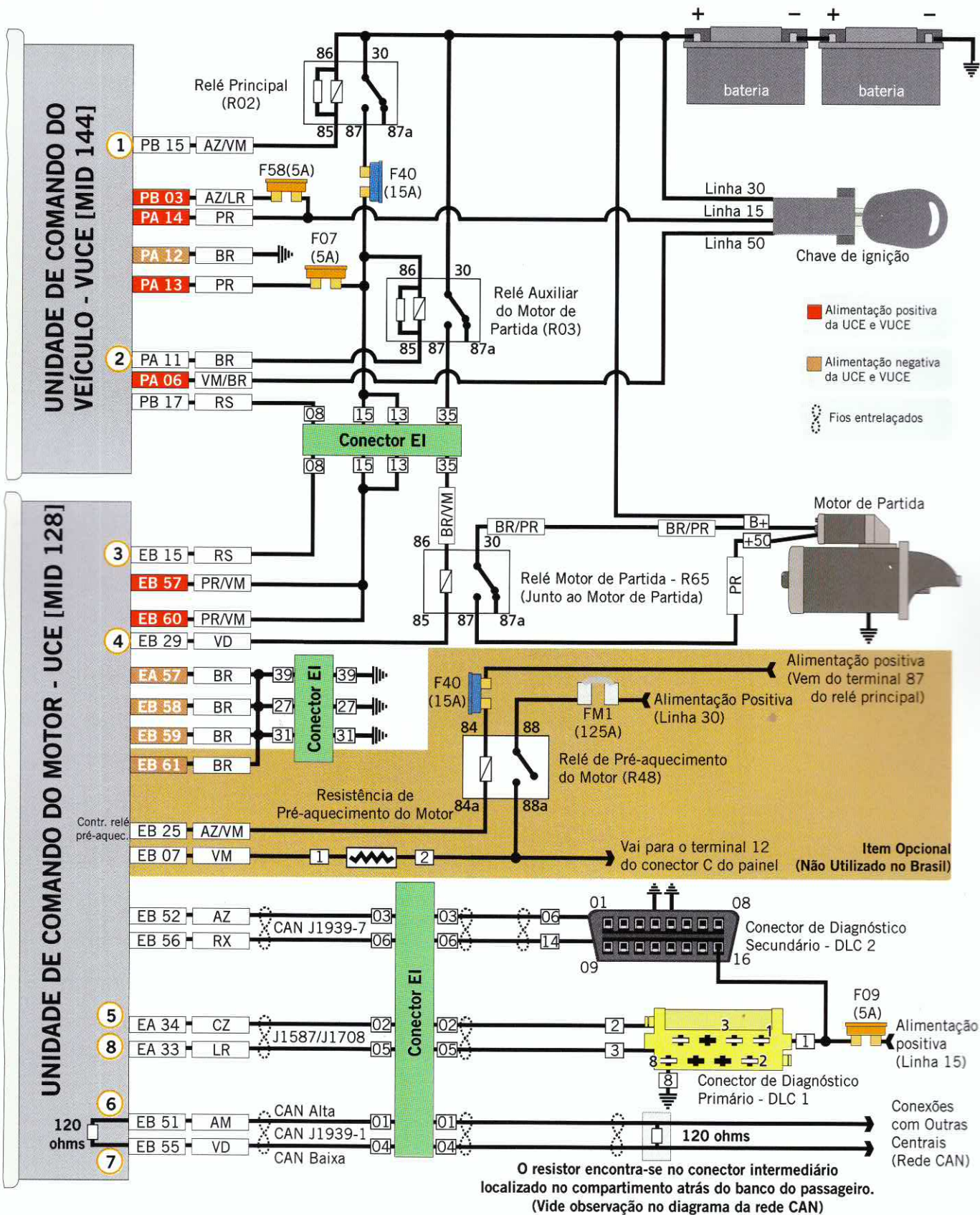




# INJEÇÃO ELETRÔNICA

## DIAGRAMA ELÉTRICO

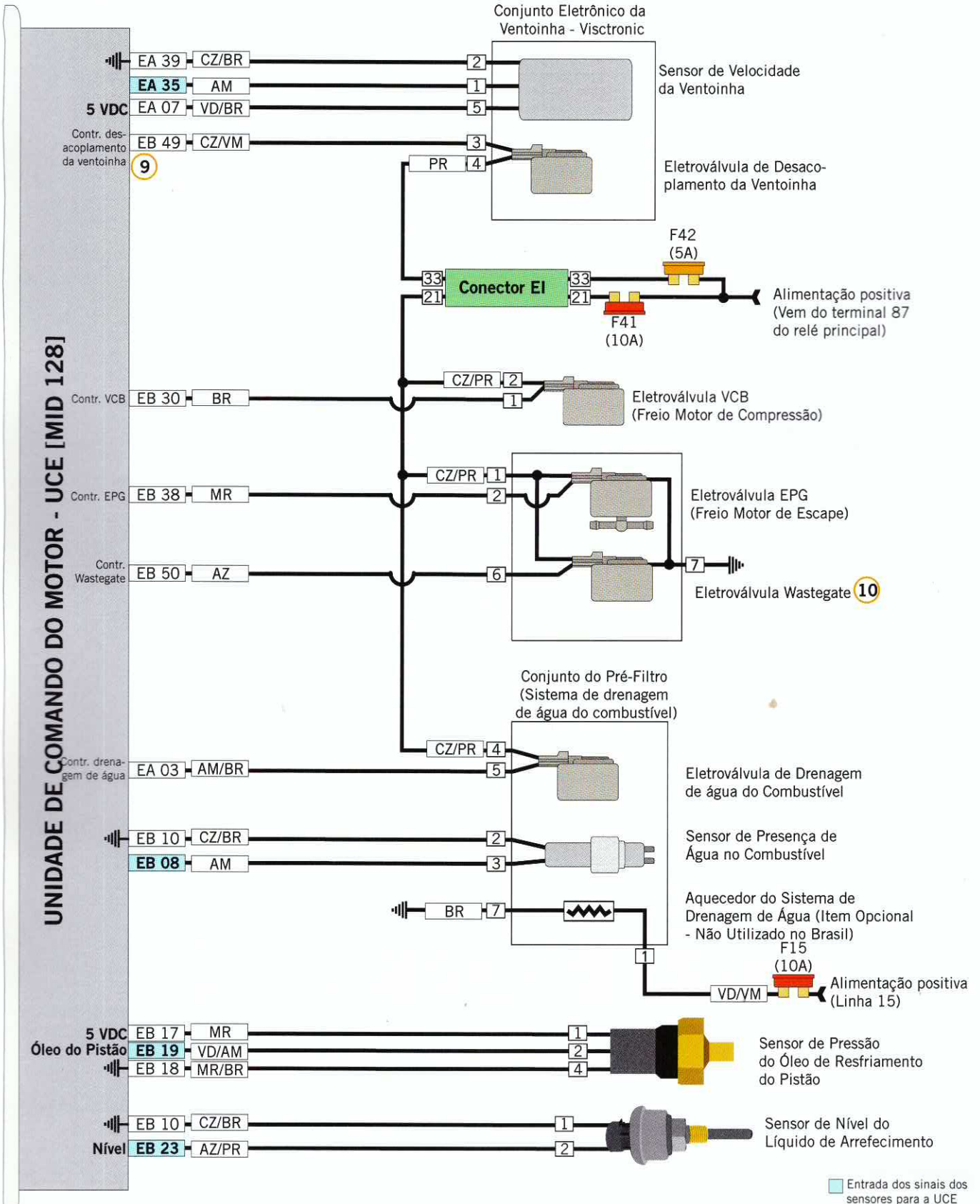
01 / 05





# INJEÇÃO ELETRÔNICA DIAGRAMA ELÉTRICO

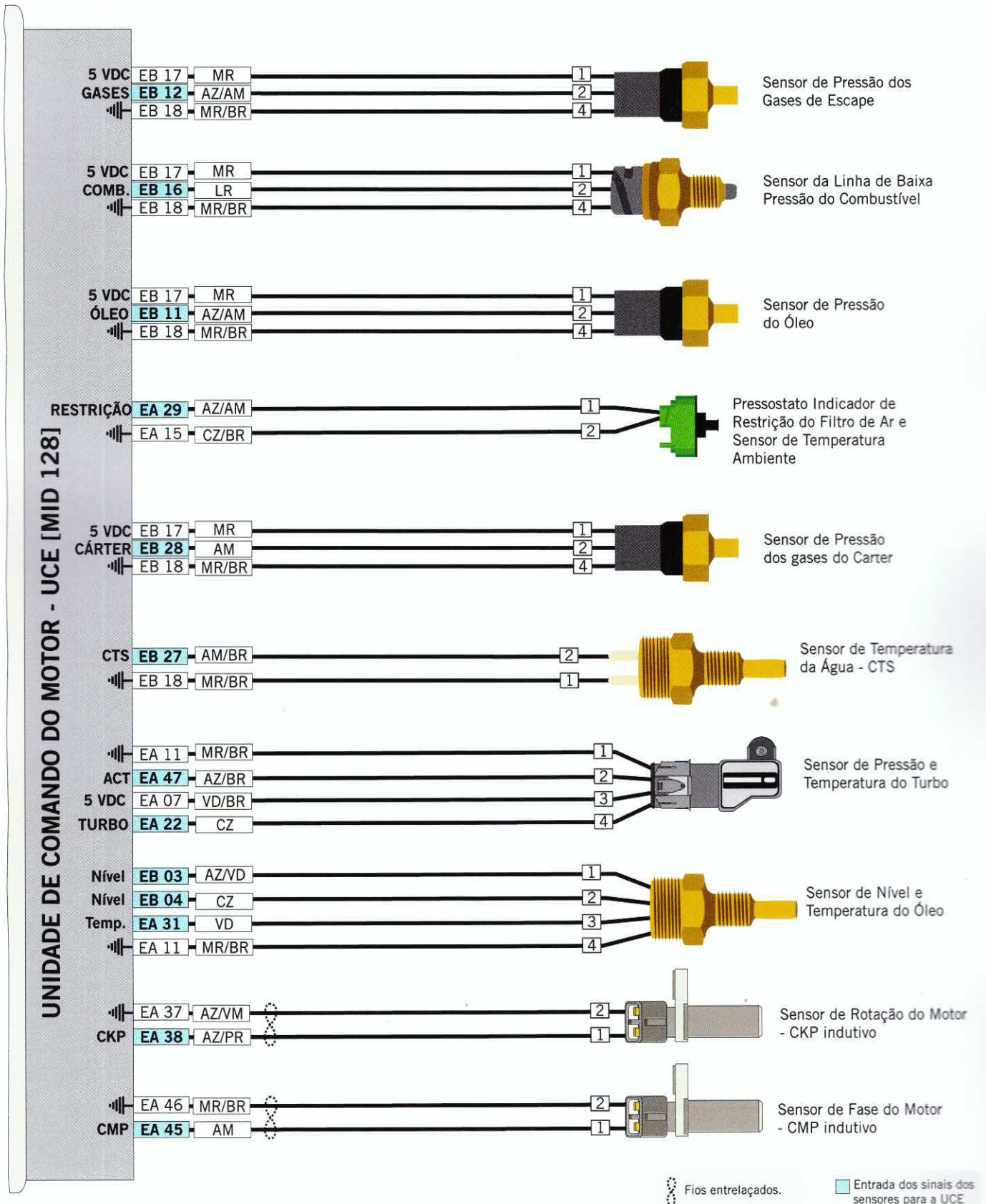
02 / 05





## INJEÇÃO ELETRÔNICA DIAGRAMA ELÉTRICO

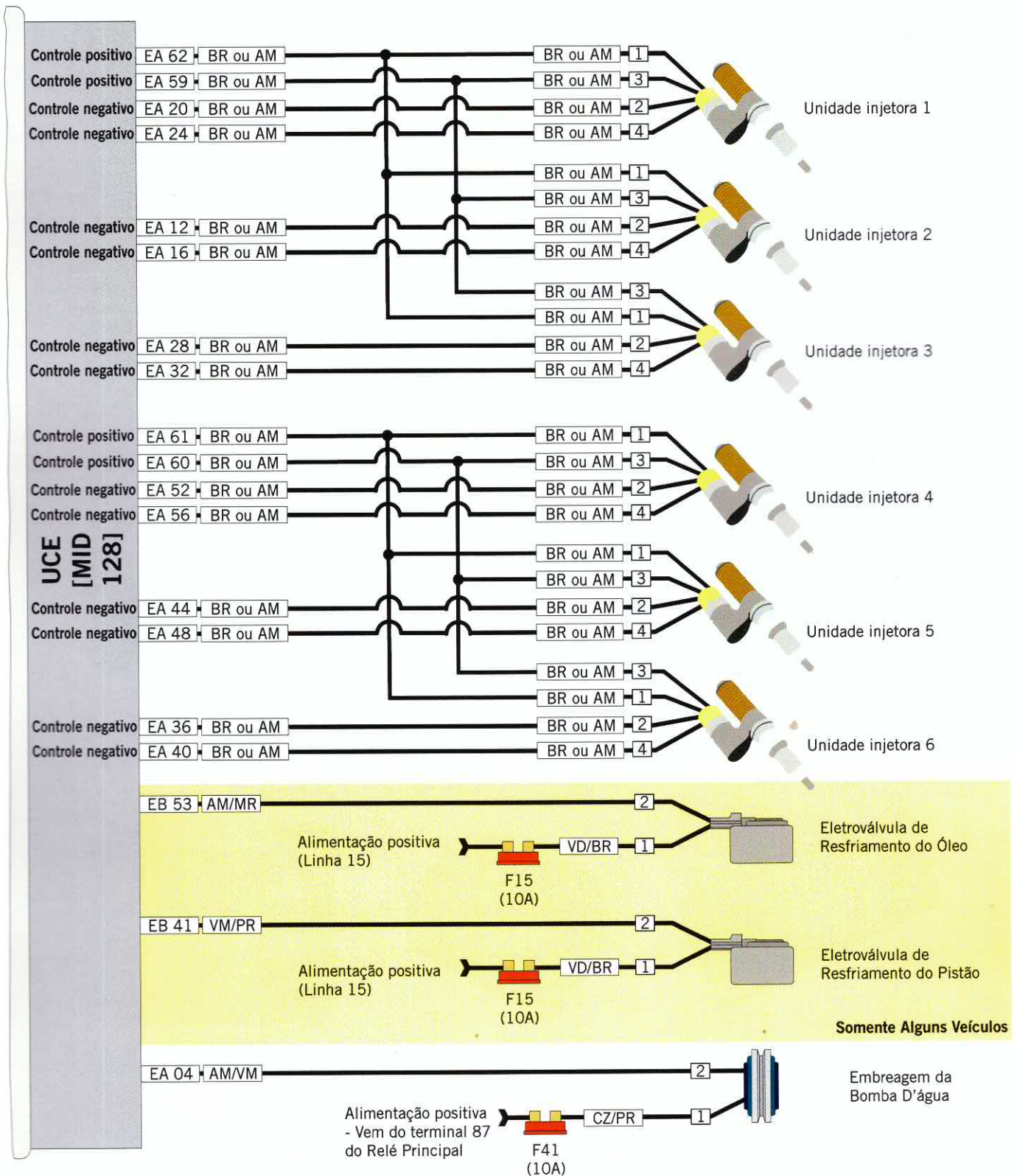
03 / 05





# INJEÇÃO ELETRÔNICA DIAGRAMA ELÉTRICO

04 / 05





## INJEÇÃO ELETRÔNICA

### DIAGRAMA ELÉTRICO

05 / 05

**1** - O relé principal (R02) fica acionado sempre que a chave de ignição estiver ligada (com o motor parado ou em funcionamento). Além disso, se matém acionado por mais aproximadamente 5 segundos, após ter sido desligada a chave de ignição. Para acionar o relé principal a VUCE aterra o seu terminal PB15.

**2** - O relé auxiliar do motor de partida (R03) deve ser acionado toda vez que for solicitada a partida. Para acionar o relé R03 a VUCE aterra seu terminal PA11, instantaneamente após detectar a solicitação de partida em seu terminal PA06 (positivo linha 50).

**3** - Sinal para confirmação de acionamento do interruptor do pedal do acelerador (da VUCE para UCE). A tensão no terminal EB15 da UCE deve estar de acordo com as informações abaixo.

- Com o pedal do acelerador pressionado: Tensão de bateria (aproximadamente 23,00 volts VDC).
- Com o pedal do acelerador livre: Aproximadamente zero volt VDC.
- Quando ocorre falha na comunicação rede CAN J1939-1 entre a VUCE e a UCE do motor, ao aplicar tensão de bateria no terminal Eb15 (fio rosa) da UCE do motor, o motor deve acelerar até 1200 rpm.

**4** - O relé do motor de partida (R65) deve ser acionado durante as partidas (toda vez que for solicitada a partida). Para acionar o relé R65 a UCE aterra o terminal EB29, instantaneamente após detectar solicitação de partida (proveniente da VUCE, via rede CAN J1939).

**5** - Sinal oscilando entre 2,50 e 4,50 volts VDC, com a chave de ignição ligada.

**6** - Can Alta: Sinal fixado em aproximadamente 2,68 volts VDC.

**7** - Can Baixa: Sinal fixado em aproximadamente 2,36 volts VDC.

**8** - Sinal oscilando entre 0,50 e 2,50 volts VDC, com a chave de ignição ligada.

**10** A Eletroválvula Wastegate aciona sempre que a pressão do turbo atinge o seu valor máximo.

**9** A UCE aterra o terminal EB49 - pulsa (pulsos PWM) para desacoplar a ventoinha (desacopla para diminuir a sua velocidade). Esse acionamento ocorre durante a fase de aquecimento do motor.



## INJEÇÃO ELETRÔNICA

### SUBSTITUIÇÃO DE CENTRAIS

#### SUBSTITUIÇÃO DAS CENTRAIS VUCE, LCM E UCE DO MOTOR POR CENTRAIS USADAS

Nos veículos volvo FH com motores D12D, D13A e D13C, antes de se efetuar a substituição da Unidade de Comando do Motor - UCE, Central de Cabine - VUCE ou Central de Luzes - LCM, deve-se saber que:

1 – Antes da Substituição das centrais indicadas, deve-se parametrizar o número de identificação do veículo (VIN) gravado na memória da central ('Chassis ID'), com a utilização do aparelho de diagnóstico original VCADS Pro - versão de desenvolvedor (development). A parametrização deve ser efetuada em bancada, com a central em questão devidamente alimentada.

2 – Caso algumas das centrais indicadas seja substituída por uma central usada, sem que a parametrização do 'Chasis ID' tenha sido feita, o motor vira mas não pega e, ao virar a chave de ignição, aparece o seguinte aviso no display do painel de instrumentos: 'Modo Segurança Veículo' (Figura 1). Além disso, ao acessar os códigos de defeitos do motor, via painel de instrumentos, a seguinte mensagem é mostrada: 'Resposta quanto ao VIN incorreta. Dados incorretos' (Figura 2).

FIGURA 1 - AVISO NO DISPLAY DO PAINEL

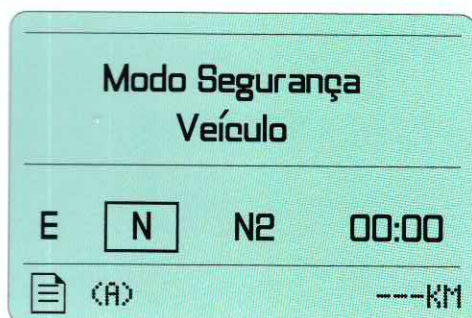


FIGURA 2 - MENSAGEM DE DIAGNÓSTICO

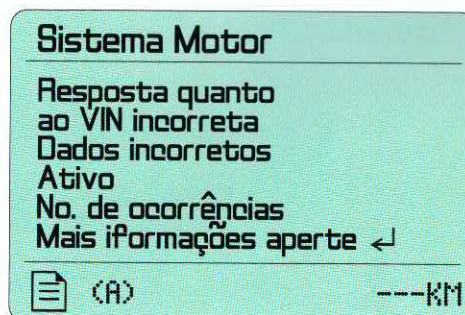
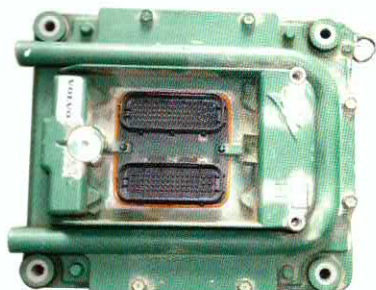


FIGURA 1 - UCE, VUCE E LCM PRECISAM SER "APRESENTADAS" AO VEÍCULO



UCE do motor



VUCE



LCM



#### ATENÇÃO

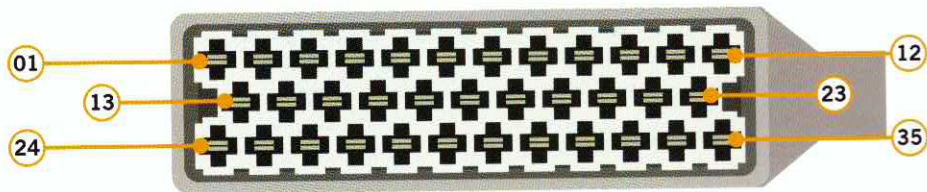
Centrais novas (UCE, VUCE e LCM) normalmente vem pré-programadas (com o 'Chassis ID' correto) pelo fabricante



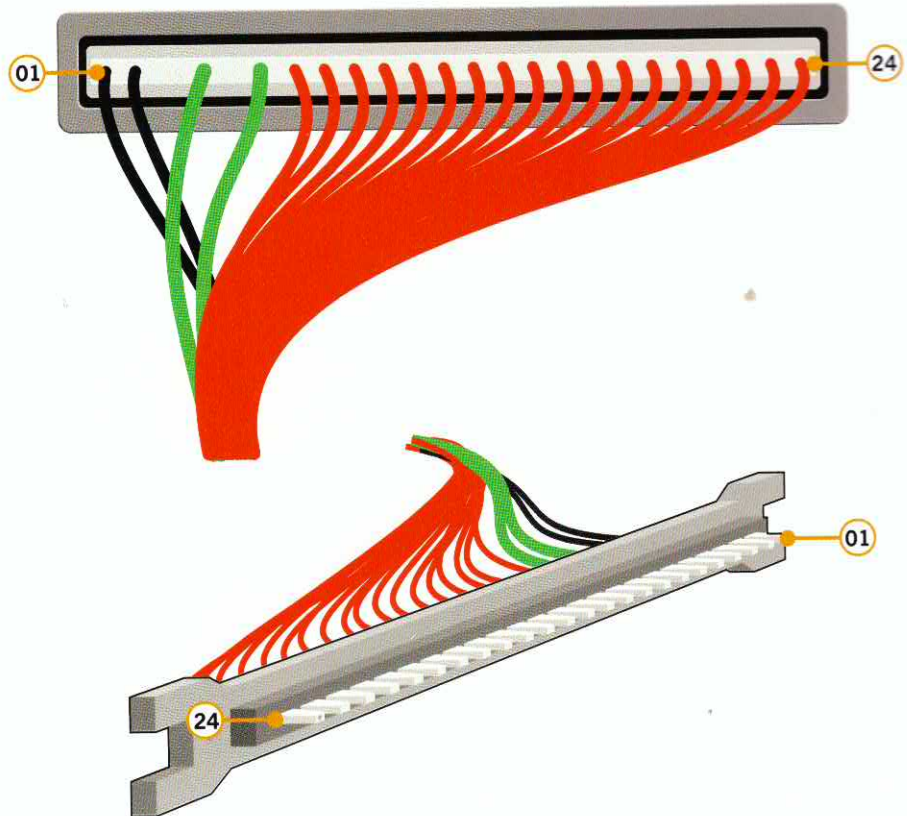
## MÓDULO DE BOMBEAMENTO / UCE DENOXTRONIC 2.1

### CONECTORES ELÉTRICOS - LADO DO CHICOTE

#### CONECTOR EXTERNO - LADO DO CHICOTE



#### CONECTOR INTERNO



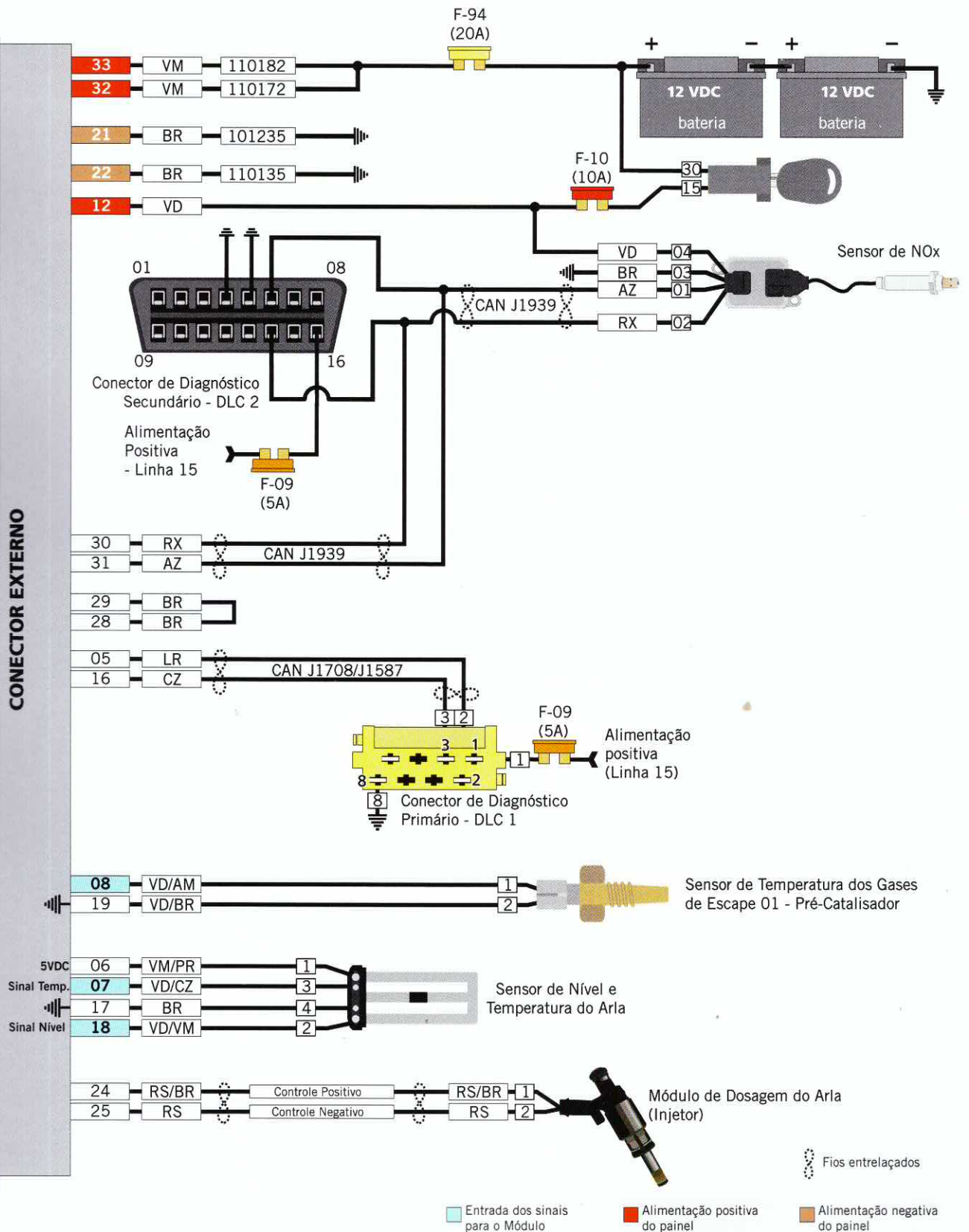


# MÓDULO DE BOMBEAMENTO / UCE DENOXTRONIC 2.1

## DIAGRAMA ELÉTRICO EXTERNO

01 / 03

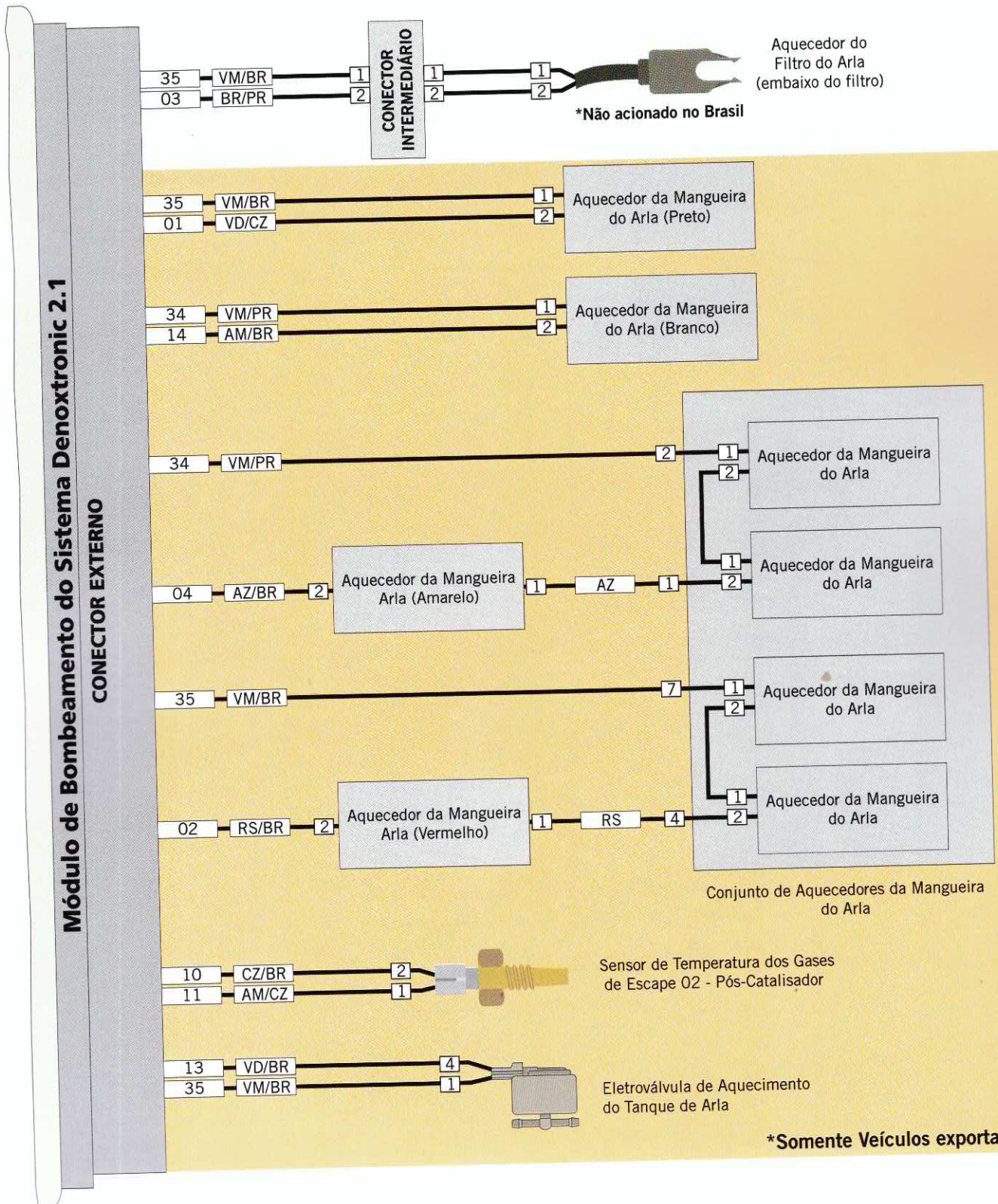
Módulo de Bombeamento do Sistema Denoxtronic 2.1  
CONECTOR EXTERNO





# MÓDULO DE BOMBAMENTO / UCE DENOXTRONIC 2.1

## DIAGRAMA ELÉTRICO EXTERNO

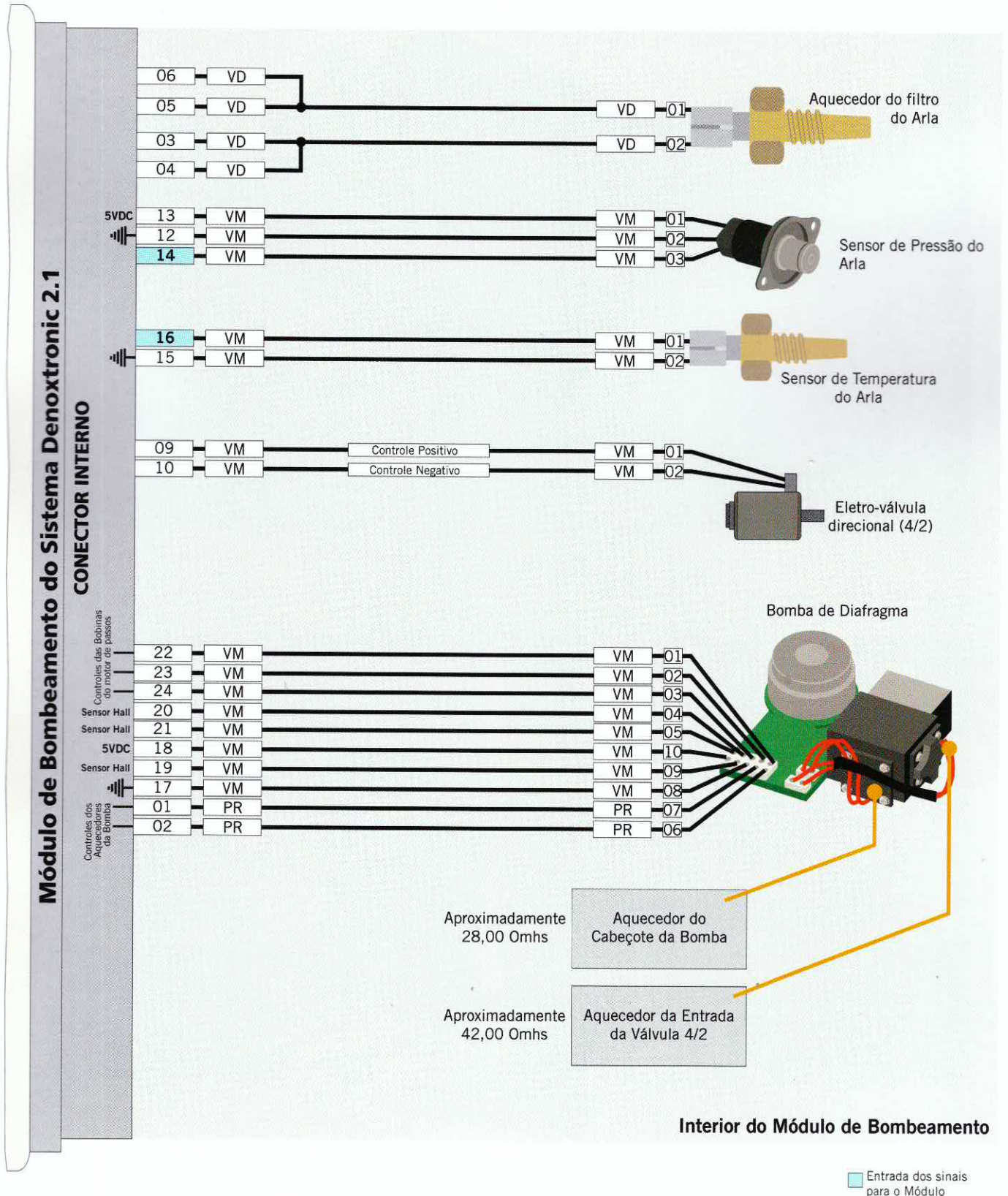




# MÓDULO DE BOMBEAMENTO / UCE DENOXTRONIC 2.1

## DIAGRAMA ELÉTRICO INTERNO

03 / 03





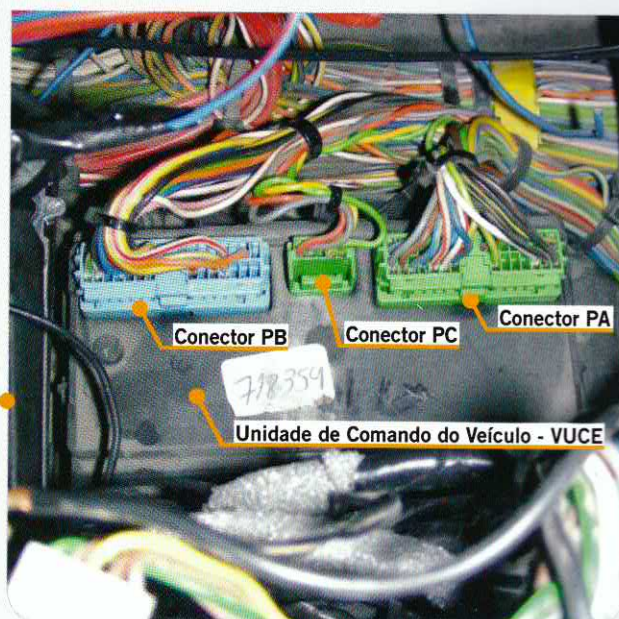
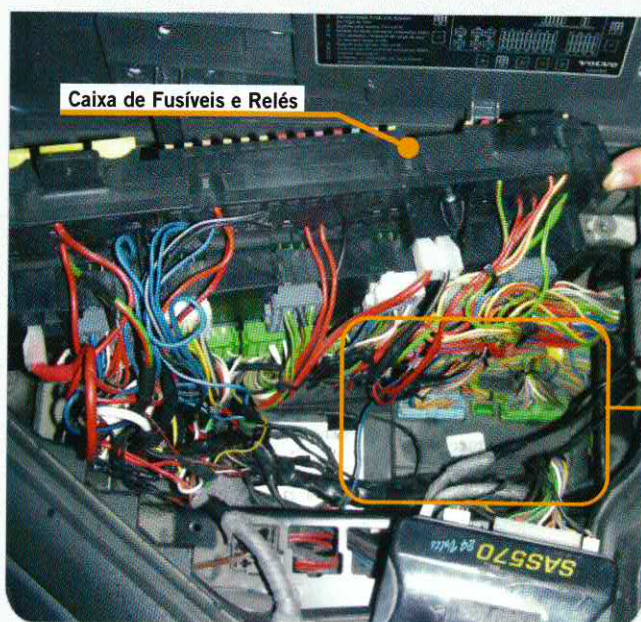
## CENTRAL DE CABINE - VUCE

### LOCALIZAÇÃO

#### VISTA GERAL DO PAINEL



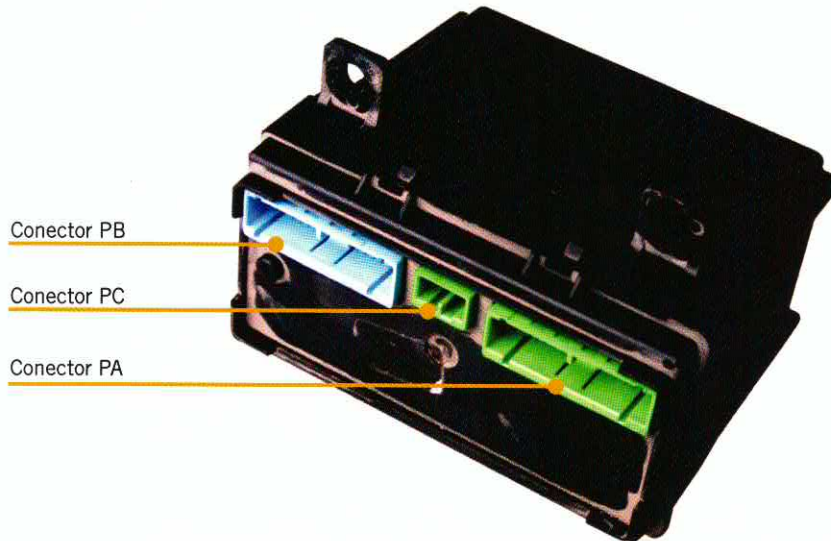
#### VUCE



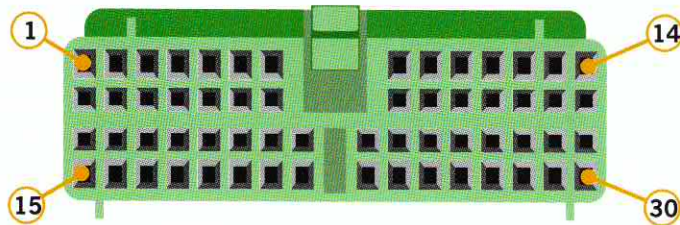


## CENTRAL DE CABINE - VUCE CONECTORES ELÉTRICOS

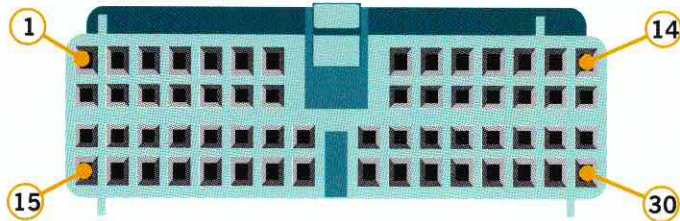
### UNIDADE DE CONTROLE DO VEÍCULO - VUCE



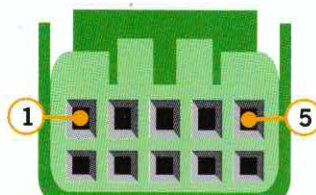
### CONECTOR PA - VERDE



### CONECTOR PB - AZUL



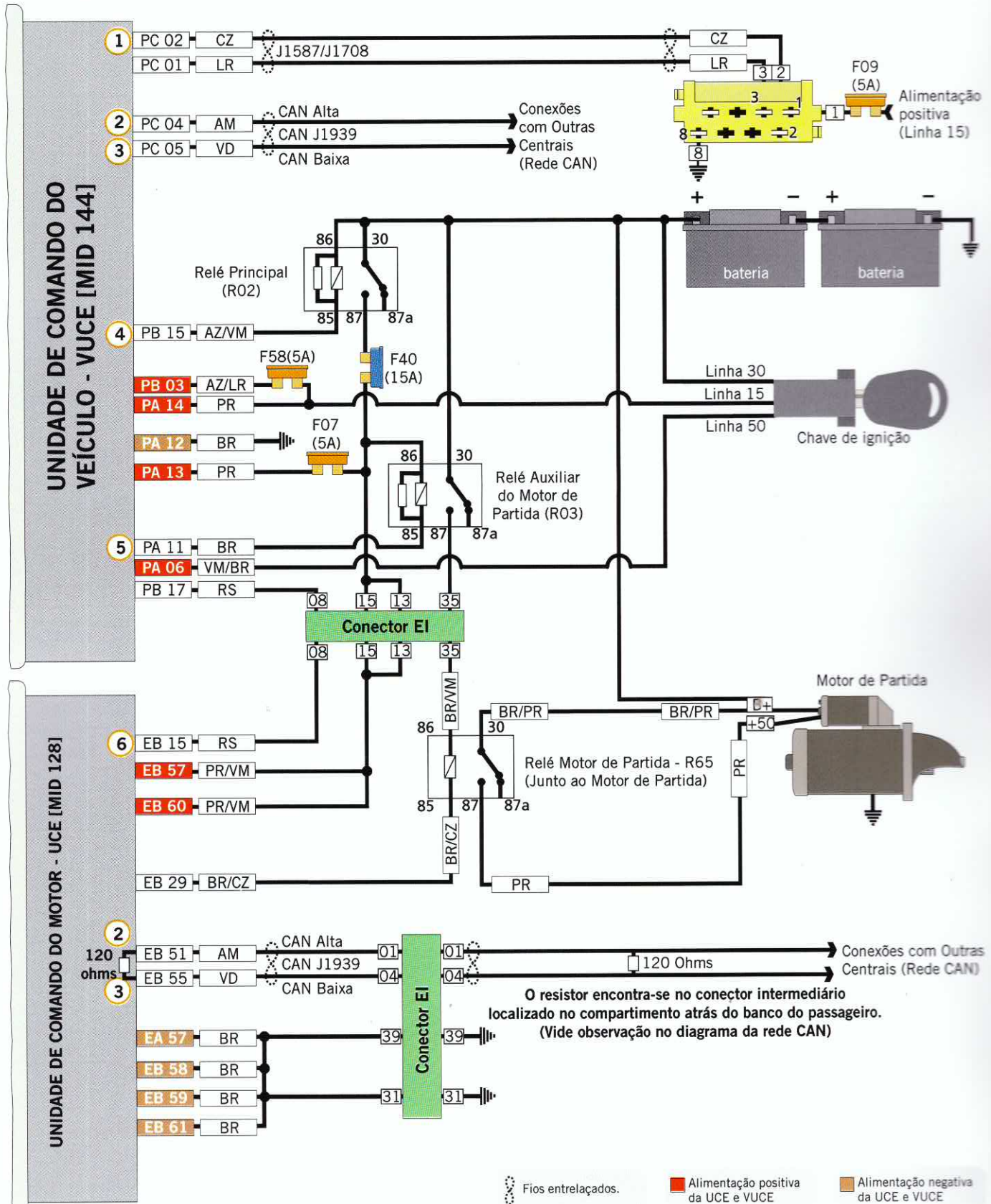
### CONECTOR PC - VERDE





# CENTRAL DE CABINE - VUCE DIAGRAMA ELÉTRICO

01 / 04



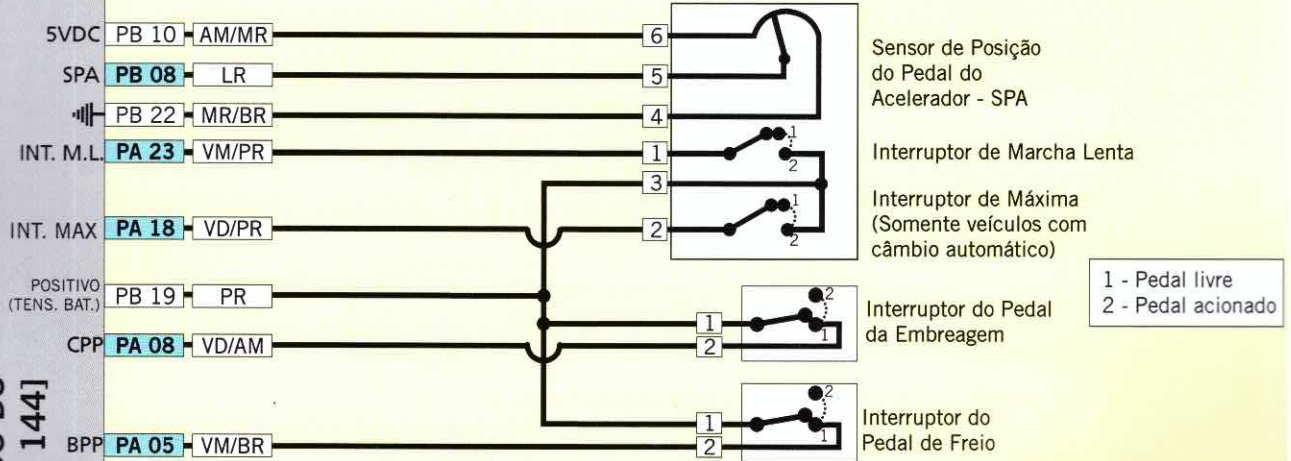


# CENTRAL DE CABINE - VUCE DIAGRAMAS ELÉTRICOS

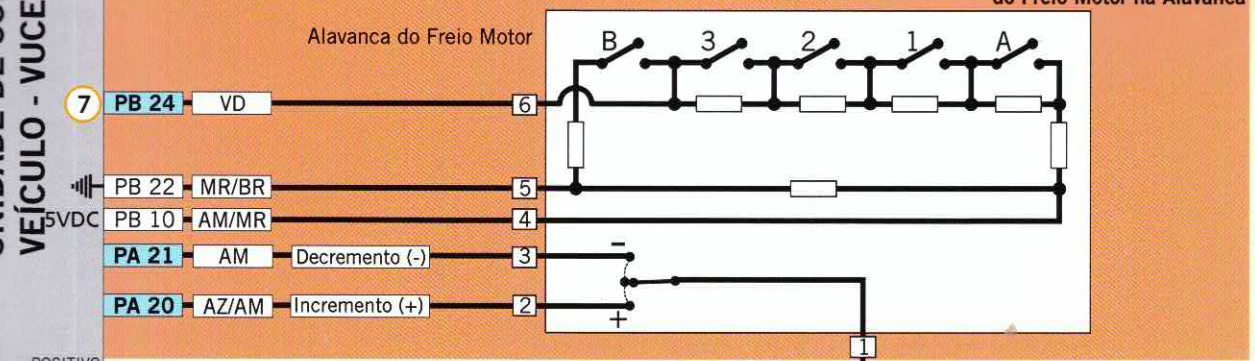
02 / 04

UNIDADE DE COMANDO DO VEÍCULO - VUCE [MID 144]

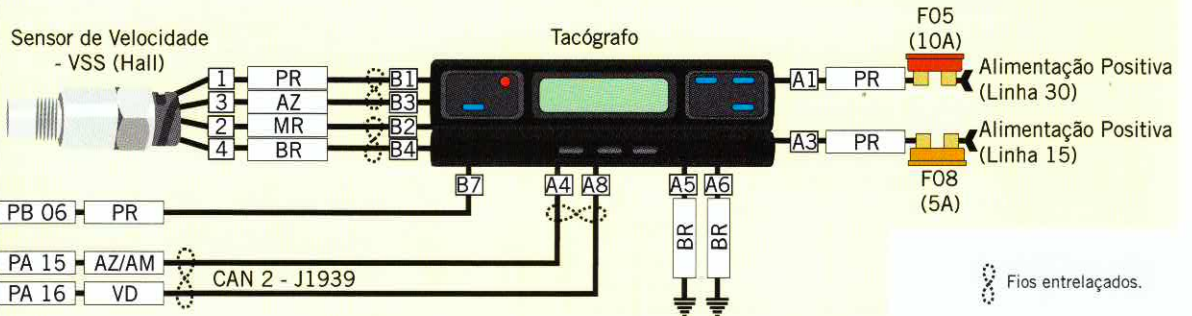
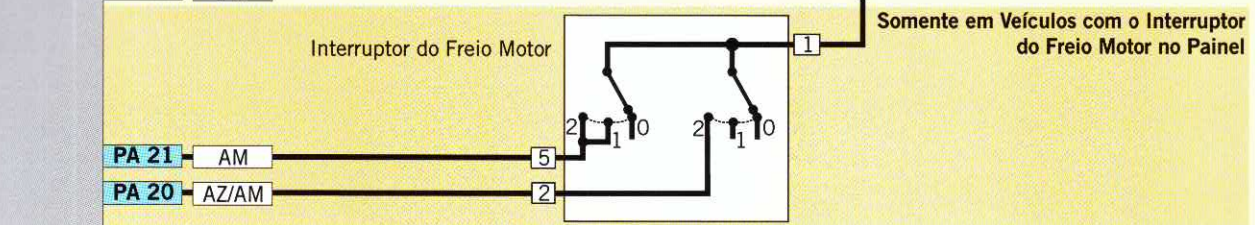
Parâmetros Utilizados para Acionamento do Freio Motor



Somente em Veículos com o Interruptor do Freio Motor na Alavanca



Somente em Veículos com o Interruptor do Freio Motor no Painel



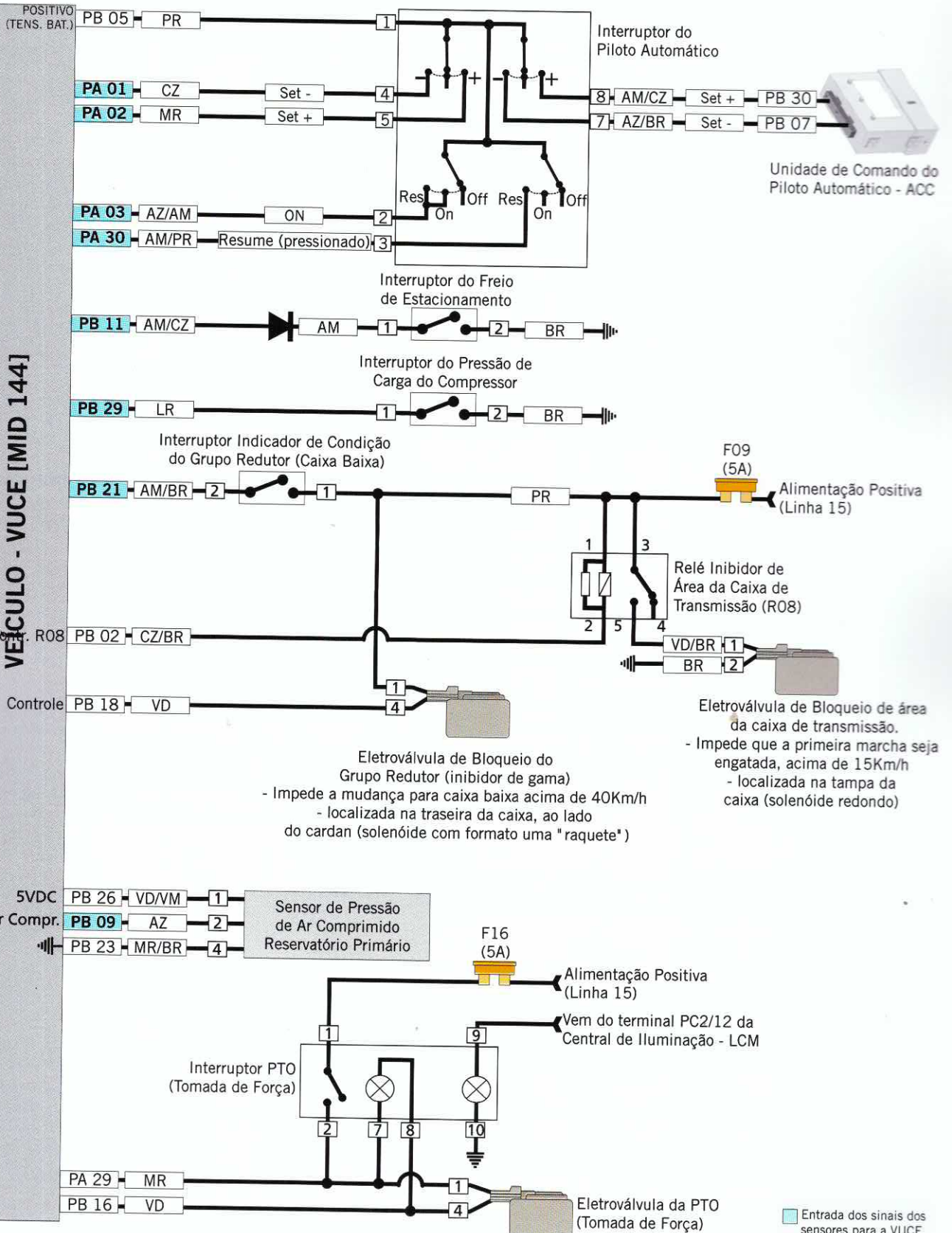
Entrada dos sinais dos sensores para a VUCE



# CENTRAL DE CABINE - VUCE

## DIAGRAMAS ELÉTRICOS

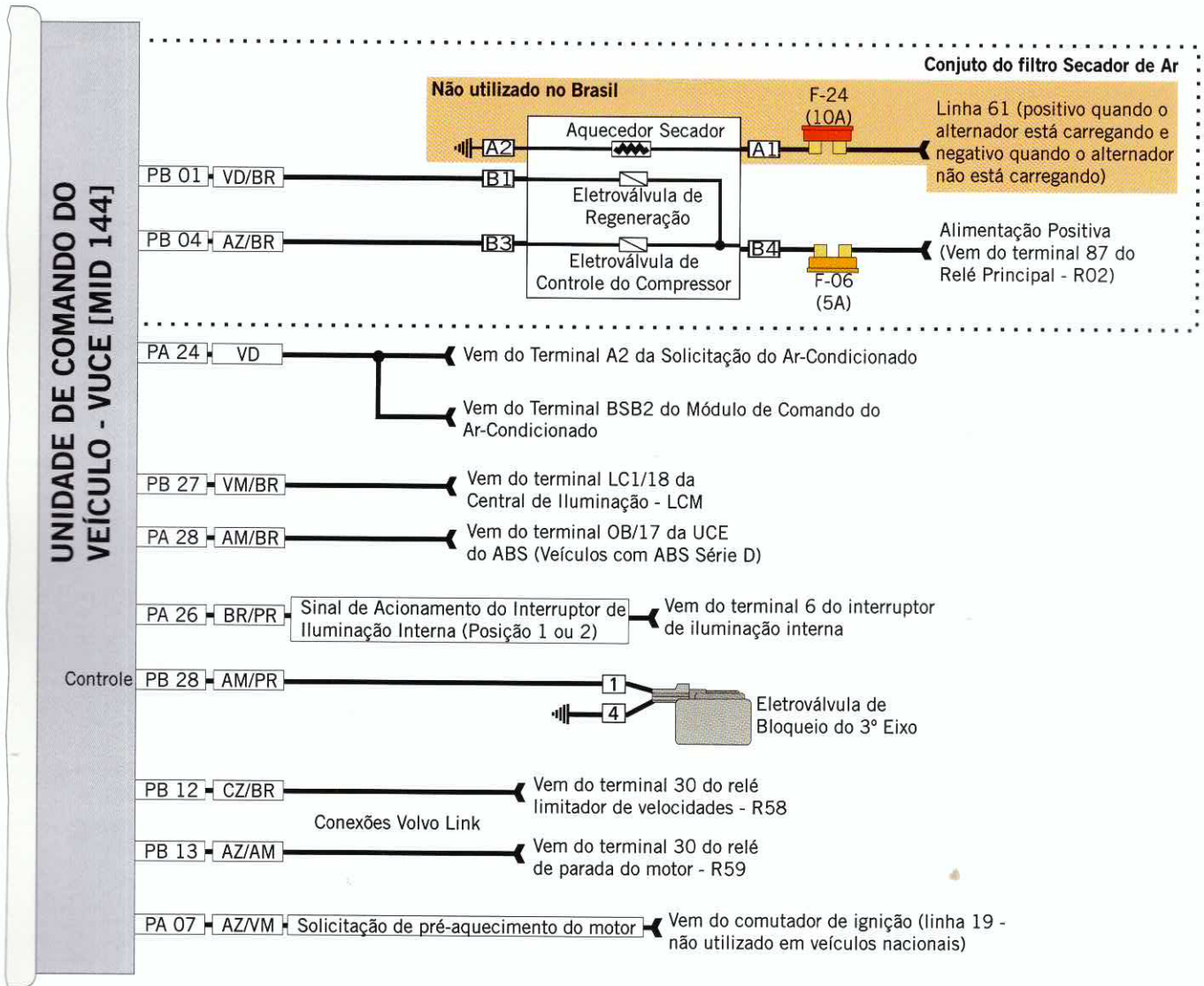
UNIDADE DE COMANDO DO VEICULO - VUCE [MID 144]





# CENTRAL DE CABINE - VUCE

## DIAGRAMA ELÉTRICO



**1** - Sinal oscilando entre 2,50 e 4,50 volts VDC, quando a conexão entre a VUCE e o Scanner é estabelecida.

**2** - Can Alta: Sinal fixado em aproximadamente 2,68 volts VDC.

**3** - Can Baixa: Sinal fixado em aproximadamente 2,36 volts VDC.

**4** - O relé principal (R02) fica acionado sempre que a chave de ignição estiver ligada (com o motor parado ou em funcionamento). Além disso, se matém acionado por mais aproximadamente 5 segundos, após ter sido desligada a chave de ignição. Para acionar o relé principal a VUCE aterra o seu terminal PB15.

**5** - O relé auxiliar do motor de partida (R03) deve ser acionado toda vez que for solicitada a partida. Para acionar o relé R03 a VUCE aterra seu terminal PA11, instantaneamente após detectar a solicitação de partida em seu terminal PA06 (positivo linha 50).

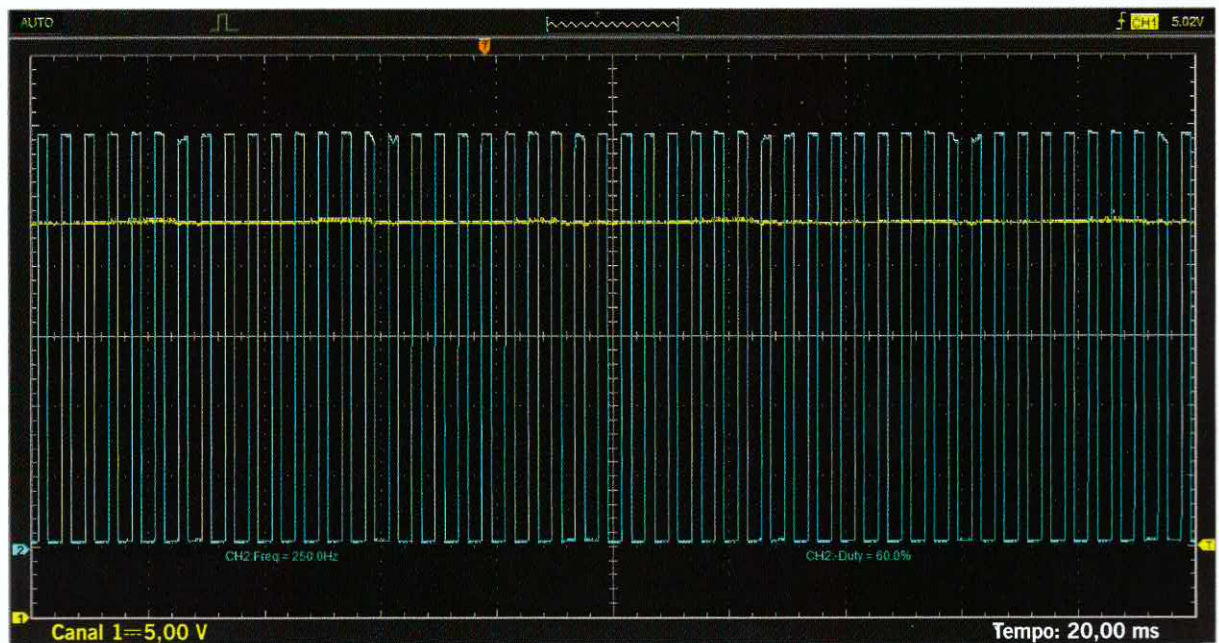
**6** - Sinal para confirmação de acionamento do interruptor do pedal do acelerador (da VUCE para UCE). A tensão no terminal EB15 da UCE deve estar de acordo com as informações abaixo.  
 - Com o pedal do acelerador pressionado: Tensão de bateria (aproximadamente 23,00 volts VDC).  
 - Com o pedal do acelerador livre: Aproximadamente zero volt VDC.

**7** - Sinal de posição do interruptor do freio motor (localizado na alavanca). O sinal no terminal PB/24 (fio verde) da VUCE deve variar de acordo com as informações abaixo (valores aproximados).  
 - Posição A: 1,20 volts VDC.  
 - Posição 1: 1,98 volts VDC.  
 - Posição 2: 2,80 volts VDC.  
 - Posição 3: 3,60 volts VDC.  
 - Posição B: 4,48 volts VDC.



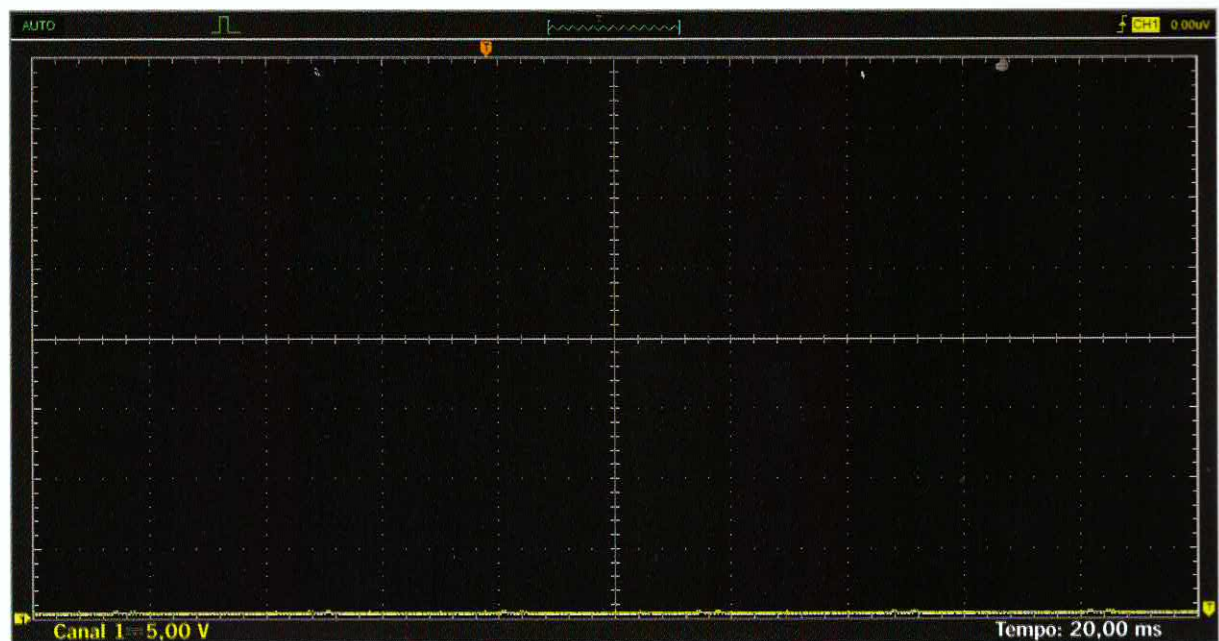
## ACIONAMENTO DA EMBREAGEM DA BOMBA D'ÁGUA

### EMBREAGEM DA BOMBA D'ÁGUA EM REPOUSO



- Canal 1 - Sinal medido entre o terminal O4 (fio amarelo e vermelho) do conector EA da UCE do Motor e a massa - com o motor em marcha-lenta e a **temperatura do motor** em aproximadamente **70°C**.

### EMBREAGEM DA BOMBA D'ÁGUA ACIONADA

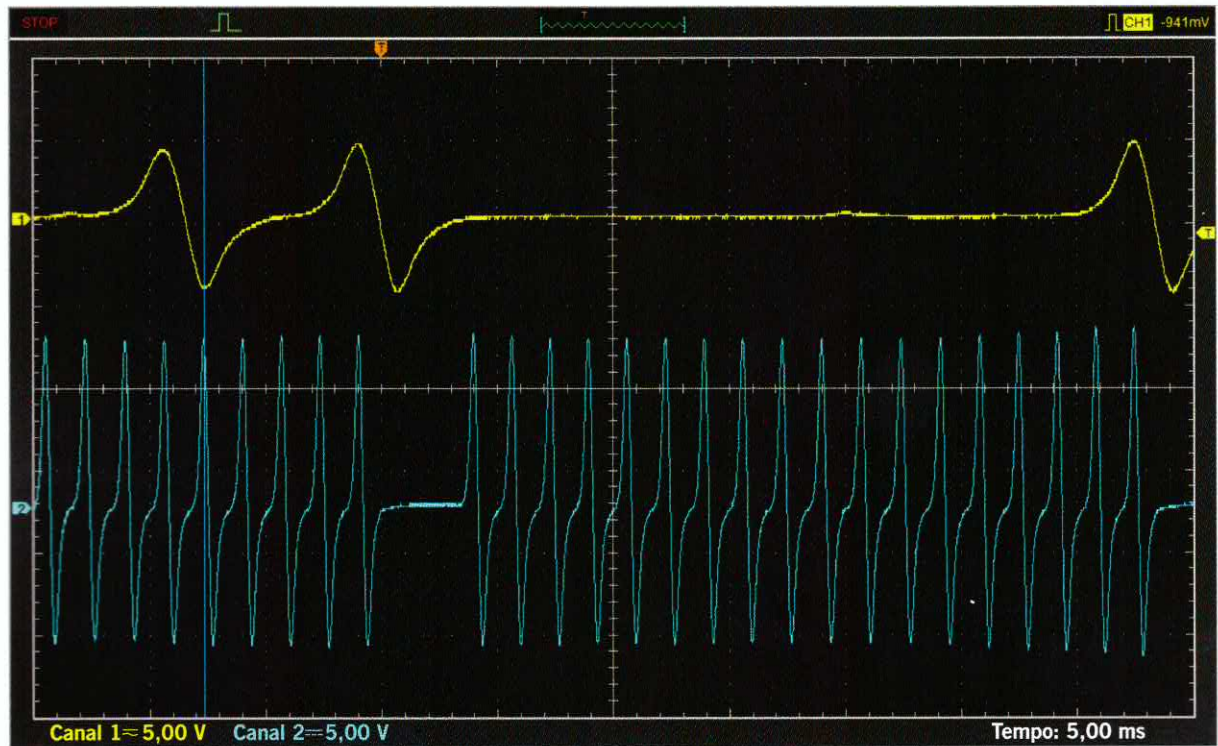


- Canal 1 - Sinal medido entre o terminal O4 (fio amarelo e vermelho) do conector EA da UCE do Motor e a massa - com o motor em marcha-lenta e a **temperatura do motor** em aproximadamente **43°C**.



## ANÁLISE SIMULTÂNEA: SENSOR DE ROTAÇÃO X SENSOR DE FASE (ESCALA 5,00 MILISSEGUNDOS)

### EM MARCHA-LENTA

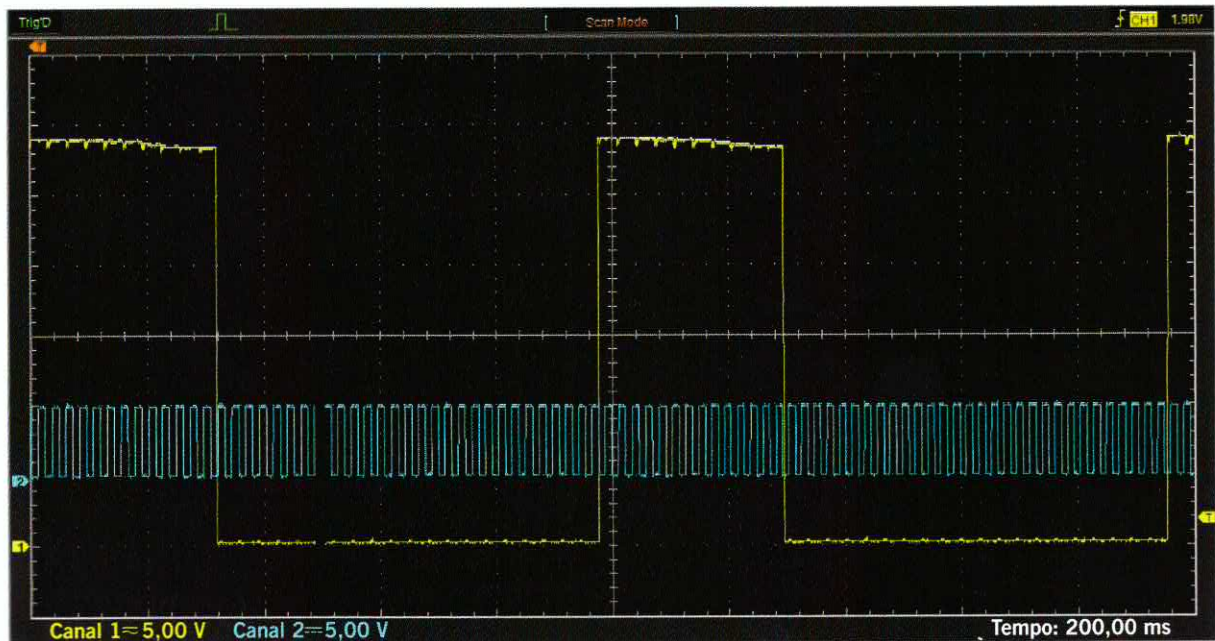


- **CANAL 1:** Sensor de fase indutivo: Sinal medido entre o terminal 45 (fio amarelo) do conector EA da UCE do Motor (terminal 1 do sensor) e a massa - com o motor em marcha lenta.
- **CANAL 2:** Sensor de rotação indutivo: Sinal medido entre o terminal 38 (fio azul e preto) do conector EA da UCE do Motor (terminal 1 do sensor) e a massa - com o motor em marcha-lenta;
- Os sinais dos sensores de fase e de rotação variam principalmente com a rotação do motor - quanto maior a rotação, maior a tensão VAC encontrada;



## CONJUNTO ELETRÔNICO DA VENTONHA - VISCTRONIC

### ELETROVÁLVULA DE DESACOPLAMENTO DA VENTONHA X SENSOR DE VELOCIDADE DA VENTONHA

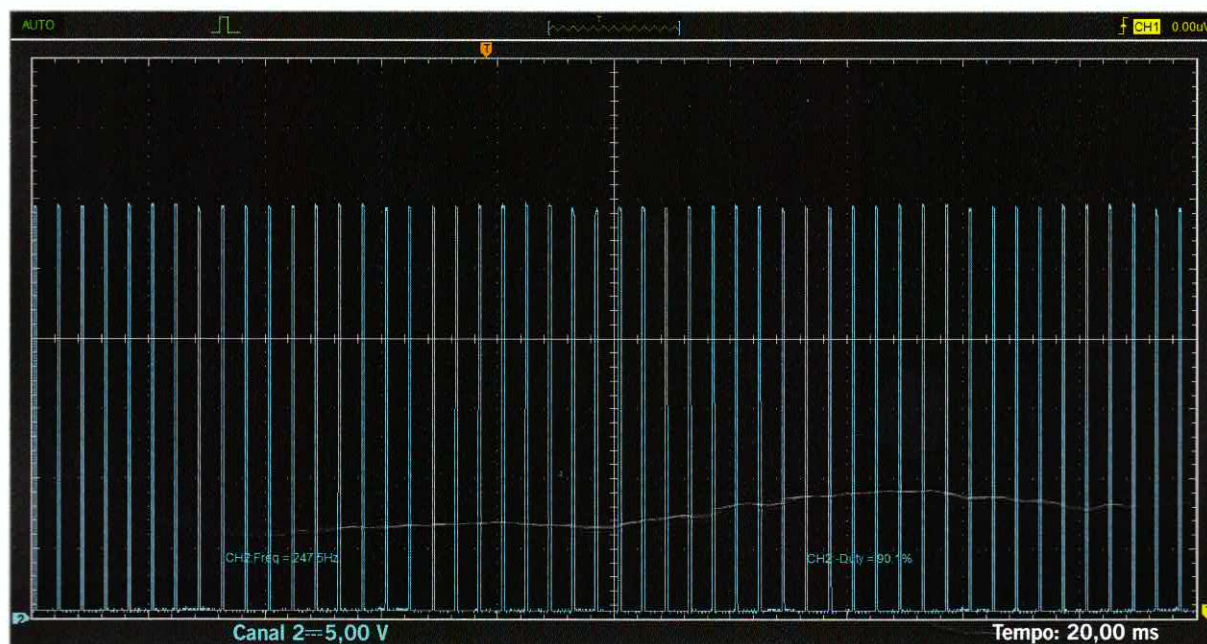


- **CANAL 1: Pulso de controle da Eletroválvula de Desacoplamento da Ventoinha:** medido entre o terminal 49 (fio cinza e vermelho) do conector EB da UCE do Motor e a massa - com o motor em marcha-lenta e a temperatura do motor em aproximadamente 75°C.
- **CANAL 2: Sinal do Sensor de Velocidade da Ventoinha:** medido entre o terminal 35 (fio amarelo) do conector EA da UCE do Motor e a massa - com o motor em marcha-lenta e a temperatura do motor em aproximadamente 75°C.



## ELETROVÁLVULA DE RESFRIAMENTO DO ÓLEO

### CONTROLE DA ELETROVÁLVULA DE RESFRIAMENTO DO ÓLEO

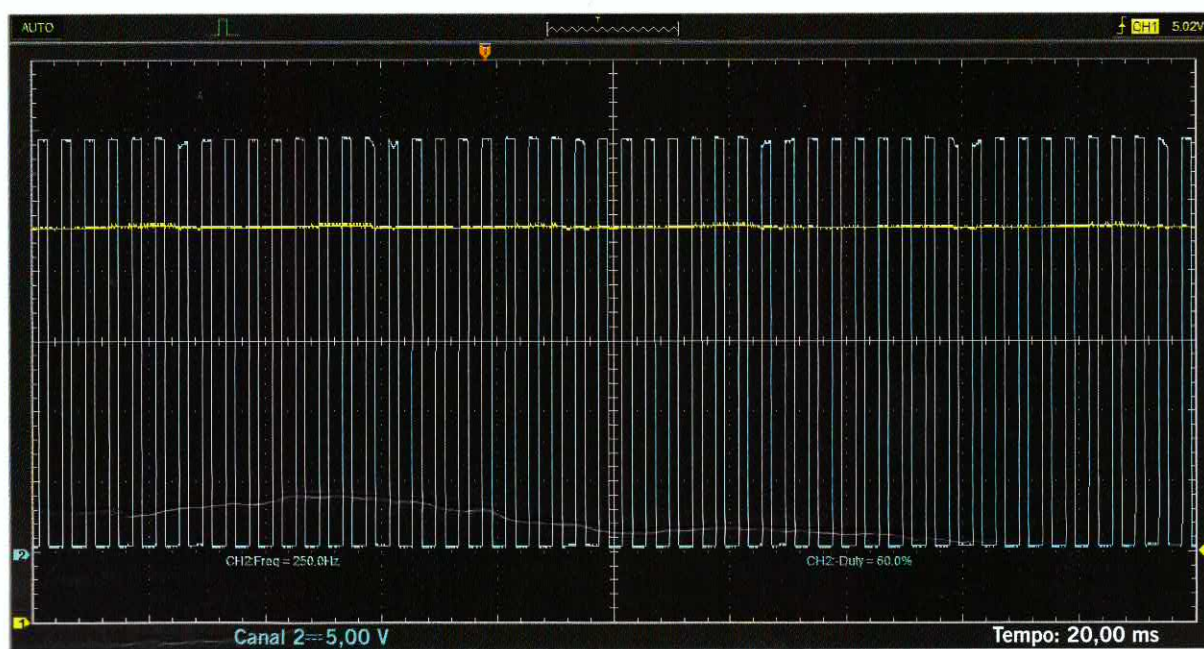


- **CANAL 2:** Sinal medido entre o terminal 53 (fio amarelo e marrom) do conector EB da UCE do Motor e a massa - com o motor em marcha-lenta.



## ELETROVÁLVULA DE RESFRIAMENTO DO PISTÃO

### CONTROLE DA ELETROVÁLVULA DE RESFRIAMENTO DO PISTÃO

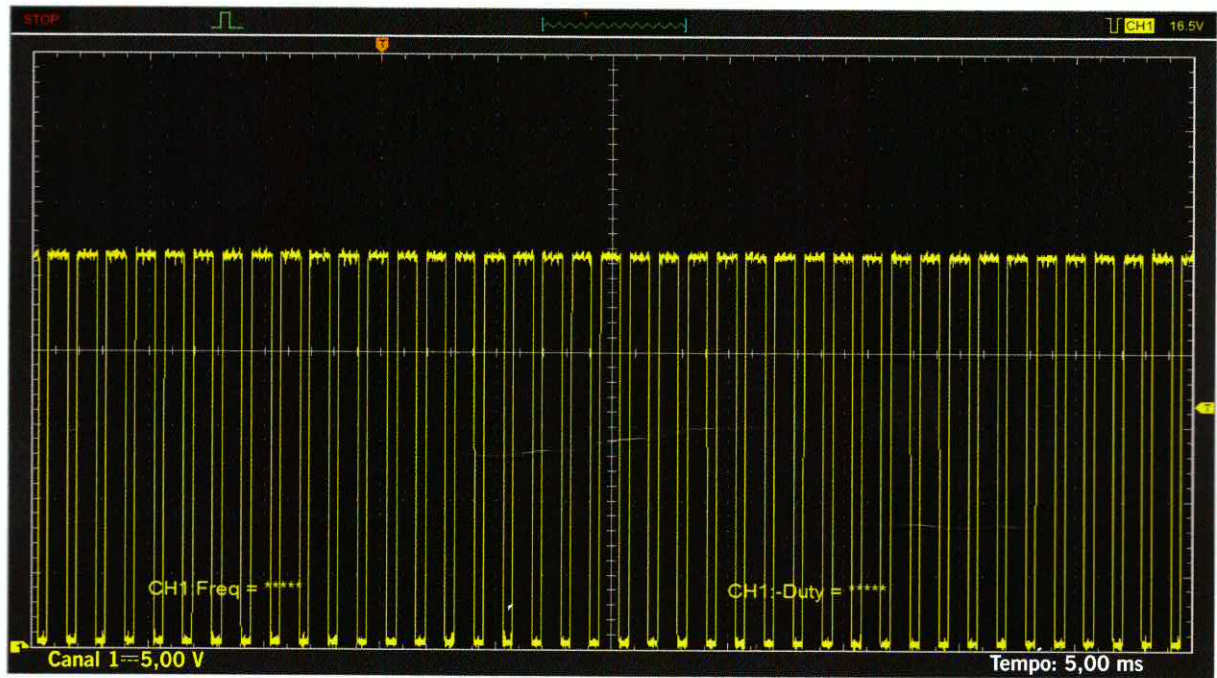


- **CANAL 2:** Sinal medido entre o terminal 41 (fio vermelho e preto) do conector EB da UCE do Motor e a massa - com o motor em marcha-lenta e a temperatura do motor em aproximadamente 70°C.



## ELETROVÁLVULA EPG

### CONTROLE DA ELETROVÁLVULA EPG



- **CANAL 1:** Sinal medido entre o terminal 38 (fio marrom) do conector EB da UCE do Motor e a massa, durante o acionamento do freio motor de escape, com a alavanca de solicitação do freio motor na posição '2', e a pressão de acionamento do pistão pneumático do freio motor de compressão em aproximadamente 4 bars.

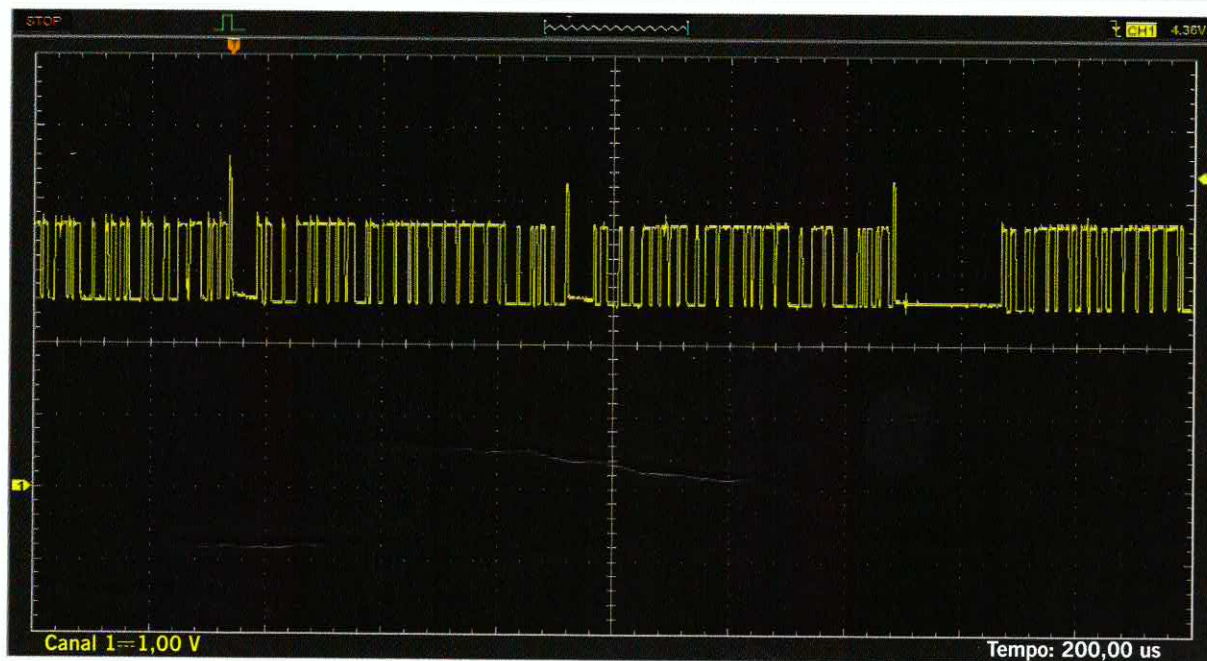


## REDES CAN

### REDE CAN J1939

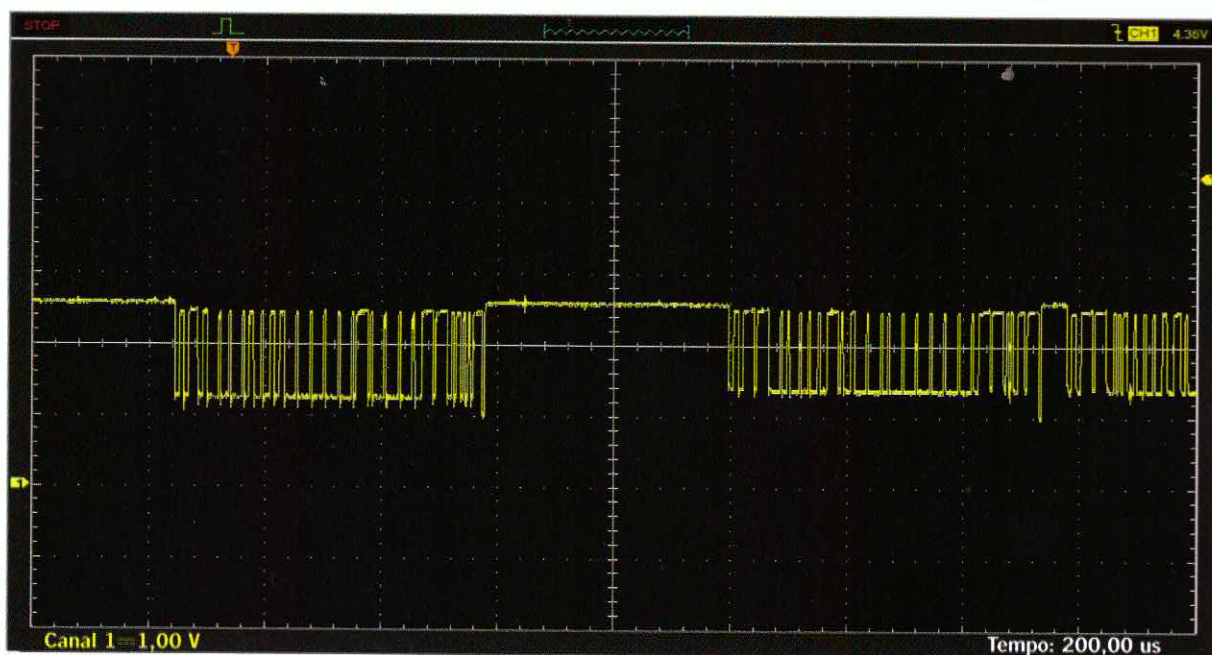
01 / 02

#### REDE CAN J1939 ALTA



- **CANAL 1:** Sinal medido entre o terminal 51 (fio amarelo) do conector EB da UCE do Motor e a massa, com tudo conectado e a chave de ignição ligada.

#### REDE CAN J1939 BAIXA



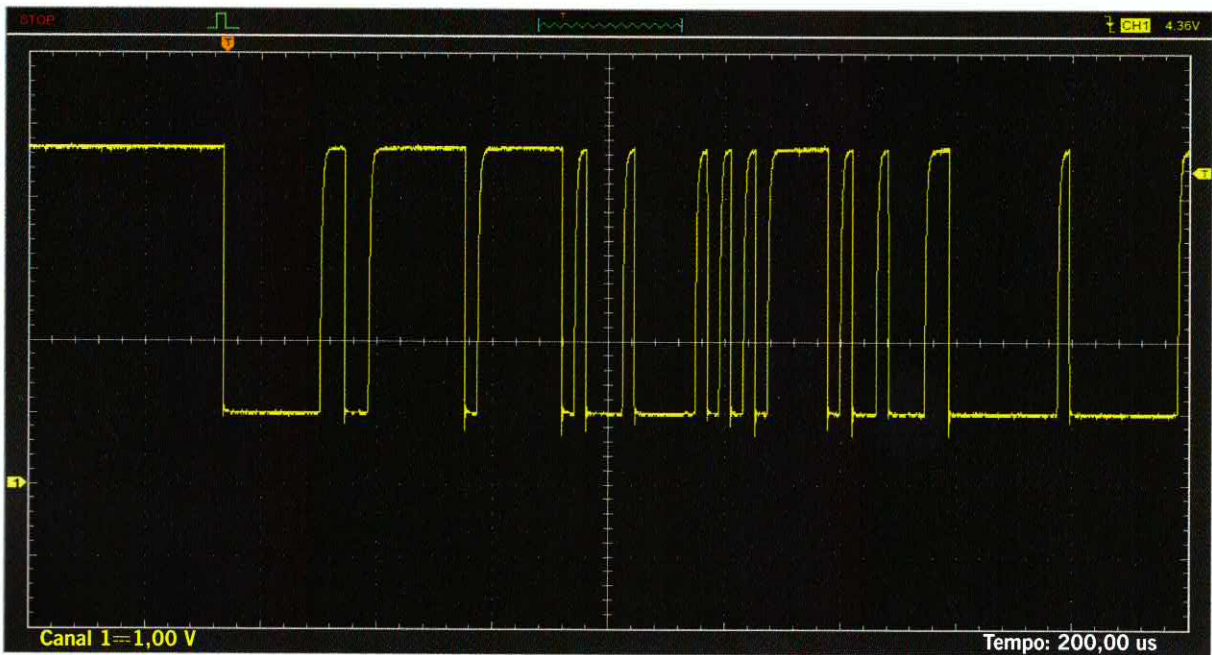
- **CANAL 1:** Sinal medido entre o terminal 55 (fio verde) do conector EB da UCE do Motor e a massa, com tudo conectado e a chave de ignição ligada.



## REDES CAN REDE CAN J1708

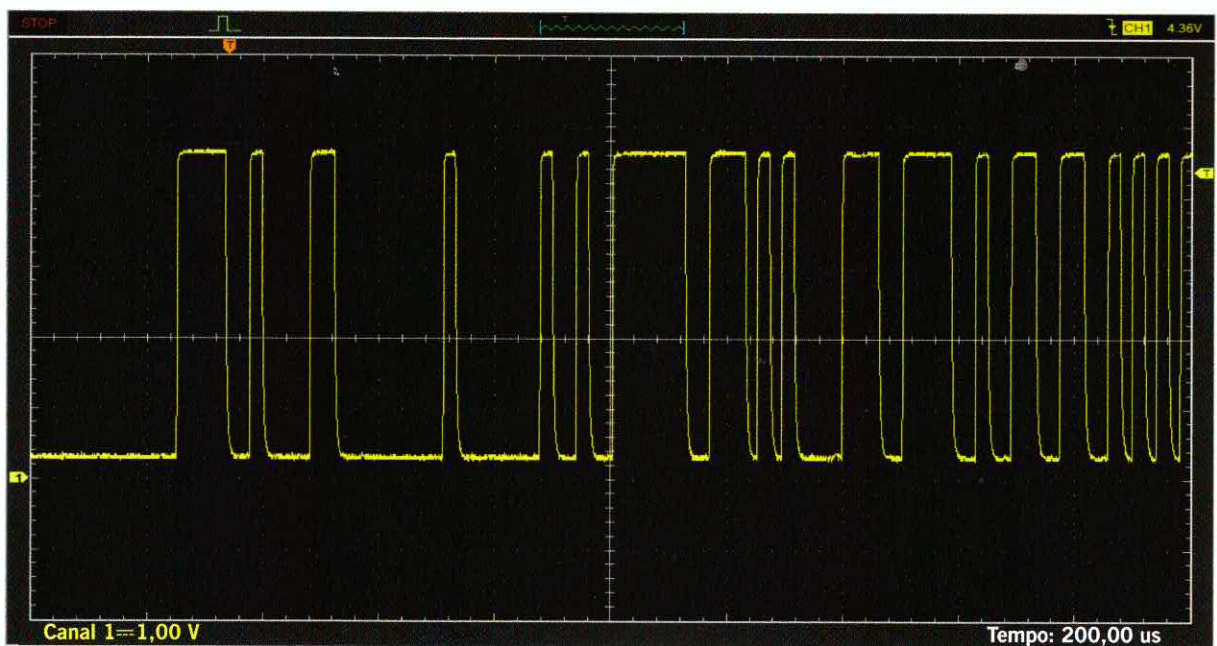
02 / 02

### REDE CAN J1708 (FIO CINZA)



- **CANAL 1:** Sinal medido entre o terminal 34 (fio cinza) do conector EA da UCE do Motor e a massa, com tudo conectado e a chave de ignição ligada.

### REDE CAN J1708 (FIO LARANJA)

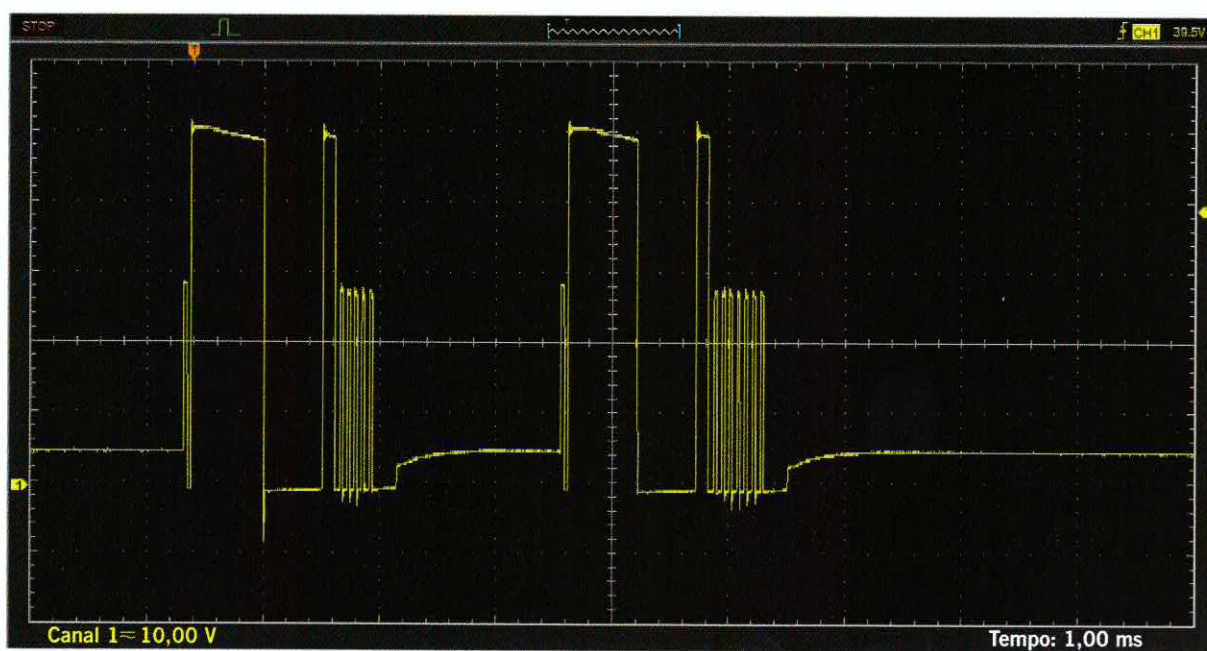


- **CANAL 1:** Sinal medido entre o terminal 33 (fio laranja) do conector EA da UCE do Motor e a massa, com tudo conectado e a chave de ignição ligada.



## UNIDADE INJETORA 1

### CONTROLE DA UNIDADE INJETORA 1



- **CANAL 1:** Pulso de controle da Unidade Injetora 1: medido entre o terminal 62 (fio branco ou amarelo) do conector EA da UCE do Motor e a massa - com o motor em marcha-lenta.





**TREINAMENTO CAMINHÕES  
CONSTELLATION**  
EURO 5 - motor MAN

**TREINAMENTO ELETRÔNICA BÁSICA  
Eletroeletrônica e  
Multímetro Automotivo**



**TREINAMENTO ELETRÔNICA EMBARCADA  
Fiat Dualogic, Volkswagen I-Motion,  
Airbag, ABS e Rede CAN**



**TREINAMENTO SUV EURO 5  
FIAT DUCATO E  
RENAULT MASTER**

**TREINAMENTO ELETRÔNICA AVANÇADA  
OSCILOSCÓPIO  
AUTOMOTIVO**



**TREINAMENTO SISTEMAS DE PÓS-TRATAMENTO  
ARLA 32 / ADBLUE fase 1**  
Ford, Mercedes Benz, Scania, Volkswagen e Volvo

**TREINAMENTO CICLO OTTO  
INJEÇÃO DIRETA  
À GASOLINA**





[www.facebook.com/DoutorIE](http://www.facebook.com/DoutorIE)



[www.youtube.com/DRIEonline](http://www.youtube.com/DRIEonline)



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

Faça o **TEST DRIVE**  e conheça a EnciclopédiaOnline!