

realização:

**EasyCar**

apoio:



## Ficha Técnica

Ficha Técnica **3**

## Sistemas Mecânicos

Motor Zetec RoCam **7**  
Seqüência de aperto do cabeçote **8**  
Torques de aperto **8**  
Remoção e instalação da corrente **10**  
Compressor (Supercharger) **13**  
Suspensão **17**  
Embreagem **18**  
Sistema de Arrefecimento **20**  
Sistema de alimentação de combustível e anti-e **22**

## Circuitos e Componentes Elétricos

Caixa de relês e fusíveis do painel **25**  
Caixa de maxi-fusíveis da bateria **26**  
Caixa de relês do Eletroventilador do radiador **26**  
Interruptores de múltipla função **27**  
Sistema elétrico **28**  
Aterramento **41**  
Modo de Auto Diagnóstico do Painel de Instrume **42**  
Imobilizador **44**  
Rede CAN **45**

## Injeção Eletrônica

FIC EEC VI **47**  
Apresentação dos componentes da injeção **48**  
Localização dos Componentes da injeção **57**  
Osciloscópio Digital **59**  
Pinagem do MC **62**  
Recursos do Scanner **63**

## Manutenção e Diagnóstico

Diagnóstico de falhas **67**  
Teste passo a passo  
Item 01- Modulo de comando MC **69**  
Item 02- Sensor de Oxigênio - (HEGO) **72**  
Item 03- Sensor de temperatura do liq. arrefec **75**  
Item 04- Conjunto medidas de densidade- (CMD) **78**  
Item 05- Sensor de posição da borboleta **84**  
Item 06- Atuador da marcha lenta- IAC **87**  
Item 07- Sensor de posição da manivela **89**  
Item 08- Sensor de posição do comando de valvu **92**  
Item 09- Eletroinjetores de combustível -(INJ) **94**  
Item 10- Sistema de alimentação de combustível **98**  
Item 11- Eletrovalvula de purga do canister **102**  
Item 12- Bobina de ignição **104**  
Item 12- Sensor de velocidade - VSS **109**  
Item 14- Sensor de detonação- KS **111**  
Item 15- Interruptor do Pedal da Embreagem - **113**  
Tabela de valores ideais **115**

## Diagramas Elétrico e Acessos

Diagramas Elétricos **116**  
Acesso aos componentes **120**



Ficha técnica

FICHA TÉCNICA			
Itens	1.0L Zetec RoCam	1.0L Supercharger	1.6L Zetec RoCam
Localização/disposição	Dianteiro/transversal	Dianteiro/transversal	Dianteiro/transversal
Números de cilindros	4	4	4
Números de válvulas por cilindro	2	2	2
Acionamento das válvulas	Tucho hidráulico	Tucho hidráulico	Tucho hidráulico
Ciclo/tempos	otto/4	otto/4	otto/4
Sistema de injeção eletrônica	EEC VI	EEC VI	EEC VI
Combustível	Gasolina s/chumbo	Gasolina s/chumbo	Gasolina s/chumbo
Diâmetro dos cilindros	68,68 mm	68,68 mm	82,07 mm
Curso do êmbolo	67,40 mm	67,40 mm	75,48 mm
Taxa de compressão	9,8:1	8,2:1	9,5:1
Rotação máxima	6.600 rpm	6.600 rpm	6.300 rpm
Potência máxima	66 cv a 5.750 rpm	95 cv a 6.000 rpm	98 cv a 5.250 rpm
Torque máximo	87 Nm a 2.750 rpm	124 Nm a 4.250 rpm	141 Nm a 4.250 rpm
Velocidade máxima	150 km/h	176 km/h	176 km/h
Aceleração de 0 a 100 km/h	18,2 s	13,3 s	13,3 s
Rotação de marcha lenta	830 a 930 rpm	830 a 930 rpm	830 a 930 rpm
Sequência de ignição	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2
Velas de ignição	NGK TR6B	NGK TR6B	NGK TR6B
Folga entre os eletrodos das velas de ignição	0,95 a 1,05 mm	0,95 a 1,05 mm	0,95 a 1,05 mm
Índice de CO em marcha lenta	< 0,5%	< 0,5%	< 0,5%

Itens	1.0L Zetec RoCam	1.0L Supercharger	1.6L Zetec RoCam
Número de marchas	5		
Mudança de marcha	Motor frio (km/h)		Motor quente (km/h)
1ª-2ª	25		20
2ª-3ª	40		35
3ª-4ª	65		50
4ª-5ª	75		75
Óleo lubrificante da transmissão	75W90 (sintético) especificação WSD-M2C/200-C		

Suspensão - Itens	Modelo						
Suspensão dianteira	Tipo <i>Mcpherson</i> , molas helicoidais e amortecedores de dupla ação.						
Suspensão traseira	Eixo auto estabilizante tipo <i>twist beam</i> , molas helicoidais e amortecedores.						
Direção - Itens							
Fluido da direção hidráulica	ATF Motorcraft especificação ESP-M2C 138 CJ						
Direção	Mecânica ou hidráulica, volante retrátil, pinhão, cremalheira e coluna absorvedora de energia.						
Alinhamento - Rodas dianteiras	Câster		Câmbor		Convergência e divergência		
	valores	nominal	tolerância	nominal	tolerância	nominal	tolerância
Direção mecânica	Graus decimais	2,50°	±1°	(-) 0,75°	±1°	0,08°	0,08°
	Graus e minutos	2°30'	±1°	(-) 0°45'	±1°	0°05'	0°05'
Direção hidráulica	Graus decimais	3,16°	±1°	(-) 0,67°	±1°	0,08°	0,08°
	Graus e minutos	3°09'	±1°	(-) 0°40'	±1°	0°05'	0°05'
Alinhamento - Rodas traseiras	-		Câmbor		Convergência e divergência		
	valores	-	-	nominal	tolerância	nominal	tolerância
Rodas traseiras	Graus decimais	-	-	(-) 0,93°	±1°	0,22°	±0,30°
	Graus e minutos	-	-	(-) 0°56'	±1°	0°13'	±0°18'





Ficha técnica

Freios	Itens	1.0L Zetec RoCam	1.0L Supercharger	1.6L Zetec RoCam
	Dianteiro	Disco	Disco	Disco
Traseiro	Tambor	Tambor	Tambor	
Fluido de freio	DOT 4	DOT 4	DOT 4	
Sistema hidráulico com dois circuitos independentes para cada par de rodas diagonalmente opostas e servo freio a vácuo.				

Pneus e Rodas	Itens	1.0L Zetec RoCam	1.0L Supercharger	1.6L Zetec RoCam
	Rodas (aro)	14"	14"	14"
Pneus	175/65 R14	175/65 R14	175/65 R14	
pressão até 2 pessoas	dianteiros 30 lb/pol <sup>2</sup>		traseiros 28 lb/pol <sup>2</sup>	
pressão com mais de 2 pessoas	dianteiros 33 lb/pol <sup>2</sup>		traseiros 35 lb/pol <sup>2</sup>	

Lubrificação	Óleo do motor	1.0L Zetec RoCam	1.0L Supercharger	1.6L Zetec RoCam
	Filtro de óleo do motor (Motorcraft especificação)	EFL 500 1089778	EFL 500 1089778	EFL 600 1089779
Prazo da troca de óleo lubrificante do motor	15.000 km (condição moderada) / 5.000 km (condição severa)			
Classificação	Motorcraft 5W30 ou API SJ ou superior, SAE 5W30, SAE 20W40 ou SAE 20W50			
Compressor (apenas o Supercharger)	1.0L Zetec RoCam Supercharger			
Óleo do compressor	NYE (sintético) especificação ESSE-M99C115-A			

Alternador e bateria	Alternador	
	14V 70A	sem ar condicionado e sem direção hidráulica
14V 90A	com ar condicionado e ou com direção hidráulica	
Bateria		
36Ah - 290 A/55 RC	sem A/C	
43Ah - 390 A/65 RC	com A/C	

Pneus e Rodas	Itens	1.0L Zetec RoCam	1.0L Supercharger	1.6L Zetec RoCam
	óleo do motor com filtro	3,9 litros	4,1 litros	4,1 litros
óleo do motor sem filtro	3,7 litros	3,7 litros	3,7 litros	
fluido da transmissão	2,3 litros	2,3 litros	2,3 litros	
fluido da direção hidráulica	completar até a marca max			
fluido do arrefecimento	5,7 litros sem a/c	6,2 litros	6,2 litros	
	5,9 litros com a/c	6,2 litros	6,2 litros	
reservatório do limpador de vidros	4,0 litros	4,0 litros	4,0 litros	
tanque de combustível	45 litros	45 litros	45 litros	
sistema de freio	600 ml	641 ml sem ABS	641 ml sem ABS	
		672 ml com ABS	672 ml com ABS	
carga do ar condicionado R134a	570 g ± 30 g	570 g ± 30 g	570 g ± 30 g	
óleo do compressor do A/C	199 g	199 g	199 g	

Carregamento	Itens	1.0L Zetec RoCam	1.0L Supercharger	1.6L Zetec RoCam
	peso sem carga (kg)	1030	1060	1050
carga admissível (kg)	480	450	460	
peso total (kg)	1510	1510	1510	

Dimensões	Itens	
	Comprimento	3908 mm
Largura total	1765 mm	
Altura total	1497 mm	
Distância entre eixos	2488 mm	
Bitola (distância entre os centros de roda)	dianteira: 1481 mm	
	traseira: 1444 mm	



## Manual Eletrônico do Novo Fiesta



### Ficha técnica

Arrefecimento	Arrefecimento	1.0L Zetec RoCam	1.0L Supercharger	1.6L Zetec RoCam
	Proporção	50%	50%	50%
	Fluido de arrefecimento	Especificação ESDM-97B49B		

Lubrificação e manutenção	Itens		Lubrificante	Operação	Capacidade Volumétrica
	Motor	Motores 1.6l e 1.0l Supercharger	Motorcraft 5W30 que atenda à especificação Ford WSS-M2C913-B (para intervalo de troca de 15.000 Km) Classificação API-SJ ou superior	Óleo sintético NYE Especificação Ford ESE-M99C115-A	Verificar o nível e completar, se necessário. Na substituição, drenar com o motor quente e reabastecer com óleo novo até a marca MAX. da vareta medidora.
Motor 1.0l		Com filtro: 3,9 l Sem filtro: 3,7 l			
Compressor (Supercharger)			Óleo sintético NYE Especificação Ford ESE-M99C115-A	Verificar o nível e completar, se necessário.	30 ml
Transmissão			SAE 75W90 (sintético) WSD-M2C200-C (especificação Ford)	Não é necessário trocar ou completar o nível do fluido. Inspeção quanto a vazamentos.	2,3 l
Caixa de direção hidráulica			Fluido ATF Motorcraft	Verificar o nível e completar, se necessário.	Até a marca MAX.
Sistema de freios	Motores 1.6l e 1.0l Supercharger	DOT4 SAM-6C9103-A (especificação Ford)		Verificar o nível e completar, se necessário. Substituir o fluido a cada 2 anos.	641 ml (sem ABS) 672 ml (com ABS)
	Motor 1.0l				601 ml
Sistema de arrefecimento	Motores 1.6l e 1.0l Supercharger	Aditivo à base de etilenoglicol ESDM-97B49-B (especificação Ford)		Verificar o nível do reservatório de expansão, com o motor frio. Se necessário, completar. Adicionar aditivo na proporção de 50% para 50% de água.	6,2 l
	Motor 1.0l				5,7 l (sem A/C) 5,9 l (com A/C)



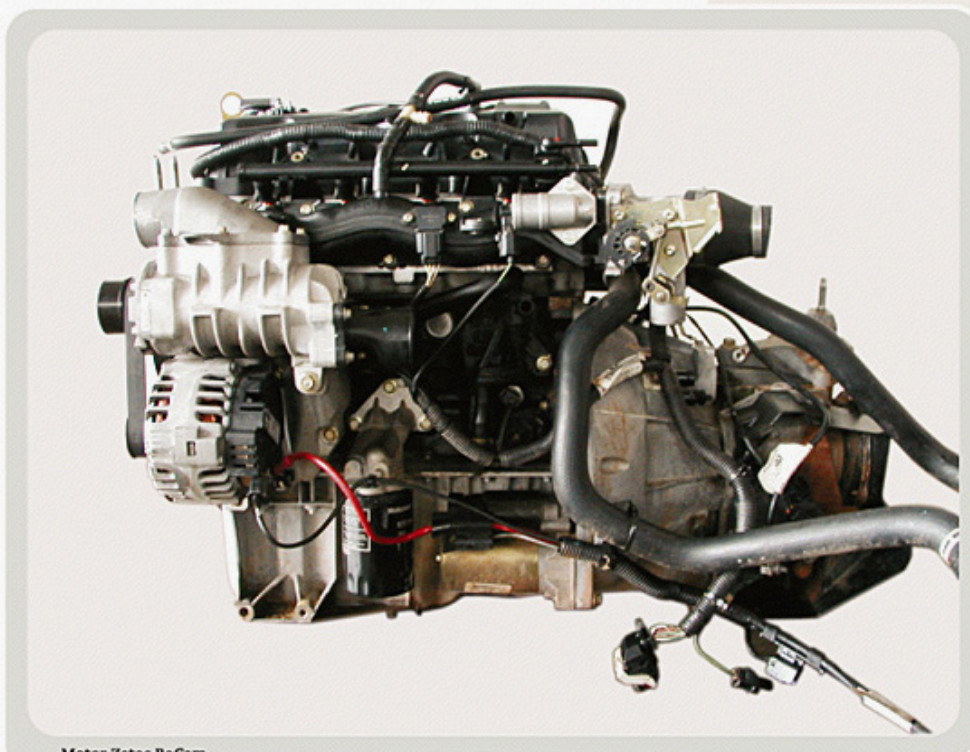


## Ficha técnica

Serviços a serem executados em milhares de quilômetros		15	30	45	60	75	90	105	120	
<b>Manutenção periódica</b>	<b>Inspeção geral</b>									
	Enquanto executar as operações abaixo, verificar o correto funcionamento do motor, transmissão, eixo traseiro, sistema de escape, mangueiras e tubos, presilhas, articulações da direção/suspensão, chicotes, cintos de segurança e sinais de vazamento ou danos. Colocar o equipamento de diagnóstico para detectar eventuais falhas.	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Guarnições e protetores de pó - verificar o estado, posicionamento e eventuais vazamentos.	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>No exterior do veículo</b>									
	Lanternas e faróis - verificar o funcionamento e alinhamento	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Trava da tampa do compartimento do motor - verificar o funcionamento, lubrificar.	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Dobradiças, limitadores, fechaduras das portas - verificar o funcionamento e lubrificar.	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Palhetas dos limpadores dos vidros - verificar e substituir se necessário	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>Sob a tampa do compartimento do motor</b>									
	Verificar o nível e completar, se necessário:									
	reservatório do lavador do pára-brisa;	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	fluido da direção hidráulica;	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	líquido de arrefecimento do motor.	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Substituir o óleo do motor e filtro, ou após um ano de uso, mesmo se a quilometragem não foi atingida.	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Correia do alternador, direção hidráulica e ar condicionado: verificar e, se necessário, ajustar a tensão.	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Fluido de freio: substituir									a cada 2 anos
	Substituir o filtro de ar (mais freqüentemente sob condições de muita poeira).	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Ar-condicionado (se instalado) - verificar o funcionamento e eventuais vazamentos do sistema	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Velas - substituir; verificar os cabos quanto a desgaste e substituir se necessário.			•			•			
	Orifício de controle de ar - sistema PCV. Verificar e desobstruir, se necessário.	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Filtro do sistema PCV - substituir.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
(*) Óleo do supercharger - verificar o nível. Se necessário completar. Substituir o bujão de inspeção.									•	
<b>Sob o veículo</b>										
Freios - verificar o estado do sistema e, se necessário, substituir pastilhas/ionas e disco de freio	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Filtro de combustível - substituir.		•		•		•		•		
Rodas e pneus - verificar quanto a desgaste, pressão, condição (pneu sobressalente inclusive) e efetuar rodízio.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Amortecedores - verificar quanto a vazamentos, substituir se necessário	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<b>Prova de estrada</b>										
Inclui verificação funcional de instrumentos, controles, limpadores, lavadores, luzes internas, buzina e equipamento opcional, freios de serviço e estacionamento, direção, embreagem e troca de marchas, acelerador, partida a quente e a frio e ruídos (executar antes e após a revisão).	•	•	•	•	•	•	•	•	•	

(\*) somente veículo com motor Zetec RoCam 1.0l supercharger



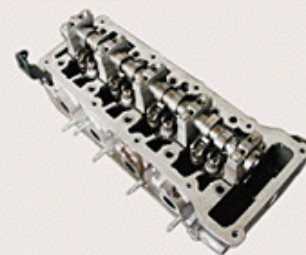
**Motor Zetec RoCam**

Motor Zetec RoCam

Todos os modelos do Novo Fiesta, bem como a Ecosport 1.6, são equipados com o moderno motor Zetec RoCam, o único atualmente fabricado pela Ford no Brasil.

O comando de válvulas do motor Zetec RoCam conta com um sistema de balancins roletados e cames sinterizadas, para reduzir o atrito com a árvore de comando de válvulas, melhorar o desempenho do motor em todas as rotações e aumentar a durabilidade do conjunto. O eixo de comando de válvulas é tubular, de baixa inércia, com cames sinterizadas e de excelente acabamento superficial. Seu perfil proporciona alto torque em baixas rotações. Possui tuchos hidráulicos, dispensando regulagens periódicas das válvulas.

O coletor de escapamento é fabricado em aço inox e o coletor de admissão é injetado em material termoplástico. O menor peso e a menor condutibilidade térmica, melhora as características do fluxo de ar, reduz a condensação de combustível durante a partida a frio, reduz a condensação de combustível durante a partida a quente. Este coletor é composto de dutos de admissão com alojamento para o corpo de borboleta.



Comando de válvulas



Balancins roletados



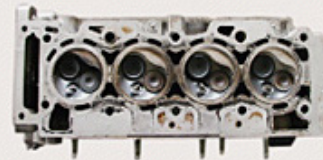


**Sistemas mecânicos**

O cabeçote do motor Zetec RoCam é todo em alumínio, com conseqüente redução de peso sem comprometer a durabilidade. O cabeçote é montado no bloco com uma junta especial, fixado por 10 parafusos M11 e 2 parafusos M8. É o único cabeçote fabricado em alumínio que dispensa posterior tratamento térmico, quando da sua fabricação.

O Zetec RoCam atinge a temperatura ideal de funcionamento rapidamente. Possui bomba de óleo e bomba de água de alta performance integradas ao bloco, para reduzir o número de peças móveis. A bomba de água possui ainda palhetas plásticas, de maior durabilidade.

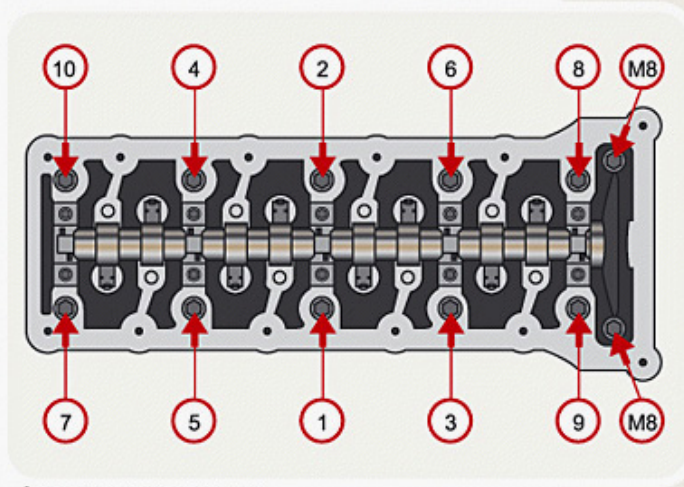
Com um moderno conceito de fabricação, o motor é projetado para durar 240.000 Km ou 10 anos, usando óleos minerais de baixo atrito. Sua distribuição mecânica é feita por meio de corrente de sincronismo com tensionador hidráulico, cuja vida útil deve ser tão extensa quanto à do próprio motor, eliminando a necessidade de substituição em prazos pré-estabelecidos.



Cabeçote

08- Seqüência de aperto do cabeçote

**Seqüência de aperto do cabeçote**



Seqüência de aperto do cabeçote

09- Torques de aperto

**Torques de aperto**

Geral	N.m	Lbf.pé
Suporte do coxim dianteiro do motor à carroçaria	61	45
Bomba da direção hidráulica ao suporte	23	17
Parafuso do flange de fixação da caixa de câmbio ao motor	25	18
Parafuso do flange de fixação da caixa de câmbio ao motor	40	30
Haste da troca de marchas à caixa de câmbio	55	41
Parafuso de aperto da haste seletora	23	17
Porca de trava da parte superior da torre de suspensão	50	37
Protetor térmico do coletor de admissão	10	7
Válvula IAC	10	7
Porcas da roda	85	63
↓ Bujão de dreno do fluido da caixa de câmbio	25	18





**Sistemas mecânicos**

<b>Chassis</b>	<b>N.m</b>	<b>Lbf.pé</b>
Braço da suspensão ao suporte da manga de eixo	52	38
Barra da direção ao suporte da manga de eixo	36	27
Haste da barra estabilizadora à suspensão	47	35

<b>Sistema de escapamento</b>	<b>N.m</b>	<b>Lbf.pé</b>
Coletor de escapamento ao cabeçote do motor	20	15

<b>Sistema de admissão</b>	<b>N.m</b>	<b>Lbf.pé</b>
Coletor de admissão	18	13

<b>Bloco de cilindros</b>	<b>N.m</b>	<b>Lbf.pé</b>
Capas dos mancais da árvore de manivelas	95	70
Retentor radial traseiro	18	13
Capas das bielas (fase 1)	13	13
Capas das bielas (fase 2)	30 + 50°	22 + 50°

NOTA: Utilizar sempre parafusos novos.

<b>Circuito do líquido de arrefecimento</b>	<b>N.m</b>	<b>Lbf.pé</b>
Bomba de água	10	7
Polia da bomba de água	12	9
Alojamento da válvula termostática	4	13
Módulo de controle do fluxo de arrefecimento	10	7
Conector de retorno	20	15

<b>Circuito de lubrificação</b>	<b>N.m</b>	<b>Lbf.pé</b>
Bomba de óleo	20	15
Carter, fase 1	7	5
Carter, fase 2	10	7
Bujão de dreno de óleo	25	18
Filtro de óleo (superfície de contato lubrificada com óleo de motor)	13	10
Suporte do filtro de óleo	20	15
Interruptor de pressão de óleo	20	15
Tubo da vareta de óleo ao cabeçote	20	15
Defletor de óleo	19	14
Pescador de óleo	10	7
Engrenagem de distribuição da árvore de comando de válvulas	70 - 80	52 - 59
Tensionador hidráulico da corrente de distribuição	36 - 44	27 - 32
Tensionador da correia	26	19
Braço tensionador da da corrente de distribuição	24 - 28	18 - 21
Guia da corrente de distribuição	24 - 28	18 - 21
Parafuso da galeria de óleo	22	16

<b>Cabeçote do motor</b>	<b>N.m</b>	<b>Lbf.pé</b>
Cabeçote do motor, fase 1 (M11)	40	29
Cabeçote do motor, fase 1 (M8)	15	11
Cabeçote do motor, fase 2 (M11)		120°
Cabeçote do motor, fase 2 (M8)		45°
Tampa do cabeçote do motor	9	7
Coletor de admissão ao cabeçote do motor	7	5
Velas de ignição	13 - 17	10 - 13
Sensor de posição da árvore de comando de válvulas (CMP)	5	4
Prisioneiros do cabeçote	20	21

<b>Diversos</b>	<b>N.m</b>	<b>Lbf.pé</b>
Volante do motor	67	49
Placa de pressão da embreagem	29	21
Polia da árvore de manivelas	125	92
Sensor de posição da árvore de manivelas (CKP)	4	3
Tensionador da correia	26	19
Suporte do alternador	25	18
Alternador	20	14







Remoção e instalação da corrente

**Remoção e instalação da corrente**



Para a remoção da corrente de distribuição do Zetec RoCam é necessário que o motor esteja apoiado no cavalete.

**Para retirar a corrente:**

01 - Alivie a polia tensora da correia poli-V (fig. A) e remova a correia. Faça uma marcação na própria correia, que indique seu sentido de movimento, como referência para posterior montagem (fig. B);

02 - Remova os cabos de velas, as velas (fig. C), desconecte o terminal do sensor CMP (fig. D) e o tubo do blow-by (fig. E);

03 - Remova a tampa do cabeçote do motor (fig. F);

04 - Retire a polia da bomba d'água (fig. G) e a polia-guia (fig. H);

05 - Trave o volante do motor com a ferramenta específica (fig. I);

06 - Desaperte o parafuso da polia da árvore de manivelas (fig. J) e aproveite o travamento da árvore de manivelas para retirar o volante do motor (fig. K) e a placa de encosto (fig. L);

07 - Remova o compressor do ar-condicionado (fig. M);

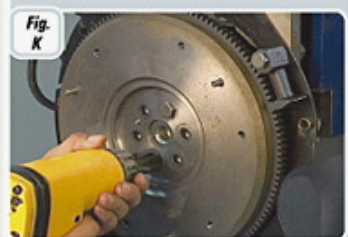
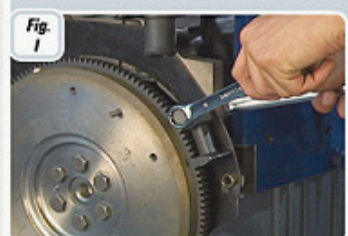
08 - Desaperte inicialmente os dois parafusos dianteiros de fixação do carter (fig. N), e, na seqüência, retire os outros;

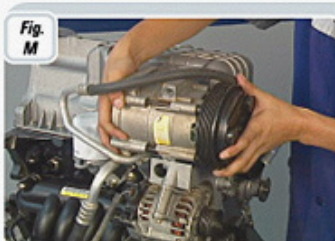
09 - Remova o carter (fig. O) e a junta (fig. P);

10 - Instale o clip de retenção entre a polia e a carcaça da bomba de óleo para evitar o movimento axial da polia (fig. Q);

11 - Remova o tubo de sucção da bomba de óleo (fig. R);

12 - Retire os seis parafusos de fixação da bomba de óleo (fig. S);

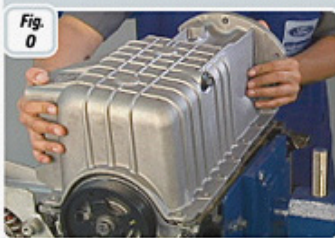




13 - Remova o parafuso da polia da árvore de manivelas e, em seguida, retire a polia com o conjunto da bomba de óleo acoplado (fig. T);



14 - Gire a árvore de manivelas até que os elos cobreados da corrente de distribuição estejam visíveis e alinhados com as referências nas polias dentadas (fig. U), (fig. U.01), (fig. U.02);



15 - Retire o tensionador hidráulico da corrente e desloque o seu guia (fig. V);

16 - Trave a engrenagem da árvore de comando de válvulas com a ferramenta específica (fig. W) e solte o parafuso de fixação da polia dentada, removendo-a em seguida (fig. W.01);



17 - Retire a corrente da engrenagem da árvore de manivelas e remova a engrenagem (fig. X).

**Procedimento de instalação do conjunto de distribuição:**



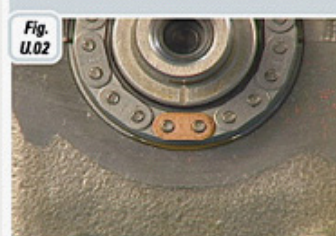
01 - Posicione o êmbolo do primeiro cilindro no ponto morto superior (PMS) e no final da fase de compressão;

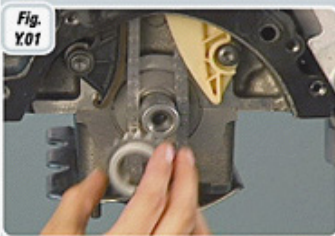
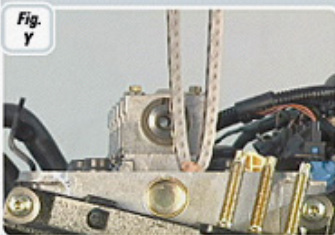
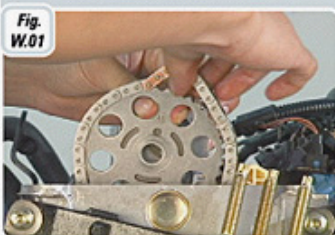
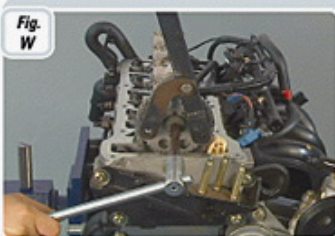
02 - Introduza a (nova) corrente de distribuição através da cavidade superior do motor e mantenha-a suspensa (fig. Y). Instale a polia dentada da árvore de manivelas (fig. Y.01), observando as marcas de referências indicadas (fig. Y.02). Acople a corrente à polia dentada do comando observando suas marcas de referência (fig. Y.03);



03 - Instale a polia dentada da árvore de comando de válvulas e certifique-se que o entalhe esteja na posição equivalente a 12 horas (fig. Z). Instale seu parafuso de fixação e aperte-o (75.N.m) (fig. Z.01);

04 - Instale o tensionador hidráulico da corrente de distribuição e aperte-o (40 N.m) (fig. Z.02);





05 - Instale o conjunto da bomba de óleo e insira o parafuso da polia. Aperte-o (50 N.m), com a árvore de manivelas devidamente travada;

06 - Remova o clip de retenção e instale os parafusos no flange da bomba de óleo, apertando-os manualmente. O flange deve ficar alinhado com o bloco (tolerância de 0,2 mm). Trave os parafusos posicionadores (20 N.m) e aperte os parafusos restantes (20 N.m.);

07 - Instale a polia-guia;

08 - Instale o tubo de sucção (19 N.m);

09 - Posicione e instale o carter, seguindo a ordem e os torques de aperto recomendados;

10 - Instale o compressor do ar-condicionado (15 N.m.);

11 - Acople a placa de encosto nas guias laterais e a ferramenta de travamento do volante. Instale o volante (70 N.m);

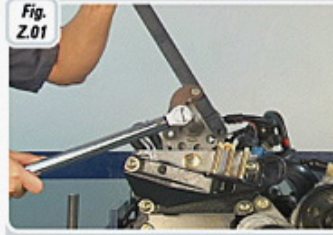
12 - Aplique o torque final sobre o parafuso de fixação da polia do motor (125 N.m);

13 - Retire a ferramenta de travamento do volante;

14 - Instale a tampa do cabeçote (9 N.m);

15 - Reinstale as velas, o tubo do blow-by, o terminal elétrico do sensor CMP e a polia da bomba d'água;

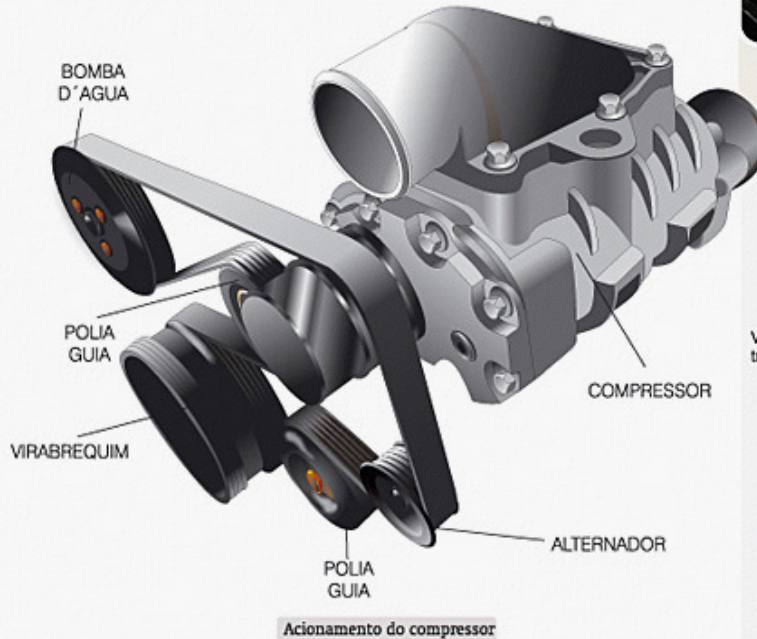
16 - Instale a correia poli-V, observando o sentido inicial de rotação e a correta posição das polias.





### Compressor (Supercharger)

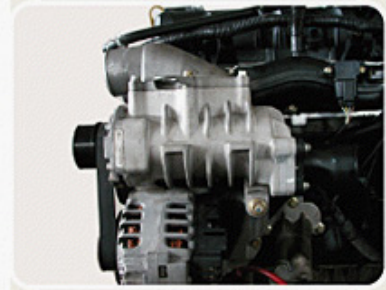
Na versão Supercharger, o motor Zetec RoCam do Novo Fiesta é equipado com um sobrealimentador volumétrico. O "supercharger" é um compressor do tipo "Roots", cuja função é possibilitar o aumento da pressão e da densidade do ar no interior do coletor de admissão. Isto é feito pelo bombeamento de uma maior massa de ar do que o motor efetivamente aspiraria sem o sobrealimentador. O compressor é acionado pela própria rotação do motor, por meio do movimento da correia polly-V (que aciona também os órgãos auxiliares), e pode suprir a alimentação de ar em qualquer rotação do motor. Esta concentrada carga de ar fornecida pelo compressor, acrescida de uma proporcional quantidade de combustível, resulta em maior energia liberada na combustão no interior dos cilindros, o que leva à maior potência se comparado com um motor similar não sobrealimentado.



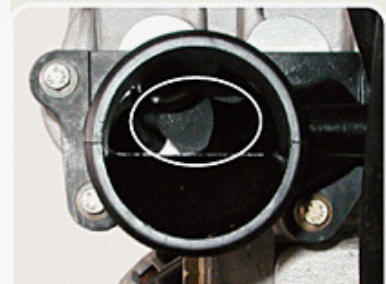
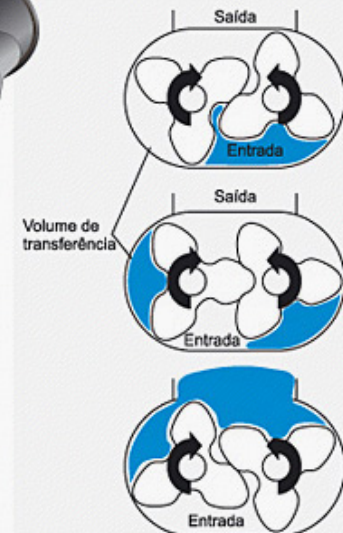
### Componentes do compressor (Supercharger)

Este compressor tipo Roots, fabricado pela EATON, é composto de dois rotores com desenho helicoidal específico, com folgas que podem chegar a 0,012 mm na condição limite de trabalho. Cada rotor possui três lóbulos posicionados a 60°, que se "acasalam" durante a operação, captando o ar atmosférico e o empurrando para dentro do motor, ou seja: o ar, quando transferido da região de admissão do supercharger para a região de saída, fica temporariamente retido entre o rotor e a carcaça. Esta região é chamada de volume de transferência.

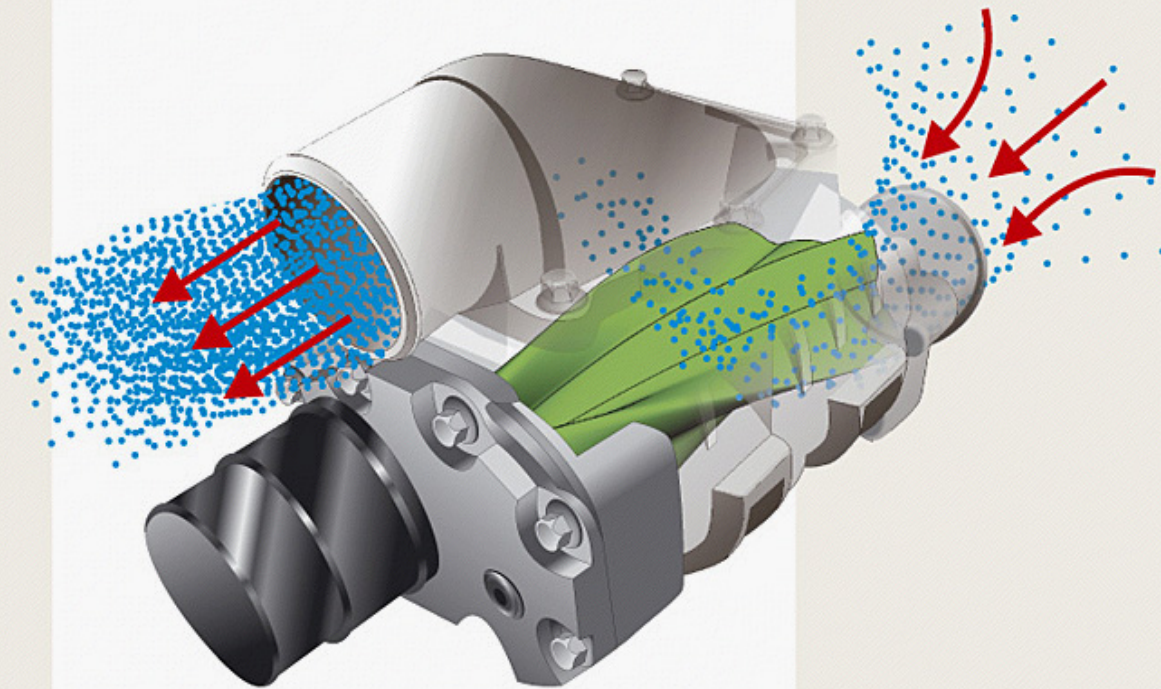
### Sistemas mecânicos



Compressor tipo Roots (Supercharger)



Rotor do compressor

**Sistemas mecânicos**

Sentido de escoamento do ar no interior do compressor

**Estrutura do compressor**

Na região traseira dos rotores, o apoio é feito por dois rolamentos de agulha com lubrificação permanente e na parte dianteira existe uma caixa de engrenagem com lubrificação feita através de óleo, onde os rotores são apoiados em rolamentos de esferas.

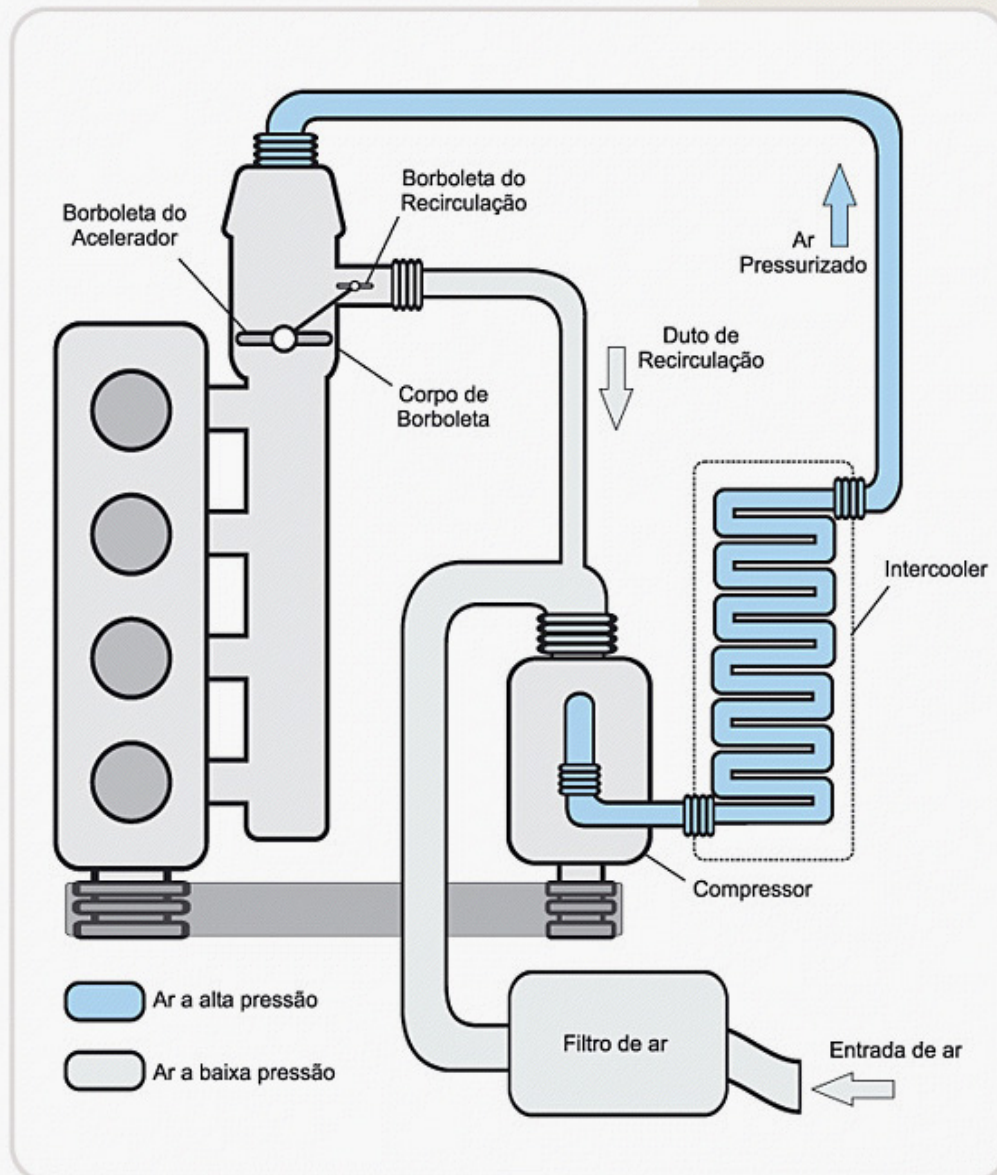
A carcaça de alumínio e os rotores, com suas geometrias específicas e patenteadas, ajudam a reduzir as perdas envolvidas no deslocamento de ar, resultando em uma maior eficiência e baixo nível de ruído durante a operação. Esta concepção permite uma eficiência superior em relação aos compressores tipo Roots tradicionais (conhecidos como Blowers) para níveis específicos de pressão de trabalho. Com rotores helicoidais e entrada axial, este supercharger pode atingir elevadas rotações e suprir as demandas do motor mesmo sendo de dimensões compactas.

A polia do compressor, acionada pela correia polly-V, move um dos rotores. Seu acionamento é direto, sem o uso de embreagem eletromagnética. O excedente de massa de ar é liberado para a recirculação por uma válvula borboleta com função de by-pass localizada no corpo de borboleta, nos regimes em que o motor não necessita de sobrealimentação.



**Funcionamento do circuito de sobrealimentação**

O ar é aspirado pelo filtro de ar e segue até o Supercharger através de um tubo cuja geometria é otimizada para minimizar a ressonância. Após ser comprimido pelo Supercharger o ar é resfriado pelo intercooler, para aumentar sua densidade e aumentar ainda mais a massa admitida.

**Circuito de admissão e recirculação de ar**



O corpo de borboletas da versão Supercharger possui duas borboletas: uma de aceleração e outra de recirculação. Elas são ligadas por meio de um sistema de alavancas, de forma que a abertura da borboleta de aceleração é sincronizada com o fechamento da borboleta de recirculação. Assim, à medida em que se abre a borboleta de aceleração, a borboleta de recirculação se fecha, de modo a obter a vazão de ar desejada em qualquer regime. Com a borboleta de aceleração totalmente fechada, o ar proveniente do supercharger retorna ao duto de entrada e é recirculado para arrefecer o supercharger, não afetando a baixa pressão no coletor de admissão. Quando a borboleta de aceleração estiver totalmente aberta, não haverá recirculação e todo ar proveniente do supercharger será admitido pelo motor.

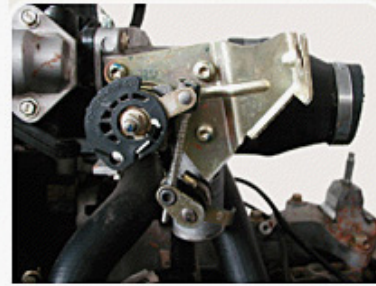
#### **Diferenças entre supercharger e turbo**

Apesar de se tratar também de um sobrealimentador, o supercharger difere dos conhecidos turbocompressores, pois enquanto estes são acionados pela energia cinética dos gases de escape, o supercharger é acionado diretamente pela rotação do virabrequim. Por isto o supercharger permite ganhos consideráveis de torque a baixas rotações e respostas imediatas quando solicitado. Características que os turbocompressores também conseguem, mas lançando mão de recursos de sofisticação técnica bem mais complexos, como turbinas bipulsativas, geometria variável e controle eletrônico. Outra diferença é o sistema de lubrificação, pois o supercharger possui lubrificação própria. Já o turbocompressor é lubrificado (e normalmente refrigerado) pelo próprio óleo do motor.

#### **Manutenção**

O supercharger não exige manutenção, e sua vida útil é equivalente à vida útil do motor. O fabricante apenas recomenda a verificação do nível de lubrificante aos 120.000 km. As excelentes propriedades tribológicas, térmicas e metalúrgicas dos componentes do supercharger, sobretudo dos seus rotores, garantem a operacionalidade do conjunto e elevada vida útil sem necessidade de intervenções de manutenção. Caso haja necessidade de removê-lo, proteja-o de poeira ou qualquer corpo estranho que possa atingir seu interior. O transporte e o manuseio do supercharger somente deve ser feito com a saída de ar voltada para baixo. Jamais deve ser apoiado pela polia, sob risco de afetar sua eficiência de funcionamento. Caso haja queda do componente, dano ou manuseio inadequado, todo o conjunto deve ser substituído.

#### **Sistemas mecânicos**



Borboleta de aceleração interligada à borboleta de recirculação.



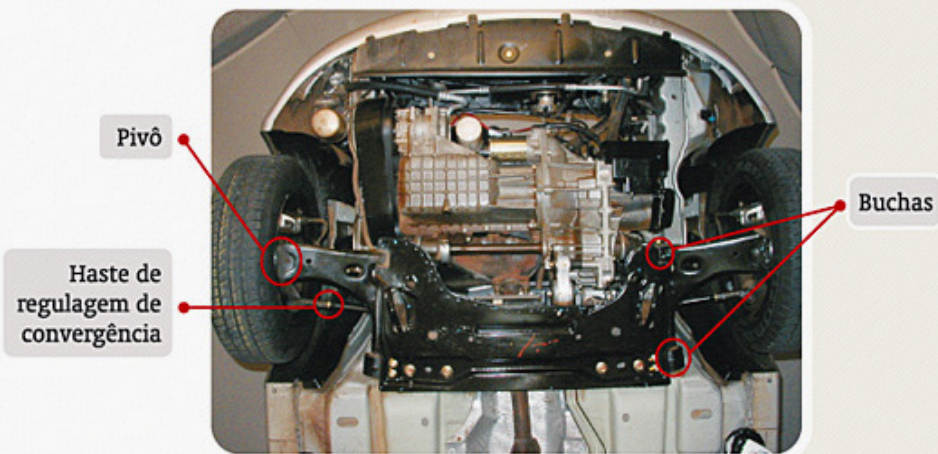
Intercooler.



**Suspensão****Dianteira**

A suspensão dianteira é do tipo McPherson, utiliza braços de controle em forma de L fixados ao agregado por buchas elásticas horizontais.

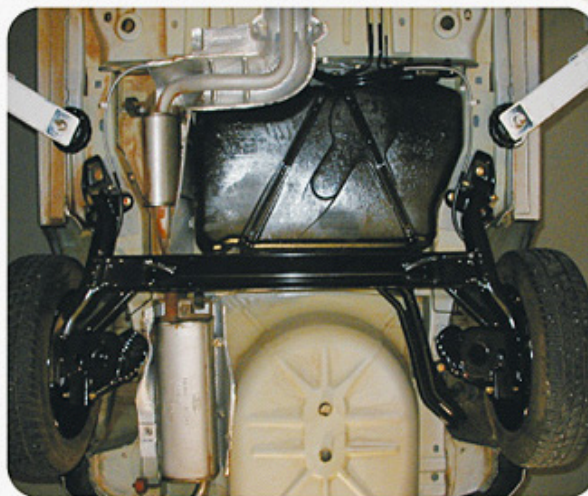
A junta esférica (pivô) e as buchas são pontos que devem ser inspecionados sempre quanto à folgas. Caso seja verificada existência de folga na junta esférica ou em uma das juntas elásticas (buchas), será necessário substituir o braço de controle inferior, uma vez que os componentes não são comercializados separadamente. Ao instalar um novo braço, será necessário conferir e, se for o caso, reajustar o alinhamento das rodas.



Suspensão dianteira

**Traseira**

A suspensão traseira não possui regulagens de alinhamento, e seus componentes, tais como os da suspensão dianteira, não são intercambiáveis com os do Fiesta antigo.



Suspensão traseira

Embora o fabricante não estipule prazo para substituição dos amortecedores - apenas recomende a verificação quanto a vazamentos a cada 15000 Km -, esteja sempre atento para o estado dos amortecedores, molas, batentes e rolamentos das rodas, visando o bom funcionamento da suspensão e a segurança do usuário.







**Sistemas mecânicos**

**Alinhamento**

Ao verificar o alinhamento das rodas, o veículo precisa estar em ordem de marcha, ou seja, totalmente abastecido de combustível, fluidos refrigerantes e lubrificantes.

O Novo Fiesta não possui ajuste de caster nem de camber. Caso seus valores se apresentem fora da faixa especificada, busque a causa em danos nos componentes da suspensão.

Para realizar o ajuste de convergência, proceda da seguinte maneira:

- 1 - Centralize a direção e trave-a nesta posição;
- 2 - Solte as porcas de trava da extremidade da haste (figura 1);
- 3 - Remova as braçadeiras externas da coifa da caixa de direção (figura 2);
- 4 - Gire as hastes igualmente, no sentido horário ou anti-horário, para ajustar a convergência (figura 3);
- 5 - Aperte as porcas de trava da extremidade da haste;
- 6 - Instale as braçadeiras externas da coifa da caixa de direção;
- 7 - Por fim, confira novamente os valores de convergência, com o uso de equipamento de alinhamento e destrave a direção.

Os valores de alinhamento são os seguintes:

Rodas dianteiras	valores	Câster		Câmbor		Convergência e divergência	
		nominal	tolerância	nominal	tolerância	nominal	tolerância
Direção mecânica	Graus decimais	2,50°	±1°	(-) 0,75°	±1°	0,08°	±0,08°
	Graus e minutos	2°30'	±1°	(-) 0°45'	±1°	0°05'	±0°05'
Direção hidráulica	Graus decimais	3,16°	±1°	(-) 0,67°	±1°	0,08°	±0,08°
	Graus e minutos	3°09'	±1°	(-) 0°40'	±1°	0°05'	±0°05'
Rodas traseiras	valores	-	-	Câmbor		Convergência e divergência	
Rodas traseiras	Graus decimais	-	-	(-) 0,93°	±1°	0,22°	±0,30°
	Graus e minutos	-	-	(-) 0°56'	±1°	0°13'	±0°18'



Fig 1: Porcas de fixação



Fig 2: Braçadeiras da coifa



Fig 3: Haste de regulagem

**Embreagem**

**Funcionamento**

O sistema de embreagem é do tipo monodisco a seco, de acionamento hidráulico. A pressão exercida pelo cilindro mestre (1) é transferida por um fluido hidráulico até o cilindro servo (2).

Para o acionamento da embreagem, o fluido é conduzido para uma câmara separada do circuito de freio. Ele pode ser considerado um circuito de segurança, pois o circuito de freio não será afetado caso ocorram vazamentos.

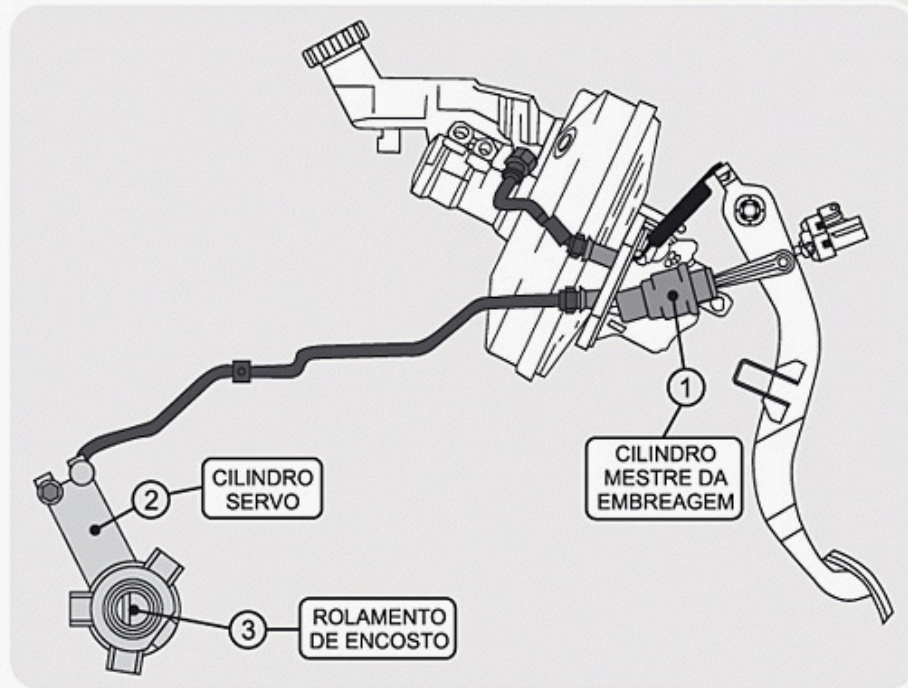
O sistema de embreagem compartilha o reservatório de fluido com o sistema de freios, devendo ser utilizado o fluido com especificação DOT 4.

10 - Embreagem



**Sistemas mecânicos**

Quando o pedal de embreagem é acionado, o fluido é comprimido no cilindro mestre ( 1 ). A pressão gerada é transferida ao cilindro servo ( 2 ), que, por sua vez, aciona o rolamento de encosto da embreagem (3).



Componentes do sistema de embreagem

Quando o pedal de embreagem é liberado, a mola do diafragma (platô) pressiona o êmbolo do cilindro servo em direção à sua posição inicial. Uma mola existente no cilindro servo garante a pré-carga no rolamento, fazendo com que o rolamento esteja sempre em contato com o platô. Há um retardo no movimento do cilindro servo, que auxilia a manter a suavidade do sistema quando ocorre o alívio no pedal. Por isto a queda de pressão do fluido quando sai do cilindro-servo é feita de forma gradual, tornando maior o tempo de acionamento da embreagem, o que resulta em acionamento suave.



Cilindro mestre de embreagem

**Manutenção**

É recomendado substituir o fluido de acionamento quando da substituição do fluido de freio, a cada dois anos, ou quando houver sintomas de bolhas de ar no circuito hidráulico. Para tanto, é necessário efetuar a sangria do fluido, drenando-o através da conexão de sangria do cilindro servo. Basta bombear aproximadamente 80 ml do fluido e completar com fluido novo no reservatório de fluido de freios, tomando o cuidado de fechar a conexão de sangria e reinstalar seu guarda-pó.

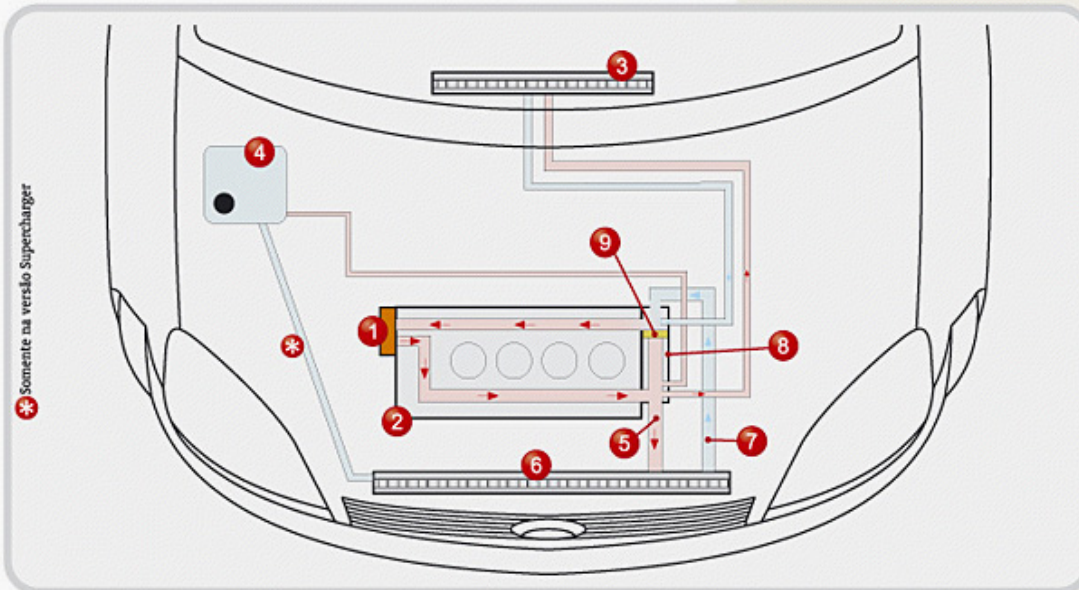
Podem ocorrer vazamentos nas tubulações ou nos cilindros, exigindo a substituição dos componentes.





**Sistema de arrefecimento**

O sistema de arrefecimento é o conjunto dos componentes responsáveis pelo controle da temperatura do motor, conforme representado na figura abaixo. Quando a temperatura do líquido de arrefecimento é baixa, ou seja, motor frio, a válvula termostática (9) permanece fechada, fazendo com que a circulação do fluido seja restrita às tubulações e galerias existentes no motor. Isso impede que o líquido de arrefecimento flua até o radiador (6), e pare de possibilitar ao motor um aquecimento mais rápido. À medida que o motor aquece, a válvula termostática (9) abre gradualmente. Este movimento permite a passagem do líquido de arrefecimento para o trocador de calor (radiador) (6), para que o controle da sua temperatura seja estabilizado. O aquecedor interno (3) do habitáculo utiliza o calor do sistema de arrefecimento para aumentar a temperatura do ar interno. Existe uma derivação no alojamento da válvula termostática que conduz o líquido de arrefecimento até o trocador de calor localizado no interior do veículo. Após aquecer o ar interno do habitáculo, o líquido retorna ao circuito de arrefecimento, conforme representado na figura.



Sistema de circulação do líquido de arrefecimento.

- |                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| <b>1</b> Bomba d'água      | <b>4</b> Reservatório de expansão       | <b>7</b> Mangueira inferior do radiador |
| <b>2</b> Cabeçote do motor | <b>5</b> Mangueira superior do radiador | <b>8</b> Carcaça da termostática        |
| <b>3</b> Trocador de calor | <b>6</b> Radiador                       | <b>9</b> Válvula termostática           |

Mangueira para o reservatório de expansão

Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento

Saída do fluido aquecido para o radiador

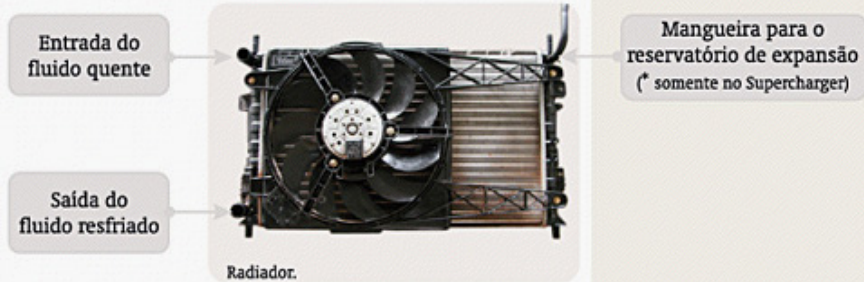
Conjunto da válvula termostática.

Saída do fluido aquecido para o aquecimento interno

Retorno do fluido do aquecimento interno

Válvula termostática

Entrada do fluido resfriado pelo radiador

**Sistemas mecânicos****Drenagem, abastecimento e sangria do sistema de arrefecimento****Drenagem**

Para a drenagem do sistema de arrefecimento, proceda da seguinte maneira:

- 1- Com o aquecimento interno do habitáculo acionado e o motor desligado, gire devagar a tampa do reservatório de expansão, apenas o suficiente para que a pressão do sistema de arrefecimento seja lentamente liberada;
- 2- Remova a tampa;
- 3- Levante o veículo;
- 4- Drene o sistema de arrefecimento em um recipiente apropriado. Em alguns veículos existe um bujão de drenagem na parte inferior do radiador. Nos veículos sem bujão, solte a mangueira inferior do radiador para drenar o sistema;
- 5- Reinstale o bujão de drenagem no radiador ou reconecte a mangueira inferior do radiador.

**Abastecimento**

- 1- Abasteça o reservatório de expansão até 15 mm acima da marca MAX, feche-o e aperte a tampa;
- 2- Ligue o motor e mantenha-o em 3000 rpm por 8 minutos, ou até que a temperatura normal de funcionamento seja alcançada;
- 3- Após o motor atingir a temperatura normal de funcionamento, mantenha o motor em 3000 rpm durante 3 minutos;
- 4- Desligue o motor;
- 5- Inspeccione o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos;
- 6- Aguarde até que o motor esfrie;
- 7- Abasteça novamente o reservatório de expansão até a marca MAX;

**Sangria**

Obs: se houver sintoma de bolhas de ar no sistema de arrefecimento, efetue sangria da seguinte maneira:

- 1- Remova o sensor ECT;
- 2- Com o aquecimento do habitáculo acionado, ligue o motor e observe a saída de ar e água pelo orifício do ECT. Abasteça simultaneamente o reservatório de expansão;
- 3- No momento em que todo ar tiver saído do sistema, o orifício do ECT irá jorrar água continuamente. Neste instante reinstale o sensor ECT;
- 4- Desligue o motor e abasteça o reservatório de expansão até a marca MAX.



Note que em nenhum momento, nem o fabricante, nem tampouco Mecânica 2000, refere-se ao fluido de arrefecimento como “água do radiador”. Isto porque o fluido responsável pelo controle da temperatura do motor é uma solução de aditivos (coolants) em água. Os aditivos têm funções essenciais, como evitar oxidação, aumentar a temperatura de ebulição da água mesmo na pressão atmosférica e reduzir a temperatura de congelamento. Portanto, sempre que um serviço qualquer exigir a drenagem do sistema de arrefecimento, deve-se usar novamente aditivos na proporção de 50% de aditivos para 50% de água (especificado para o Novo Fiesta). O uso de apenas água no sistema de arrefecimento é prejudicial ao motor, e deve ser sempre evitado.



**Sistemas mecânicos**

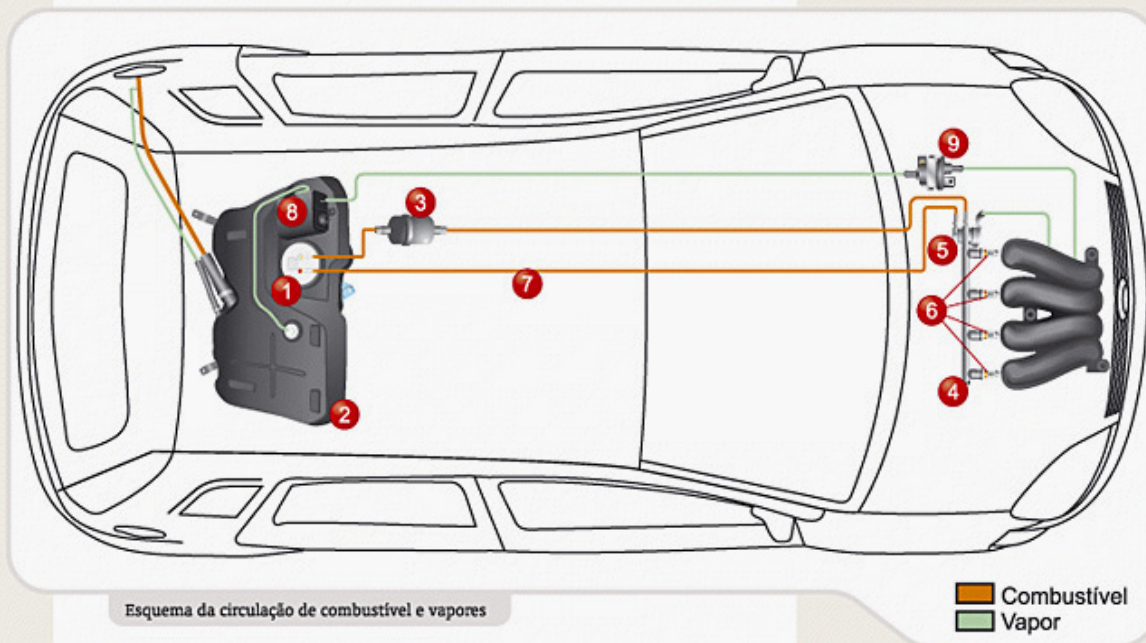
Sistema de alimentação de combustível e anti-evaporativo

**Sistema de alimentação de combustível e anti-evaporativo**

SAC (sistema de alimentação de combustível) é a nomenclatura adotada por Mecânica 2000 para designar todo o conjunto dos componentes que armazenam e conduzem o combustível desde a sua entrada no bocal de abastecimento do tanque até seu destino final enquanto combustível: o interior do motor.

**Sistema de alimentação de combustível**

No Novo Fiesta o combustível é recalado do tanque por uma bomba de acionamento elétrico (1), localizada no interior do tanque (2) e submersa no combustível. O combustível é pressurizado e flui por toda a linha de alimentação, passando pelo filtro (3) e tubulações, até chegar ao tubo distribuidor (4), onde está localizado o regulador de pressão (5). Uma parcela de combustível será injetada no interior do coletor de admissão através dos eletroinjetores (6) e outra retornará através da linha de retorno (7) até o tanque. O regulador de pressão, como o próprio nome indica, é o componente que determina a quantidade de combustível que será desviada para a linha de retorno. O regulador possui uma tomada de pressão ligada ao coletor de admissão. Ele ajusta a pressão de alimentação de combustível em função da pressão absoluta medida no interior do coletor. A diferença de pressão entre o coletor e o combustível é mantida constante. A pressão do sistema em marcha lenta é 2,4 bar.



Esquema da circulação de combustível e vapores

**Sistema anti-evaporativo**

O circuito anti-evaporativo tem a função de recuperar os vapores provenientes do tanque de combustível, para evitar que estes atinjam o ambiente, minimizando seus efeitos poluentes na atmosfera. O combustível contido no tanque evapora continuamente, devido à sua alta volatilidade. Os vapores formados fluem, devido ao seu baixo peso específico, para o canister (8), onde são retidos e liberados no instante em que a válvula CANP (9) se abre. Nessa condição os vapores escoam até o coletor de admissão para serem queimados na câmara de combustão.





## Sistemas mecânicos



Respiro do tanque

Entrada de combustível

Válvula de coleta de vapor do combustível

Canister

Alojamento da bomba de combustível

Tanque de combustível



Bomba de combustível

Mangueira de retorno de combustível (detalhe vermelho)

Mangueira de alimentação de combustível (detalhe branco)

Mangueira do canister

Filtro de combustível



Tubulações



Eletroinjeter de combustível



Eletroinjeter de combustível

Regulador de pressão

Tubo distribuidor de combustível

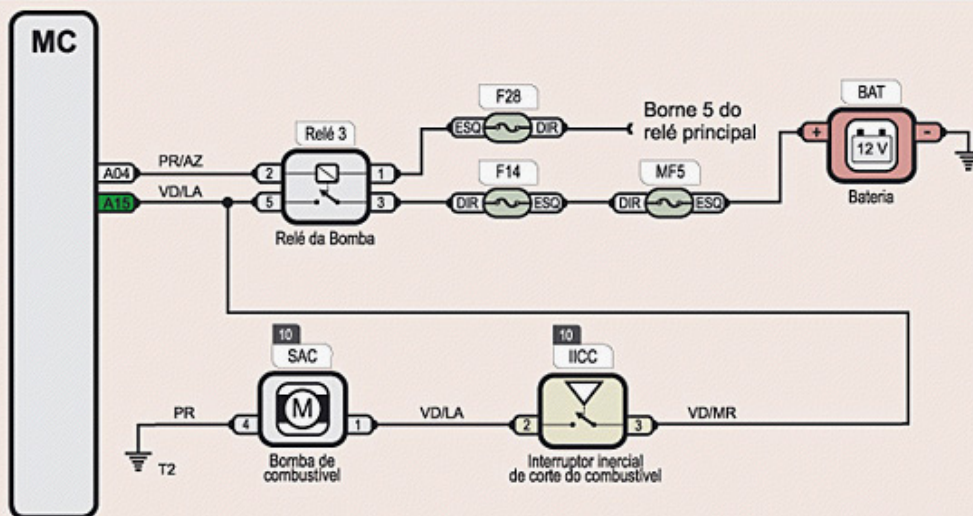


Regulador de pressão





**Circuito de alimentação da bomba de combustível**

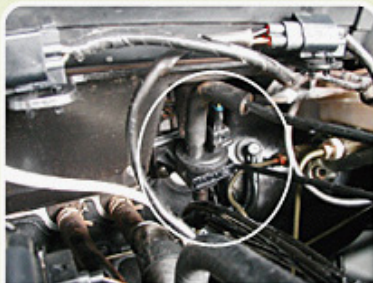


**Importante:**

O sistema é dotado de um interruptor inercial para o corte da alimentação elétrica da bomba de combustível na eventualidade de acidente, para evitar riscos de incêndio e garantir a segurança dos usuários. Para reativá-lo, basta pressionar sua parte superior.



Interruptor inercial



A eletroválvula CANP está fixada na parede corta fogo

Entrada dos vapores

Saída dos vapores para o coletor de admissão

Abertura para a atmosfera

Saída dos vapores para a válvula CANP

Entrada dos vapores proveniente do tanque



Eletroválvula CANP



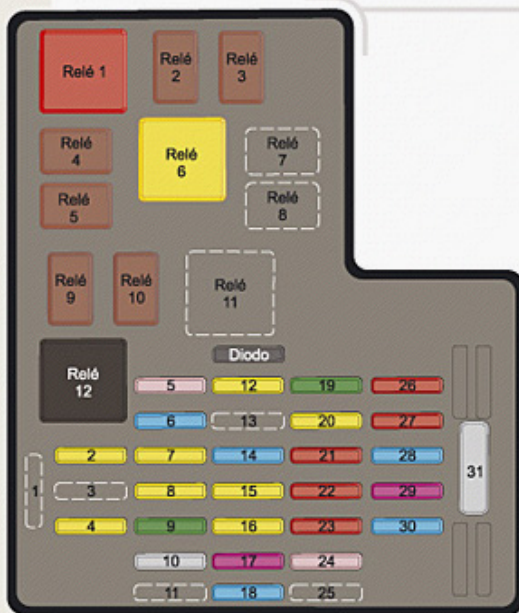
Canister





**Circuitos e componentes elétricos**

**Caixa de relés e fusíveis do painel**



Localizada na parte inferior do painel, do lado do motorista.

Relés	Amperes	Circuito de atuação
1	-	Limpador / lavador
2	20	Buzina
3	20	Bomba de combustível
4	20	Farol baixo
5	20	Farol alto
6	40	Motor de partida
7	-	Não utilizado
8	-	Não utilizado
9	20	Desembaçador do vidro traseiro
10	20	Relé principal (módulo de comando)
11	-	Não utilizado
12	70	Ignição

Fusível	Amperes	Circuito de proteção
F1		Não utilizado
F2	20	Desembaçador do vidro traseiro / espelho retrovisor elétrico
F3		Não utilizado
F4	20	Travas das portas (RKE)
F5	7,5	Air bag
F6	15	Farol de neblina
F7	20	Luz interna / pisca-alerta / farolete / buzina / farol de neblina / Int. do A/C / Int. de múltipla função
F8	20	Relé de Ignição (relé 12) / Painel de instrumentos / chave de ignição
F9	30	Motor de partida
F10	25	Relé do compressor do A/C (relé 14)
F11		Não utilizado
F12	20	Farol alto
F13		Não utilizado
F14	15	Relé da bomba de combustível (relé 3)
F15	20	Acendedor de cigarros / conector de diagnóstico
F16	20	Relé da buzina (relé 2)
F17	3	Painel de instrumentos / Módulo de comando / Interruptor do A/C
F18	15	Sistema de áudio
F19	30	Ventilador do circulador de ar
F20	20	Limpador do pára-brisa
F21	10	ABS / interruptor do desembaçador / módulo do sistema de travamento (RKE) / Interruptor do A/C
F22	10	Luz de freio / farol baixo / farol alto / painel de instrumentos
F23	10	Luz de seta / Luz de ré
F24	7,5	Sistema de áudio / acessórios / painel de instrumentos
F25		Não utilizado
F26	10	Farol baixo esquerdo
F27	10	Farol baixo direito
F28	15	Módulo de comando / relé da bomba de combustível (relé 3)
F29	3	Sistema de PATS - imobilizador eletrônico
F30	15	Sensores de oxigênio e de velocidade / válvula CANP / Vent. do radiador / Relé do A/C (relé 14)
F31	25	Vidros elétricos
F32	diodo	Controle eletrônico do motor
F33		Não utilizado



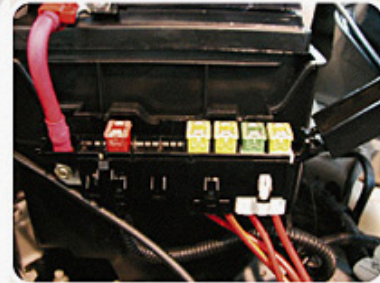




**Circuitos e componentes elétricos**

26 Caixa de maxi-fusíveis da bateria

**Caixa de maxi-fusíveis da bateria**

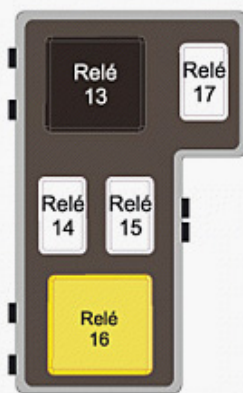


Localizada ao lado da bateria.

Fusível	Amperes	Circuito de proteção
MF1		Não utilizado
MF2	50	Ventilador do radiador (veículos com A/C)
MF3	20	ABS
MF4	30	ABS
MF5	60	Farol alto / farol baixo / bomba de combustível / acendedor de cigarros / conector de diagnóstico / buzina / ar-condicionado / painel de instrumentos / controle eletrônico do motor / sistema de áudio
MF6	60	Relé de ignição
MF7	40	Desembaçador do vidro traseiro / espelho retrovisor / módulo do sistema de travamento (RKE)
MF8	60	Controle eletrônico do motor / luz interna / luz de seta / chave de ignição / motor de partida / luz externa / buzina / Barra da ignição (relé 12)

26 Caixa de relés do eletroventilador do radiador

**Caixa de relés do eletroventilador do radiador**



Localizada ao lado esquerdo do suporte do eletroventilador do radiador

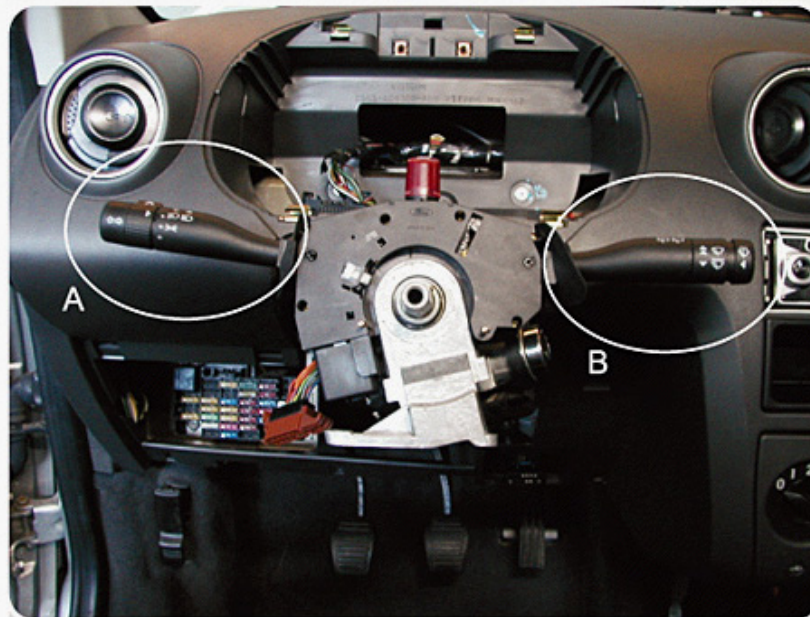
Relés	Amperes	Circuito de atuação
13	70	Velocidade alta do ventilador do radiador (veículos com A/C)
14	20	Embreagem do compressor do A/C
15	20	Farol de neblina
16	40	Velocidade baixa do ventilador do radiador (veículos com A/C)
17	15	Velocidade baixa do ventilador do radiador (veículos sem A/C)



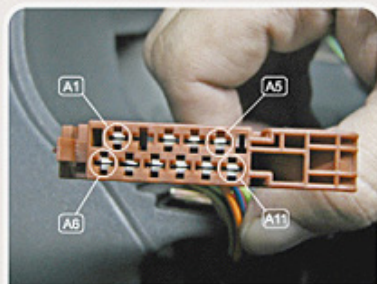


27 - Interruptores de múltipla função

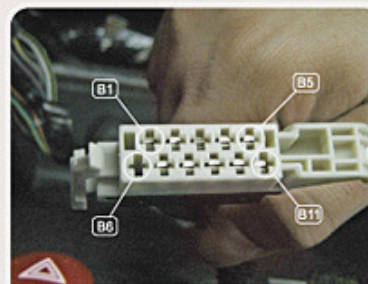
**Interruptores de múltipla função**



Interruptores de múltipla função no suporte da direção.



Terminal elétrico A do interruptor múltipla função.



Terminal elétrico B do interruptor múltipla função.

**Conector A**

Pino	Descrição
A1	Farol baixo
A2	Não utilizado
A3	Farol alto
A4	Farol alto/baixo
A5	Seta esquerda
A6	Farolete
A7	Farolete / Painel de instrumentos / Interruptor do desembaçador
A8	Aterramento
A9	Seta
A10	Pisca alerta
A11	Seta direita

**Conector B**

Pino	Descrição
B1	Aterramento
B2	Bomba do lavador
B3	Borne 3 do relé 1
B4	Borne B do motor do limpador dianteiro
B5	Borne A do motor do limpador dianteiro
B6	Não utilizado
B7	Borne A do motor do limpador traseiro
B8	Borne 3 do relé 1
B9	Borne 5 do relé 1
B10	Alimentação
B11	Buzina e módulo de travamento remoto





Circuitos e componentes elétricos

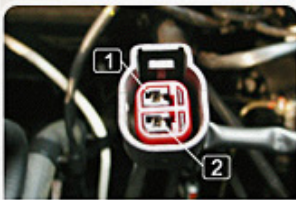
Sistema elétrico

Sistema elétrico

Painel de instrumentos



Interruptor do freio de mão.



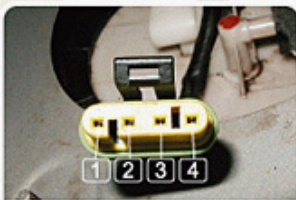
Conector do interruptor do fluido de freio.



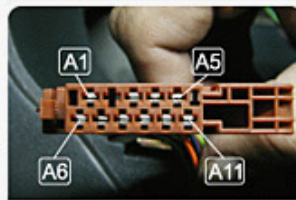
Conector do alternador.



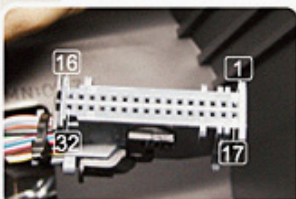
Conector do interruptor de pressão do óleo.



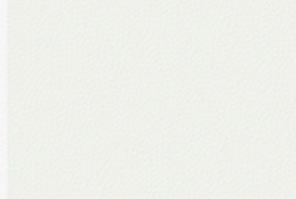
Conector da bomba de combustível.



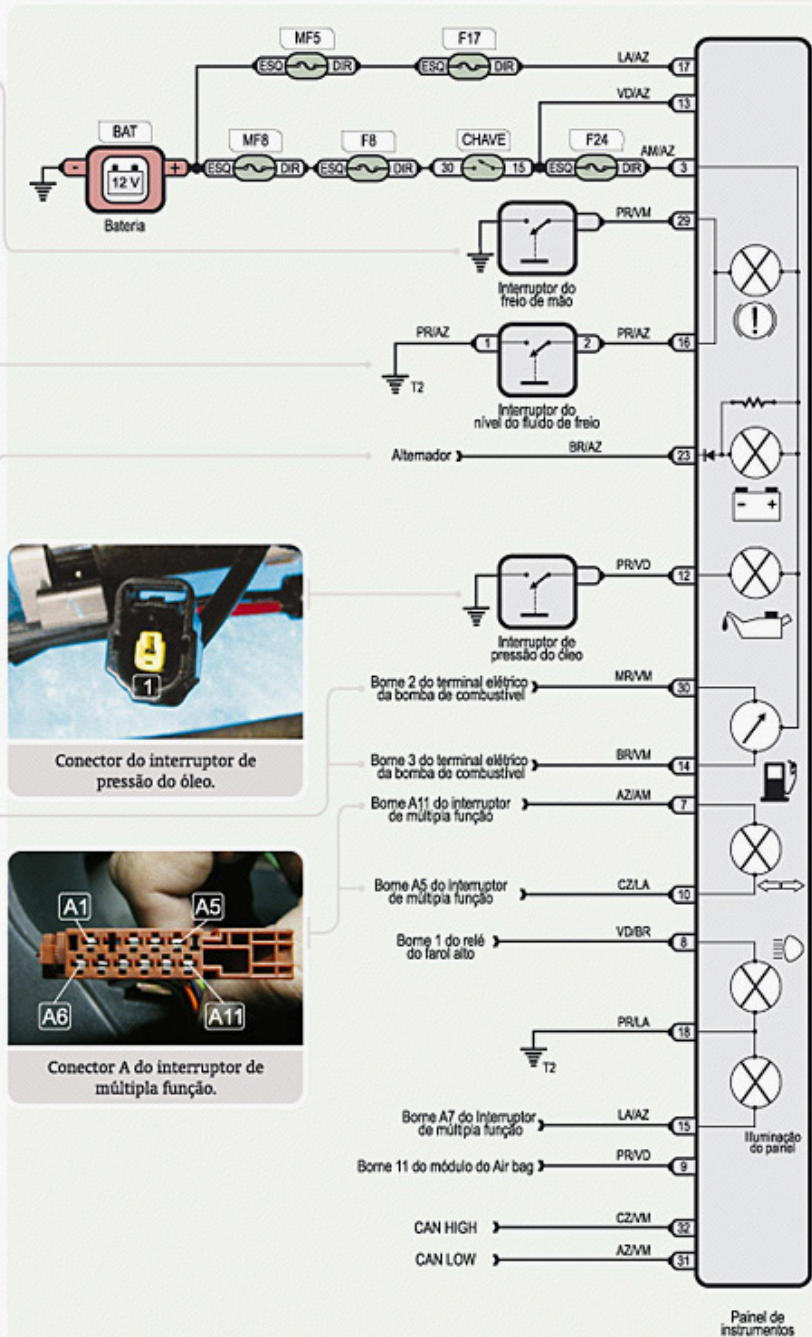
Conector A do interruptor de múltipla função.



Conector do painel de instrumentos.



Circuito do painel de instrumentos

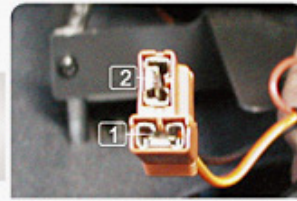




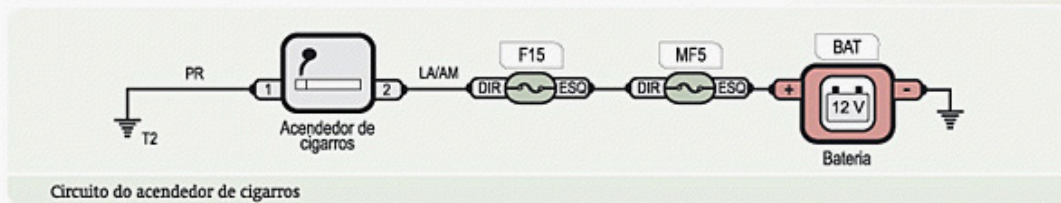
**Acendedor de cigarros**



Acendedor de cigarros



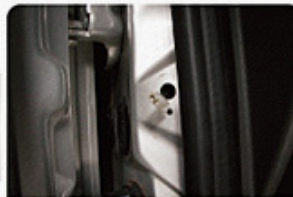
Conector do acendedor de cigarros



**Luz interna**



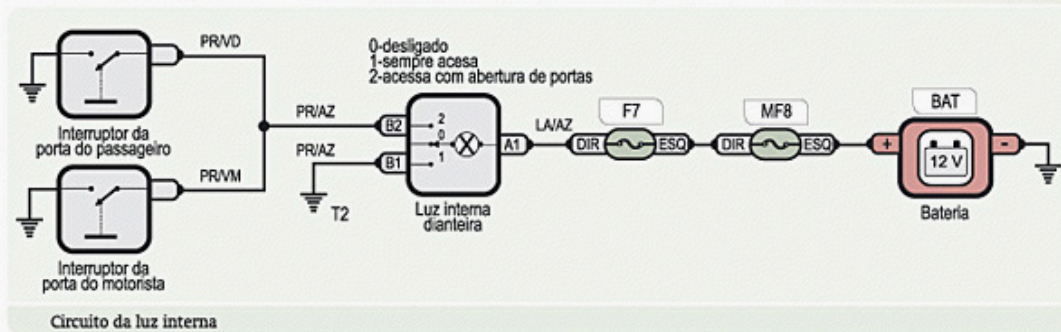
Interruptor da porta do passageiro.



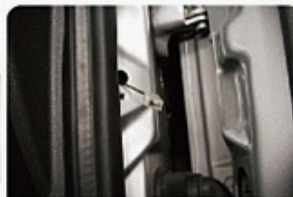
Borne do Interruptor da porta do passageiro.



Borne B de aterramento da luz interna.



Interruptor da porta do motorista.

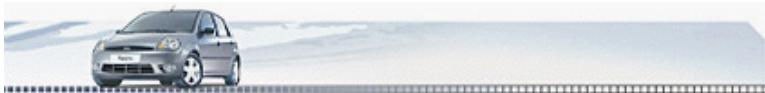


Borne do Interruptor da porta do motorista.

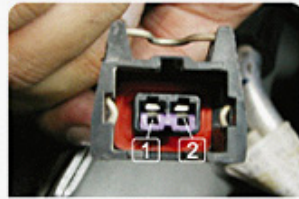


Borne A de alimentação da luz interna.





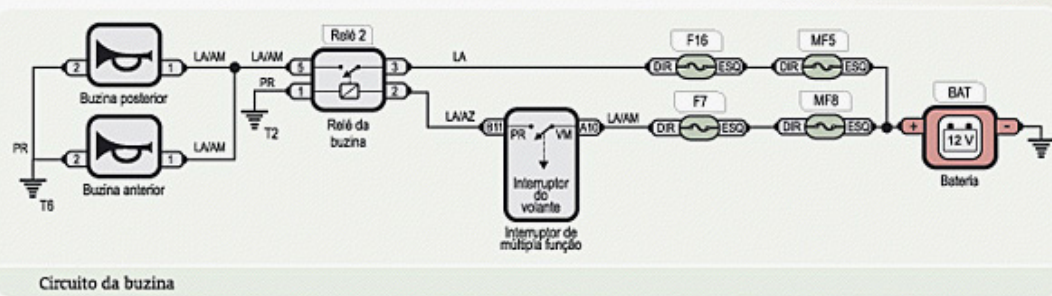
**Buzina**



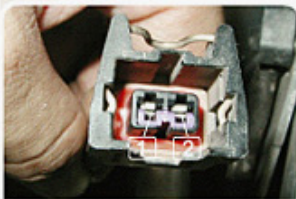
Conector da buzina posterior.



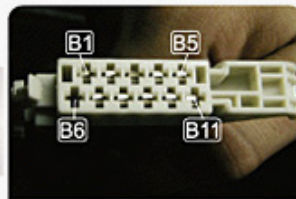
Localização da buzina.



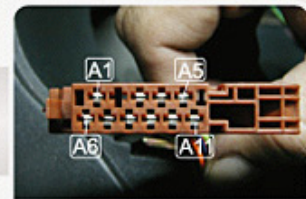
Circuito da buzina



Conector da buzina anterior.



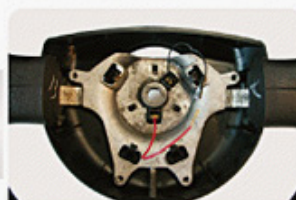
Conector B do interruptor de múltipla função .



Conector A do interruptor de múltipla função .



Contato deslizante do volante.



Bornes do interruptor da buzina.

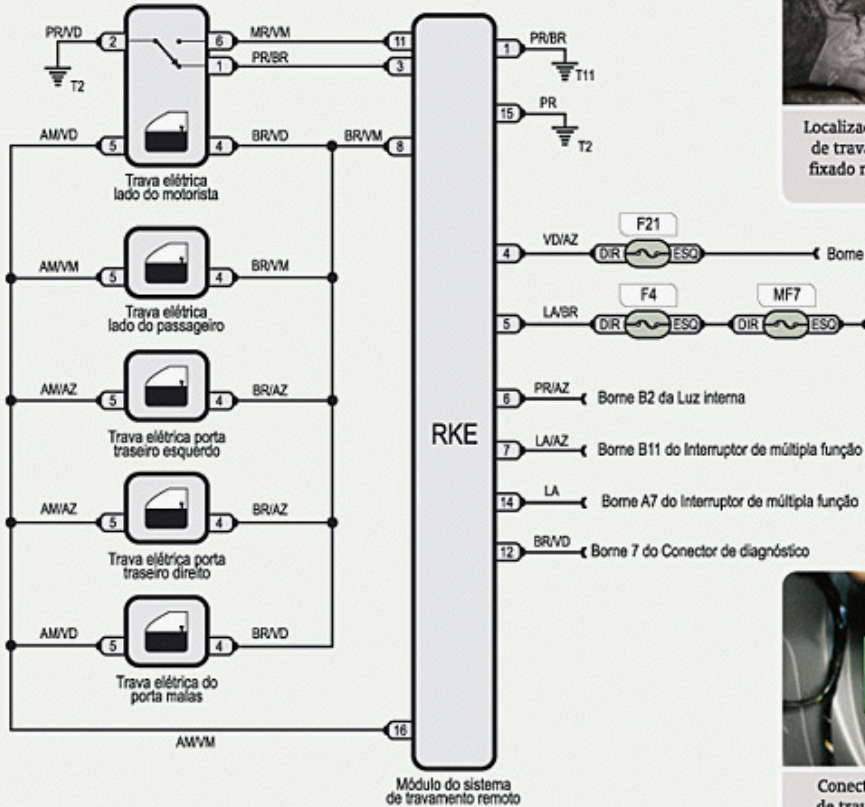


Interruptor do acionamento da buzina .



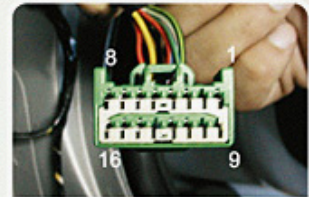


**Travas Elétricas**



Localização do módulo do sistema de travamento das portas (RKE): fixado na lateral direita, atrás do porta-luvas.

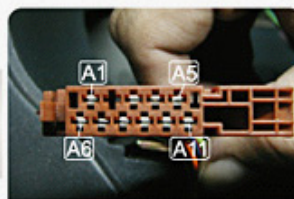
Circuito das travas elétricas



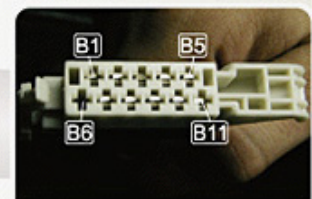
Conector do módulo do sistema de travamento das portas (RKE).



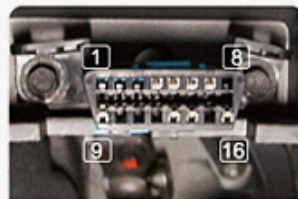
Conector da trava elétrica.



Conector A do interruptor de múltipla função.



Conector B do interruptor de múltipla função.



Conector de diagnóstico.



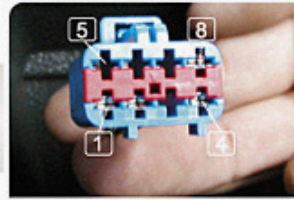
Conector B da luz interna.



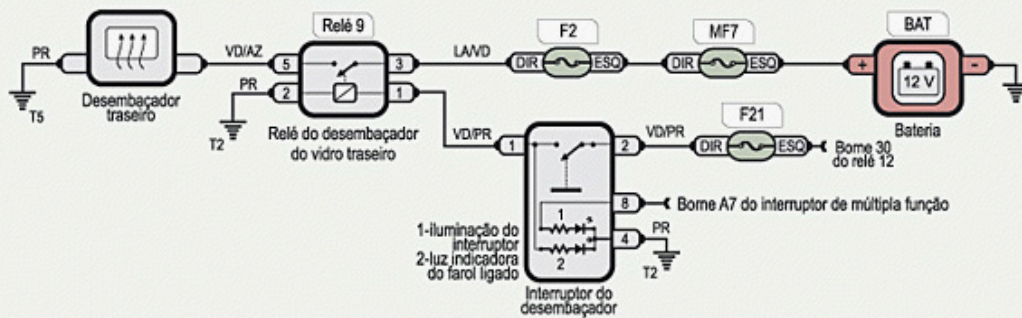
**Desembaçador**



Interruptor do desembaçador traseiro.



Conector do interruptor do desembaçador.



Circuito do desembaçador

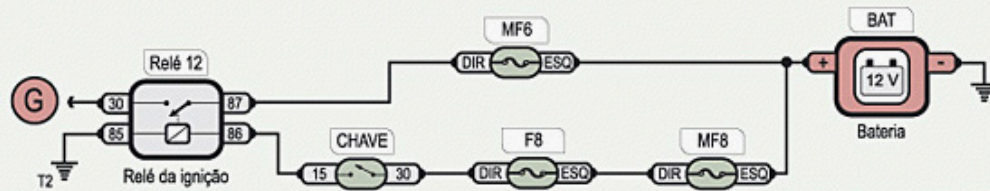


Borne de alimentação do desembaçador traseiro.



Borne de aterramento do desembaçador traseiro.

**Relé da Ignição**



Circuito do relé da ignição



Relé da ignição (relé 12).





**Limpador e lavador**



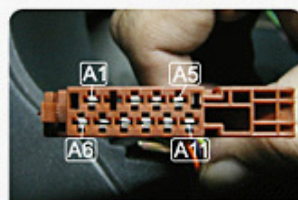
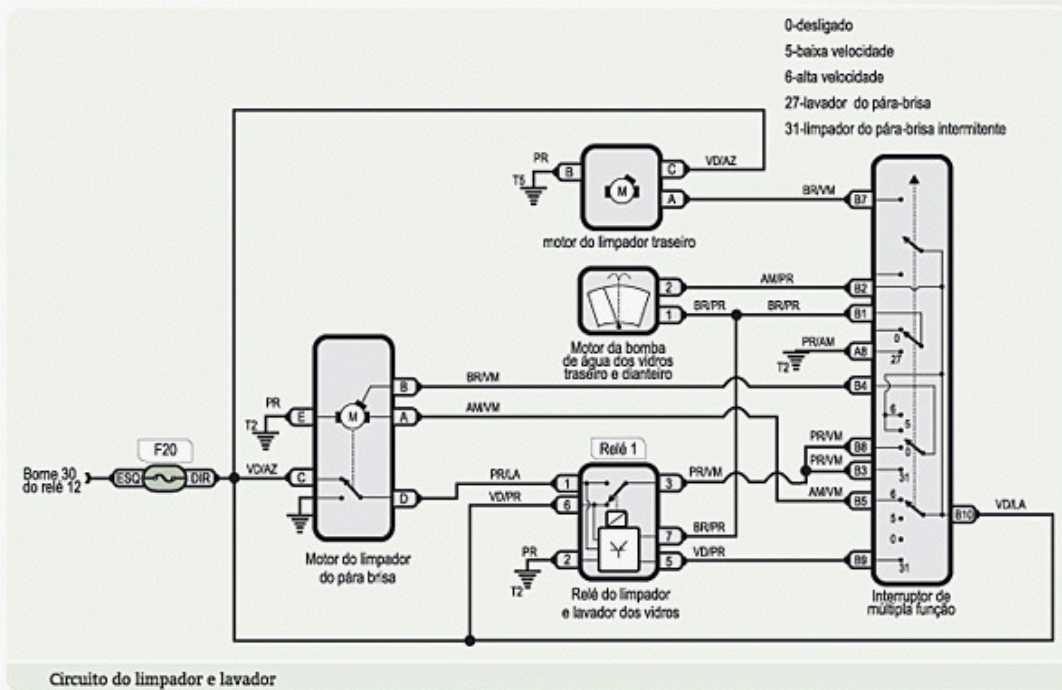
Conector do limpador do vidro traseiro.



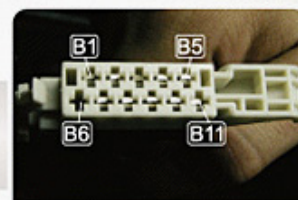
Conector do limpador do vidro dianteiro.



Conector da bomba de água do limpador.



Conector A do interruptor de múltipla função.



Conector B do interruptor de múltipla função.







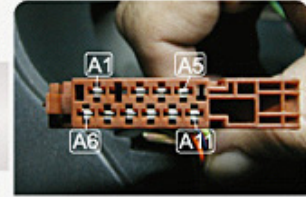
**Faroleta**



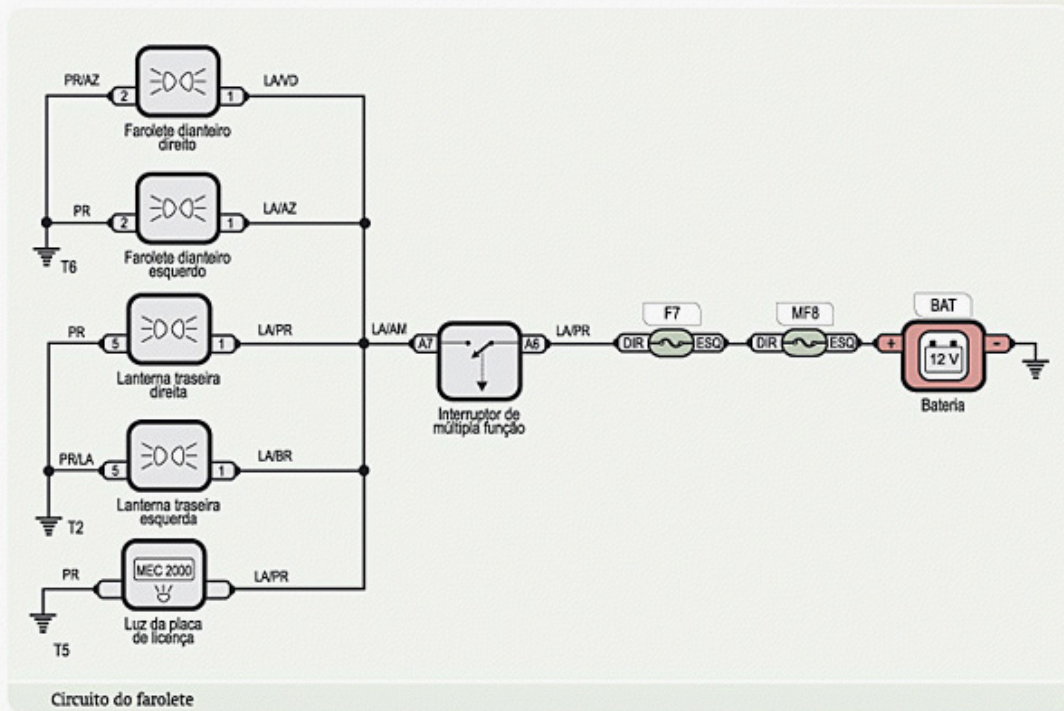
Conector da seta dianteira esquerda.



Conector da seta dianteira direita.



Conector A do interruptor de múltipla função.



Conector da lanterna traseira esquerda.



Conector da lanterna traseira direita.



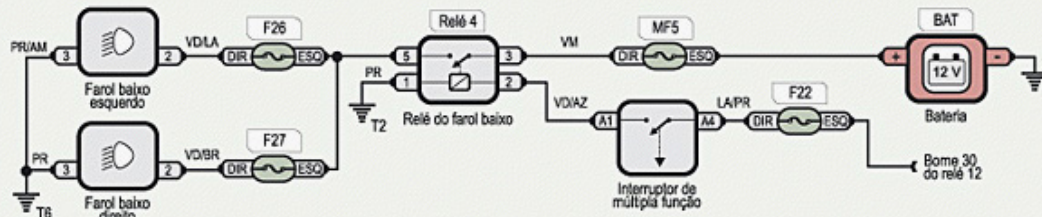
Bornes de ligação da luz de placa.



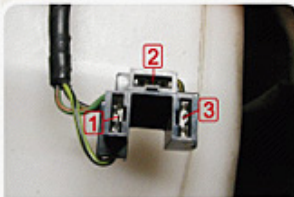


Circuitos e componentes elétricos

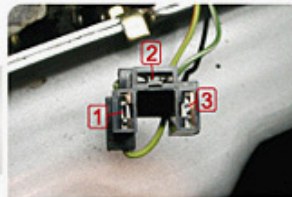
Faróis baixo e alto



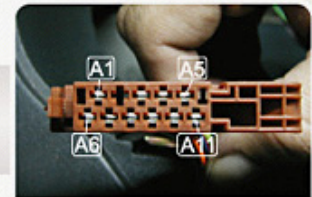
Circuito do farol baixo



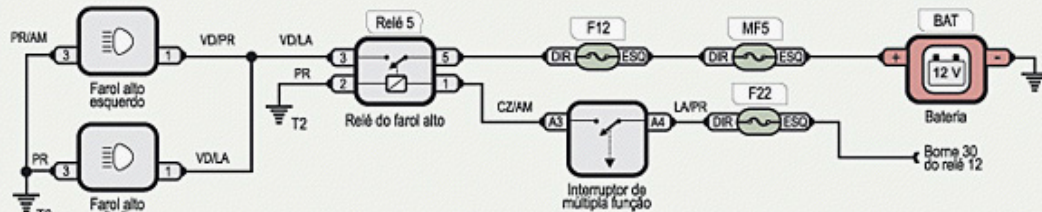
Conector do farol esquerdo.



Conector do farol direito.

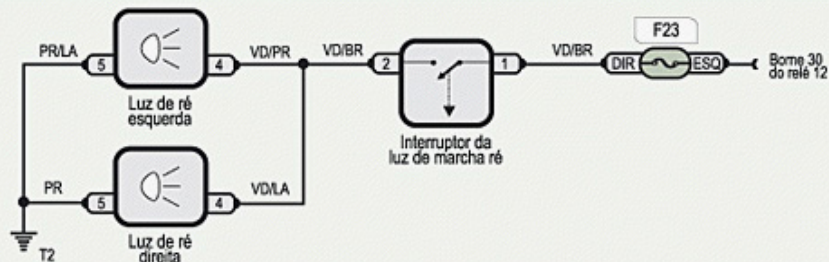


Conector A do interruptor de múltipla função.



Circuito do farol alto

Luz de ré



Circuito da luz de ré



Conector da lanterna traseira esquerda.



Conector da lanterna traseira direita.



Conector do interruptor da luz de ré.



## Circuitos e componentes elétricos

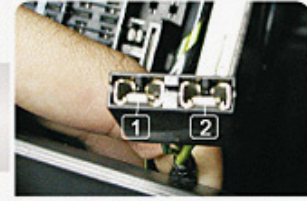
### Luz de freio



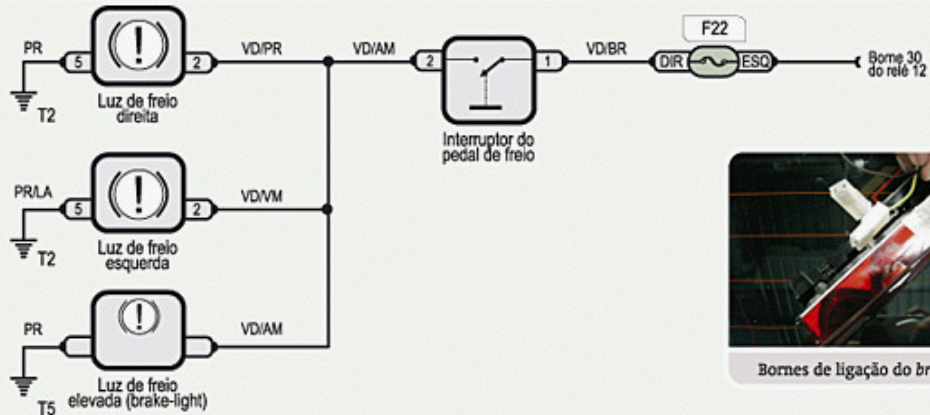
Conector da lanterna traseira esquerda.



Conector da lanterna traseira direita.



Conector do interruptor do pedal de freio.

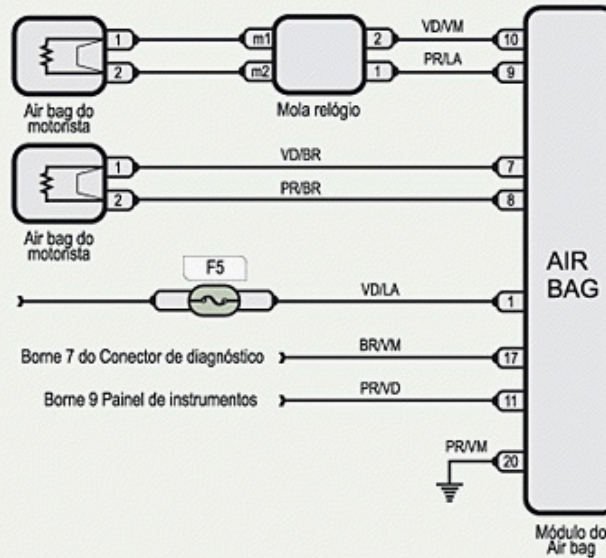


Circuito da luz de freio



Bornes de ligação do brake-light.

### Air bag



Circuito do air bag





Circuitos e componentes elétricos

Luz de seta



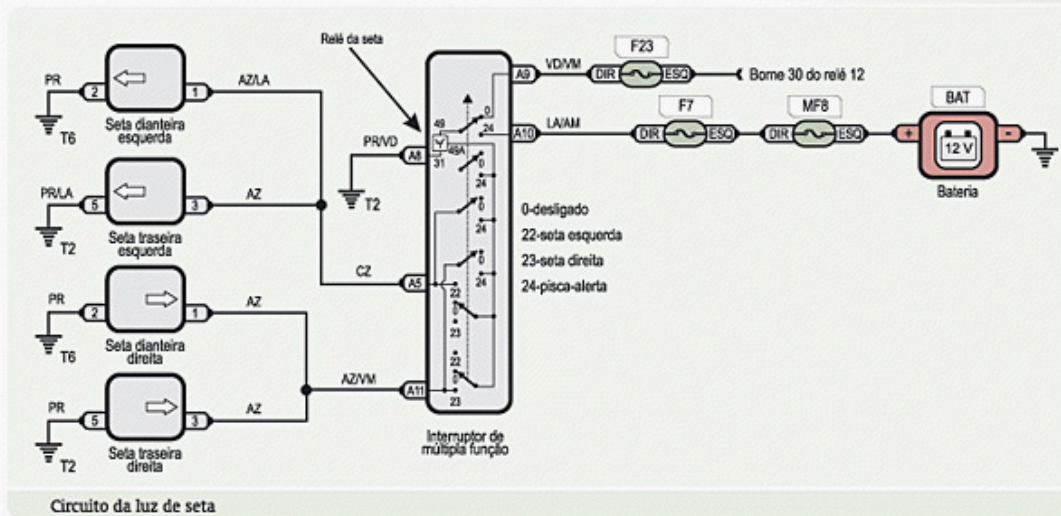
Conector da seta dianteira esquerda.



Conector da seta dianteira direita.



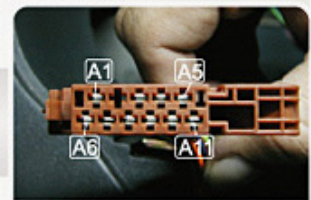
Relé de seta .



Conector da lanterna traseira esquerda.



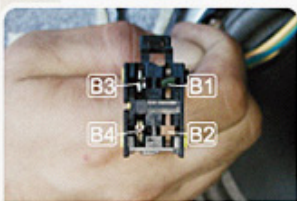
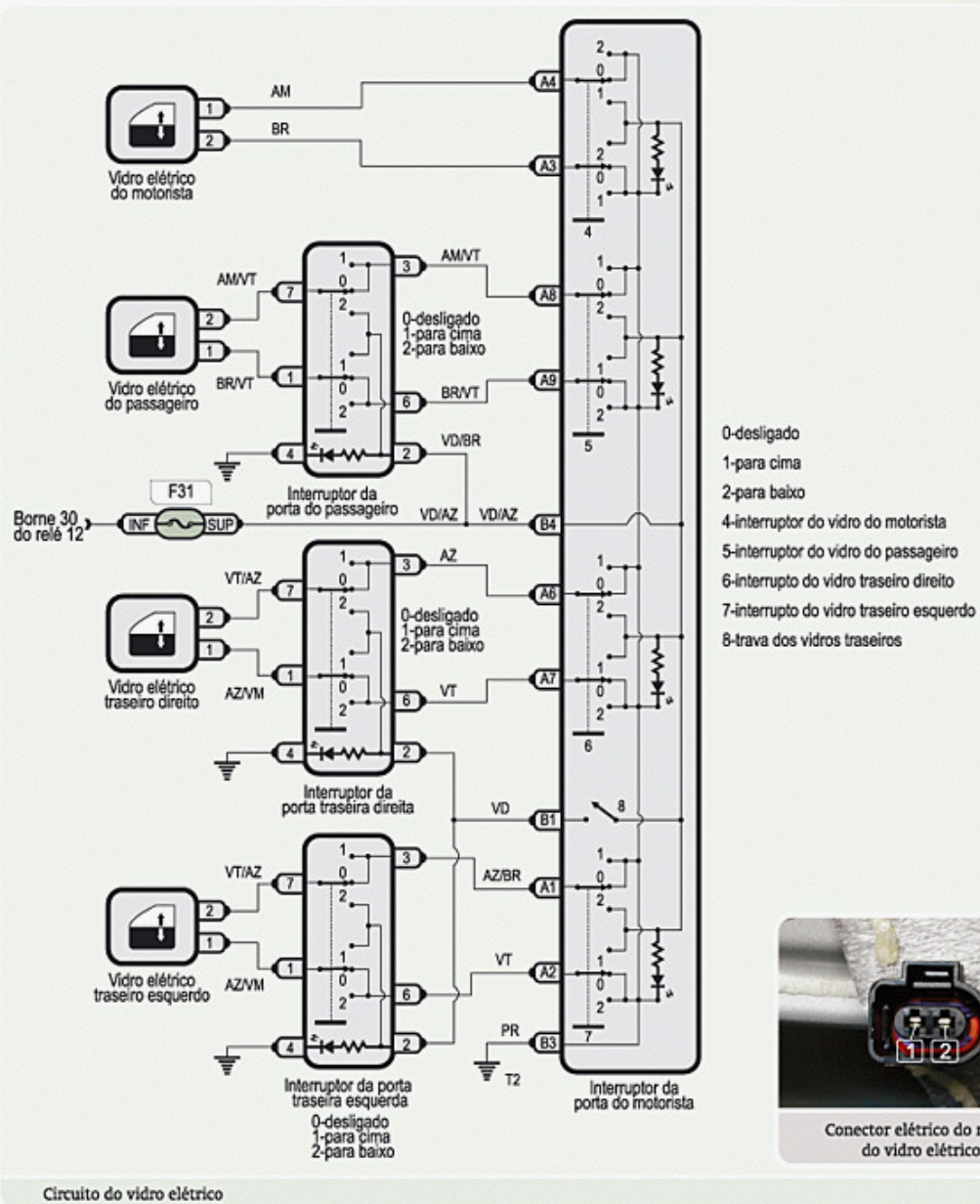
Conector da lanterna traseira direita.



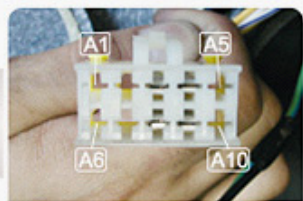
Conector A do interrupor de múltipla função.



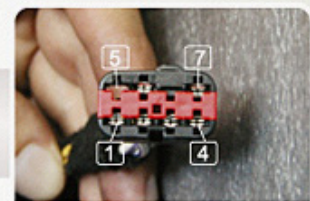
**Vidro elétrico**



Conector B do interruptor do vidro elétrico da porta do motorista.



Conector A do interruptor do vidro elétrico da porta do motorista.



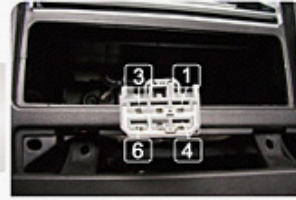
Conector do interruptor do vidro elétrico da porta do passageiro.



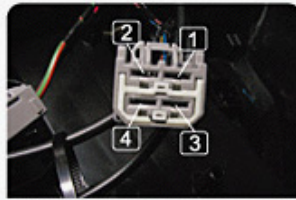
**Ventilador**



Interruptor de velocidade do ventilador.



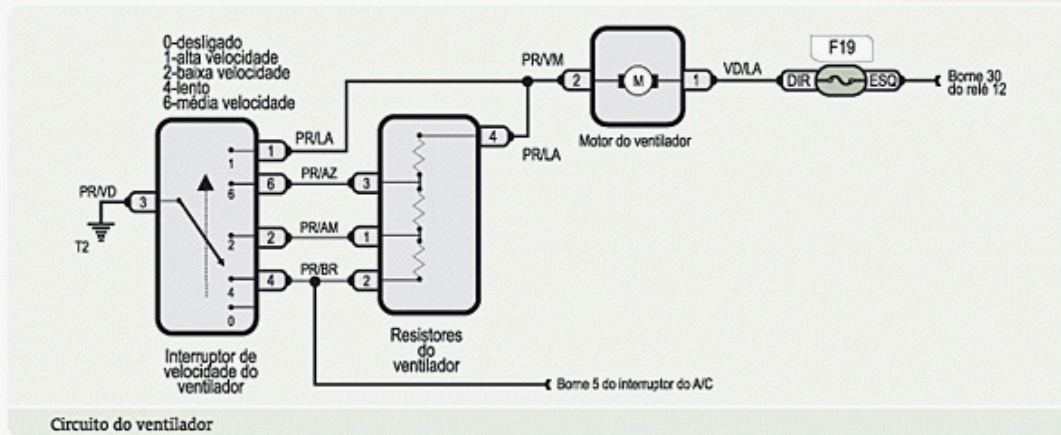
Conector do interruptor de velocidade do ventilador.



Conector das resistências limitadoras de velocidade.



Resistências limitadoras de velocidade.



Motor do ventilador.



Conector do motor do ventilador.



Interruptor do A/C.

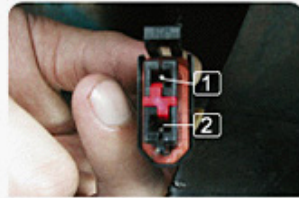


Conector do interruptor do A/C.

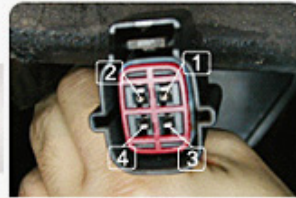




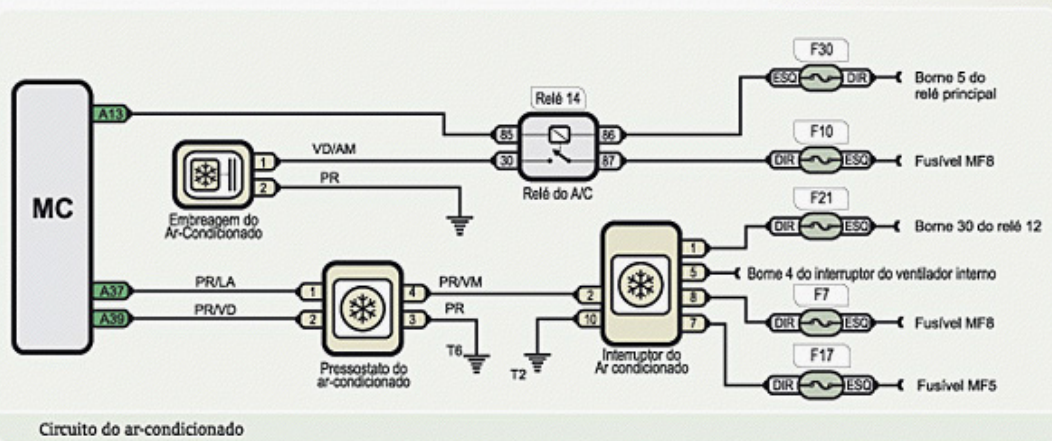
**Ar-condicionado**



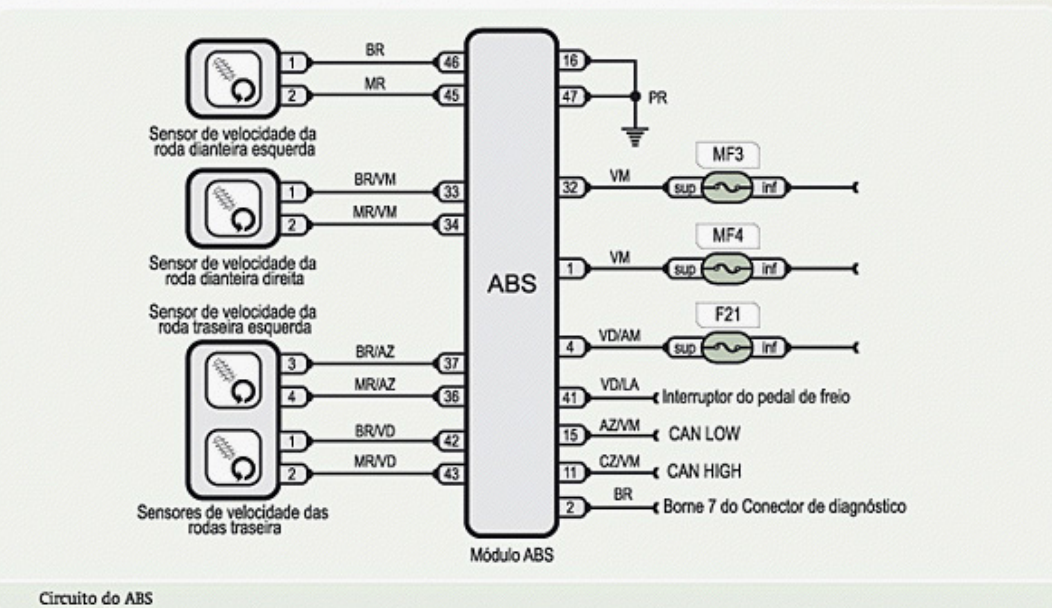
Terminal elétrico do compressor do ar-condicionado.



Terminal elétrico do pressostato do ar-condicionado.



**ABS**





## Aterramento

### T2

Interruptor dos vidros na porta do motorista  
 Motor do espelho  
 Interruptor do ventilador do aquecimento  
 Interruptor do desembaçador do vidro traseiro  
 Interruptor do vidro direito traseiro  
 Interruptor do vidro elétrico lado passageiro  
 Interruptor do farol de neblina  
 Iluminação do painel e interruptores  
 Motor de travamento da porta do motorista  
 Módulo de travamento central remoto (RKE)  
 Interruptor do compressor do A/C  
 Relés: 1, 2, 4, 5, 9, 10 e 12  
 Interruptor de nível do fluido de freio  
 Luz interna  
 Conector de diagnóstico  
 Módulo de comando do motor (borne A10)  
 Unidade do tanque de combustível  
 Conjunto da luz traseira esquerda  
 Conjunto da luz traseira direita  
 Interruptor de múltipla funções  
 Motor do limpador do pára-brisa  
 Acendedor de cigarros



Aterramentos T2

### T5

Luz do Brake light  
 Desembaçador do vidro traseiro  
 Luz de iluminação da placa de licença  
 Motor do limpador do vidro traseiro



Aterramentos T5

### T6

Buzina 1  
 Buzina 2  
 Interruptor de pressão dupla  
 Farol esquerdo  
 Luz de seta lado esquerdo  
 Luz de estacionamento lado esquerdo  
 Farol de neblina dianteiro esquerdo  
 Farol de neblina dianteiro direito  
 Relé do farol de neblina  
 Luz de seta lado direito  
 Farol direito  
 Luz de posição frontal direito



Aterramentos T6

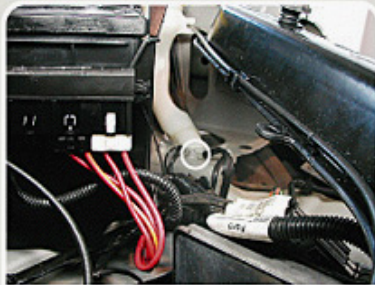




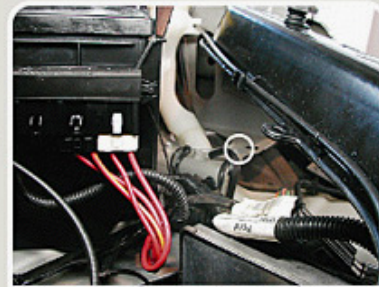


**Circuitos e componentes elétricos**

**T7**  
Motor do eletroventilador do radiador  
Embreagem do compressor do A/C



Aterramentos T9



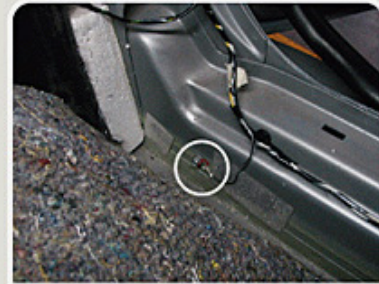
Aterramentos T7

**T9**  
Sensor de velocidade do veículo  
Módulo de comando (bornes A11, A23, A26, A29 e A42)

**T11**  
Módulo de travamento central remoto (RKE)



Aterramentos T13



Aterramentos T11

**T13**  
Unidade de áudio

42- Modo de Auto Diagnóstico do Painel de Instrumentos

**Modo de Auto Diagnóstico do Painel de Instrumentos**

O modo de diagnóstico é utilizado para verificar possíveis falhas no painel de instrumentos.

Para acessar o modo de Auto Diagnóstico realize os procedimentos a seguir:

- 1- Mantenha pressionada a tecla RESET do hodômetro parcial (F.1) e, simultaneamente, gire a chave de ignição para a posição II.
- 2- Quando o mostrador LCD indicar a palavra TEST, solte a tecla de RESET do hodômetro parcial (F.2).
- 3- Para mudar ou entrar em qualquer teste do modo de Auto Diagnóstico, pressione rapidamente a tecla RESET do hodômetro parcial.

Se a tecla de RESET permanecer pressionada por mais de 3 segundos, ou a chave de ignição for desligada, o painel de instrumentos encerrará o modo de Auto Diagnóstico.



F.1 - Tecla de RESET do hodômetro parcial



F.2 - Painel de Instrumentos no modo de Auto Diagnóstico



Tabela de códigos do painel de instrumentos

Nº	Teste	Hodômetro	Item testado	Descrição
1	Marcadores e mostradores	GAGE	Tacômetro, velocímetro, temperatura e combustível	Os indicadores deslocam-se da posição de repouso para baixo e voltam para a posição de repouso. Os mostradores de combustível e temperatura são iluminados
2	Leitura em todos os LCD	Todos os segmentos iluminados	Hodômetro	Leitura no LCD do hodômetro
3	Indicador LED's	Bulb X	Indicador LCD e indicadores de advertência	Ilumina os indicadores de advertência que são controlados pelo grupo de instrumentos
4	Nível ROM	rXXXXFAIL	Memória apenas de leitura (ROM) do grupo de instrumentos	Mostra o tipo e o nível da ROM do grupo de instrumentos
5	Nível da memória não volátil	NrXXXX	Memória não volátil do painel de instrumentos	Mostra o tipo e o nível da ROM do grupo de instrumentos como está armazenado na memória não volátil
6	Não necessário	EE XXFAIL	Falha de checsum	Não necessário
7	Não necessário	CF1 XX	Configuração	Não necessário
8	Não necessário	CF2 XX	Configuração	Não necessário
9	Não necessário	CF3 XX	Configuração	Não necessário
10	Código de diagnóstico (DTC)	DTC, então, XXXXNOME	DTCs	Para listar os códigos pressione a tecla RESET e consulte a tabela de código de falhas
11	Velocidade do veículo (rpm)	E XXXX	Velocímetro	Mostra dados do sinal de velocidade em rpm
12	Velocidade do veículo (km/h)	XXXX	Velocímetro	Mostra dados do sinal de velocidade em km/h
13	Não necessário	SGXXXX	Leitura do medidor do tacômetro	Não necessário
14	Velocidade do motor	lXXXX	Tacômetro	Mostra o sinal de rotação
15	Não necessário	TGXXXX	Leitura do medidor do tacômetro	Não necessário
16	Volume de combustível	F1 XXX	Sistema de alimentação de combustível	000 à 009 - curto-circuito, 010 à 254 - intervalo normal, 255 - circuito interrompido
17	Não necessário	FP1 XXX	Dados	Não necessário
18	Não necessário	FPt XXX	Dados	Não necessário
19	Nível de combustível	FGXXXX	Combustível LCD	Mostra o número de seguimentos iluminados no mostrador de combustível
20	Temperatura do líquido de arrefecimento do motor	XXX C	Temperatura do líquido de arrefecimento do motor	Mostra dados do sinal da última leitura da temperatura do líquido de arrefecimento do motor em 1/10 graus °C
21	Temperatura do motor	CGXXXX	Temperatura LCD	Mostra o número de seguimentos iluminados no mostrador de temperatura
22	Dados do hodômetro	odoXXX	Mostrador do hodômetro	0 à 254 - dados válidos, 255 - dados inválidos
23	Não necessário	trn-XX	Dados	Não necessário
24	Não necessário	lud XX	Dados	Não necessário
25	Tensão da bateria	bAtXXX	Tensão da bateria	Mostra os dados da tensão da bateria
26	Interruptor do fluido de freio	bf-X	Dados do nível de fluido de freio	O - nível bom, G - nível baixo
27	Interruptor do freio de estacionamento	hb-X	Dados do freio de estacionamento	O - desaplicado, G - aplicado
28	Iluminação	SLP-X	Dados da luz do freio de estacionamento	b - luzes de estacionamento acesas, O - luzes de estacionamento apagadas
29	Não necessário	LCXXXX	Ciclo do mostrador	Não necessário
30	Sensor da árvore de manivelas	Cr-X	Circuito do sensor da árvore de manivelas	Mostra os dados do sensor da árvore de manivelas no grupo de instrumentos: b - dados altos O - dados baixos





**Circuitos e componentes elétricos**

**Imobilizador**

O sistema de imobilização do Fiesta é um dispositivo eletrônico que impede a partida não autorizada do motor. Cada veículo é entregue pelo fabricante com 2 chaves de ignição codificadas. A partida do motor só é possível utilizando uma destas chaves.



Luz de controle do imobilizador.

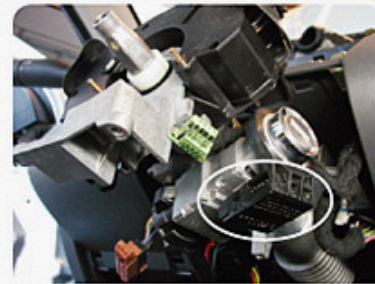
**Codificação da chave**

Para codificar uma nova chave de ignição, realize os procedimentos a seguir:



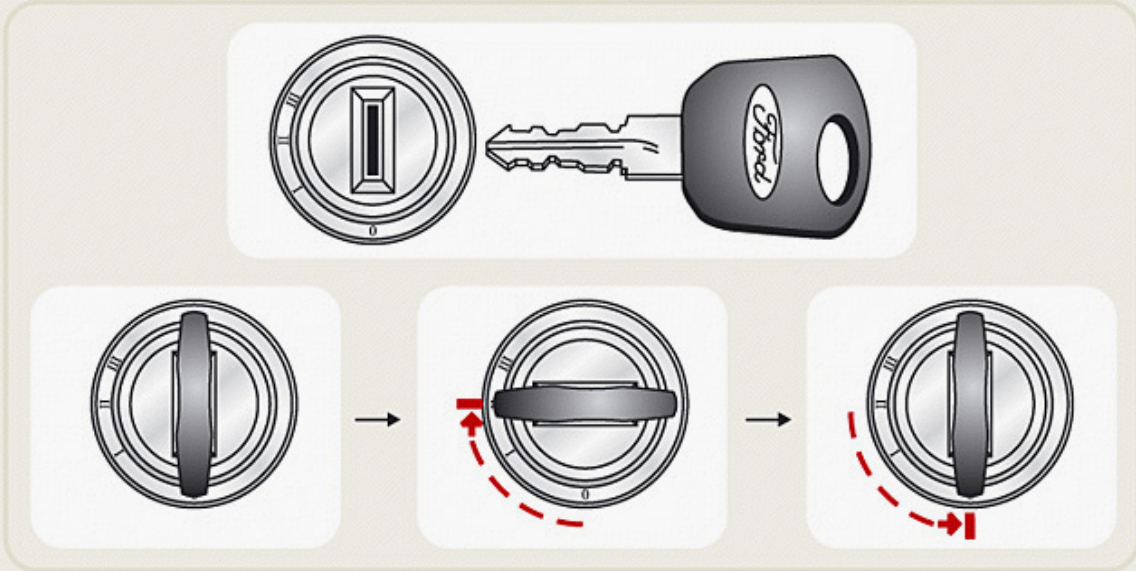
É necessário ter 2 chaves previamente codificadas.

- 1- Insira a **primeira** chave codificada na ignição e gire-a até a posição 'II'.
- 2- Volte à posição '0' e, dentro de 5 segundos, remova a chave da ignição.
- 3- Insira a **segunda** chave codificada na ignição e gire-a até a posição 'II', dentro de 5 segundos.
- 4- Volte à posição '0' e, dentro de 5 segundos, remova a chave da ignição. O modo de codificação de chaves está operacional.
- 5- Insira a **terceira** chave NÃO codificada e gire-a até a posição 'II', dentro do intervalo de 10 segundos para que a mesma seja codificada.



Localização da antena do imobilizador.

Se a codificação não foi efetuada corretamente, a luz de controle do imobilizador acenderá logo depois que a ignição for ligada com a nova chave.

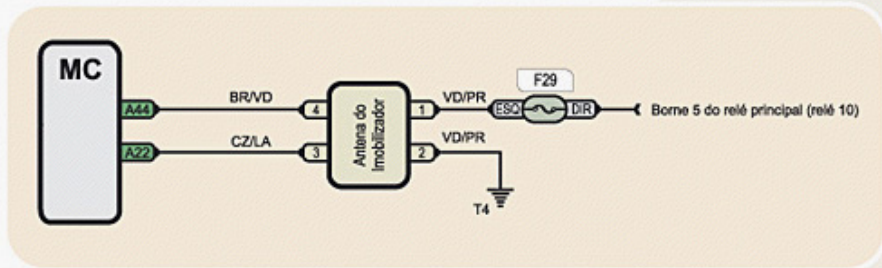


Procedimento de codificação da chave de ignição





**Esquema elétrico da ligação do imobilizador**



Esquema elétrico da ligação do imobilizador.

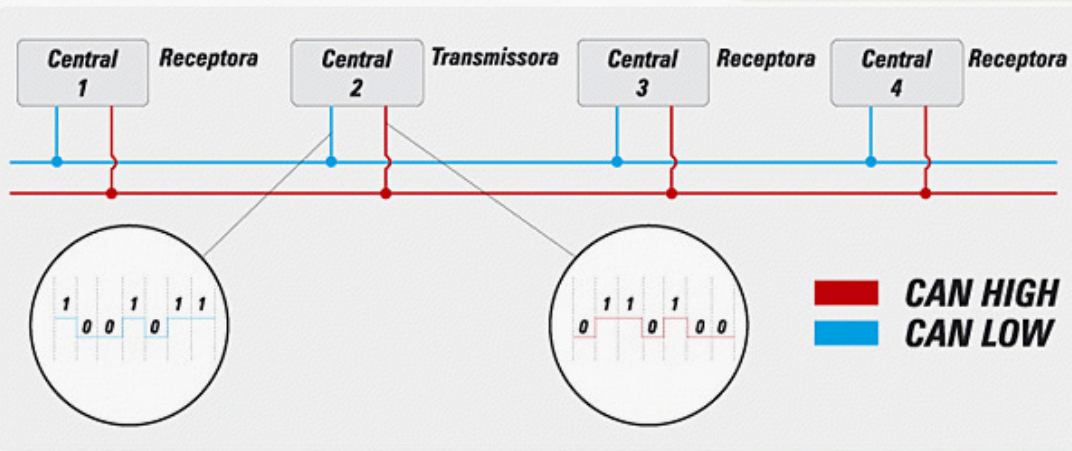
**Rede CAN**

**O que é a Rede CAN?**

Rede CAN é um barramento (fio) que tem como objetivo fazer com que as diversas centrais elétricas de gerenciamento do veículo (módulo de comando da injeção eletrônica, módulo do ABS, painel de instrumentos...) compartilhem dados sob a forma de sinais elétricos codificados. A rede utiliza um protocolo (linguagem) de comunicação digital e serial. Os sinais dispostos na rede são sempre seqüências com níveis de tensão de 0[V] e 5[V].

**Como acontece a transmissão de dados?**

A rede CAN é composta por 2 fios. Uma característica do protocolo é que o sinal de um fio é sempre contrário do outro. Se o nível de tensão está alto (5[V]) em um fio, no outro está baixo (0[V]). Quando uma central elétrica começa a transmitir algum dado, as outras centrais tornam-se receptoras, ou seja, apenas recebem dados e não enviam. Toda mensagem carrega um identificador que serve para endereçá-la. Através desse identificador as centrais elétricas saberão se a mensagem é importante ou não para seus respectivos algoritmos. Quando mais de uma central eletrônica começa a transmitir informação ao mesmo tempo, a mensagem que tiver maior prioridade permanecerá no barramento.



A central 2 está transmitindo dados e as demais estão apenas recebendo a informação.



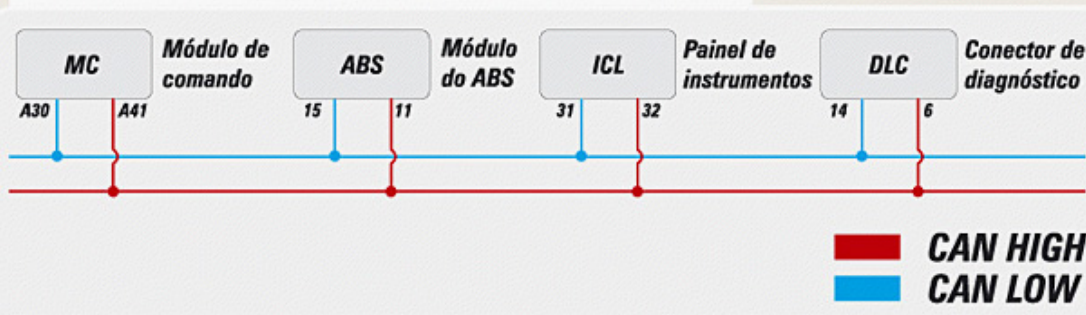


### Quais são as vantagens de utilizar a rede CAN?

- Interligação de várias centrais eletrônicas, que trocam informações entre si, eliminando a necessidade de sensores redundantes.
- Redução de chicotes elétricos, terminais elétricos e conexões.
- Maior confiabilidade na transmissão de dados. A transmissão digital de dados permite a realização de rotinas de detecção de erro.
- Facilidade de implementação de novas rotinas de controle do veículo, para isso basta mudar o software e preservar o hardware.

### Como a rede CAN está ligada no novo FIESTA?

O novo Fiesta utiliza a rede CAN para realizar a comunicação entre seus diversos equipamentos eletroeletrônicos e sistemas de controle, o que permite a troca rápida de informações sem a necessidade de inúmeros fios elétricos. O protocolo CAN (controller area network), ou seja, rede de área de controladores, é um padrão de conversa específico, codificado de tal forma que as centrais conseguem entender e decodificar para decidir sobre as ações de controle. O fio que é ligado ao borne 14 do conector de diagnóstico é chamado de CAN LOW (baixo) e o ligado ao terminal 6 é denominado CAN HIGH (alto). As centrais que estão interligadas pela rede CAN são: módulo de comando da injeção eletrônica, módulo do ABS, o painel de instrumentos e o conector de diagnóstico, como indicado abaixo:



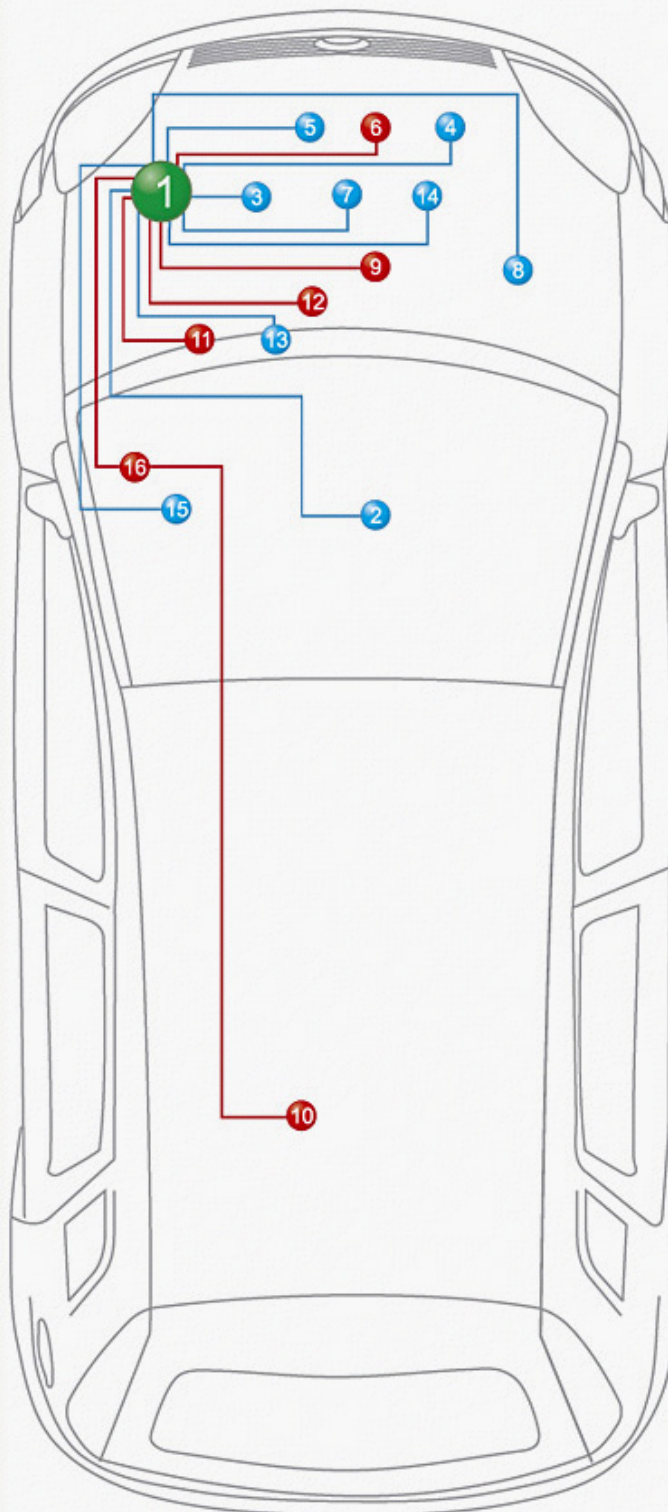
Pontos de comunicação da rede CAN do novo FIESTA.





**Injeção eletrônica**

**FIC EEC VI**



O sistema eletrônico FIC EEC-VI que equipa o Novo Fiesta é produzido pela Visteon. Do tipo multiponto seqüencial fasada, cada um dos 4 eletroinjetores é acionado individualmente nos instantes determinados pelo módulo de comando, otimizados conforme as informações fornecidas pelos diversos sensores distribuídos pelo sistema, que monitoram todo o funcionamento do conjunto motriz. A nova programação possibilitou ao eficiente motor Zetec RoCam o ganho de potência observado na versão 1.6 e disponibiliza recursos suficientes para o gerenciamento eletrônico da versão sobrealimentada (Supercharger). Também compartilha informações através da rede CAN, o que reduz o número de fios elétricos distribuídos ao longo do veículo.

**Legenda**

- Atuadores
- Sensores

- 01** MC - Módulo de comando
- 02** HEGO - Sensor de oxigênio
- 03** ECT - Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento
- 04** CMD - Conjunto medidor de densidade
- 05** TPS - Sensor de posição da borboleta de aceleração
- 06** IAC - Atuador de marcha lenta
- 07** CKP - Sensor de posição da árvore de manivelas
- 08** CMP - Sensor de posição do comando de válvulas
- 09** INJ - Eletroinjetores de combustível
- 10** SAC - Sistema de alimentação de combustível
- 11** CANP - Válvula de purga do canister
- 12** DIS - Bobina de ignição
- 13** VSS - Sensor de velocidade
- 14** KS - Sensor de detonação
- 15** CPP - Interruptor do pedal de embreagem
- 16** RLFP - Relé da bomba



**Apresentação dos componentes da injeção****01 | Módulo de comando - MC**

Módulo de comando - MC



Localização

Os módulos de comando das versões do novo Fiesta diferem dos módulos do Fiesta antigo em sua programação, o que conferiu ao novo modelo, entre outros, um aumento de potência. O MC é uma central eletrônica digital, responsável por todo o gerenciamento do funcionamento do motor Zetec RoCam, que se faz por meio do monitoramento dos dados fornecidos pelos sensores e pelo comando aos atuadores, de forma a suprir as demandas do motor quanto à massa de combustível admitida e ao avanço da ignição. Incorpora o sistema imobilizador do veículo e requer especial atenção quando da sua substituição, exigindo nova programação. É dotado de estratégias de emergência, capaz de permitir a continuidade de funcionamento do motor caso algum sensor deixe de funcionar, exceto o CKP, possibilitando ao condutor utilizar o veículo até que a falha seja reparada.

**02 | Sensor de oxigênio - HEGO - Heated Exhaust Gas Oxygen**

Sensor de oxigênio - HEGO



Localização

Também conhecido como "sonda lambda", trata-se na verdade de um sensor de oxigênio instalado no escapamento do veículo, capaz de identificar a concentração de oxigênio nos gases resultantes da combustão.



**Injeção eletrônica**

Informa ao MC a porcentagem de oxigênio existente nos gases de descarga, para que este controle as emissões de poluentes através da adequação da mistura ar/combustível aos valores próximos do estequiométrico - lambda próximo de 1. Devido às reações ocorridas no motor, diferentes concentrações de oxigênio na descarga são observadas a todo momento.

O princípio funcional do sensor de oxigênio foi descoberto pelo eletroquímico Walter Nernst há aproximadamente 100 anos. Um lado do elemento de medida do sensor fica localizado no fluxo de gases de escape do motor e o outro lado está exposto ao ar externo de referência.

Consiste de um corpo de cerâmica especial, cuja superfície é constituída de eletrodos de platina permeáveis a gás. O efeito da sonda baseia-se na porosidade do material cerâmico, permitindo uma difusão do oxigênio do ar (eletrólito fixo). Em altas temperaturas, a cerâmica torna-se condutora e, havendo variação no teor de oxigênio nos dois lados do eletrodo, é estabelecida uma tensão elétrica, e enviada ao MC. Este, por sua vez, trabalha em circuito fechado (closed loop) procurando corrigir continuamente a mistura, visando lambda próximo a 1.

Para que o sensor esteja apto a operar em menor tempo após a partida do motor, este possui uma resistência interna para aquecimento rápido, comandada diretamente pelo MC, pois durante a fase fria do motor - e até que o sensor atinja sua temperatura mínima de operação - o material cerâmico não é ativo. Os sinais gerados pela sonda nestas condições não são utilizados pelo MC. O mesmo ocorre nas condições de plena carga e aceleração rápida, em que a mistura deve permanecer rica, e o sinal gerado pelo sensor é desprezado. Também em caso de falha no sinal enviado ao MC, assim como em temperaturas do sensor inferiores a aproximadamente 300 °C, sua informação é ignorada, e o circuito trabalha em open loop.

**03 | Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento - ECT  
Engine coolant temperature sensor**

Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento.



Localização

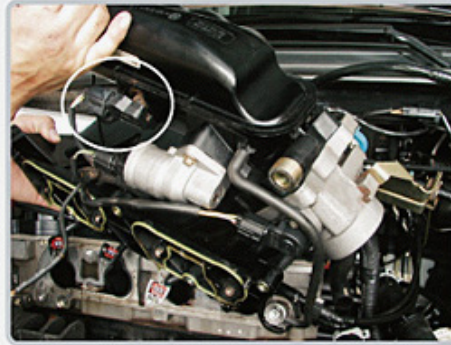
O sensor é composto por um resistor tipo NTC (coeficiente negativo de temperatura). O aumento da temperatura do meio onde se encontra (líquido de arrefecimento do motor) causa a redução de sua resistência interna. Como o sensor recebe alimentação constante do módulo de comando, a variação de sua resistência interna em função da temperatura do motor causa alteração na tensão de resposta do sensor ao MC. A informação da temperatura do líquido de arrefecimento é utilizada pelo MC para o controle da razão ar/combustível, rotação de marcha lenta, e avanços de ignição para as condições de partida, fase de aquecimento e operação normal. O eletroventilador do sistema de arrefecimento é acionado pelo MC, conforme a informação de temperatura fornecida pelo ECT.





**04** **Conjunto medidor de densidade - CMD**

Conjunto medidor de densidade



Localização

Informa ao MC a temperatura do ar admitido pelo motor e a pressão interna do coletor, possibilitando o cálculo da massa de ar admitida e o controle exato da quantidade de combustível introduzida por ciclo. No sistema EEC-VI, o MC necessita das informações (temperatura e pressão do ar) de apenas um componente (CMD) para calcular a massa de ar admitida, o que confere boa precisão ao sistema. O CMD, de certa forma, incorpora os sensores MAP e ACT, cujos princípios de funcionamento se assemelham aos dos sensores MAP e ACT convencionais, ou seja: o MAP altera suas características elétricas quando sujeito às variações de pressão e o ACT, como um resistor NTC, diminui a resistência à medida que a temperatura aumenta. O CMD da versão Supercharger é diferente, por trabalhar também com pressão positiva.

**05** **Sensor de posição da borboleta de aceleração - TPS**  
**Throttle position sensor**

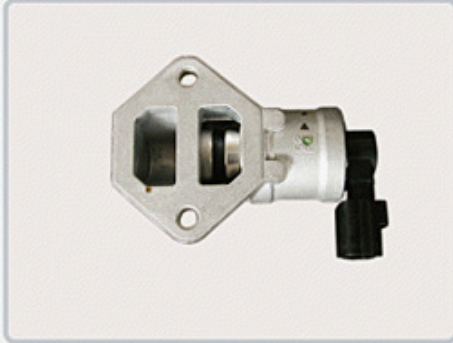
Sensor de posição da borboleta



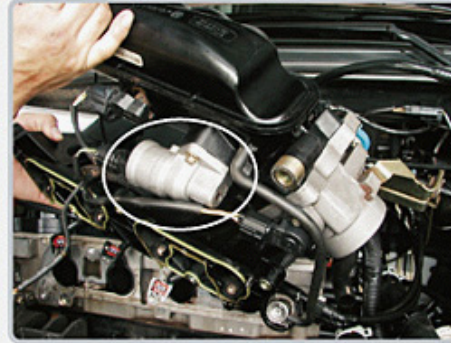
Localização

O sensor TPS consiste de um potenciômetro linear, solidário à borboleta de aceleração. Recebe alimentação constante do MC quando a chave de ignição é ligada. A posição instantânea da borboleta é reconhecida pelo módulo de comando por meio da tensão de resposta que recebe, para a qual cada valor de tensão corresponde a um percentual de abertura da borboleta, já devidamente mapeado e armazenado na memória do MC. A informação da posição da borboleta é um dos principais parâmetros para a estratégia de corte de combustível em desacelerações e em condições de freio-motor.



**06** **Atuador de marcha lenta - IAC**  
**Intake air control**

Atuador de marcha lenta

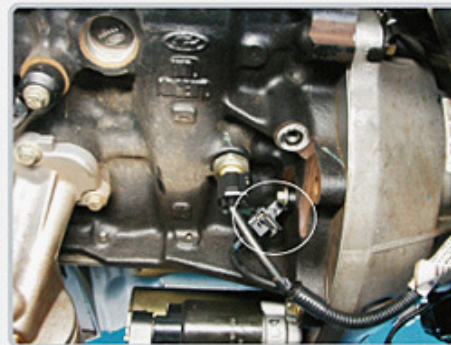


Localização

O atuador de marcha lenta, como o nome indica, tem a função de adequar a rotação da marcha lenta de forma a atender as demandas do motor no que tange às variações de temperatura, carga, pressão ambiente, etc. O IAC é uma válvula "duty-cycle", que aciona a haste reguladora do ar admitido, atuando como um by-pass na admissão de ar. O retorno da haste, quando desenergizado pelo MC, é feito por uma mola. O MC ajusta a rotação através do envio de pulsos de frequência adequada, o que permite alterar e regular a pressão no coletor de admissão no regime de marcha lenta.

**07** **Sensor de posição da árvore de manivelas - CKP**  
**Crank-shaft Position**

Sensor de posição da árvore de manivelas



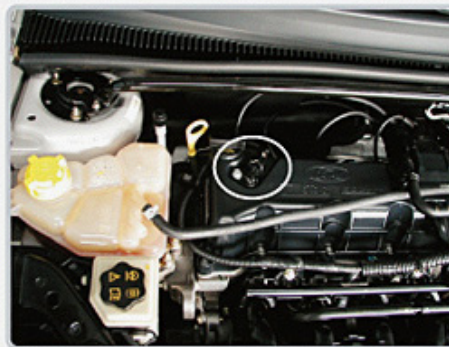
Localização

É um sensor do tipo indutivo, composto por um cartucho hermético, onde estão presentes um ímã permanente e um indutor. Através do deslocamento relativo dos dentes de uma roda dentada, o sensor CKP gera tensão alternada com frequência proporcional à rotação do motor. A ausência de um dente na roda dentada (36 - 1) informa ao MC a posição inicial da árvore de manivelas, permitindo o sincronismo dos sistemas de injeção e ignição. Esta ausência de um dente é atribuída a uma posição definida da árvore de manivelas para o cilindro 1 e, ao ser identificada, o processador reconhece a posição da árvore de manivelas permitindo o cálculo do momento exato de ignição e injeção.



**08 | Sensor de Posição do Comando de Válvulas - CMP  
Camshaft Position**

Sensor de posição do comando de válvulas

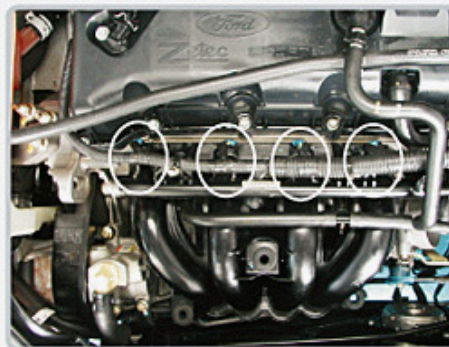


Localização

Instalado sobre o eixo de comando de válvulas de admissão, é um sensor indutivo, que envia sinais de onda senoidal ao MC, para que este reconheça o cilindro que está na fase de admissão e, juntamente com o sinal do sensor CKP, execute a injeção de combustível na forma seqüencial fasada, isto é, a injeção de combustível acontece em seqüência para cada cilindro na fase de admissão.

**09 | Eletroinjetores de combustível - INJ**

Eletroinjetores



Localização

Controlados pelo MC, os eletroinjetores permitem a injeção de combustível no coletor de admissão sob a forma pulverizada. O eletroinjetor é uma válvula controlada eletronicamente, do tipo "ON-OFF", cujo solenóide é alimentado pelo relé principal e aterrado eletronicamente pelo MC. A quantidade de combustível injetada varia em função do tempo em que o eletroinjetor permanece aberto (tempo de injeção) e da pressão instantânea de combustível existente no interior do tubo de admissão. A pressão na linha de combustível é controlada pelo regulador de pressão, cuja tomada de referência capta o vácuo do coletor de admissão, fazendo variar, assim, a pressão de acordo com a carga aplicada no motor. A frequência de injeção e a largura do pulso aplicados no eletroinjetor são moduladas pelo MC, em função das condições de operação.



**Injeção eletrônica**

Durante o funcionamento do motor, no circuito de combustível, a diferença entre as pressões do combustível no tubo distribuidor e do ar no coletor de admissão deve permanecer sempre constante. Por esta razão, o regulador de pressão permite o retorno ao tanque apenas de uma quantidade de combustível, suficiente para que sobre os eletroinjetores seja estabelecida uma pressão constante. Desenvolvido como regulador de pressão de sobrecarga, um diafragma o divide em duas câmaras: uma de combustível e uma de mola (vácuo). A mola pressiona uma placa de válvula com disposição móvel através de um suporte de válvula integrado ao diafragma. Quando a força exercida pela pressão do combustível sobre o diafragma supera a pressão da mola, a válvula abre e o combustível flui (sem pressão) para o tanque na quantidade exata para que haja um equilíbrio de forças no diafragma. A câmara da mola está pneumaticamente ligada através de um tubo ao coletor de admissão. Desta maneira o vácuo do coletor também atua na câmara de mola, assegurando no diafragma a mesma relação de pressão das válvulas de injeção. O uso de combustível de má qualidade pode atacar o diafragma do regulador, ocasionando vazamento de combustível entre as câmaras, o que comprometerá a pressão no circuito e, conseqüentemente, o funcionamento do motor.

A válvula de injeção ou eletroinjetor contém uma agulha sobre a qual é montado um induzido magnético que é conduzido com precisão no corpo do eletroinjetor que contém um enrolamento e um guia para a agulha. Quando não há corrente no enrolamento, uma mola helicoidal pressiona a agulha sobre o assento de vedação do corpo do eletroinjetor, fechando a abertura de saída do combustível para o coletor de admissão do motor. Assim que o MC ativa a bobina indutora na carcaça do eletroinjetor, o induzido magnético com a agulha levanta-se de 60 a 100 microns (mm), por onde o combustível sai sob pressão. A montagem dos eletroinjetores é realizada através de suporte especial, chamado tubo distribuidor de combustível e seu alojamento nestes suportes é feito por meio de anéis de borracha (o-rings). É recomendado substituir os anéis sempre que os eletroinjetores forem retirados do tubo distribuidor, pois anéis danificados possibilitam vazamento de combustível. No sistema EEC-VI, que equipa o Novo Fiesta, a injeção de combustível é feita na forma seqüencial fasada. Cada eletroinjetor é acionado individualmente segundo a ordem de ignição (1,3,4,2). Os eletroinjetores da versão 1.0 aspirada são diferentes daqueles das demais versões.

**10 | Sistema de alimentação de combustível - SAC****Bomba de combustível****Localização**

O principal componente do SAC é a bomba elétrica de combustível, que tem a função de recalcar (bombear) combustível do tanque até os eletroinjetores, fornecendo-o em quantidade suficiente para o funcionamento do motor, nos vários regimes solicitados pelo condutor. Está alojada dentro do tanque e opera submersa no combustível.



**Injeção eletrônica**

A bomba é alimentada pelo relé da bomba quando é dada partida no motor. Nesta condição, o MC fornece o "aterramento eletrônico" para o relé da bomba, após reconhecer, pelo sinal do sensor de rotação (CKP) que o motor de partida foi acionado.

O sistema de alimentação de combustível possui linha de retorno. Um regulador de pressão instalado no tubo distribuidor tem a função de manter constante a diferença de pressão entre a pressão de alimentação de combustível e a pressão no interior do coletor de admissão.

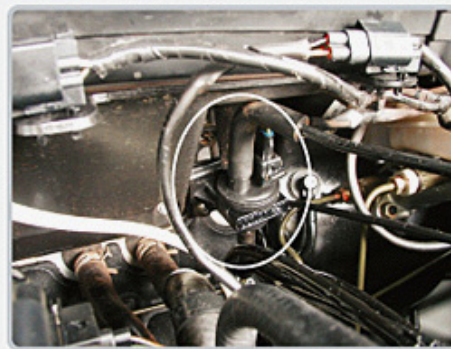
O filtro de combustível está após a bomba elétrica e tem como função reter possíveis impurezas contidas no combustível. A retenção é realizada através do elemento de papel existente em seu interior. A inobservância da frequência dos prazos de troca e também a qualidade do combustível utilizado podem obstruir o filtro prematuramente, comprometendo o fluxo de combustível. Se isto ocorrer, a bomba passaria a trabalhar sobrecarregada, comprometendo a sua vida útil.

O prazo recomendado para a troca é de 30.000 Km, e a direção do fluxo indicada no corpo do filtro deve ser obrigatoriamente mantida.

Um interruptor inercial garante que, em caso de colisão do veículo, a bomba pare de funcionar, mesmo com a chave de ignição ligada. Ele interrompe a alimentação da bomba nestes casos, visando eliminar o risco de incêndio e assegurar a integridade dos ocupantes. O interruptor fica localizado abaixo do porta-luvas do veículo, próximo ao RKE (módulo de travamento das portas), sob o carpete. Para reativá-lo, basta pressionar sua parte superior.

**11 | Válvula de purga do canister - CANP  
Canister Purge Solenoid**

Válvula de purga do canister



Localização

A válvula de purga do canister tem a função de controlar o fluxo de vapor de combustível (purga) gerado no tanque, direcionando-o para o canister (filtro de carvão ativado), ou para o coletor de admissão, durante os vários regimes do motor, evitando a poluição atmosférica por hidrocarbonetos e contribuindo para a economia de combustível. É controlada pelo MC e quando aberta, permite a passagem do vapor de combustível proveniente do tanque para o coletor de admissão, para ser incorporado à mistura ar/combustível. Quando fechada, os vapores são direcionados para o canister, onde são absorvidos no filtro de carvão ativado.

No Novo Fiesta, ao contrário da maioria dos outros veículos, o canister está localizado próximo ao tanque de combustível, e não no compartimento do motor.

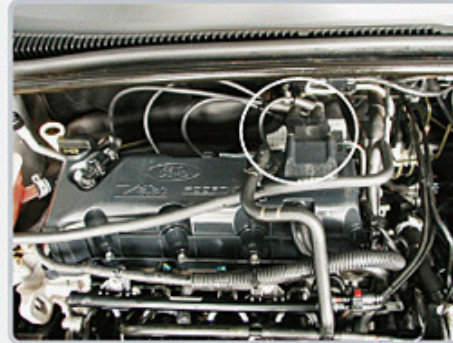




**12** *Bobina de ignição - DIS*  
*Distributorless ignition system*



Bobina de Ignição



Localização

O módulo DIS é composto por duas bobinas de ignição, encapsuladas numa única peça, com apenas um conector elétrico. A função do módulo DIS é gerar a alta tensão necessária para a produção de centelha nas velas de ignição.

O sistema de ignição é estático, portanto sem distribuidor. Uma bobina do módulo DIS alimenta simultaneamente as velas dos cilindros 2 e 3, e a outra bobina alimenta as velas dos cilindros 1 e 4, de forma semi-sequencial. Como as centelhas nos cilindros gêmeos (1 e 4) e (2 e 3) são disparadas simultaneamente haverá sempre um centelhamento de um cilindro que estiver no tempo de combustão e, ao mesmo tempo, também em outro que estiver no cruzamento de válvulas. Esta é a razão do nome "centelha perdida" também utilizado para identificar este sistema.

Todos os controles de avanço, ângulo de permanência e o ponto inicial de ignição são efetuados pelo MC através de parâmetros pré-definidos em sua memória e por meio de informações fornecidas pelos sensores, que possibilitam a ele determinar continuamente o ponto ótimo.

**13** *Sensor de Velocidade - VSS*  
*Vehicle Speed Sensor*



Sensor de Velocidade



Localização

É um sensor que opera segundo o princípio do efeito HALL. Informa, através da frequência de pulsos elétricos enviados ao MC, a velocidade do veículo, numa relação de proporção direta. A localização do sensor - na saída do diferencial - permite a leitura da real rotação transmitida às rodas, independentemente da marcha utilizada, não necessitando, portanto, de cálculos de correção.

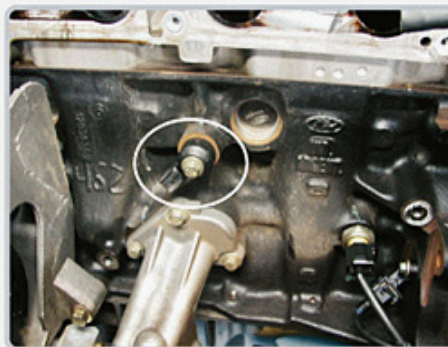




**14** | **Sensor de detonação - KS**  
**Knock Sensor**



Sensor de detonação

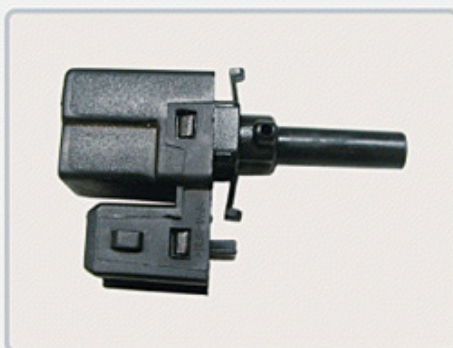


Localização

Existente apenas nas versões 1.6 e Supercharger, o sensor de detonação não possui alimentação elétrica. Consiste de um cristal piezoelétrico capaz de captar as vibrações do bloco do motor e transformá-las em tensão alternada, com frequência e amplitude proporcionais à intensidade da vibração. Fica instalado em posição estratégica no bloco do motor, que o permite captar as vibrações oriundas de detonação em qualquer um dos quatro cilindros do motor Zetec RoCam. A ocorrência de detonação no motor fará com que o sensor gere sinal de tensão alternada numa faixa de frequência e amplitude reconhecidas pelo MC. Então, uma vez assim identificada a existência de detonação, o módulo de comando atrasará, por medida de segurança, o ponto de ignição, independentemente do valor imediato de avanço de ignição encontrado no instante da detonação.

Ainda que o MC identifique a intenção do condutor de requerer maior potência, por meio dos sinais de outros sensores (por exemplo: o sensor TPS indicando borboleta totalmente aberta), o avanço imediato da ignição será controlado, no intuito de preservar as boas condições do motor, em detrimento da potência, protegendo-se assim, o motor, dos conhecidos efeitos nocivos da detonação.

**15** | **Interruptor do pedal de embreagem - CPP**  
**Clutch Pedal Position**



Interruptor do pedal de embreagem



Localização

Tem a função de indicar o acionamento do pedal de embreagem. O MC utiliza a informação de pedal de embreagem acionado para controlar o Dash Pot, juntamente com as informações fornecidas pelos sensores CKP e VSS. O Dash-Pot é uma estratégia utilizada para reduzir a emissão de hidrocarbonetos, por meio da atuação do IAC, conferindo ao motor um retardo na queda da rotação até a condição de marcha lenta.





## Injeção eletrônica

Localização dos componentes da injeção

### Localização dos componentes do sistema de injeção eletrônica EEC VI (1.6)

01 MC



Módulo de comando



02 HEGO



Sensor de oxigênio



03 ECT



Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento.



04 CMD



Conjunto medidor de densidade

06 IAC



Atuador de marcha lenta



05 TPS



Sensor de posição da borboleta

10 SAC



Bomba de combustível







## Injeção eletrônica

14 KS



Sensor de detonação



07 CKP



Sensor de posição da árvore de manivelas

11 CANP



Válvula de purga do canister



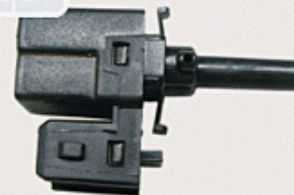
13 VSS



Sensor de Velocidade



15 CPP



Interruptor do pedal de embreagem



08 CMP



Sensor de posição do comando de válvulas

12 DIS



Bobina de Ignição

09 INJ



Eletroinjetores





Injeção eletrônica

9- Osciloscópio Digital

**Osciloscópio Digital**

O osciloscópio é uma ferramenta muito útil no diagnóstico de circuitos eletro-eletrônicos. Com ele é possível visualizar a variação da tensão no tempo.

Para utilizar um osciloscópio com destreza é preciso compreender as variáveis de ajuste da visualização da onda de sinal. Foi utilizado para captura de dados o ZIPTEC, osciloscópio digital TECNOMOTOR.

Modo de captura:

- stp - captura um certo intervalo do sinal
- con - captura continuamente o sinal
- aut - ponta de prova inteligente

Base de tempo:

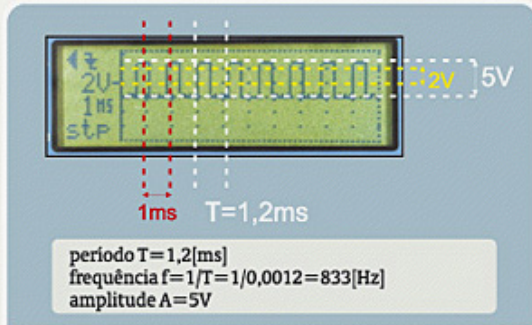
Ajusta o intervalo de tempo entre as divisões das barras verticais.

Escala de tensão:

Ajusta o intervalo de tensão entre as divisões das barras horizontais.

Tipos de trigger:

- É o momento em que o sinal começará a ser capturado.
- Borda de subida: quando o sinal passa de um valor menor para um maior.
- Borda de descida: quando o sinal passa de um valor maior para um menor.
- Manual: O sinal começa a ser capturado com o acionamento de uma tecla.

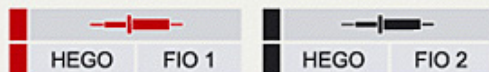


Visor do equipamento Ziptec, com a descrição dos elementos da leitura, utilizando-se a função osciloscópio.

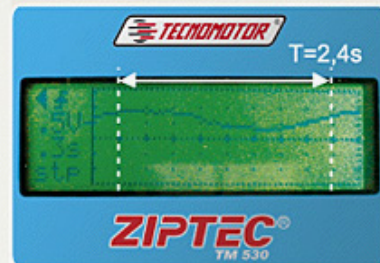
**Resposta dinâmica do sensor de oxigênio (HEGO)**



O motor está aquecido e em marcha lenta.



É possível ver a variação da tensão entre 0,1 e 0,9 [V] (mistura pobre e mistura rica) em intervalos de aproximadamente 2,4 segundos, o que indica a eficiência do sensor.



Sinal de resposta do sensor de oxigênio.

**Resposta dinâmica de pressão (CMD)**



O motor está aquecido e primeiramente em marcha lenta. Logo após o motor é acelerado e retorna à marcha lenta.

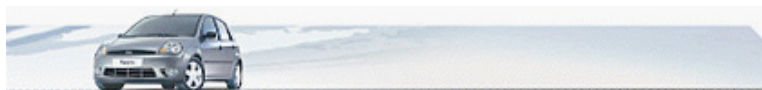


Durante o período de marcha o sinal está estável em 1,2 [V], quando o motor é acelerado o sinal sobe para aproximadamente 3,6 [V] o que corresponde aproximadamente à pressão atmosférica. Quando é desacelerado a tensão cai e estabiliza novamente em 1,2 [V].



Sinal de resposta do sensor de pressão após uma aceleração.



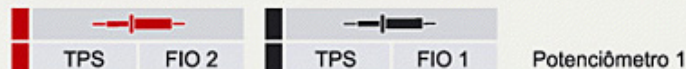


## Injeção eletrônica

### Sensor de posição da borboleta (TPS)



A chave de ignição deve estar ligada.



O sinal está estável em 0,96 [V]. Ao acionar o pedal do acelerador, o sinal sobe até 4,6 [V] sem nenhuma descontinuidade. Quando o pedal é liberado, o sinal volta, sem descontinuidade, até 0,96 [V].

### Atuador de marcha lenta (IAC) (em marcha lenta)



O motor deve estar em marcha lenta e aquecido.



O MC alimenta a válvula com uma tensão modulada. Quanto maior o duty cycle (período em que a válvula permanece alimentada dividido pelo período do sinal), maior a abertura da válvula.

### Atuador de marcha lenta (IAC) (acelerando)



O motor deve ser acelerado.



Note que o duty cycle aumentou, caracterizando assim, a maior abertura do atuador de marcha lenta.

### Sensor de posição do comando (CMP)



O motor deve estar em marcha lenta e aquecido.



É possível verificar que a frequência do sinal é de 8 [Hz] ( $1/0,125 = 8$ ), ou seja, metade da frequência do motor ( $950/60 = 16$ ). A cada duas voltas da árvore manivela o comando de válvulas realiza uma volta.

### Sensor de posição da manivela (CKP)



O motor deve estar em marcha lenta e aquecido.



O motor em marcha lenta tem frequência igual a 16 Hz ( $950/60$ ). Como a roda dentada do CKP possui 35 dentes mais o espaço de um dente faltante, a frequência do CKP é 36 vezes maior que a do motor, ou seja, 570 Hz ( $1/0,00175$ )



Sinal de resposta do sensor de posição da borboleta após acelerar e desacelerar.



Sinal de alimentação do atuador de marcha lenta em marcha lenta.



Sinal de alimentação do atuador de marcha lenta após uma aceleração.



Sinal do sensor de posição do comando de válvulas (CMP) em marcha lenta.



Sinal do sensor de posição da árvore de manivelas (CKP) em marcha lenta.



**Eletrôinjeter (INJ)**



O motor deve estar em marcha lenta e aquecido.

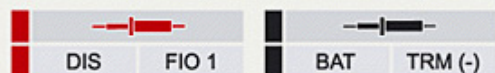


A amplitude do sinal é de 12 [V] até o MC aterrar o fio 2 do eletrôinjeter, fazendo com que o injetor abra. Quando o MC retira o sinal de terra, acontece um pico de tensão, depois o sinal volta para 12 [V]. O tempo de injeção é o tempo em que o MC mantém o fio 2 aterrado.

**Bobina de ignição (DIS)**



O motor deve estar em marcha lenta e aquecido.



Este é o sinal que o MC envia para o primário da bobina de ignição. Verifique se o sinal possui mesma frequência que o motor (16 [Hz]) ( $f=1/T=1/0,064$ ) em marcha lenta. O motor em marcha lenta opera a 900 [rpm] ou  $950/60=16$  [Hz].

**Sensor de detonação (KS)**



Bata com uma haste metálica no sensor KS.



Ao bater no sensor KS com uma haste metálica, é possível ver um pico de tensão gerado pelo sensor.

**Sensor de velocidade (VSS) (a 20 km/h)**



O motor deve estar ligado em 2ª marcha e a 20km/h.



Cada pulso significa a passagem por um dente da roda fônica. A frequência do sinal é aproximadamente 27[Hz] ( $f=1/T=1/0,037$ ). A amplitude do sinal é de 12 [V].

**Interruptor do pedal de embreagem (CPP)**



A chave de ignição deve estar ligada.

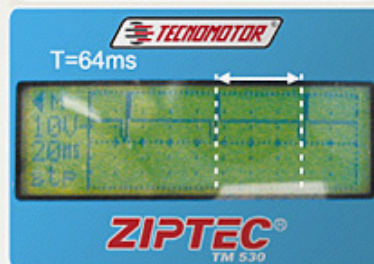


O sinal está estável em 5 [V]. Quando o pedal de embreagem é acionado, o sinal decai a 0,0 [V]. Quando o pedal é solto, o sinal se eleva para 5 [V].

**Injeção eletrônica**



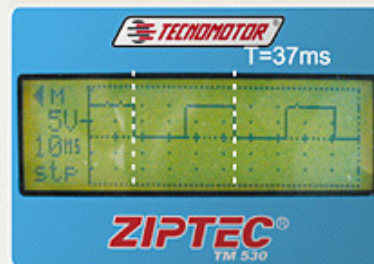
Sinal do pulso de acionamento do eletrôinjeter em marcha lenta.



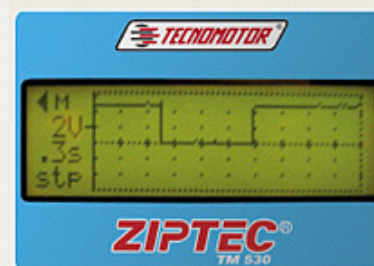
Sinal do pulso de acionamento da bobina de ignição em marcha lenta.



Pico de tensão gerado por uma batina no sensor KS com uma haste metálica.



Sinal do sensor de velocidade (VSS - tipo Hall) para a velocidade de 20 km/h.



Sinal de resposta do interruptor do pedal de embreagem após pisar e soltar a embreagem.



## Pinagem do MC

### Conector A

Pino	Descrição	Itens
A03	Sinal para o relé do eletroventilador do radiador 1ª vel (com A/C)	
A04	Sinal de atracamento do relé da bomba	SAC
A05	Sinal para a válvula de purga do canister	CANP
A08	Sinal para o relé do motor de partida	
A09	Sinal para o relé do eletroventilador do radiador	
A10	Sinal para o relé do eletroventilador do radiador 2ª vel (com A/C)	
A10	Terra do módulo de comando	MC
A11	Terra do módulo de comando	MC
A13	Sinal para o relé do compressor do A/C	
A15	Teste do sistema de alimentação de combustível	MC
A20	Conector de diagnóstico	
A22	Imobilizador	
A23	Terra do módulo de comando	MC
A25	Sinal do interruptor de pressão da direção hidráulica	
A26	Terra do módulo de comando	MC
A27	Sinal do sensor de oxigênio	HEGO
A28	Terra do sensor de oxigênio	HEGO
A29	Terra do módulo de comando	MC
A30	CAN LOW	
A32	Sinal do sensor de velocidade	VSS
A33	Terra dos sensores	
A34	Alimentação do MC através do relé principal	MC
A37	Sinal do pressostato do A/C	
A38	Sinal do interruptor do pedal de embreagem	CPP
A39	Sinal do pressostato do A/C	
A40	Alimentação do MC direto da bateria	MC
A41	CAN HIGH	
A42	Terra do módulo de comando	MC
A44	Imobilizador	
A46	Alimentação pós-chave do Módulo de comando	MC

### Conector B

Pino	Descrição	Itens
B02	Sinal para o injetor 1	INJ
B03	Sinal para o injetor 2	INJ
B04	Sinal para o injetor 3	INJ
B05	Sinal para o injetor 4	INJ
B06	Sinal para o atuador de marcha lenta	IAC
B11	Sinal para acionamento da bobina de ignição	DIS
B17	Sinal do sensor de temperatura do ar	CMD
B23	Sinal para acionamento da bobina de ignição	DIS
B24	Alimentação dos injetores e do atuador de marcha lenta	INJ / IAC
B25	Sinal do sensor de posição do comando de válvulas	CMP
B26	Sinal do sensor de posição do comando de válvulas	CMP
B28	Sinal do sensor de posição da árvore de manivelas	CKP
B29	Sinal do sensor de detonação	KS
B30	Terra dos sensores	
B35	Alimentação da bobina de ignição	DIS
B36	Alimentação dos sensores	
B37	Sinal do sensor de posição da borboleta	TPS
B38	Sinal do sensor de temperatura do líquido de arrefecimento	ECT
B39	Sinal do sensor de posição da árvore de manivelas	CKP
B40	Aterramento da blindagem do sensor KS	KS
B41	Sinal do sensor de detonação	KS
B42	Sinal do sensor de pressão	CMD

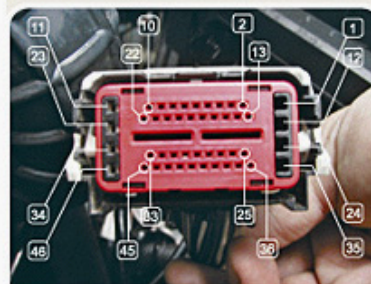
## Injeção eletrônica



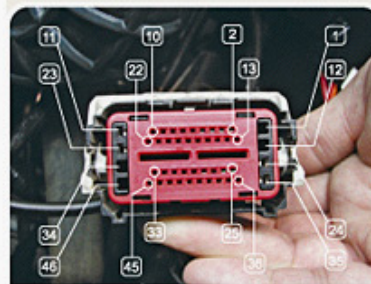
Localização do Módulo de Comando.



Módulo de Comando.



Terminal elétrico A do MC.



Terminal elétrico B do MC.



**Injeção eletrônica**

**Recursos do scanner**

O scanner automotivo é um aparelho que permite comunicar diretamente com as centrais de comando existentes no veículo. Como os módulos de comando são responsáveis pelo gerenciamento de informações provenientes de sensores, atuadores ou, simplesmente de chaveamentos de sistemas elétricos, eles disponibilizam estas informações através de um conector serial, onde as leituras dos parâmetros possibilitam a verificação da integridade dos sistemas.

O RASTHER possibilita o monitoramento da injeção eletrônica, consultar e apagar memória de avarias, checar o painel de instrumentos e codificar chaves.

Existem 3 modos de comunicação do Rasther com Fiesta:

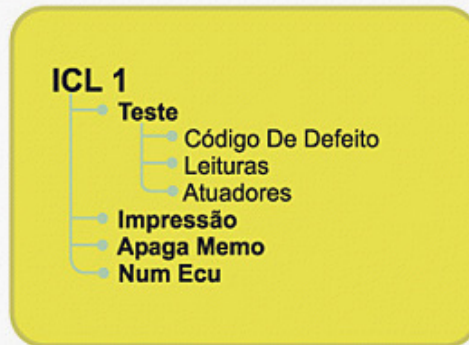
EEC VI - informações e testes do sistema de injeção eletrônica.

ICL 1 - permite acessar códigos de defeitos, fazer leituras dos sinais e apagar falhas do painel de instrumentos.

PATS 2 - o sistema está apto para fazer um diagnóstico completo sobre o imobilizador e codificar chaves do veículo.



Modo EEC VI



Modo ICL 1



Modo PATS 2



**Injeção eletrônica**

**Códigos de falhas**

Código de falhas	Descrição	Item
B1202	Sensor do nível de combustível - Circuito aberto ou curto circuito ao positivo	SAC
B1204	Sensor do nível de combustível - Curto circuito ao terra	SAC
B1205	Chave de ignição	
B1232	Antena do imobilizador	
B1342	Mau funcionamento do MC	MC
B1346	Desembaçador do vidro traseiro - Curto ao terra	
B1352	Chave de ignição	
B1600	Código da chave não recebido	
B1601	Chave errada	
B1602	Formato do código da chave inválida	
B1676	Tensão da bateria fora da faixa	
B1681	Transceptor pats	
B2139	Comunicação MC - painel de instrumentos	
B2141	Memória Non-volátil	
B2175	Sinal do A/C	
B2477	Mau funcionamento do MC	MC
B2513	Ventilador	
P0030	Circuito de aquecimento do sensor HEGO	HEGO
P0031	Sinal de tensão do circuito de aquecimento do sensor HEGO baixo	HEGO
P0032	Sinal de tensão do circuito de aquecimento do sensor HEGO alto	HEGO
P0065	IAC - performance	IAC
P0066	IAC - tensão baixa	IAC
P0067	IAC - tensão alta	IAC
P0070	Circuito do sensor de temperatura do ar exterior	CMD
P0071	Sensor de temperatura do ar exterior	CMD
P0072	Entrada baixa do sensor de temperatura do ar exterior	CMD
P0073	Entrada alta do sensor de temperatura do ar exterior	CMD
P0074	Circuito intermitente do sensor de temperatura do ar exterior	CMD
P0075	Circuito do IAC	IAC
P0076	Entrada baixa do IAC	IAC
P0077	Entrada alta do IAC	IAC
P0090	Circuito aberto do solenóide de medição de combustível	
P0091	Curto ao terra do solenóide de medição de combustível	
P0092	Curto ao positivo do solenóide de medição de combustível	
P0105	Mau funcionamento do sensor de pressão do coletor	CMD
P0106	Sensor de pressão do coletor fora da faixa	CMD
P0107	Tensão baixa do sensor de pressão do coletor	CMD
P0108	Tensão alta do sensor de pressão do coletor	CMD
P0109	Circuito intermitente do sensor de pressão do coletor	CMD
P0110	Circuito do sensor de temperatura do ar	CMD
P0112	Entrada baixa do sensor de temperatura do ar	CMD
P0113	Entrada alta do sensor de temperatura do ar	CMD
P0114	Circuito intermitente do sensor de temperatura da água	ECT
P0115	Circuito do sensor de temperatura da água	ECT
P0117	Entrada baixa do sensor de temperatura da água	ECT
P0118	Entrada alta do sensor de temperatura da água	ECT
P0119	Circuito intermitente do sensor de temperatura da água	ECT
P0120	Mau funcionamento do sensor de posição da borboleta	TPS
P0121	Sensor de posição da borboleta	TPS
P0122	Entrada baixa do sensor de posição da borboleta	TPS
P0123	Entrada alta do sensor de posição da borboleta	TPS
P0124	Circuito intermitente do sensor de posição da borboleta	TPS
P0125	Temperatura da água baixa para controle de combustível	ECT
P0126	Temperatura da água baixa para operação estável do motor	ECT
P0130	Mau funcionamento do sensor HEGO	HEGO
P0131	Entrada baixa do sensor HEGO	HEGO
P0132	Entrada alta do sensor HEGO	HEGO
P0133	Resposta lenta do sensor HEGO	HEGO
P0134	HEGO sem atividade	HEGO
P0135	Mau funcionamento do circuito de aquecimento do sensor HEGO	HEGO





Injeção eletrônica

Código de falhas	Descrição	Item
P0170	Ajuste de combustível	
P0171	Mistura pobre	
P0172	Mistura rica	
P0200	Circuito injetor	INJ
P0201	Circuito injetor 1	INJ
P0202	Circuito injetor 2	INJ
P0203	Circuito injetor 3	INJ
P0204	Circuito injetor 4	INJ
P0216	Circuito de injeção de combustível	INJ
P0219	Limite de rotação do motor	
P0230	Circuito do relé da bomba	SAC
P0231	Entrada baixa do circuito do relé da bomba	SAC
P0232	Entrada alta do circuito do relé da bomba	SAC
P0233	Circuito do relé da bomba intermitente	SAC
P0237	Mau funcionamento do sensor de pressão	CMD
P0238	Entrada baixa do sensor de pressão	CMD
P0239	Entrada alta do sensor de pressão	CMD
P0251	Circuito da bomba de combustível	SAC
P0252	Mau funcionamento da bomba de combustível	SAC
P0253	Entrada baixa da bomba de combustível	SAC
P0254	Entrada alta da bomba de combustível	SAC
P0255	Circuito intermitente da bomba de combustível	SAC
P0261	Entrada baixa do eletroinjeter 1	INJ
P0262	Entrada alta do eletroinjeter 1	INJ
P0263	Falha de explosão no cilindro 1	INJ
P0264	Entrada baixa do eletroinjeter 2	INJ
P0265	Entrada alta do eletroinjeter 2	INJ
P0266	Falha de explosão no cilindro 2	INJ
P0267	Entrada baixa do eletroinjeter 3	INJ
P0268	Entrada alta do eletroinjeter 3	INJ
P0269	Falha de explosão no cilindro 3	INJ
P0270	Entrada baixa do eletroinjeter 4	INJ
P0271	Entrada alta do eletroinjeter 4	INJ
P0272	Falha de explosão no cilindro 4	INJ
P0300	Falha de ignição geral	DIS
P0301	Falha de ignição no cilindro 1	DIS
P0302	Falha de ignição no cilindro 2	DIS
P0303	Falha de ignição no cilindro 3	DIS
P0304	Falha de ignição no cilindro 4	DIS
P0320	Mau funcionamento do circuito do sensor CKP	CKP
P0321	Problema de Performance do sensor CKP	CKP
P0322	Falta de sinal do sensor CKP	CKP
P0323	Circuito intermitente do sensor CKP	CKP
P0325	Mau funcionamento do circuito do sensor KS	KS
P0326	Mau funcionamento do circuito do sensor KS	KS
P0327	Entrada baixa do sensor KS	KS
P0328	Entrada alta do sensor KS	KS
P0329	Circuito intermitente do sensor KS	KS
P0335	Mau funcionamento do circuito do sensor CKP	CKP
P0336	Mau funcionamento do sensor CKP	CKP
P0337	Entrada baixa do sensor CKP	CKP
P0338	Entrada alta do sensor CKP	CKP
P0339	Circuito intermitente do sensor CKP	CKP
P0340	Mau funcionamento do sensor CMP	CMP
P0341	Mau funcionamento do sensor CMP	CMP
P0342	Entrada baixa do sensor CMP	CMP
P0343	Entrada alta do sensor CMP	CMP
P0344	Circuito intermitente do sensor CMP	CMP
P0500	Mau funcionamento do circuito do sensor VSS	VSS
P0501	Mau funcionamento do sensor VSS	VSS
P0502	Entrada baixa do sensor VSS	VSS
P0503	Mau funcionamento do circuito do sensor VSS	VSS







**Injeção eletrônica**

Código de falhas	Descrição	Item
P0505	Mau funcionamento do sistema de controle marcha lenta	IAC
P0506	Rotação muito baixa	
P0507	Rotação muito alta	
P0560	Mau funcionamento da bateria	
P0561	Tensão da bateria instável	
P0562	Tensão da bateria baixa	
P0563	Tensão da bateria alta	
P0600	Mau funcionamento do barramento CAN	
P0601	Erro de memória do MC	MC
P0602	Erro de programação do MC	MC
P0603	Erro de memória KAM do MC	MC
P0604	Erro de memória RAM do MC	MC
P0605	Erro de memória ROM do MC	MC
P0606	Erro no MC	MC
P0608	Mau funcionamento do MC	MC
P0609	Mau funcionamento do MC	MC
P0645	Mau funcionamento do ar condicionado	
P0654	Mau funcionamento do circuito do sensor de rotação	CKP
P0687	Curto circuito com o terra do relé principal	
P0688	Curto circuito com o positivo do relé principal	
P0720	Mau funcionamento do circuito do sensor VSS	VSS
P0721	Mau funcionamento do sensor VSS	VSS
P0722	Sem sinal do sensor VSS	VSS
P0723	Circuito intermitente do circuito do sensor VSS	VSS
P0725	Mau funcionamento do circuito do sensor CKP	CKP
P0726	Mau funcionamento do sensor CKP	CKP
P0727	Sem sinal do sensor CKP	CKP
P0728	Circuito intermitente do circuito do sensor CKP	CKP
P1106	Mau funcionamento do Sensor de pressão	CMD
P1107	Mau funcionamento do Sensor de pressão	CMD
P1111	Sensor de temperatura do ar	CMD
P1112	Sensor de temperatura do ar	CMD
P1114	Sensor ECT	ECT
P1115	Sensor ECT	ECT
P1116	Sensor ECT	ECT
P1117	Sensor ECT	ECT
P1131	Mistura pobre	
P1132	Mistura rica	
P1231	Relé da bomba	
P1270	Limitador de rotação	
P1351	Sistema de ignição	DIS
P1352	Bobina de ignição	DIS
P1353	Bobina de ignição	DIS
P1500	Sensor de velocidade	VSS
P1501	Sensor de velocidade fora da faixa	VSS
P1502	Sensor de velocidade intermitente	VSS





## Diagnóstico de falhas

O diagnóstico de falhas deve ser consistente e rápido, para que o desperdício de tempo e a substituição equivocada e desnecessária de peças sejam evitadas. Existem itens no sistema de injeção eletrônica cuja anomalia apresenta sintomas característicos e definidos, o que torna fácil o seu diagnóstico. Por outro lado, muitas vezes a identificação da origem das falhas não é feita de maneira direta, mas sim pelo método da eliminação. Para efeito de eliminação, algumas verificações rápidas nos permite avaliar se um dispositivo, ou um grupo deles, está funcionando. Com isto, podemos identificar os itens que estão funcionando, e eliminar hipóteses em torno dos componentes suspeitos de estarem causando a falha. Por exemplo, se existe pressão de combustível, não é necessário testar o relé da bomba, pois se este estivesse com defeito, a bomba de combustível não seria energizada e a pressão não seria observada.

Os componentes do sistema FIC EEC-VI foram divididos em 3 grupos de sintomas. No primeiro grupo, estão os dispositivos essenciais para o funcionamento do motor. Se o motor não funciona, comece por este grupo. Se o motor funciona com defeitos aparentes, recorra ao segundo grupo. Por fim, se não são notadas falhas no funcionamento do motor quando da condução normal do veículo, o terceiro grupo apresenta as sugestões de falhas em dispositivos que pouco afetam o funcionamento do motor.

Os testes de cada grupo foram colocados propositalmente nas seqüências apresentadas, porque sugerem o início pelos testes mais fáceis. Recomendamos que siga esta seqüência.

### Grupo 1 | O motor não funciona.



**Anti-furto:** O Novo Fiesta é dotado de dispositivo imobilizador (PATS). Se a chave não for reconhecida pelo MC, este não habilitará a partida do motor. Experimente uma chave reserva. Ao persistir o problema, procure o diagnóstico via sistema imobilizador.



**Existência de centelha:** Instale o centelhador de teste na bobina e dê partida no motor. A bobina está gerando centelha em todos os bornes?



Sim, está centelhando. Isto nos mostra que o CKP, a DIS, o MC e o Anti-furto estão funcionando. Teste então o SAC.



Não, a bobina não está centelhando. Verifique os seguintes itens listados abaixo:



**Ausência de alimentação e/ou aterramento eletrônico dos eletroinjetores juntamente com ausência de centelha da bobina de ignição:** indica falhas no MC ou falha combinada nos sensores CKP e CMP. Teste os três componentes.



**Falha da bobina de ignição:** Causa a falta de centelha, impedindo o motor de entrar em funcionamento. Faça o teste da DIS.



**Falha no sensor de rotação:** se houver, o MC não aciona dois componentes vitais: os eletroinjetores e a bobina. Por isto, teste o CKP.



**Falha do sistema de alimentação de combustível (SAC):** Quando ocorre, a alimentação de combustível não é suficiente para que o motor funcione. Se a bomba estiver queimada, por exemplo, o motor não funcionará em nenhuma hipótese. Efetue o teste do SAC.





**Falha no relé principal:** Causa a falta de alimentação elétrica do relé da bomba de combustível e do MC, o que justifica o não funcionamento do motor. Verifique sua correta alimentação, atracamento e continuidade de seu chicote.



**Falha do MC:** Alimentações e aterramentos do MC podem ser comprometidos. Faça o teste do MC para verificar sua condição para funcionar.

### Grupo 2 | **O motor funciona com falhas visíveis.**

Verifique os itens abaixo nos casos em que o motor funciona apresentando falhas, alto consumo ou perda de potência.



**Falha do sensor de velocidade (VSS):** Apesar de não causar falhas no motor, sua ocorrência é fácil de ser percebida, pois não será registrada a velocidade no painel de instrumentos. O velocímetro permanece inativo com o veículo em movimento.



**Falhas intermitentes no sistema de alimentação de combustível (SAC):** afetam diretamente a alimentação de combustível, ocasionando funcionamento irregular. Verifique o sistema.



**Falha na bobina (DIS):** acarretam falhas de ignição que comprometem a combustão nos cilindros. Podem ser originadas das velas, cabos, bobina ou chicote. Confira o sistema de modo geral.



**Falha do ECT:** Ocasiona mau funcionamento do motor, pois quando ocorre, o MC trabalha com informação irreal de temperatura do líquido de arrefecimento, enriquecendo ou empobrecendo em demasia a mistura admitida. Verifique-o.

### Grupo 3 | **O motor não apresenta falhas visíveis.**

Justamente por não serem observados sintomas evidentes, estes casos são de mais difícil diagnose.



**Torque incorreto do sensor de detonação (KS):** quando acontece, o MC pode não otimizar o avanço da ignição, causando ligeiro aumento no consumo de combustível e pequena perda de potência. Pode ocorrer detonação no motor.



**Abertura contínua da eletroválvula CANP:** Não é perceptível. Por isto, recomendamos a sua verificação, conforme o item 11



**Falha do CMD:** Falhas no conjunto medidor de densidade afetam os parâmetros com os quais o MC controla o sistema. Em casos de descalibração do conjunto medidor de densidade, o motor apresenta falhas, nem sempre visíveis. Por isto, teste o CMD.



**Falha no TPS:** Faz com que o MC seja obrigado a adotar valores de emergência, ignorando a real posição do acelerador. Especificamente no Novo Fiesta, o funcionamento do motor (especialmente sem carga) não é afetado em caso de falhas. Faça o teste de sensor de posição da borboleta.

Além destes, esteja atento para a existência de defeitos combinados, ou seja: situações em que dois (ou mais) defeitos, simples ou não, são responsáveis pela situação irregular do sistema de injeção eletrônica.



**Manutenção e diagnósticos****01 Módulo de comando****MC**

O módulo de comando é uma unidade que não deve ser aberta, sob risco de causar danos em seus componentes internos semi-condutores. Todavia, trata-se de um componente do sistema de gerenciamento eletrônico do motor, e sujeito à falhas. Quando identificado como componente defeituoso, deve ser substituído.

O MC é responsável pelo acionamento de componentes vitais para o funcionamento do motor, tais como bobina de ignição e eletroinjetores, sem os quais o motor não funciona em nenhuma hipótese (ver diagrama elétrico).

O MC defeituoso pode ser causa do não funcionamento do motor. Antes de condená-lo precipitadamente, certifique-se de que sua alimentação e seu aterramento estejam corretos, seus contatos limpos e isentos de oxidações, e que o MC esteja recebendo perfeitamente os sinais do sensor CKP (ver resposta dinâmica). Se mesmo atendidas estas condições, o MC não acionar nem os eletroinjetores e nem tampouco a bobina de ignição, somente então suspeite do MC. O diagnóstico de falhas é feito por exclusão, descrito nos testes individuais de cada componente.

Dê especial atenção para o sistema imobilizador do veículo, que pode levar à falhas de diagnóstico, culpando indevidamente o MC pelo não funcionamento do motor. Na eventualidade de substituição do MC, efetue o procedimento de codificação do MC.

Toda vez que os terminais elétricos da bateria forem desconectados, os valores de marcha lenta e funcionamento armazenados no MC serão apagados. Portanto, ao reconectar os terminais da bateria, é preciso dar partida no motor e deixá-lo funcionando em marcha lenta por 3 minutos. Quando o motor atingir sua temperatura normal de operação, deve-se aumentar a rotação para 1200 rpm e mantê-la por mais dois minutos. Para finalizar, guie o veículo por aproximadamente 5 minutos em variados modos de condução.

Por fim, uma maneira rápida de identificar se o MC pode ser candidato a culpado pelo não funcionamento do motor é a realização dos testes de alimentação e pulsos de aterramento, tanto para a bobina de ignição, quanto para os eletroinjetores. Se ambos os resultados estiverem OK, não há razão para desconfiar do MC. Caso contrário, o MC deve ser verificado. Para tanto, na hipótese de o motor não entrar em funcionamento, inicie os testes do MC pelo teste de alimentação do mesmo, conforme descrito a seguir.



Localizado no lado esquerdo do cofre do motor, próximo à bateria.

**Raciocínio para manutenção**

O MC está perfeitamente alimentado pela bateria, pela chave de ignição e pelo relé principal? (teste 01.1)



Sim, está alimentado em todos os chicotes testados. Verifique então o aterramento do MC. (teste 01.2)



O aterramento do MC está correto (teste 01.2)?



Sim, está correto. Conclui-se que todas as condições para operação do MC estão atendidas. Suspeite do próprio MC, se nenhum dos componentes apresentar mau funcionamento. É um indicativo de falha interna do MC. Entretanto, a conclusão só pode ser atingida após a eliminação de todas as possibilidades exteriores ao MC.



Não, está incorreto. Inspeccione então o chicote de aterramento e procure por pontos de descontinuidade. Oriente-se pelo diagrama elétrico apresentado no final desta edição. Verifique também os pontos de aterramento do MC indicados na seção aterramento.



Manutenção e diagnósticos

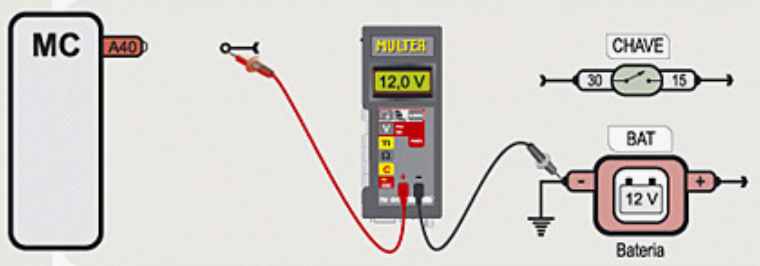
**X** Não. Existem falhas de alimentação. Verifique a continuidade do chicote de alimentação e, no caso de falha no circuito de alimentação do relé principal, teste o próprio relé. Verifique os fusíveis MF8, MF5, F8, F17 e F28. Verifique também o diodo. Se os fusíveis estiverem queimados, verifique curto no chicote de alimentação do MC. Oriente-se pelo diagrama elétrico.

**Teste 01.1 Tensão de alimentação do MC**

**⚠** Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
 a - Chave de ignição: desligada.  
 b - Terminal elétrico A do MC: desconectado.

**⚠** Atenção ao desconectar o MC. Podem ser gerados códigos de falhas que somente podem ser removidos por meio de *Scanner*.

1 - Medir tensão (F.1.1).



**✓** > 11,5 [V] (tensão da bateria). A alimentação direta da bateria para o MC está correta. Realize o procedimento 2 para verificar as alimentações: pós chave e relé principal.

2 - Ligue a chave de ignição e realize o procedimento 3.

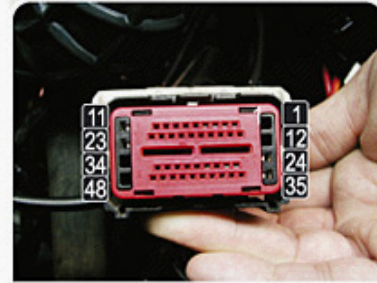
3 - Medir tensão.



**✓** > 11,5 [V] (tensão da bateria).



Terminal elétrico A do MC.



Terminal elétrico B do MC.



F.1.1. - Procedimento de medição da tensão de alimentação direta da bateria.



**Teste**  
**01.2 Aterramento do MC**

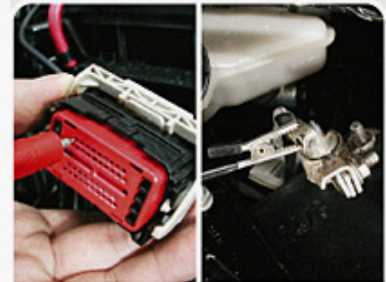


Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a - Chave de ignição: desligada.
- b - Terminal negativo da bateria: desconectado.
- c - Terminal elétrico A do MC: desconectado.

1 - Medir resistência (F.2.1).

MC	CHA10	BAT	CH (-)
MC	CHA11	BAT	CH (-)
MC	CHA23	BAT	CH (-)
MC	CHA26	BAT	CH (-)
MC	CHA29	BAT	CH (-)
MC	CHA42	BAT	CH (-)



F.2.1. - Procedimento para medir a continuidade do aterramento do MC.



Entre 0,0 e 1,0 [Ω] (continuidade). O aterramento do MC está em boas condições.



Após realizar todos os testes, não se esqueça de:

- a - Desligar a chave de ignição.
- b - Reconectar o terminal elétrico A do MC.
- c - Reconectar o terminal negativo da bateria.



**Perguntas e respostas**

**?** Por que o MC possui dois chicotes elétricos?

Para facilitar a sua instalação e a sua manutenção no veículo.

**?** É possível instalar um novo MC no mesmo veículo?

Sim, mas para tanto é necessário codificar o componente com o equipamento apropriado: WDS (scanner da rede autorizada Ford).





Manutenção e diagnósticos

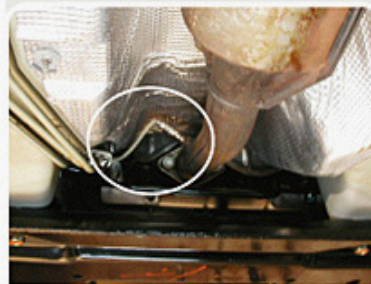
**02 Sensor de Oxigênio**

**HEGO**

O mau funcionamento do sensor de oxigênio não impede o motor de funcionar. Entretanto, faz com que o consumo de combustível e a emissão de CO no escapamento aumentem, e pode causar instabilidade de marcha lenta. Seus sintomas não são, muitas vezes, perceptíveis a olho nu, mas os testes apresentados no diagrama abaixo são simples e rápidos.

O sensor deve ser inspecionado quanto à carbonização excessiva, mas não é recomendável a limpeza por equipamento de ultrassom, para não obstruir o zircônio poroso.

O teste complementar com osciloscópio é a melhor maneira de verificar o tempo de resposta do sensor e concluir sobre as suas reais condições. Na tela do osciloscópio é possível verificar o sinal, semelhante a uma onda senoidal. Verifique, na rampa de subida, o intervalo de tempo entre os pontos de 300 [mV] e 600 [mV]. Este tempo de resposta deve ser menor que aproximadamente 500 ms. Para tempos superiores a 500 ms, substitua o sensor por outro novo e verifique se houve melhoria na emissão de poluentes. Estes testes são conclusivos, porém exigem o uso de osciloscópio. Entretanto, apenas com o uso do multímetro, é possível verificar seu sinal de resposta e atestar se está respondendo ou não. É um teste conclusivo se o sensor não estiver respondendo, mas não conclusivo se estiver.



Localização do sensor HEGO.

**Raciocínio para manutenção**

- O sinal de resposta do sensor HEGO está correto (teste 02.1)?

  - Sim, o sinal está correto. Ainda assim é aconselhável realizar teste com o osciloscópio para verificar o tempo de resposta do sensor. Verifique, por segurança, o chicote elétrico, para garantir que o sinal está chegando ao MC. Para tanto, consulte o diagrama elétrico. Se estiver em ordem, conclui-se que o sensor está em boas condições. Mesmo assim, verifique a alimentação da resistência de aquecimento (teste 02.2).
  - A alimentação da resistência de aquecimento está correta (teste 02.2)?

    - Sim, está correta. Então realize o teste de resistência (teste 02.3).
    - Aos valores ôhmicos da resistência de aquecimento estão corretos (teste 02.3)?

      - Sim, está correta. O sensor está isento de defeitos.
      - Não, está incorreta. Substitua o sensor, pois sua resistência de aquecimento está sendo alimentada mas não atua a contento.
    - Não há alimentação para a resistência de aquecimento do sensor. Neste caso, verifique o circuito de alimentação do sensor, o fusível F30 e o relé principal. Descubra a origem da ausência de alimentação elétrica e efetue os reparos necessários.
  - Não há sinal do sensor HEGO, ou o sinal está fixo em algum valor de tensão. Substitua o sensor, pois não está ativo.





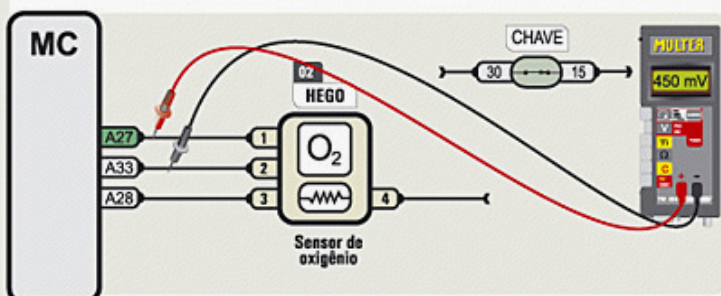
**Manutenção e diagnósticos**

**Teste 02.1 Resposta dinâmica**



Antes de começar o teste, certifique-se da condição a seguir:  
a - Motor: em marcha lenta, funcionando na temperatura de operação.

1 - Medir a tensão (F.1.1).



Entre 100,0 e 900,0 [mV]. O sinal deve oscilar dentro desta faixa.

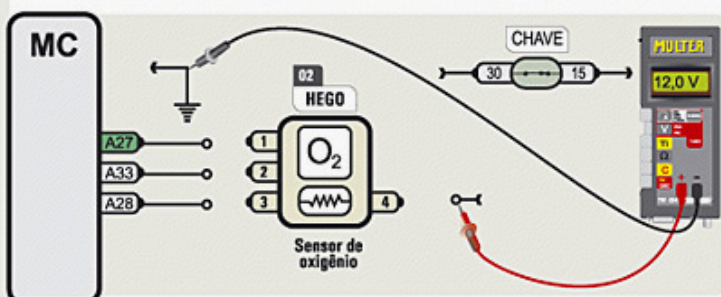
**Teste 02.2 Alimentação da resistência**



Antes de começar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
a - Terminal elétrico do sensor HEGO: desconectado.  
b - Chave de ignição: desligada.

1 - Ligue a chave de ignição.

2 - Medir tensão (F.2.2).



> 11,50 [V] (tensão da bateria).



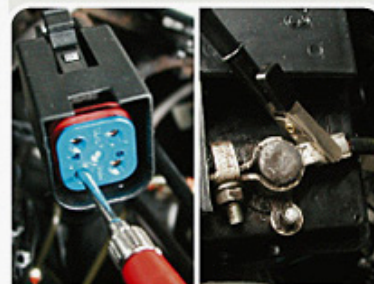
Localização do terminal elétrico do sensor HEGO.



Terminal elétrico do sensor HEGO.



F.1.1 - Medida da tensão de resposta do sensor HEGO.



F.2.2 - Medida da tensão de alimentação do sensor HEGO.



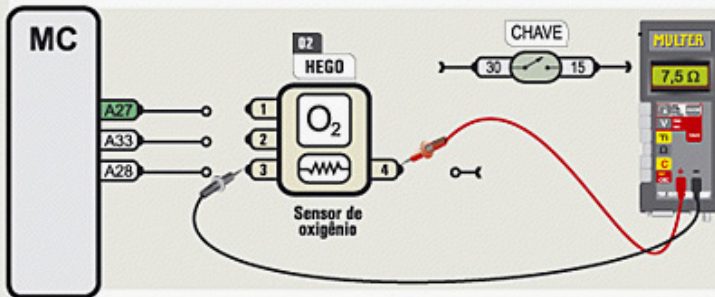


**Teste 02.3 Resistência de aquecimento**



Antes de começar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
 a - Chave de ignição: desligada.  
 b - Terminal elétrico do sensor HEGO: desconectado.  
 c - Motor: frio.

1 - Medir resistência (F3.1).



F3.1 - Medida da resistência de aquecimento do sensor HEGO.



Aproximadamente 7,5 [Ω].



Após realizar todos os testes, não se esqueça de:  
 a - Desligar a chave de ignição.  
 b - Reconectar o terminal elétrico do sensor HEGO.



**Perguntas e respostas**

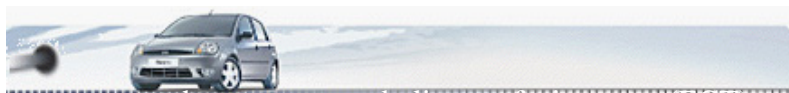
**?** O que aconteceria se a resistência de aquecimento do sensor de oxigênio deixasse de funcionar?

O sensor pode não atingir sua temperatura mínima para operar, ou demora tempo excessivo para entrar em funcionamento. Por isto é recomendada sua substituição.

**?** Em que o funcionamento do motor é afetado com a ausência do sensor HEGO?

Sem seu sinal, o MC passa a operar em malha aberta, considerando os valores de referência armazenados em sua memória para realizar o gerenciamento do motor. Entretanto, este controle não será tão exato, pois a informação fornecida pelo sensor de oxigênio permite identificar o quão afastado do ideal a mistura está, e assim controlar a massa de combustível admitida através do acionamento dos eletroinjetores.



**03 Sensor de temperatura do líq. arrefecimento****ECT**

O mau funcionamento do sensor ECT causa falhas geralmente notáveis no funcionamento do motor, em especial a dificuldade de partida e funcionamento irregular do mesmo.

Apesar de ser um componente relativamente simples, sua informação tem considerável relevância para a atuação do MC, pois a temperatura do líquido de arrefecimento indica a transição contínua da fase fria do motor para a temperatura normal de operação.

Uma falha no sinal do ECT fará com que o MC calcule inadequadamente o tempo de abertura dos eletroinjetores e o avanço da ignição. O eletroventilador pode entrar em funcionamento sem que sua temperatura de acionamento seja atingida.

Antes de iniciar os testes, é conveniente observar as condições do sistema de arrefecimento, o volume correto de líquido, e a ausência de bolhas de ar. (Ver desaeração do sistema de arrefecimento.)

Inicie os testes pelo mais simples: a resposta dinâmica (**teste 03.1**).



Localização do sensor ECT.

**Raciocínio para manutenção**

O sinal de resposta do sensor ECT está correto (**teste 03.1**)?



Sim, está correto. Conclui-se que o sensor está enviando ao MC a tensão que corresponde ao real valor de temperatura do líquido de arrefecimento. Mas lembre-se que este teste é realizado, por praticidade, em apenas duas temperaturas: fria e quente. Realize por segurança o teste de resistência (**teste 03.3**) para verificar toda a faixa de operação do sensor. Importante: realize todos os procedimentos indicados!



Não, o sinal está incorreto ou não existe sinal. Verifique então se o problema está na alimentação do sensor (**teste 03.2**).



A tensão de alimentação está correta?



Sim, está correta. Neste caso, o sensor ECT está danificado, pois está sendo alimentado e envia sinal de resposta incorreto. Substitua o ECT.



Não há tensão de alimentação. Verifique o chicote elétrico e substitua-o se necessário. Acompanhe o diagrama elétrico e identifique possíveis rompimentos no chicote. Caso o chicote esteja perfeito, e não haja alimentação no ECT, suspeite de falhas internas do MC.





Manutenção e diagnósticos

Teste **03.1 Resposta dinâmica**

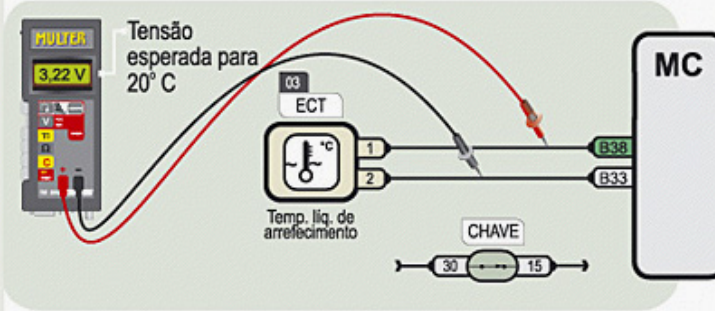


Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a - Chave de ignição: ligada.
- b - Motor: frio.

1 - Medir a temperatura do motor.

2 - Medir tensão (F.1.2).



Verificar a tabela "temperatura X tensão" (T.1.2). Exemplo: se a temperatura medida for de 20 °C, então a tensão de resposta deve ser, aproximadamente 3,22 [V]. Realize o procedimento 3 para verificar a resposta do sensor em outra temperatura. Se o sensor apresentar resposta correta em dois pontos, dificilmente apresentará falhas intermediárias.

3 - Ligar o motor e aguardar até seu total aquecimento.

4 - Medir novamente a temperatura.

5 - Medir tensão.



Verificar a tabela "temperatura X tensão" (T.1.2). Exemplo: se a temperatura medida for de 90 °C, então a tensão de resposta deve ser, aproximadamente 0,61 [V].



Terminal elétrico do sensor ECT.



F.1.2. - Procedimento de medição da resposta dinâmica do sensor ECT.

Temperatura [°C]	Tensão [V]
10	3,69
20	3,22
30	2,72
40	2,23
50	1,75
60	1,37
70	1,05
80	0,79
90	0,61

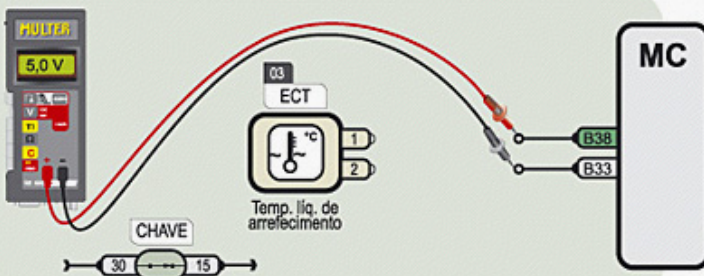
T.1.2. - Tabela "temperatura X tensão".



**Teste 03.2 Tensão de alimentação**

Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
 a - Terminal elétrico do sensor ECT: desconectado.  
 b - Chave de ignição: ligada.

1 - Medir tensão (F.2.1).



F.2.1 - Procedimento para medir a tensão de alimentação do sensor ECT.

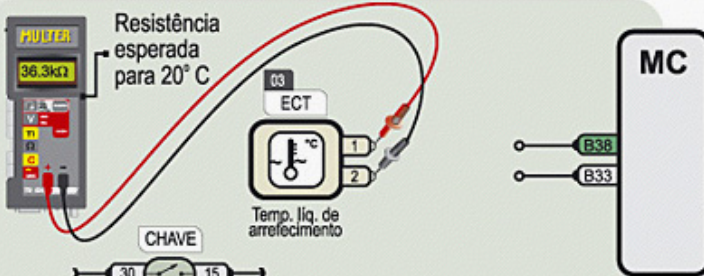
Entre 4,8 e 5,2 [V].

**Teste 03.3 Teste de resistência elétrica**

Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
 a - Chave de ignição: desligada.  
 b - Motor: frio.  
 c - Terminal elétrico do sensor ECT: desconectado.

1 - Medir a temperatura do motor .

2 - Medir resistência (F.3.2).



F.3.2 - Procedimento para medir a resistência do sensor ECT.



**Manutenção e diagnósticos**



Verificar a tabela "temperatura X resistência" (T.3.2).  
Exemplo: se a temperatura medida for de 20 °C, então a resistência deve ser, aproximadamente 36,3 [kΩ]. Realize o procedimento 3 para verificar outro ponto da tabela.

3 - Reconectar o terminal elétrico do ECT e ligar o motor até seu total aquecimento. Após isso, desligue o motor e desconecte o terminal elétrico do ECT para realizar a medição da resistência.

4 - Medir resistência.



Verificar a tabela "temperatura X resistência" (T.3.2).  
Exemplo: se a temperatura medida for de 90 °C, então a resistência deve ser, aproximadamente 2,77 [kΩ].



Após realizar todos os testes, não se esqueça de:  
a - Desligar a chave de ignição.  
b - Reconectar o terminal elétrico do sensor ECT.



**Perguntas e respostas**

**?** O que significa a sigla ECT?

Engine Coolant Temperature Sensor. É a tradução de "sensor de temperatura do líquido de arrefecimento do motor".

**?** Por que o eletroventilador é acionado na velocidade máxima quando o conector do sensor ECT é desconectado com o motor em funcionamento?

Por medida de segurança, uma vez que sem a informação do ECT, o MC desconhece a condição de temperatura instantânea em que o motor está trabalhando. Então o MC aciona o eletroventilador para evitar que, em caso de temperatura alta do fluido de arrefecimento, o motor seja danificado por superaquecimento.

Temperatura [°C]	Resistência [kΩ]
10	58,40
20	36,30
30	24,04
40	16,12
50	10,82
60	7,52
70	5,34
80	3,76
90	2,77

T.3.2. - Tabela "temperatura X resistência".

**04 Conjunto medidor de densidade**

**CMD**

O conjunto medidor de densidade fornece ao MC informações importantes para o cálculo da massa de ar admitida. Portanto, seu mau funcionamento inevitavelmente gera erros na determinação do tempo de abertura dos eletroinjetores e no avanço da ignição, ocasionando falhas no funcionamento do motor, nem sempre tão perceptíveis - sobretudo com o veículo parado - devido à capacidade de correção do módulo de comando da injeção FIC. Para testá-lo, efetue inicialmente a resposta dinâmica do mesmo (testes 04.1 e 04.2).



Localização do sensor CMD.



**Raciocínio para manutenção**

**?** Os sinais de resposta do CMD para temperatura e pressão estão corretos?



**✓** Sim, os sinais estão corretos. Significa que o CMD está atuante, e respondendo adequadamente nas temperaturas e pressões aqui avaliadas. No entanto, estes dados são pontuais (isolados). Como o CMD opera de forma contínua para quaisquer temperatura e pressão, se houverem indícios de mau funcionamento, para maior segurança, teste sua condição em temperaturas e pressões variadas (**testes 04.4 e 04.5**).

**?** Os resultados dos testes do sensor em várias temperaturas e pressões estão corretos (**teste 04.4**)?



**✓** Sim, estão corretos. O sensor está funcionando normalmente. Apenas certifique-se de que não hajam entradas falsas de ar no alojamento do sensor. Verifique a continuidade do chicote entre o sensor e o módulo de comando, e assegure-se que seus sinais estão chegando ao MC.

**✗** Não. Foram verificadas falhas em algumas temperaturas ou pressões (ou ambas). Então o sensor está defeituoso. Substitua-o.

**✗** Não. O sinal de temperatura ou pressão (ou ambos) está incorreto. Verifique a alimentação elétrica do sensor (**teste 04.3**).

**?** A alimentação está correta?



**✓** Sim, está correta. O sensor está alimentado, mas não envia sinal de resposta ao MC. Neste caso, a falha está no próprio sensor. Verifique os fios de sinal do CMD ao MC, e seus terminais. Se estiverem perfeitos, substitua o sensor.

**✗** Não. A alimentação do sensor está incorreta. Verifique então a continuidade do chicote do sensor, e a existência de curto-circuito neste chicote. Caso o chicote esteja perfeito, inspecione os terminais do MC quanto à integridade e mau contato, e descubra se ele está alimentando o CMD. Suspeite do MC na hipótese pouco provável de não estar alimentando o sensor.

**Teste 04.1 Resposta Dinâmica de Temperatura**

**!** O teste será realizado no conector do MC devido à dificuldade de acesso ao CMD.

**⚠** Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
a - Chave de ignição: ligada.  
b - Motor frio.

1 - Medir a temperatura do ar na borboleta de aceleração do motor (F.1.1).

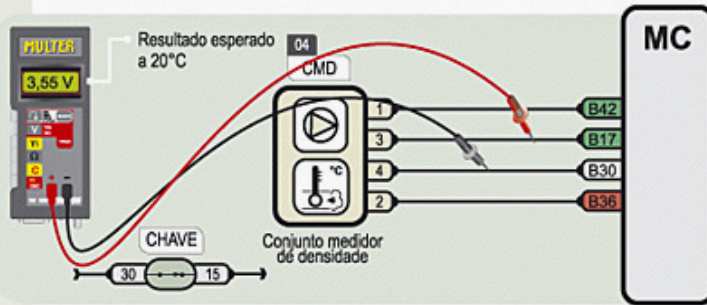
2 - Medir tensão (F.1.2).



Terminal elétrico do sensor CMD.



Manutenção e diagnósticos



Verificar Tabela (Temperatura x Tensão) (T.1.2).  
Exemplo: se a temperatura medida for de 20°C, a tensão de resposta deve ser, aproximadamente, 3,55 [V].  
Realize o procedimento 3 para verificar a resposta do sensor em outra temperatura. Se o sensor apresentar resultado correto em dois pontos, dificilmente apresentará falhas intermediárias.

3 - Ligar o motor e aguardar até seu total aquecimento. Essa operação eleva a temperatura do ar na região do CMD, possibilitando a medida de tensão de resposta em outra temperatura.

4 - Medir novamente a temperatura do ar na borboleta de aceleração do motor.

5 - Medir tensão.



Verificar Tabela (Temperatura x Tensão) (T.1.2).  
Exemplo: se a temperatura medida for de 40°C, a tensão de resposta deve ser de, aproximadamente, 2,7 [V].

Teste

**04.2 Resposta Dinâmica de Pressão**

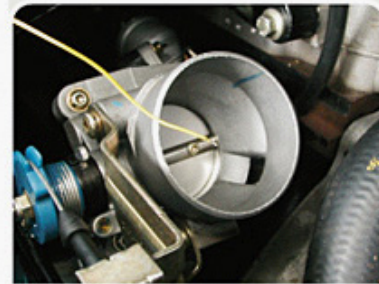


A tensão de resposta varia em função da altitude da cidade onde está sendo realizado os testes.

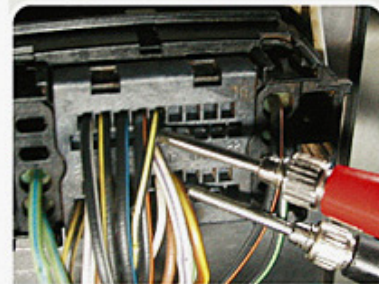


Antes de iniciar o teste verifique a condição a seguir:  
a - Motor: marcha lenta e aquecido.

1 - Medir a tensão (E.2.1).



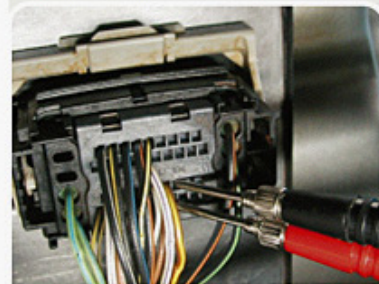
F1.1 - Medida da temperatura do ar.



F1.2 - Procedimento da medida da tensão de resposta do sensor de temperatura.

Temperatura [°C]	Tensão [V]
10	3,92
20	3,55
30	3,13
40	2,7
50	2,31
60	1,88

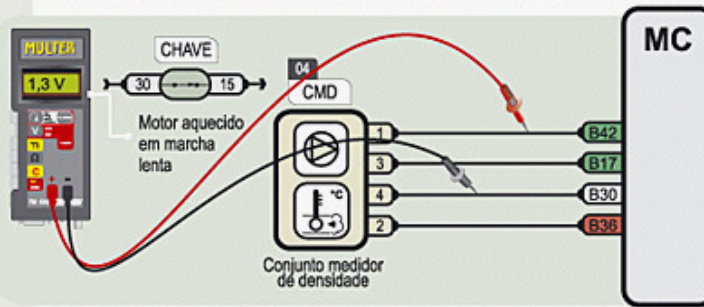
T.1.2 - Tabela Temperatura x Tensão.



E2.1 - Procedimento da medida da tensão de resposta do sensor de pressão.



Manutenção e diagnósticos

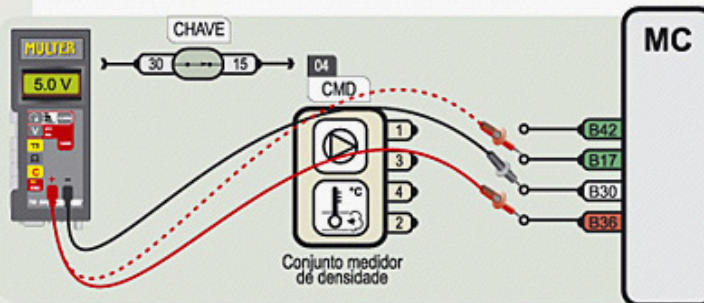


- ✓ 1.0 e 1.6: aproximadamente 1,3 [V].
  - 1.0 Supercharger: aproximadamente 1,0 [V].
- Esse teste, se apresentar resposta correta, não é conclusivo, porque o sensor não opera em apenas um nível de pressão. Para certificar-se da operacionalidade do sensor nas várias pressões que possa estar sujeito, realize o teste 04.5.

Teste **04.3 Tensão de alimentação**

- ✗ Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:
    - a - Terminal elétrico do sensor CMD: desconectado.
    - b - Chave de ignição: ligada.
- 1 - Medir tensão (F.3.1).

■	— —	■	— —
■	CMD CH 2	■	CMD CH 4
■	CMD CH 3	■	CMD CH 4



- ✓ Entre 4,8 e 5,2 [V].

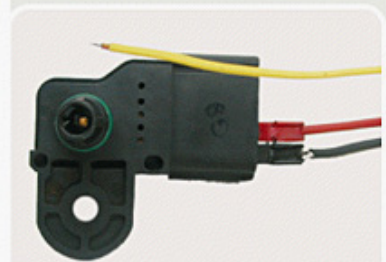
Teste **04.4 Teste de resistência elétrica**

- ✗ Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:
    - a - Chave de ignição: desligada.
    - b - Terminal elétrico do sensor CMD: desconectado.
    - c - Sensor CMD: removido.
- 1 - Posicione o termopar ao lado do sensor CMD e meça a temperatura do ar.
- 2 - Medir resistência (F.4.2).

■	— —	■	— —
■	CMD CP 3	■	CMD CP 4



F.3.1 - Procedimento da medida da tensão de alimentação do sensor CMD.

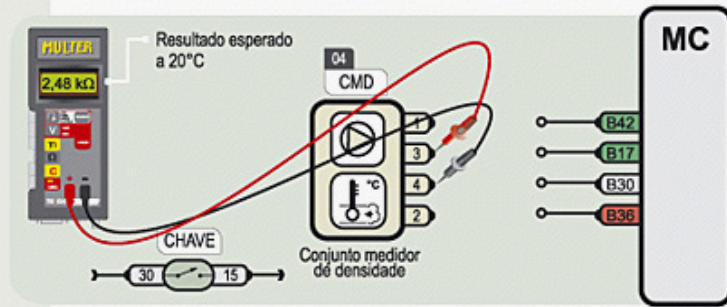


F.4.2 - Procedimento de medida da resistência do sensor CMD.





**Manutenção e diagnósticos**



Temperatura [°C]	Resistência [kΩ]
10	3,66
20	2,48
30	1,69
40	1,17
50	0,86
60	0,60

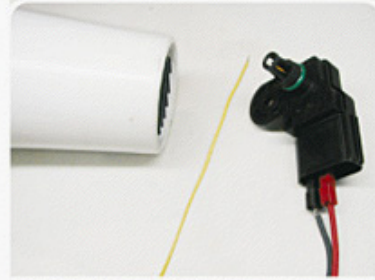
T.4.2 - Tabela Temperatura x Resistência.



Verificar Tabela (Resistência x Temperatura) (T.4.2). Exemplo: se a temperatura medida é de 20°C, a resistência deve ser de, aproximadamente, 2,48 [kΩ]. Realize o procedimento 3.

3 - Aquecer a região em torno do sensor CMD (com auxílio do soprador térmico) até a temperatura de 30°C (F.4.3).

4- Medir resistência.



F.4.3 - Utilização do soprador térmico para aquecer o sensor CMD.



Verificar Tabela (Resistência x Temperatura) (T.4.2). Exemplo: se a temperatura medida é de 40°C, a resistência deve ser de, aproximadamente, 1,17 [kΩ].

**Teste 04.5 Tensão x pressão**



A tensão de resposta varia em função da altitude da cidade onde está sendo realizado os testes.



Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
 a - Chave de ignição: ligada.  
 b - Sensor CMD: removido, mas conectado a seu chicote elétrico.

- 1 - Conecte a bomba de vácuo ao sensor CMD.
- 2 - Aplique uma pressão de -200 [mmHg].
- 3 - Medir tensão (F.5.3).



F.5.3 - Medição da tensão da resposta de pressão

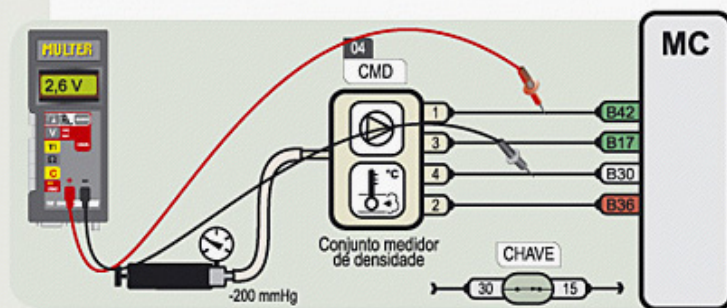
**Supercharger**

Pressão [mmHg]	Tensão [V]
0	2,2
100	1,8
200	1,5
300	1,2
400	0,9

**1.0 e 1.6**

Pressão [mmHg]	Tensão [V]
0	3,7
100	3,1
200	2,6
300	2
400	1,5

T.5.3 - Tabela Pressão x Tensão.





1.0 e 1.6: aproximadamente 2,6 [V].  
Supercharger: aproximadamente 1,5 [V].  
Verificar tabela T.5.3. Realize o procedimento 4 para verificar a resposta do sensor CMD com pressão aplicada de -300 [mmHg].

4 - Aplique uma pressão de -300 [mmHg].

5 - Medir tensão.



1.0 e 1.6: aproximadamente 2,0 [V].  
Supercharger: aproximadamente 1,2 [V].  
A tabela T.5.3 permite a realização dos testes em várias pressões. Sugerimos um trabalho criterioso, embora a desafição do sensor de pressão seja difícil de ocorrer. Na falta de sintomas aparentes do motor, o sensor pode ser considerado operante por meio da verificação da tensão em dois níveis de pressão: pressão atmosférica e pressão de marcha lenta.



Após realizar todos os testes, não se esqueça de:  
a - Desligar a chave de ignição.  
b - Reinstalar o sensor CMD.  
c - Reconectar o terminal elétrico do sensor CMD.



### Perguntas e respostas



Por que a altitude da localização onde são realizados os testes afetam a resposta de tensão do sensor de pressão?

Porque a pressão atmosférica local depende da altitude da cidade em relação ao nível do mar. A pressão acusada pelo manômetro nada mais é do que uma pressão diferencial, ou seja, a diferença entre a pressão absoluta e a pressão atmosférica local. Assim, como localidades de diferentes altitudes em relação ao nível do mar apresentam pressões atmosféricas diferentes, o CMD indicará valores de tensão diferentes, conforme a variação de altitude onde o sensor é testado.

Exemplo:

Cidade 1: pressão atmosférica local: 700 [mmHg].

Cidade 2: pressão atmosférica local: 600 [mmHg].

Pressão no manômetro para as duas cidades: 0 [mmHg].

Cálculo da pressão absoluta no sensor CMD em cada cidade:

$P \text{ absoluta} = P \text{ atmosférica} + P \text{ manométrica}$

$P \text{ absoluta na cidade 1} = 700 + 0 = 700 \text{ [mmHg]}$

$P \text{ absoluta na cidade 2} = 600 + 0 = 600 \text{ [mmHg]}$

Como a resposta do sensor CMD é em função da pressão absoluta, e não da manométrica, apesar do mesmo valor de pressão do manômetro, o sensor apresentará respostas de tensão diferentes.





Manutenção e diagnósticos

**?** Qual a importância do CMD para a injeção eletrônica?

O CMD fornece a principal informação para o cálculo da massa de ar admitida, o que permite ao MC determinar a vazão dos eletroinjetores.

teste 05 - Sensor de posição da borboleta

**05** **Sensor de posição da borboleta**

**TPS**

No Novo Fiesta, o sensor TPS defeituoso não gera falhas facilmente perceptíveis no funcionamento do motor, o que torna seu teste importante item de manutenção. O teste do sensor é relativamente simples, conclusivo e rápido. Inicialmente, realize, por praticidade, o teste de resposta dinâmica (teste 05.1).



Localização do sensor TPS.

**Raciocínio para manutenção**

**?** A resposta dinâmica de tensão está correta (teste 05.1)?

Sim, seu sinal de resposta está correto. Significa que o sensor de posição de borboleta está funcionando perfeitamente. Ainda assim é necessário verificar se seu sinal está chegando ao MC. Confira o chicote elétrico entre o TPS e o MC. Oriente-se pelo diagrama elétrico.

**?** O chicote elétrico está em boas condições?

- Sim, está perfeito. Neste caso, o circuito do TPS está em ordem e a falha apresentada pelo veículo tem outra origem.
- Não. Foi observado curto-circuito ou algum ponto de interrupção do chicote (mau contato). Efetue os reparos necessários, ou substitua o chicote.

Não. O sinal do TPS está incorreto ou não existe sinal. Verifique se o sensor está corretamente alimentado (teste 05.2).

**?** A tensão de alimentação está correta (teste 05.2)?

Sim, o sensor está devidamente alimentado. Então o defeito pode estar no potenciômetro interno do sensor ou no fio de sinal do chicote. Para localizar o problema faça o teste de resistência interna do sensor. Este teste garantirá a operacionalidade do sensor (teste 05.3).

**?** A resistência interna do TPS está correta?

- Sim, está correta e o sensor está em ordem. Neste caso o defeito está no fio do sinal do TPS ao MC. Verifique o chicote e faça um teste de continuidade e curto-circuito, orientando-se sempre pelo diagrama elétrico.
- Não. A resistência está incorreta. Substitua o sensor de posição da borboleta, pois está danificado internamente e não admite intervenções invasivas.

Não há tensão de alimentação. Inspeccione o chicote elétrico e substitua-o se necessário. Se estiver perfeito e não houver alimentação no TPS, suspeite do MC. Embora remota, existe a possibilidade de o MC não estar alimentando o sensor TPS.





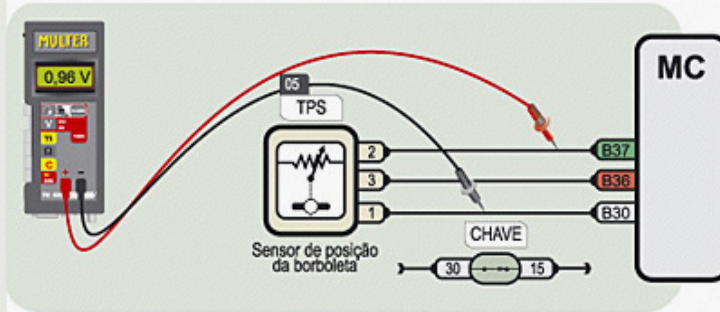
**Manutenção e diagnósticos**

Teste **05.1 Resposta dinâmica**



Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
a - Chave de ignição: ligada.

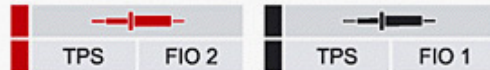
1 - Medir tensão (F.1.1).



Aproximadamente 0,96 [V]. Realize o procedimento 2 para verificar a resposta dinâmica do sensor TPS com a borboleta aberta.

2 - Abra a borboleta até seu fim de curso e, realize o procedimento 3 simultaneamente (F.1.2).

3 - Medir tensão.



Aproximadamente 4,6[V].

Teste **05.2 Tensão de alimentação**

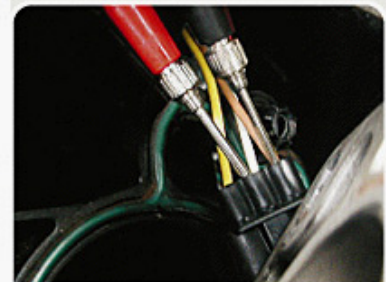


Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
a - Terminal elétrico do sensor TPS: desconectado.  
b - Chave de ignição: ligada.

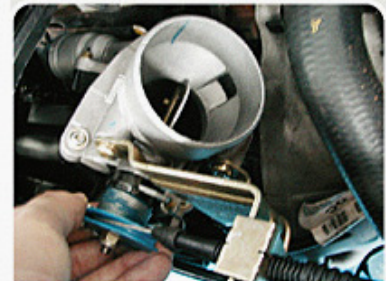
1 - Medir tensão (F.2.1).



Terminal elétrico do sensor TPS.



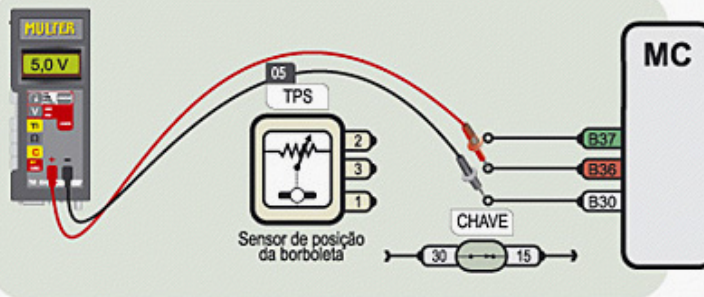
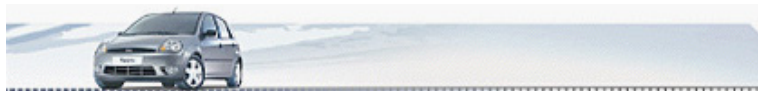
F.1.1 - Procedimento de medição da resposta dinâmica do sensor TPS.



F.1.2 - Procedimento de abertura da borboleta de aceleração.



F.2.1 - Procedimento de medição da alimentação do sensor TPS.



✓ Entre 4,8 e 5,2 [V].

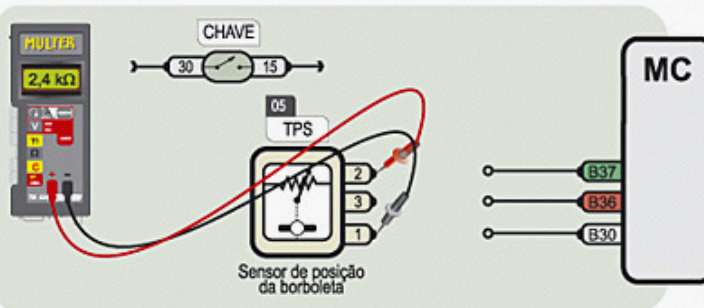
**Teste 05.3** *Teste de resistência elétrica*

Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a - Chave de ignição: desligada.
- b - Terminal elétrico do sensor TPS: desconectado.

A execução do teste torna-se mais fácil com o auxílio de uma extensão.

1 - Medir resistência (E.3.1).



✓ Aproximadamente 2,4 [kΩ]. Realize o procedimento 2 para verificar a resistência do sensor TPS com a borboleta aberta.

2- Abra a borboleta até seu fim de curso e realize o procedimento 3 simultaneamente.

3 - Medir resistência.



✓ Aproximadamente 5,8 [kΩ].

Após realizar todos os testes, não se esqueça de:

- a - Desligar a chave de ignição.
- b - Reconectar o terminal elétrico do sensor TPS.



E.3.1. - Procedimento para medir a resistência elétrica do sensor TPS.



**Perguntas e respostas**

**?** Qual tipo de sensor é o TPS?

É um potenciômetro, ou seja, um resistor variável. A sua resistência interna depende da posição em que seu contato se encontra, e varia de valores mínimos a máximos conforme a borboleta esteja fechada ou aberta.

**?** O sensor TPS precisa ser limpo com frequência recomendada?

Não. É um componente que não requer manutenção. Deve ser testado, inspecionado e, quando defeituoso, substituído.

**06 Atuador de marcha lenta**

**IAC**

A falha do atuador de marcha lenta faz com que a rotação da marcha lenta oscile, o motor morra com frequência ou não funcione nesta condição, penalizando substancialmente o comportamento do veículo em trânsito urbano em qualquer temperatura de operação. Ao notar problemas com a marcha lenta, inicie o diagnóstico pelo teste de resposta dinâmica (**teste 06.1**).



Localização do atuador IAC.

**Raciocínio para manutenção**

**?** A resposta dinâmica de tensão está correta (**teste 06.1**)?



Sim, seu sinal está correto. Significa que o IAC está em ordem. Limpe o corpo de borboleta e busque as causas das falhas em marcha lenta em outras fontes de problemas, como entrada falsa de ar no coletor de admissão. Inspeção também a alimentação de combustível. Realize, por segurança, o teste de resistência do atuador IAC (**teste 06.3**).

Não. A resposta dinâmica de tensão está incorreta. Neste caso, o problema pode estar no atuador ou em sua alimentação elétrica. Verifique primeiro a alimentação do IAC (**teste 06.2**).

**?** A tensão de alimentação está correta (**teste 06.2**)?



Sim, está correta. O defeito pode ser do próprio IAC ou do fio de sinal do chicote. Para localizar o problema, realize o teste de resistência interna do IAC (**teste 06.3**).

**?** A resistência elétrica interna do IAC está correta (**teste 06.3**)?



Sim, está correta. É possível que o IAC não esteja recebendo comandos do MC. Realize então um teste de continuidade e curto circuito no chicote do IAC. Se o IAC estiver em ordem, suspeite do MC, que pode não estar enviando os comandos ao IAC.

Não. A resistência está incorreta, ou infinita. Neste caso, substitua o IAC, pois está danificado.





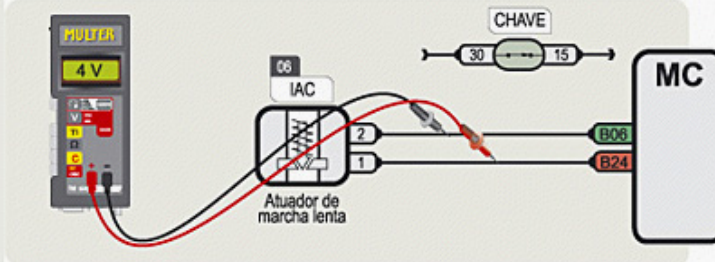
Manutenção e diagnósticos

**X** Não há tensão de alimentação. Inspeção o chicote elétrico e procure por pontos de interrupção do mesmo. Se estiver danificado, corrija o defeito ou substitua-o se necessário. Se o chicote estiver perfeito e não houver alimentação no IAC, é possível que o MC não o esteja alimentando. Verifique o MC.

Teste **06.1 Resposta dinâmica**

**⚠** O teste deve ser realizado no chicote do MC devido ao difícil acesso ao IAC.

**🚦** Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
 a - Chave de ignição: ligada.  
 b - Motor: ligado, em marcha lenta e aquecido.  
 1 - Medir tensão (F.1.1).

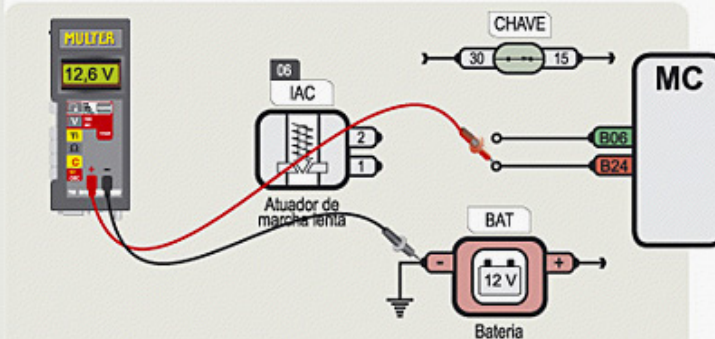


**✓** Aproximadamente 4 [V].

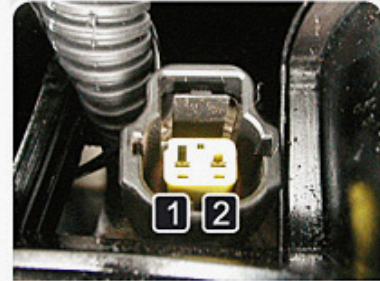
Teste **06.2 Alimentação da válvula IAC**

**🚦** Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
 a - Terminal elétrico do IAC: desconectado.  
 b - Chave de ignição: desligada.

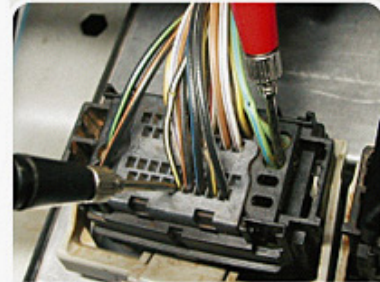
1 - Ligue a chave de ignição e realize o procedimento 2.  
 2 - Medir tensão (F.2.2).



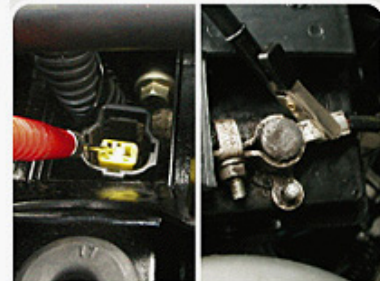
**✓** > 11,50 [V] (tensão da bateria).



Terminal elétrico do atuador IAC.



F1.1 - Procedimento de medição da resposta dinâmica do atuador IAC.



F2.2 - Procedimento de medida da tensão de alimentação do atuador IAC.



Manutenção e diagnósticos

Teste **06.3** *Teste de resistência elétrica*



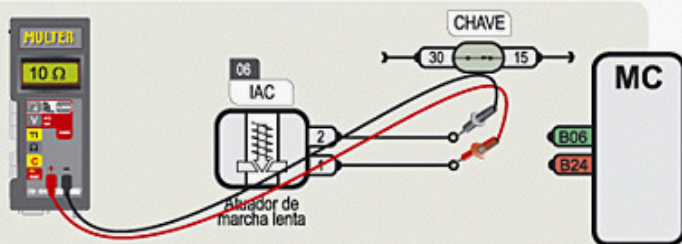
Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a - Chave de ignição: desligada.
- b - Terminal elétrico B do MC: desconectado.



A execução do teste torna-se mais fácil com o auxílio de uma extensão nas versões 1.0 e 1.6.

1 - Medir resistência (F.3.1).



Aproximadamente 10 [Ω].



Após realizar todos os testes, não se esqueça de:

- a - Desligar a chave de ignição.
- b - Reconectar o terminal elétrico do atuador IAC.
- c - Reconectar o terminal elétrico B do MC.



**Perguntas e respostas**



Como o módulo de comando alimenta a válvula IAC?

Com tensão modulada por largura de pulso "PWM" (pulse wide modulation).



Qual é o torque de aperto do atuador de marcha lenta IAC?

O torque é de 10 Nm.

**07** *Sensor de posição da manivela*

**CKP**

O sensor CKP é imprescindível para o funcionamento do motor. Ele informa ao MC a posição dos êmbolos, parâmetro principal para o controle de injeção e ignição, sem o qual o MC torna-se inapto a comandar a injeção e a ignição e, por conseguinte, o motor não entra em funcionamento em nenhuma hipótese.



F.3.1 - Procedimento da medida da resistência do atuador IAC.



Localização do terminal elétrico do sensor CKP.





Este dado facilita o diagnóstico, pois se o motor funciona, conclui-se que o sensor de rotação está enviando sinais para o MC, o que, em tese, eliminaria a necessidade de testá-lo.

Entretanto, a fixação e o posicionamento do sensor, bem como o isolamento do seu chicote, interferem na exatidão do sinal, gerando falhas intermitentes ou mau funcionamento do motor. Por precaução, verifique o funcionamento e as condições do CKP, conforme sugerido no esquema de raciocínio abaixo.



### Raciocínio para manutenção



O motor funciona?



Sim, o motor entra em funcionamento. Significa que o sensor CKP está enviando sinal ao MC. Inspeção visualmente o sensor para certificar-se de sua integridade. O CKP está em ordem, e seus testes não são necessários.



Não. O motor não funciona. Remova um dos terminais dos cabos de vela, aproxime-o de um ponto de massa e dê partida no motor, para verificar se há centelha (utilize preferencialmente um centelhador).



Existe centelha proveniente da bobina?



Sim, existe centelha. Isto confirma que o MC está recebendo os sinais do sensor CKP. Procure falha em outros componentes capazes de produzir sintomas semelhantes, como bomba de combustível e eletroinjetores, que também podem apresentar defeitos que impeçam o motor de funcionar. Note que, neste teste de centelhamento, já estamos testando também a DIS.



Não há centelha. Para identificar possível falha no CKP, realize o teste de resposta dinâmica de tensão (teste 07.1).



A resposta dinâmica de tensão está correta (teste 07.1)?



Sim, está correta. Significa que o sensor está gerando sinais corretamente. É necessário certificar-se que os sinais estão chegando ao MC. Para tanto, consulte o diagrama elétrico no final desta edição e faça um teste de continuidade entre o CKP e o MC.



Não, está incorreta. Realize então o teste de resistência para verificar se há rompimento (teste 07.2).



A resistência elétrica está correta (teste 07.2)?



Sim, está correta. Verifique a fixação do sensor. Limpe o sensor e elimine quaisquer resíduos metálicos que possam ter sido atraídos por seu núcleo imantado. Suspeite da integridade dos dentes da roda dentada, que pode afetar o sinal do CKP. Desconfie do MC, que pode não estar atuando corretamente.



Não. A resistência está incorreta. O sensor está danificado e deve ser substituído.





Manutenção e diagnósticos

Teste **07.1 Resposta dinâmica de tensão**

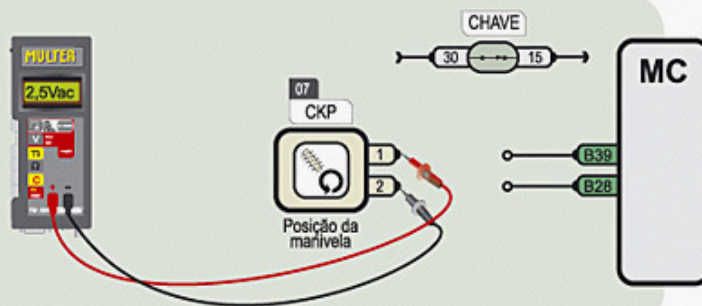


Antes de começar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a - Chave de ignição: desligada.
- b - Terminal elétrico do sensor CKP: desconectado.

1 - Dê a partida no motor e realize, ao mesmo tempo, o procedimento 2 (o motor não irá funcionar devido à ausência do sinal do sensor CKP).

2 - Medir tensão **alternada** (F.1.2).



Aproximadamente 2,5 [Vac]. A tensão de resposta varia em função da velocidade do motor de partida (depende da carga da bateria).

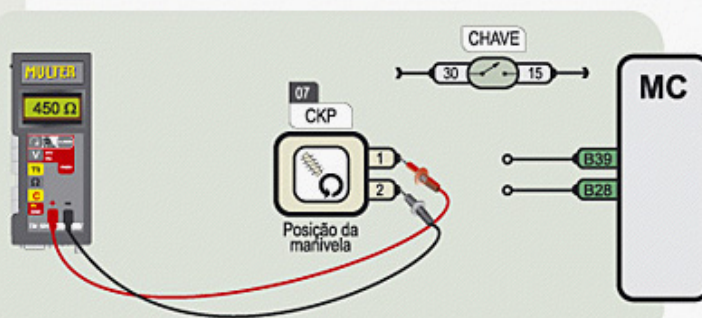
Teste **07.2 Resistência elétrica do CKP**



Antes de começar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a - Chave de ignição: desligada.
- b - Terminal elétrico do sensor CKP: desconectado.

1 - Medir resistência (F.2.1).

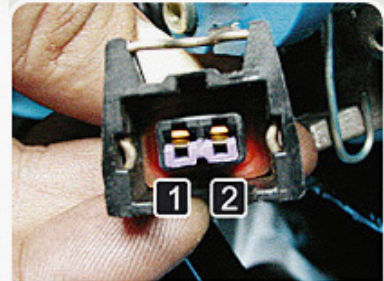


Aproximadamente 450[Ω].



Após realizar todos os testes, não se esqueça de:

- a - Desligar a chave de ignição.
- b - Reconectar o terminal elétrico do sensor CKP.



Terminal elétrico do sensor CKP.



F.1.2 - Procedimento de medida da tensão de resposta do sensor CKP.



F.2.1 - Procedimento de medida da resistência do sensor CKP.

**Perguntas e respostas**

**?** Por que é tão importante o sinal do sensor CKP?

O CKP informa a posição instantânea dos êmbolos. Isto possibilita ao MC comandar a abertura dos eletroinjetores e o aterramento da bobina, para que se façam a injeção de combustível e a centelha nos momentos determinados.

**?** Qual é o torque de aperto do sensor CKP?

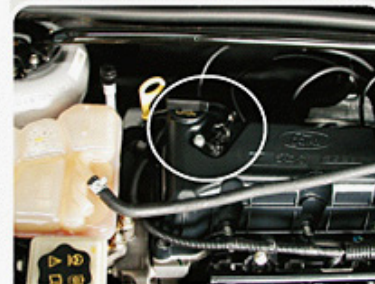
O torque é de 4 Nm.

## 08 **Sensor de posição do comando de válvulas**

### **CMP**

A ausência de sinal do sensor CMP não impossibilita o motor de funcionar. Contudo, o MC perde o principal parâmetro para efetuar a injeção de combustível na forma fasada, ou seja: o início da abertura do eletroinjetor não será efetuado no instante ótimo, mas sim em instantes fixos armazenados na memória do MC. Então, caso o sensor apresente alguma falha, o MC continuará a comandar a injeção de combustível seqüencialmente, mas sem a mesma exatidão. Não serão notados sintomas anormais no funcionamento do motor, o que eleva a necessidade do seu teste.

Obviamente, para que o sensor esteja atuante, é necessário que seu posicionamento esteja em ordem. Uma vez inspecionado este item, podemos fazer o diagnóstico do sensor. Para avaliar seu funcionamento, realize inicialmente o teste de resposta dinâmica (teste 08.1).



Localização do terminal elétrico do sensor CMP.

**Raciocínio para manutenção**

**?** A resposta dinâmica do sensor está correta (teste 08.1)?

- Sim, está correta. O sensor está operando adequadamente. É preciso ainda verificar se os sinais estão chegando ao MC. Faça um teste de continuidade no chicote do sensor, entre o CMP e o MC. Guie-se pelo diagrama elétrico.
- Não, está incorreta. Neste caso, realize o teste de resistência elétrica para descobrir se o sensor está danificado (teste 08.2).

**?** A resistência interna do sensor está correta (teste 08.2)?

- Sim, está correta. Inspeccione seu chicote elétrico e descubra se há algum rompimento. Oriente-se pelo diagrama elétrico. Confira também o estado dos terminais, tanto do CMP quanto do MC. Inspeccione a integridade do ressalto de referência da posição do comando de válvulas.
- Não, está incorreta. Indica que o sensor está danificado e deve ser substituído.





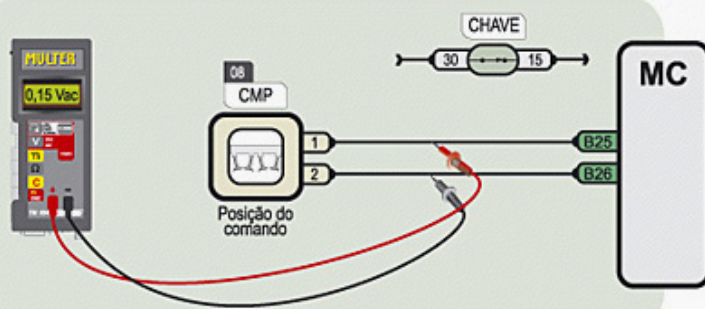
**Teste 08.1 Resposta dinâmica de tensão**



Antes de começar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a - Chave de ignição: desligada.
  - b - Terminal elétrico do sensor CMP: conectado.
- 1 - Ligue o motor e o mantenha em marcha lenta.

2 - Medir tensão **alternada** (F.1.2).



Aproximadamente 0,15 [Vac].

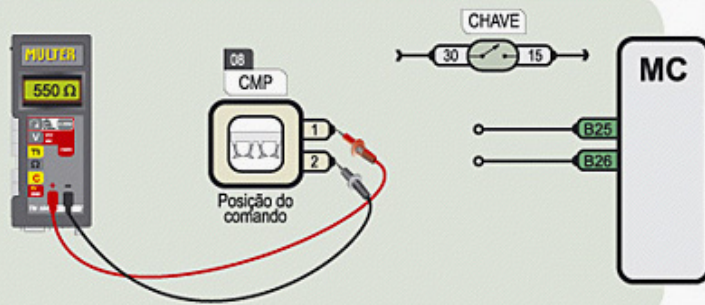
**Teste 08.2 Resistência elétrica do CMP**



Antes de começar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a - Chave de ignição: desligada.
- b - Terminal elétrico do sensor CMP: desconectado.

1 - Medir resistência (F.2.1).

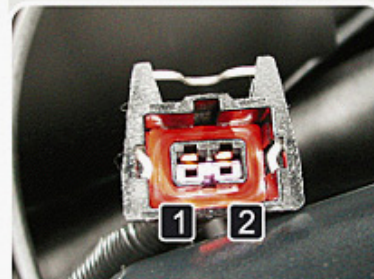


Aproximadamente 550 [Ω].

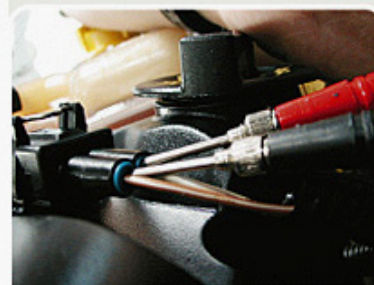


Após realizar todos os testes, não se esqueça de:

- a - Desligar a chave de ignição.
- b - Reconectar o terminal elétrico do sensor CMP.



Terminal elétrico do sensor CMP.



F.1.2 - Procedimento de medida da tensão de resposta do sensor CMP.



F.2.1 - Procedimento de medida da resistência do sensor CMP.

**Perguntas e respostas**

Por que o sensor CMP não é alimentado?

Porque se trata de um sensor do tipo indutivo, que gera tensão por relutância magnética, criada sempre que o dente de referência se aproxima ou se afasta do sensor.



Qual é o torque de aperto do atuador do sensor CMP?

O torque é de 5 Nm.

**09 Eletroinjetores de combustível****INJ**

Eletroinjetores são componentes que trabalham sob elevada solicitação eletro-mecânica e seu bom ou mau desempenho tem conseqüências imediatas para o funcionamento do motor. Por estarem diretamente ligados ao sistema de alimentação de combustível do veículo, estão sujeitos ao acúmulo de impurezas provenientes deste. Estas impurezas, quando depositadas no interior dos eletroinjetores, obstruem a seção pela qual o combustível flui e dificultam o movimento de sua haste, reduzindo substancialmente a capacidade do eletroinjetor de fornecer combustível com a vazão teórica determinada pelo MC, para suprir as demandas imediatas do motor. Como conseqüência, o motor perde potência, falha nas acelerações e consome mais combustível. Um agravante do problema é que este depósito se faz de forma gradual e por isto os sintomas mais leves não são percebidos pelo proprietário do veículo, mas somente quando o consumo aumenta demasiadamente e o veículo se torna inaceitavelmente fraco e com funcionamento irregular. Por esta razão os eletroinjetores são componentes que requerem manutenção periódica.

As falhas elétricas por ausência de alimentação, aterramento, ou mesmo eletroinjetor danificado, são mais fáceis de identificar, pois o motor funciona com algum(s) cilindro(s) a menos, ou simplesmente não funciona.

Se houverem sintomas de cilindro falhando, este deve ser identificado da seguinte maneira: remova o conector elétrico do eletroinjetor do cilindro que está falhando e observe se há alteração no funcionamento (já irregular) do motor. Se a falha aumentar é indicativo de que aquele cilindro está funcionando. De maneira análoga, se não aumentar, é sinal de que aquele cilindro não está funcionando corretamente, e possivelmente seja o causador do problema. Reconecte seu terminal elétrico e repita o procedimento até que seja identificado o cilindro causador do sintoma. Caso algum eletroinjetor esteja danificado, serão observadas vibração excessiva e dificuldade de subir de rotação, especialmente partindo-se de rotações mais baixas. No caso de dois eletroinjetores apresentarem defeitos simultaneamente, ainda assim será possível dar partida no motor. No entanto o motor terá grande dificuldade de subir de rotação em qualquer condição, será notada vibração excessiva e irregular com grande intensidade.

Os eletroinjetores recebem alimentação do MC e não através de algum relé, como em outros sistemas. Os pulsos de aterramento, responsáveis pelo deslocamento da agulha interna para a vazão de combustível, são aplicados eletronicamente pelo MC. Como a injeção de combustível é feita de forma seqüencial fasada, cada eletroinjetor é acionado individualmente pelo MC. O chicote de alimentação energiza também o IAC. Apesar dos eletroinjetores da versão 1.0 serem diferentes, o raciocínio para manutenção é o mesmo. Se o motor não funciona, realize inicialmente o teste de resistência elétrica (teste 09.1).



Localização dos eletroinjetores.





**Raciocínio para manutenção**

**?** A resistência interna está correta (teste 09.1)?



**✓** Sim, está correta. Faça agora o teste de alimentação elétrica (teste 09.2).

**?** A alimentação dos eletroinjetores está correta (teste 09.2)?



**✓** Sim, eles estão sendo alimentados corretamente. Faça então o teste de pulso para verificar se o MC está aterrando os eletroinjetores corretamente (teste 09.3).

**?** Os pulsos de aterramento estão sendo aplicados em todos os eletroinjetores (teste 09.3)?



**✓** Sim, existem pulsos de aterramento em cada um dos 4 eletroinjetores. Neste caso, não há falhas de acionamento, pois os eletroinjetores estão sendo alimentados e aterrados corretamente. Para se assegurar da funcionalidade dos mesmos, remova-os e instale-os no equipamento de teste e limpeza. Efetue a limpeza e faça os testes de vazão, formato de spray de combustível e estanqueidade.

**✗** Não há pulsos de aterramento. Verifique a continuidade dos chicotes dos eletroinjetores ao MC. Caso os chicotes estejam perfeitos, suspeite do MC, que pode não estar enviando os pulsos de aterramento.

**✗** Não há alimentação no eletroinjeter. Neste caso verifique o relé principal e inspecione todo o chicote elétrico de alimentação. Oriente-se pelo diagrama elétrico para tanto.

**✗** Não. A resistência do eletroinjeter está fora da faixa especificada. Isto significa defeitos no enrolamento interno e compromete o funcionamento do componente. Substitua todos os eletroinjetores cujas resistências apresentam-se incorretas.

**Teste 09.1 Resistência do eletroinjeter**

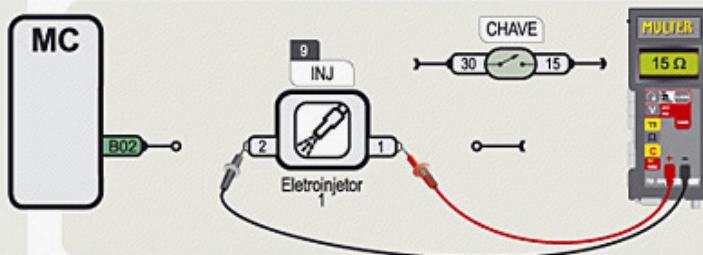
**?** Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
 a - Chave de ignição: desligada.  
 b - Terminais elétricos dos eletroinjetores: desconectados.

1 - Medir resistência (F.1.1).

INJ 1 CP 1	INJ 1 CP 2
INJ 2 CP 1	INJ 2 CP 2
INJ 3 CP 1	INJ 3 CP 2
INJ 4 CP 1	INJ 4 CP 2



Terminal elétrico dos eletroinjetores.



F.1.1 - Procedimento de medida da resistência elétrica do eletroinjeter.

**✓** Aproximadamente 15 [Ω].



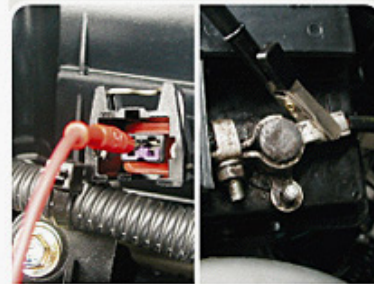
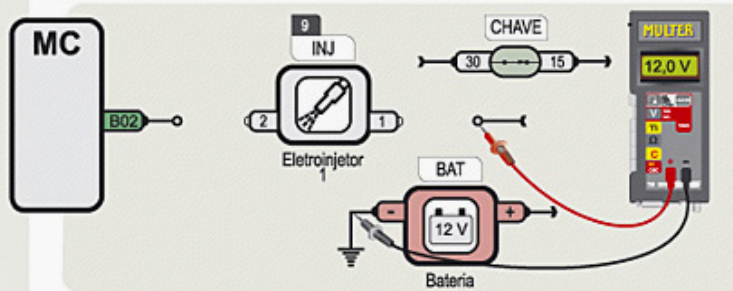
**Teste 09.2 Alimentação dos eletroinjetores**

Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
 a - Terminais elétricos dos eletroinjetores: desconectados.  
 b - Chave de ignição: desligada.

1 - Ligue a chave de ignição e realize o procedimento 2.

2 - Medir tensão (E.2.2).

INJ 1	CH 1	BAT	TRM (-)
INJ 2	CH 1	BAT	TRM (-)
INJ 3	CH 1	BAT	TRM (-)
INJ 4	CH 1	BAT	TRM (-)



E.2.2 - Procedimento de medida da tensão de alimentação dos eletroinjetores.

> 11,50 [V] (tensão da bateria).

**Teste 09.3 Resposta dinâmica (pulso)**

A resposta dinâmica pode ser obtida com o motor em funcionamento, ou mesmo se o motor girar no procedimento de partida e não funcionar. Nas duas situações o teste é rápido e pode ser realizado durante o próprio procedimento de partida porque a rotação do motor é baixa e permite a identificação da oscilação dos led's.

Antes de iniciar o teste, certifique-se da condição a seguir:  
 a - Chave de ignição: desligada.

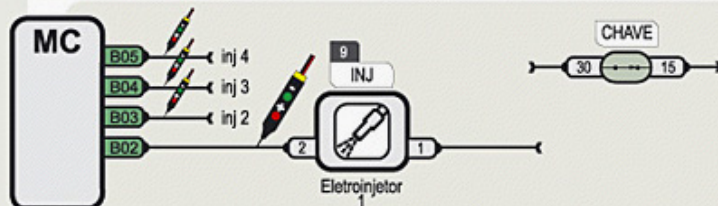
1 - Dê a partida e, ao mesmo tempo, realize o procedimento 2 em todos os eletroinjetores.

2 - Verificar pulso (E.3.2).

INJ 1	FIO 2
INJ 2	FIO 2
INJ 3	FIO 2
INJ 4	FIO 2



E.3.2 - Procedimento de verificação dos pulsos durante a partida.



- ✓ Ao ligar a chave de ignição o led vermelho deve acender indicando que o eletroinjeter está sendo alimentado. Ao dar a partida, o led verde deve piscar de forma oscilante e o vermelho permanecer aceso, indicando que o MC está comandando o eletroinjeter.

Teste

### 09.4 Remoção e limpeza dos eletroinjeteros



Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a - Chave de ignição: desligada.
- b - Terminal elétrico da Bomba de combustível: removido.
- 1- Ligue o motor e aguarde a interrupção do seu funcionamento por falta de combustível.
- 2- Desligue a chave de ignição.
- 3- Desconecte os terminais elétricos dos eletroinjeteros.
- 4- Desconecte as mangueiras de alimentação e retorno de combustível.
- 5- Remova o tubo distribuidor.
- 6- Retire o eletroinjeter.
- 7- Faça inspeção visual no anel O'ring de vedação. Substitua-o se necessário (F.4.7).
- 8- Monte o eletroinjeter no equipamento de limpeza.
- 9- Realize a limpeza do eletroinjeter como recomenda o fabricante do equipamento de limpeza.
- 10- Realize os testes oferecidos pelo equipamento.



Vazão e estanqueidade especificadas pelo fabricante do equipamento.



Após realizar todos os testes, não se esqueça de:

- a - Desligar a chave de ignição.
- b - Reinstalar os eletroinjeteros.
- c - Reconectar os terminais elétricos dos eletroinjeteros.
- d - Reconectar o terminal elétrico da bomba.



### Perguntas e respostas



Por que o eletroinjeter tem um "massa eletrônico" feito pelo MC, e não um aterramento fixo?

Porque é um componente que só deve ser acionado quando determinado pelo MC. Caso os eletroinjeteros tivessem aterramentos fixos, haveria vazão contínua de combustível assim que fossem energizados.



O teste de resistência elétrica é conclusivo?

É conclusivo apenas se seu resultado for negativo: será suficiente para condenar o injeter testado. Caso a resistência esteja OK, será preciso ainda testar sua vazão, estanqueidade, alimentação elétrica e pulsos de aterramento.



F.4.7 - Inspeção do anel O'ring.







**10 Sistema de alimentação de combustível**

**SAC**

O sistema de alimentação de combustível é composto de elementos mecânicos e elétricos que podem, quando avariados, prejudicar o funcionamento do sistema como um todo, ou mesmo levar à interrupção de sua função.

No sistema EEC-VI, o módulo de comando chaveia massa para a bobina do relé da bomba, que por sua vez é alimentado pelo relé principal após ser ligada a chave de ignição. Caso não receba o sinal do CKP, ele desabilitará, por segurança, o relé da bomba, após 1 segundo de funcionamento. Este sistema possui uma rotina de detecção de falha na bomba de combustível. O módulo de comando detecta pelo borne A15 o funcionamento do circuito de alimentação da bomba de combustível. O teste de alimentação da bomba deve ser realizado com o circuito conectado. Quando a chave de ignição é virada, a bomba é acionada pelo relé da bomba durante aproximadamente 1 segundo. Depois desse período o MC desabilita o relé da bomba e a tensão resultante no circuito é 0 volts. Se o teste for realizado no terminal elétrico da bomba (circuito desconectado), ao virar a chave de ignição, a tensão medida pelo multímetro, durante 1 segundo, será a da bateria (alimentação via relé da bomba). Quando o MC desabilitar o relé da bomba, a tensão verificada no multímetro será 11,5 volts, que é uma tensão do borne A15 do MC, que verifica o circuito de alimentação da bomba de combustível.



Localização da bomba de combustível.

Para a depressurização da linha de combustível, desconecte o conector da bomba, localizado embaixo do banco traseiro, sob a proteção plástica. Ligue o motor e aguarde até que pare de funcionar por falta de combustível. Verifique, antes de executar testes elétricos no sistema, se o filtro de combustível foi devidamente substituído no prazo correto e se o mesmo não está entupido. Assegure-se de que não existam obstruções ao longo das tubulações de alimentação, que possam conduzir a eventuais erros no diagnóstico. Se não existirem também vazamentos externos, inicie pelo teste de tensão de alimentação da bomba de combustível (teste 10.3).

**Raciocínio para manutenção**

**?** A tensão de alimentação está correta (teste 10.3)?



**✓** Sim, está correta. Significa que a bomba está sendo alimentada corretamente, sugerindo que a falha possa não ser em seu circuito de alimentação. Limpe os contatos do conector elétrico. Se houver tensão de alimentação e a bomba não girar, é sinal de que seu motor elétrico está danificado ou travado, o que requer a substituição da bomba. Se a bomba gira, os testes hidráulicos são necessários. Realize, neste caso, o teste de vazão de combustível (teste 10.1).

**?** A vazão de combustível medida está correta (teste 10.1)?



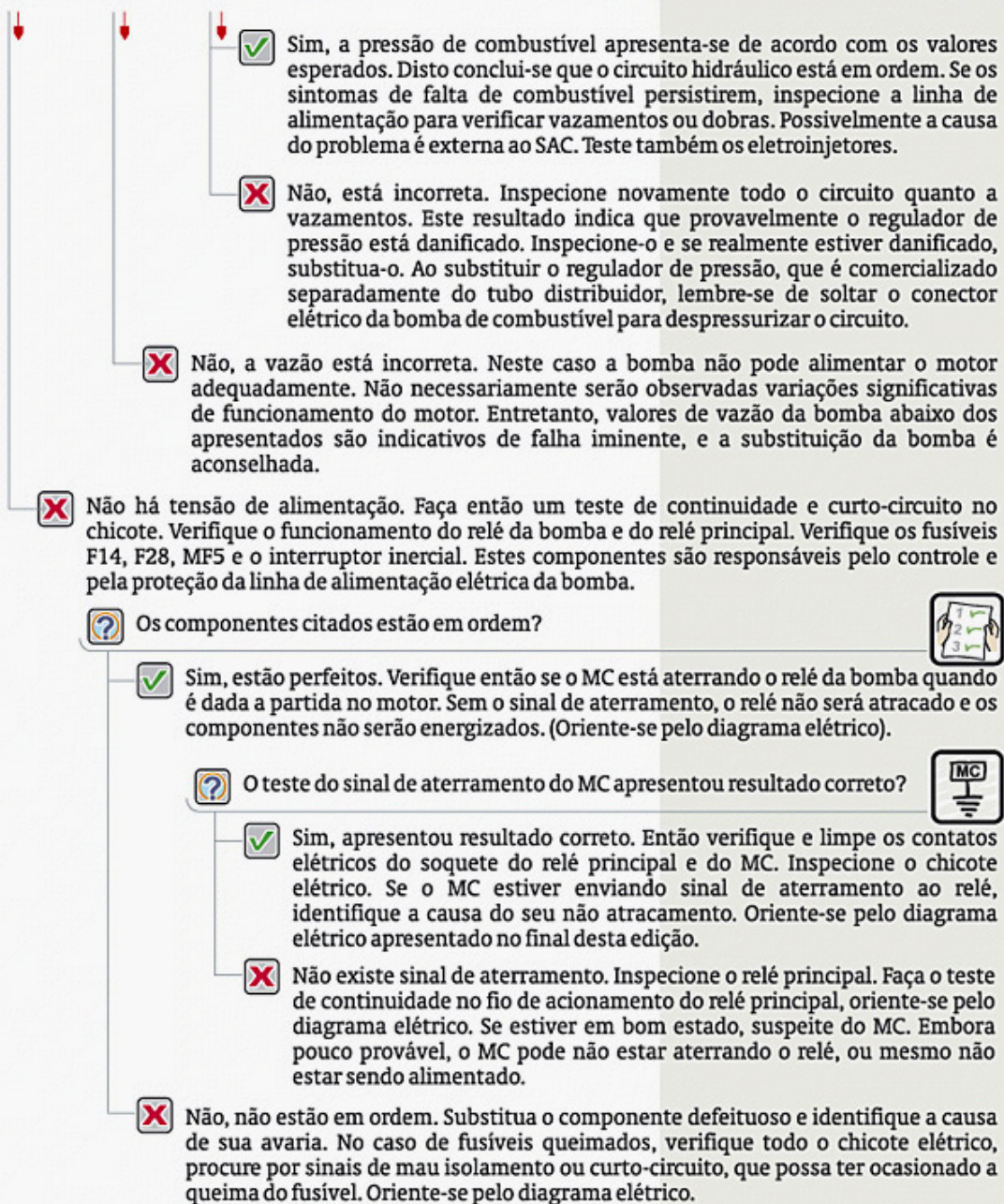
**✓** Sim, está correta. Isto indica que a bomba está operando corretamente. Contudo, ainda é necessário testar o circuito hidráulico (tubulações e regulador de pressão). Aproveite e realize o teste de pressão de operação para verificar o restante do circuito (teste 10.2).

**?** A pressão de operação está correta?





**Manutenção e diagnósticos**



**Teste 10.1 Vazão da bomba de combustível**



Despressurize o circuito de alimentação da bomba removendo o conector da bomba de combustível. Dê a partida no motor e aguarde o seu desligamento. Agora o sistema já está despressurizado. Desligue a chave de ignição e reconecte o terminal elétrico da bomba de combustível.



Conector elétrico da bomba de combustível.



**Manutenção e diagnósticos**



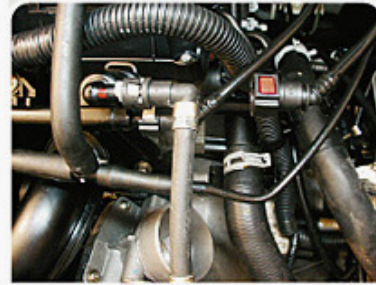
Antes de iniciar o teste, certifique-se da condição a seguir:

- a - Chave de ignição: desligada.
- b - Relé da bomba: removido.

- 1 - Desconecte a mangueira de retorno do tubo distribuidor .
- 2 - Adapte um mangueira na saída do retorno do tubo distribuidor (F.1.2).
- 3 - Faça um curto entre os bornes 3 e 5 do soquete do relé da bomba para acionar a bomba de combustível e realize o procedimento 4 ao mesmo tempo.
- 4 - Meça o volume de combustível bombeado durante 15 segundos (F.1.4).



Aproximadamente 400 [ml] em 15 segundos.



F.1.2 - Mangueira adaptada no retorno do tubo distribuidor para medir a vazão de combustível.



F.1.4 - Procedimento de medição da vazão de combustível.

Teste

**10.2 Pressão de operação do sistema**



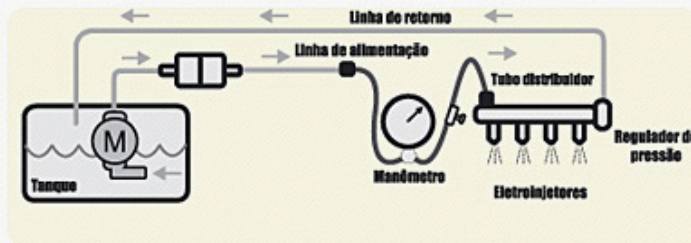
Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a - Chave de ignição: desligada.
- b - Manômetro: instalado na linha de alimentação.

- 1 -Feche a válvula estranguladora do manômetro para verificar a pressão máxima da bomba.
- 2 - Ligue a chave de ignição e verifique a pressão no manômetro.



Aproximadamente 6,0 [bar]. Realize o procedimento 3



- 3 -Abra a válvula estranguladora do manômetro.
- 4 - Dê a partida no motor e verifique a pressão no manômetro (F.2.4) .



Aproximadamente 2,4 [bar].



F.2.4 - Pressão de alimentação da bomba de combustível.



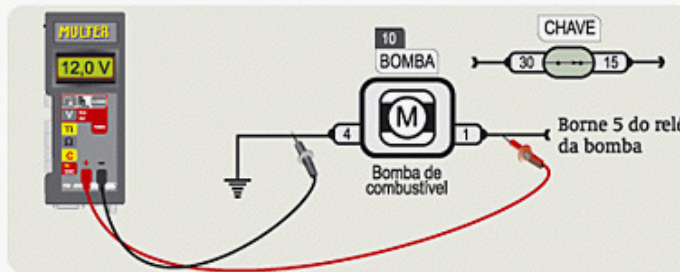
**Teste**  
**10.3 Alimentação elétrica da bomba**



Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
a - Terminal elétrico da bomba de combustível: desconectado.  
b - Chave de ignição: desligada.

1 - Ligue a chave de ignição e, ao mesmo tempo, realize o procedimento 2.

2 - Medir tensão (F.3.2).



F.3.2 - Procedimento de medida da tensão de alimentação da bomba de combustível.



> 11,50 [V] (tensão da bateria) durante 1 segundo, depois a tensão cai para 0 [V].



Após realizar todos os testes, não se esqueça de:  
a - Reinstalar as tubulações de combustível.  
b - Reconectar o terminal elétrico da bomba de combustível.  
c - Verificar a presença de vazamentos.  
d - Reinstalar o relé da bomba.



**Perguntas e respostas**

É necessário remover o tanque de combustível para realizar todos os testes da bomba?

Não. Os testes podem ser feitos todos sem a remoção do tanque.

Qual a função da linha de retorno de combustível?

Fazer com que o combustível excedente que sai da bomba volte ao tanque para ser recalado. Este combustível excedente deve estar sempre disponível no tubo distribuidor quando solicitado, como por exemplo, em acelerações rápidas.



**Manutenção e diagnósticos****11 Eletroválvula de purga do canister****CANP**

O mau funcionamento da válvula de controle de purga do canister afeta muito pouco o funcionamento do motor, o que leva o reparador a não atentar para este componente, pois não gera falhas sensíveis no funcionamento do conjunto. Contudo, a CANP deve ser inspecionada quando da manutenção no sistema de injeção eletrônica.

Seu teste é bastante simples, e requer o uso da bomba de pressão para verificar sua estanqueidade. Apenas o teste de resistência elétrica é inconclusivo, pois não verifica o estado de seu mecanismo interno. Consideraremos a CANP como um elemento mecânico alimentado por pulsos elétricos, que se movimenta abrindo e fechando um circuito de pressão. As falhas em que a CANP permanece fechada são mais difíceis de serem detectadas, porque não interferem de forma perceptível no funcionamento do motor, mas isto acarreta acúmulo de vapor de combustível no canister, o que o contamina excessivamente. Se a eletroválvula falhar em posição "aberta", ou se por um problema interno perder a vedação, ocorrerá o enriquecimento descontrolado da mistura, e podem ser acusadas alterações no funcionamento do motor.

Não espere falhas notáveis no funcionamento do motor para conferir o estado da CANP. Sua verificação periódica é recomendada no intuito de prevenir problemas futuros no canister e no controle de emissões evaporativas. Para verificar seu funcionamento, inicialmente certifique-se de que o relé principal (responsável pelo controle de sua linha de alimentação) e o fusível F30 (que protege seu circuito elétrico) estejam em ordem. Realize inicialmente o teste de alimentação elétrica da eletroválvula (teste 11.1).



Localização da eletroválvula CANP.

**Raciocínio para manutenção**

**?** A CANP está recebendo alimentação corretamente (teste 11.1)?



Sim, está sendo corretamente alimentada. Verifique então a continuidade do fio de aterramento da CANP ao MC. Oriente-se pelo diagrama elétrico. Faça agora o teste de atracamento da CANP (teste 11.2).

**?** A CANP atraca corretamente (teste 11.2)?



Sim, o resultado do teste está correto. Conclui-se que a CANP está funcionando corretamente e não apresenta defeitos.

Não. Neste caso é necessário substituir a CANP.


Não há alimentação para a CANP. Inspeccione novamente o fusível F30, assim como o relé principal. Confira o chicote elétrico de alimentação, teste sua continuidade e verifique a existência de curto-circuito, conforme o diagrama elétrico.





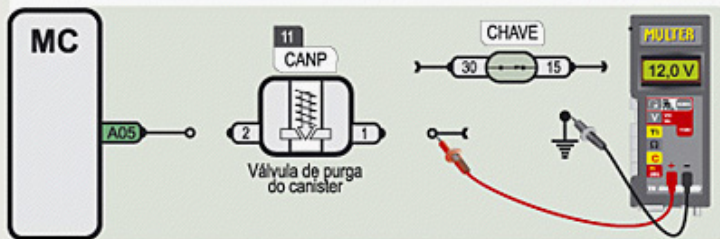
Manutenção e diagnósticos


Teste **11.1 Alimentação elétrica**

-  Antes de começar o teste, certifique-se das condições a seguir:
  - a - Terminal elétrico da eletroválvula CANP: desconectado.
  - b - Chave de ignição: desligada.


1 - Ligue a chave de ignição e realize o procedimento 2.

2 - Medir tensão (F.1.2).



-  > 11,5 [V] (tensão da bateria).


Teste **11.2 Atracamento da CANP**


-  Antes de começar o teste, certifique-se das condições abaixo:
  - a - Chave de ignição: desligada.
  - b - Terminal elétrico da CANP: desconectado.

1 - Desconecte a mangueira da CANP que vai para o coletor de admissão.

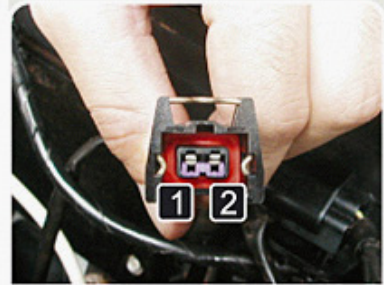
2 - Instale a bomba de pressão na tomada da CANP que foi desconectada no procedimento anterior.

3 - Aplique uma pressão de -200 [mmHg] (F.2.3).

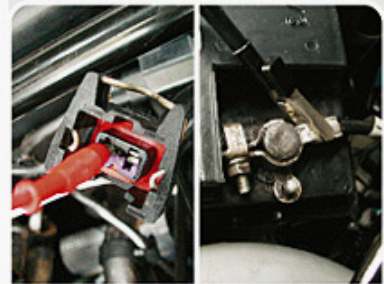
-  A eletroválvula CANP deve apresentar estanqueidade por 10 segundos.

-  O próximo procedimento deve ser realizado com muito cuidado para não fechar curto entre os terminais da bateria.

4 - Mantenha a pressão de -200 [mmHg] e aplique o positivo da bateria no componente 1 da CANP e o negativo no componente 2. Faça a operação rapidamente (F.2.4).



Terminal elétrico da eletroválvula CANP.



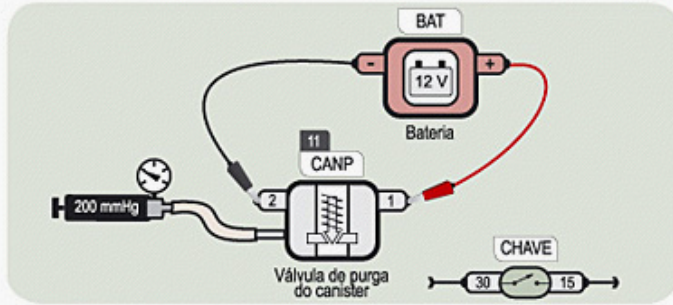
F.1.2 - Medida da tensão de alimentação da CANP.



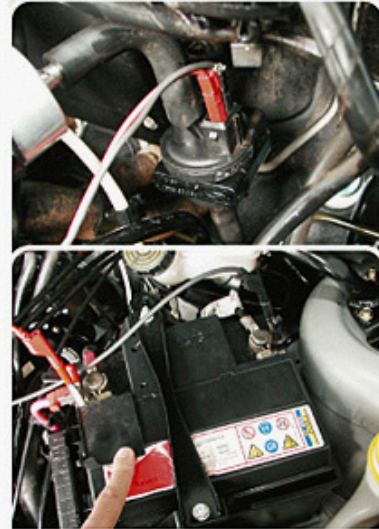
F.2.3 - Bomba de pressão instalada.



**Manutenção e diagnósticos**



- ✓ A pressão (medida anteriormente no manômetro) deve subir para 0,0 [mmHg].
- ↔ Após realizar todos os testes, não se esqueça de:
  - a - Desligar a chave de ignição.
  - b - Reconectar o terminal elétrico CANP.
  - c - Reconectar a mangueira da CANP que vai para o coletor de admissão.



F2.4 - Aplicação da tensão da bateria na CANP.

**Perguntas e respostas**

? Os vapores de combustível enviados pela CANP ao coletor de admissão não afetam o teor de mistura ar/combustível?

Não, pois o sistema trabalha em malha fechada, de forma que se for identificada mistura rica ou pobre, o tempo de injeção será ajustado pelo MC. Somente serão adicionados vapores de combustível no coletor de admissão em condições específicas determinadas pelo MC.

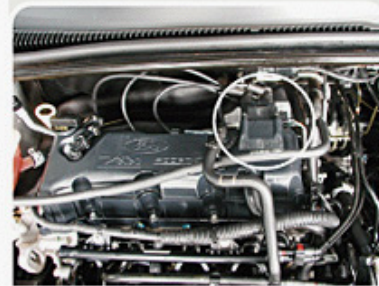
? Se a CANP defeituosa não afeta o funcionamento do motor, por que devo testá-la?

Porque a CANP afeta ligeiramente o consumo de combustível e controla a emissão de poluentes.

**12 Bobina de ignição**

**DIS**

O sistema de ignição compreende todo um aparato de componentes responsáveis pela existência da centelha que dará início ao processo de combustão. As condições para o surgimento de centelha dentro do cilindro que está no tempo de combustão são bem mais adversas do que aquelas verificadas pelo teste de centelhamento, porque a temperatura e a pressão ali existentes tornam o ambiente hostil para o estabelecimento de um arco-voltaico. Por esta razão é importante observar com atenção o aspecto da centelha quando submetida ao teste com centelhador. Apesar de não ser imprescindível, sugerimos a utilização de um centelhador de teste, que é um dispositivo adaptado ao terminal de alta tensão da bobina ou do cabo. O centelhador, além de permitir a visualização do aspecto da centelha, evita a ocorrência de choques nocivos ao reparador.



Localização da bobina de ignição.



## Manutenção e diagnósticos

Os defeitos no motor do veículo causados por falhas no sistema de ignição já são familiares a muitos reparadores, pois o motor apresenta funcionamento irregular, as respostas aos comandos de aceleração tornam-se lentas, e normalmente é notada vibração excessiva. Em caso de ausência de ignição em algum(s) cilindro(s), o combustível injetado passará pela câmara sem se queimar, danificando substancialmente o catalisador.

É bastante válida, antes de iniciar os testes, uma inspeção visual no sistema de ignição. Observe a condição dos cabos quanto ao ressecamento – que pode ocasionar fuga de centelha – assim como o estado dos seus terminais. Cabos duros e quebradiços devem ser substituídos. A presença de agentes químicos nos terminais, como graxa e óleo, também facilita a fuga de centelha, gerando falhas do motor e conduzindo o reparador a diagnósticos incorretos do sistema de ignição. Inspeccione também a bobina, que deve apresentar-se isenta de trincas, deformações, ou aquecimento excessivo.

O teste de centelhamento é sugerido inicialmente porque permite prática rapidamente a identificação do bom funcionamento de todo o circuito de ignição. Portanto, em caso de suspeita de falhas no circuito de ignição, realize inicialmente o teste de centelhamento (**teste 12.1**)



## Raciocínio para manutenção



A centelha está com o aspecto correto (**teste 12.1**)?



- Sim, a centelha apresenta-se intensa e azulada. Isto demonstra a boa condição da bobina. Verifique os cabos e as velas (**teste 12.5**). Se necessário, substitua estes componentes.
- Não, a centelha é fraca e amarelada. Realize o teste de resistência (**teste 12.2**) para verificar se o problema está nesta parte do circuito.
- Não há centelha. Neste caso é necessário inspecionar o circuito de ignição. Três possibilidades são prováveis: ausência de alimentação; ausência de pulsos do MC; e bobina danificada. Realize o teste de alimentação elétrica (**teste 12.3**).



A alimentação está correta (**teste 12.3**)?



- Sim, está correta. Neste caso, o defeito pode estar no chicote que vai do MC até a bobina, no MC, ou na própria bobina. Verifique o chicote elétrico. Faça o teste de pulsos de aterramento para verificar se o MC está comandando a bobina corretamente. (**teste 12.4**)



Os pulsos estão sendo enviados corretamente (**teste 12.4**)?



- Sim, estão chegando pulsos à bobina. Neste caso, a falha está na bobina. Substitua-a.
- Não há pulsos de aterramento. Verifique então o chicote elétrico, entre o MC e a bobina. Oriente-se pelo diagrama elétrico para tanto. Verifique também, o sensor CKP, pois sem seu sinal, o MC não envia pulsos de aterramento para a bobina, o que levaria a um diagnóstico incorreto, pois neste caso o problema não estaria no sistema de ignição. Por fim, verifique o correto aterramento e alimentação do MC. Se o CKP estiver em ordem, suspeite do MC.
- Não há tensão de alimentação. Verifique então o chicote, sempre se orientando pelo diagrama elétrico. Limpe todos os terminais elétricos envolvidos. Faça um teste de continuidade e curto-circuito. Possivelmente a falha está no chicote elétrico.



Se o centelhador não estiver disponível, o teste de resistência elétrica (**teste 12.2**) pode auxiliá-lo a verificar se os enrolamentos internos da bobina estão rompidos. Este teste, no entanto, será conclusivo apenas se a resposta apresentada for incorreta, pois mesmo com o enrolamento em bom estado pode haver baixo isolamento da carcaça e a bobina pode estar danificada.







Manutenção e diagnósticos

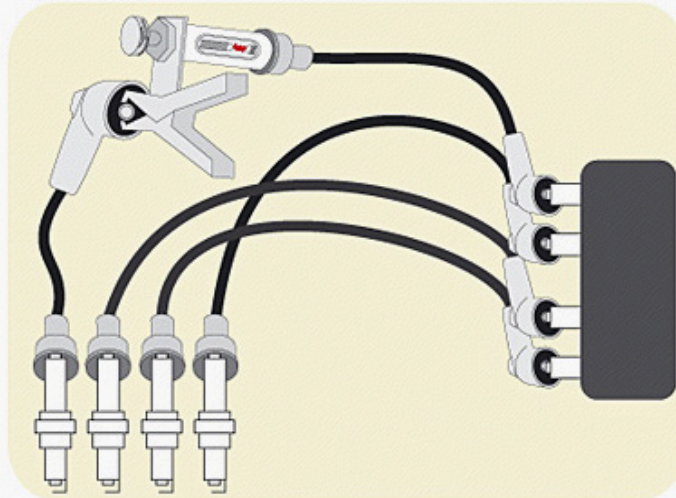
Teste **12.1 Centelhamento**



Antes de iniciar o teste, certifique-se da condição a seguir:

a - Chave de ignição: desligada.

1 - Instale o centelhador no terminal de alta tensão referente ao cilindro 1.



2 - Dê a partida no motor e observe a ocorrência ou não de centelhamento.



Realize o procedimento anterior para todos os terminais de alta tensão.



Centelha com tom azulado e intensidade forte (F1.ok).

Teste **12.2 Resistência Elétrica**



Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

a - Cabos de velas da DIS: desconectados.

b - Terminal elétrico da DIS: desconectado.



BT - terminal de baixa tensão.

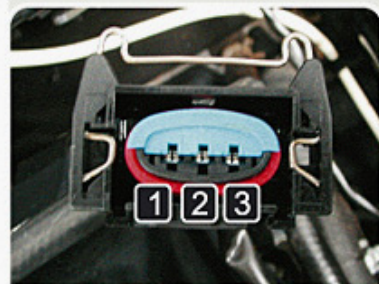
AT - terminal de alta tensão.

1 - Medir resistência (E2.1).

DIS	CP 1 BT	DIS	CP 2 BT
DIS	CP 3 BT	DIS	CP 2 BT



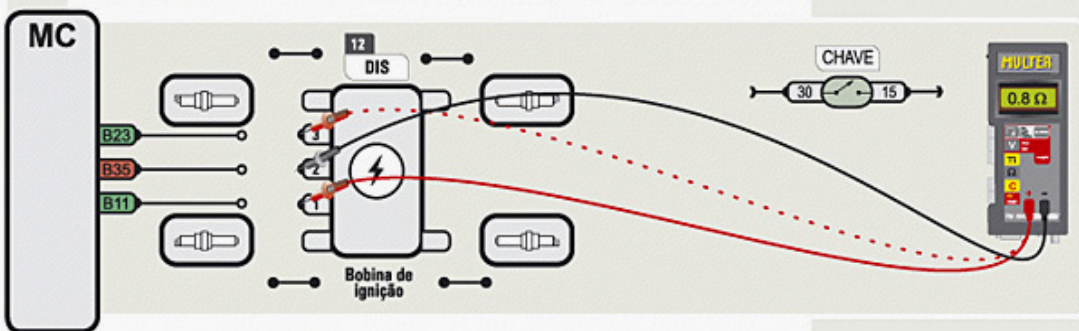
F1 - Centelha ok.



Terminal elétrico de baixa tensão (BT) da bobina de ignição.



E2.1 - Procedimento de medida da resistência do primário da bobina de ignição.



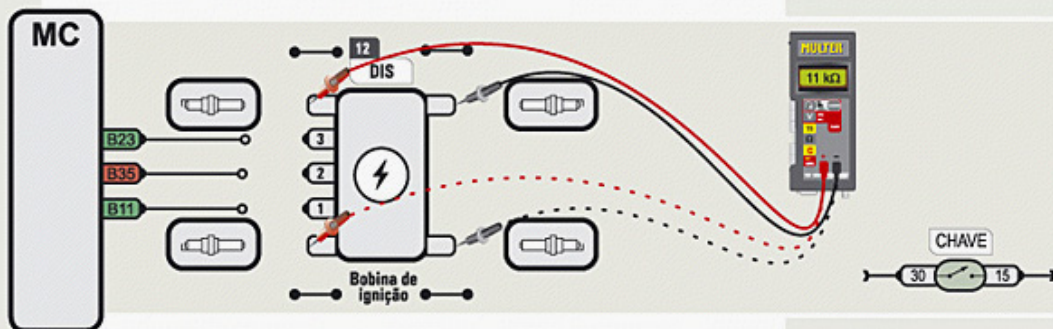
✓ Aproximadamente 0,8 [Ω].

2 - Medir resistência (F.2.2).

DIS	CP 1 AT	DIS	CP 4 AT
DIS	CP 2 AT	DIS	CP 3 AT



F.2.2 - Procedimento de medida da resistência do secundário da bobina de ignição.



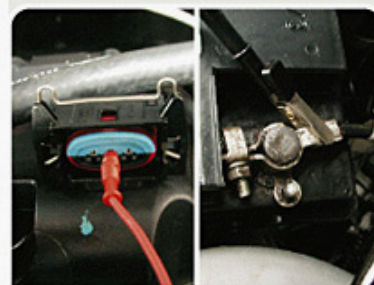
✓ Aproximadamente 11 [kΩ].

**Teste 12.3 Alimentação da DIS**

Antes de iniciar o teste, certifique-se da condição a seguir:  
a - Terminal elétrico da DIS: desconectado.

- 1 - Ligue a chave de ignição.
- 2 - Medir tensão (F.3.2).

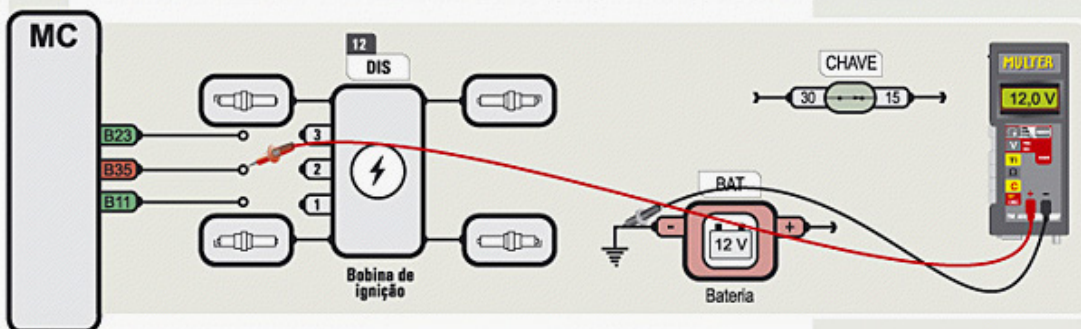
DIS	CH 2 BT	BAT	TRM (-)
-----	---------	-----	---------



F.3.2 - Procedimento de medida da tensão de alimentação da bobina de ignição.



Manutenção e diagnósticos



✓ > 11,50 [V] (tensão da bateria). A alimentação da bobina de ignição está correta.

Teste **12.4 Pulsos de aterramento**

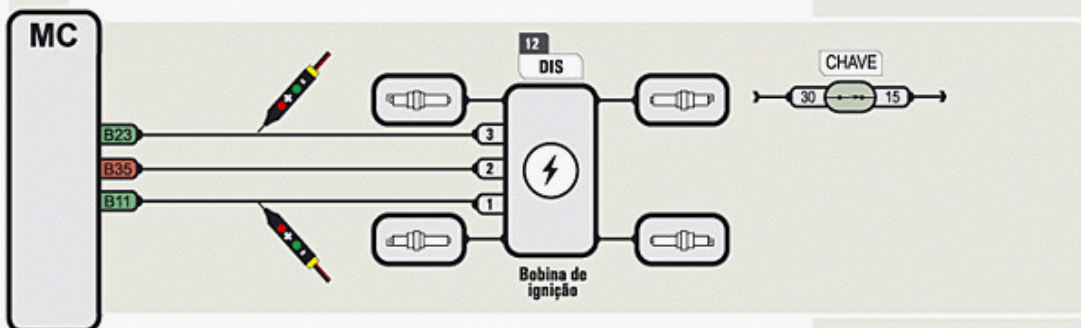
⚠ Antes de iniciar o teste, certifique-se da condição a seguir:  
a - Chave de ignição: ligada.

- 1 - Dê a partida no motor e realize o procedimento 2 simultaneamente.
- 2 - Verificar pulso (F.4.2).

DIS	FIO 1
DIS	FIO 3



F.4.2 - Procedimento de verificação dos pulsos enviados pelo MC durante a partida.



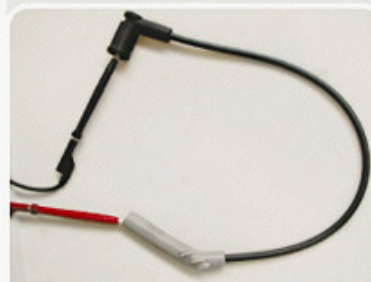
✓ O led vermelho acende e o verde oscila.

Teste **12.5 Velas e cabos de velas**

⚠ Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
a - Chave de ignição: desligada.  
b - Cabos de vela: removidos.  
c - Velas: removidas.

- 1 - Medir resistência (F.5.1).

CABO	CP 1	CABO	CP 2
------	------	------	------



F.5.1 - Procedimento de medição da resistência do cabo de vela.



Aproximadamente  
 cabo 1: 4,4 [kΩ]  
 cabo 2: 3,8 [kΩ]  
 cabo 3: 2,9 [kΩ]  
 cabo 4: 2,0 [kΩ]

2 - Inspeção as velas quanto ao seu aspecto, desgaste, folga dos eletrodos e coloração.



Reinstale as velas de ignição.



Após realizar todos os testes, não se esqueça de:

- a - Reconectar o terminal elétrico da DIS.
- b - Desligar a chave de ignição.
- c - Reinstalar as velas e os cabos de vela.

100 | Item 12 - Sensor de velocidade - VSS

### 13 **Sensor de velocidade**

#### **VSS**

A indicação da velocidade instantânea do veículo no painel de instrumentos tem sua origem na informação fornecida pelo sensor de velocidade. Logo, a ausência de sinal do VSS implicará no não funcionamento do velocímetro, de tal forma que o diagnóstico torna-se simples: se o velocímetro funciona significa que o sensor de velocidade está atuante. É importante observar se não existe grande discrepância entre a real velocidade do veículo e aquela indicada no painel de instrumentos. Caso esta condição seja observada, ou mesmo se não houver indicação alguma de velocidade, será necessário testar o VSS, iniciando-se pelo teste de resposta do sensor (teste 13.1).



Localização do sensor VSS: próximo ao catalizador, por baixo da proteção metálica.



#### **Raciocínio para manutenção**



O sinal de resposta do VSS está correto (teste 13.1)?



Sim, o sinal está correto. Significa que o sensor está operando corretamente. Apenas verifique o chicote elétrico para certificar-se que o sinal está chegando ao MC. Se não forem notadas falhas no chicote, o VSS está em ordem.



Não, o sinal está incorreto. Realize o teste de alimentação para confirmar se o sensor está sendo alimentado (teste 13.2).



A alimentação do VSS está correta (teste 13.2)?



Sim, o sensor está sendo alimentado corretamente. Isto indica falha no sensor, pois sua alimentação está perfeita e o sensor não envia sinais corretamente. Substitua o sensor.



Não há tensão de alimentação. Está identificada a causa da ausência de resposta do sensor, pois sem alimentação, o VSS não gera sinal de resposta. Neste caso, verifique o fusível F30 e todo o chicote de alimentação. Oriente-se pelo diagrama elétrico apresentado no final desta edição.



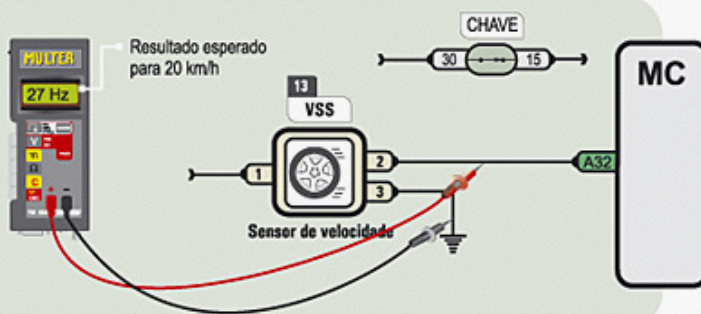
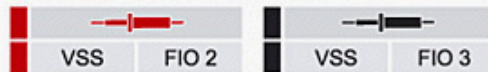


Manutenção e diagnósticos

Teste **13.1 Resposta Dinâmica**

- Antes de iniciar o teste, certifique-se da condição a seguir:  
a - Roda dianteira esquerda: levantada (F.1.a).
- Calce o veículo adequadamente.

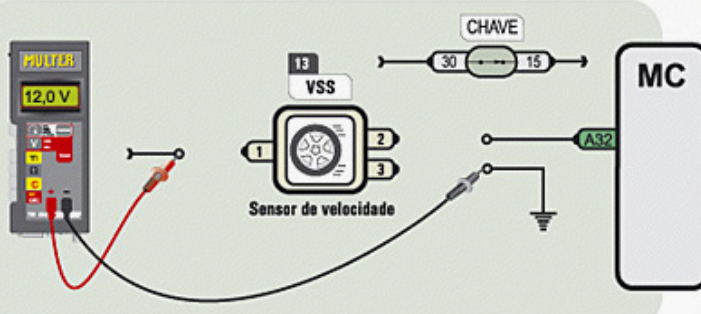
- 1 - Ligue o motor, engate a 2ª marcha e acelere até que a velocidade do painel atinja 20 [km/h]. Realize o procedimento 2, simultaneamente.
- 2 - Medir frequência (F.1.2).



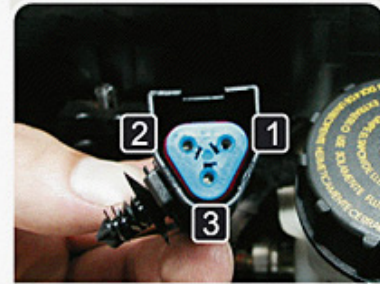
- Aproximadamente 27 [Hz] para a velocidade de 20 [km/h] (Ver tabela T.1.2).

Teste **13.2 Alimentação do Sensor VSS**

- Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
a - Terminal elétrico do sensor VSS: desconectado.  
b - Chave de ignição: ligada.
- 1 - Medir tensão (F.2.1).



- > 11,50 [V] (tensão da bateria).
- Após realizar todos os testes, não se esqueça de:  
a - Reconectar o terminal elétrico do VSS.  
b - Desligar a chave de ignição.



Terminal elétrico do sensor VSS.



F.1.a - Roda dianteira esquerda levantada.



F.1.2 - Procedimento de medida da frequência do sinal do sensor VSS.

Velocidade [km/h]	Frequência [Hz]
20	27
30	39
40	52
50	67


T.1.2 - Variação da frequência com a velocidade.




F.2.1 - Procedimento de medida da tensão de alimentação do sensor VSS.



## Perguntas e respostas

 O VSS exige algum tipo de manutenção?

Não. Deve apenas ser testado. Caso seja verificada alguma avaria, deve ser substituído.

 O sensor fará o velocímetro indicar velocidade errada se o diâmetro do conjunto rodas e pneus for alterado?

Certamente, pois a leitura do sensor se faz próximo à semi-árvore de transmissão. Seu sinal é transformado em informação de velocidade usando como parâmetro as dimensões dos pneus e rodas originais do veículo. Assim, qualquer diferença no diâmetro externo do pneu fará com que a distância percorrida por uma volta completa seja diferente da nominal, que é usada para a indicação de velocidade.

Fig. 14 - Sensor de detonação KS.

## 14 Sensor de detonação


### KS (somente 1.6 e Supercharger)

O sensor de detonação deve estar sempre em ordem devido à sua importância para a durabilidade e eficiência do motor. Por meio do seu sinal, o MC identifica a ocorrência de detonação no motor e ajusta o ponto de ignição. O MC reconhece a detonação mesmo que esta ainda não seja audível. As condições de carga em baixas rotações são mais propícias para o surgimento de detonação.



O sensor, quando defeituoso, faz com que o MC ignore seu sinal e limite o avanço da ignição a valores considerados seguros o suficiente para inibir a detonação, ou pelo menos evitar as avarias causadas por ela. A má fixação do sensor, por outro lado, não admite que o MC adote estratégias de segurança, e a detonação não será reconhecida. Por isto, certifique-se primeiramente da correta fixação do sensor de detonação e, em seguida, teste sua resposta dinâmica (**teste 14.1**). O torque de aperto do parafuso de fixação é de 20Nm e deve ser respeitado sempre que houver necessidade de removê-lo.



Localização do sensor KS.

 O Novo Fiesta (1.0 e 1.6) requer a remoção do coletor de admissão para permitir o acesso ao conector do chicote.

## Raciocínio para manutenção

 O sensor de detonação está respondendo corretamente às batidas aplicadas (**teste 14.1**)? 

- Sim, está respondendo. Significa que o sensor está operante. Por segurança, verifique as condições do chicote e cheque sua continuidade. Oriente-se pelo diagrama elétrico.
- Não. O KS não responde. Neste caso, substitua o sensor. Para tanto, remova o coletor de admissão conforme indicado na seção "acessos". Na instalação, limpe bem a superfície do bloco onde o KS se encaixa, e aperte-o com o torque especificado.





Manutenção e diagnósticos

Teste  
**14.1 Resposta do sensor KS**

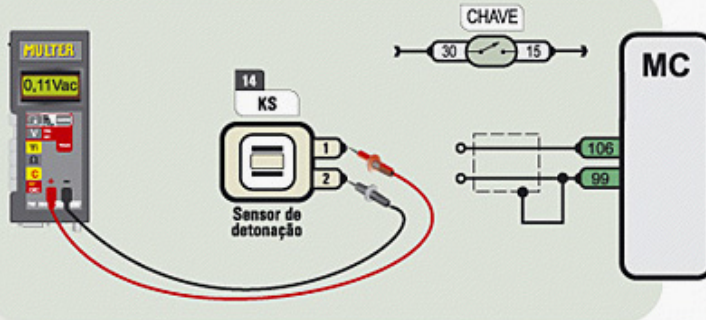


Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a - Chave de ignição: desligada.
- b - Terminal elétrico do KS: desconectado.

1 - Bata com uma haste metálica no parafuso do sensor KS, firmemente, e realize o procedimento 2, simultaneamente (não é necessário força excessiva).

2 - Medir a tensão **alternada** (E1.2).



Terminal elétrico do sensor de detonação.



E1.2 - Batida no sensor KS com uma haste metálica.



A tensão alternada varia. O sinal de tensão alternada é muito baixo. Deve ser observado que a cada batida o valor no multímetro deve alterar indicando que o sensor responde às perturbações.



Após realizar todo o teste, não se esqueça de:  
a - Reconectar o terminal elétrico do sensor KS.



**Perguntas e respostas**

**?** Por que o sensor KS não é alimentado?

Porque se trata de um sensor piezoelétrico. Este tipo de sensor produz tensão devido à pressão exercida em seu cristal. Isto torna possível identificar as vibrações geradas pela detonação no interior da câmara de combustão.

**?** Por que devo atentar para o torque de aperto do KS?

Caso o sensor esteja mal apertado, pode não ser capaz de captar corretamente as vibrações geradas pela detonação. Se for apertado demais, pode sofrer danos internos. O torque de aperto correto é de 20 Nm.





**Manutenção e diagnósticos**

**15 Interruptor do Pedal de Embreagem**

**CPP**

O funcionamento da embreagem em nada será afetado caso o CPP apresente alguma falha, de forma que dificilmente o condutor perceberá seu mau funcionamento. Sua função influencia o controle do Dash-pot, juntamente com os sensores TPS e VSS. Portanto são sugeridos os testes do CPP, uma vez que sua informação consiste de um dado para que o módulo de comando controle uma das funções do gerenciamento eletrônico do motor. Sua verificação requer apenas testes elétricos, rápidos e conclusivos. Realize inicialmente o teste de resposta dinâmica (**teste 15.1**).



Localização do sensor CPP: fixado no pedal de embreagem.

**Raciocínio para manutenção**

**?** A resposta dinâmica do CPP está correta (**teste 15.1**)?

- Sim, está correta. Verifique a continuidade no chicote para certificar-se que o MC está recebendo o sinal do CPP.
- Não, a resposta dinâmica está incorreta. Realize o teste de resistência (**teste 15.2**).

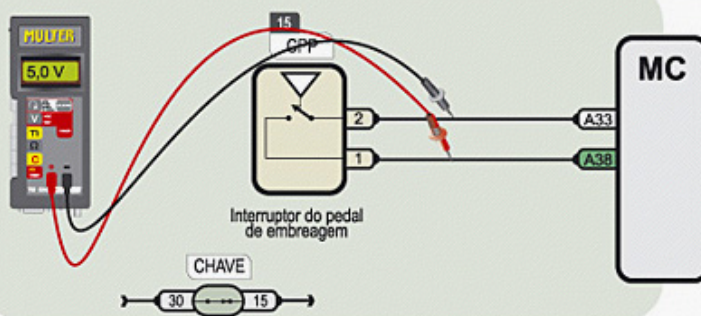
**?** A resistência elétrica do interruptor está correta (**teste 15.2**)?

- Sim, está correta. Inspeccione os terminais do interruptor e sua fixação. O CPP está em ordem.
- Não, está incorreta. Substitua o CPP, pois está danificado.

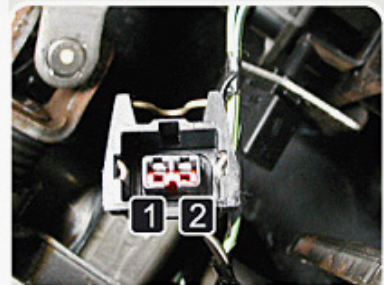
**Teste 15.1 Resposta Dinâmica**

**!** Antes de iniciar o teste, certifique-se da condição a seguir:  
a - Chave de ignição: ligada.

1 - Medir tensão (F.1.1).



**✓** 5,0 [V]. Realize o procedimento 2 para fechar o contato.



Terminal elétrico do sensor CPP.



F.1.1 - Medida do sinal do sensor CPP com o pedal da embreagem não pressionado.





2 - Aperte o pedal da embreagem e, simultaneamente, realize o procedimento 3.

3 - Medir tensão (F.1.3).



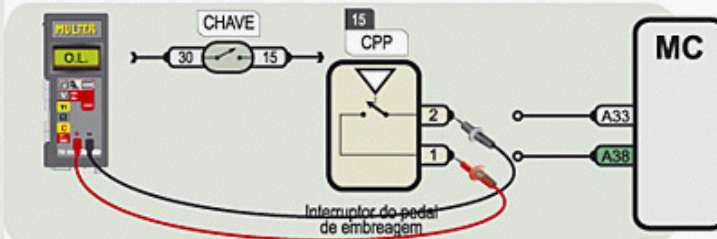
✓ 0,0 [V].

**Teste 15.2 Resistência elétrica do CPP**

Antes de iniciar esse teste, certifique-se da condição a seguir:

- a - Chave de ignição: desligada.
- b - Terminal elétrico do sensor CPP: desconectado.

1 - Medir resistência (F.2.1).



✓ ∞ (resistência infinita, OL). Realize o procedimento 2 para abrir o contato.

2 - Aperte o pedal da embreagem e, ao mesmo tempo, realize o procedimento 3.

3 - Medir resistência (F.2.3).



✓ Entre 0,00 e 1,00 [Ω] (continuidade).

Após realizar todos os testes, não se esqueça de:  
a - Reconectar o terminal elétrico do CPP.

**Perguntas e respostas**

? O que significa a sigla CPP?

Clutch Pedal Position. Posição do pedal de embreagem.

? O interruptor de pedal de embreagem abre ou fecha o circuito quando o pedal é acionado?

Fecha. Com o pedal em posição de repouso, o circuito está aberto. A função do CPP é fechar o circuito para indicar ao MC uma intenção de mudança de marcha.

**Manutenção e diagnósticos**



F.1.3 - Medida do sinal do sensor CPP com o pedal da embreagem pressionado.



F.2.1 - Medição da resistência no próprio sensor.



F.2.3 - Medida da resistência do sensor CPP com o pedal da embreagem pressionado.



**Tabela de valores ideais**

Item	Teste a ser realizado	Procedimento	Valores Ideais	
MC	Tensão de alimentação direto da bateria	MC CH A40	Massa >11,5 [V]	
	Tensão de alimentação pós-chave	MC CH A46	massa >11,5 [V]	
	Tensão de alimentação relé principal	MC CH A34	massa >11,5 [V]	
	Tensão de alimentação relé da bomba	MC CH A15	massa >11,5 [V]	
	Aterramento do MC	MC CH A10	BAT CH (-) 0,0 a 1,0 [Ω]	
	Aterramento do MC	MC CH A11	BAT CH (-) 0,0 a 1,0 [Ω]	
	Aterramento do MC	MC CH A23	BAT CH (-) 0,0 a 1,0 [Ω]	
	Aterramento do MC	MC CH A26	BAT CH (-) 0,0 a 1,0 [Ω]	
	Aterramento do MC	MC CH A29	BAT CH (-) 0,0 a 1,0 [Ω]	
HEGO	Aterramento do MC	MC CH A42	BAT CH (-) 0,0 a 1,0 [Ω]	
	Tensão de resposta	HEGO FIO 1	HEGO FIO 2 100 a 900 [mV]	
	Tensão de alimentação	HEGO CH 4	TRM (-) >11,5 [V]	
ECT	Resistência elétrica do sensor	HEGO CP 4	HEGO CP 3 Aproximadamente 7,5 [Ω]	
	Tensão de reposta	ECT FIO 3	ECT FIO 4 veja tabela (3-T.1.2)	
	Tensão de alimentação	ECT CH 3	ECT CH 4 4,8 a 5,2 [V]	
CMD	Resistência do componente	ECT CP 3	ECT CP 4 veja tabela (3-T.3.2)	
	Tensão de resposta (temperatura do ar)	CMD FIO 3	CMD FIO 4 veja tabela (4-T.1.2)	
	Tensão de alimentação do sensor de pressão	CMD CH 2	CMD CH 4 4,8 a 5,2 [V]	
	Tensão de alimentação do sensor de temperatura	CMD CH 3	CMD CH 4 4,8 a 5,2 [V]	
TPS	Resistência elétrica do sensor	CMD CP 3	CMD CP 4 veja tabela (4-T.4.2)	
	Tensão de resposta (pressão do coletor em marcha lenta)	CMD FIO 1	CMD FIO 4 aproximadamente 1,2 [V]	
	Tensão de resposta (pedal sem pressionar)	TPS FIO 2	TPS FIO 1 aproximadamente 0,96 [V]	
	Tensão de resposta (pedal pressionado)	TPS FIO 2	TPS FIO 1 aproximadamente 4,6 [V]	
	Tensão de alimentação	TPS CH 3	TPS CH 1 4,8 a 5,2 [V]	
IAC	Resistência do potenciômetro (pedal sem pressionar)	TPS CP 2	TPS CP 1 aproximadamente 2,4 [kΩ]	
	Resistência do potenciômetro (pedal pressionado)	TPS CP 2	TPS CP 1 aproximadamente 450 [Ω]	
	Resposta dinâmica (em marcha lenta)	IAC FIO 1	IAC FIO 2 aproximadamente 4,0 [V]	
CKP	Tensão de alimentação	IAC CH 1	massa >11,5 [V] (tensão da bateria)	
	Resistência elétrica	IAC CP 1	IAC CP 2 aproximadamente 10 [Ω]	
CMP	Resposta dinâmica (durante a partida)	CKP CP 1	CKP CP 2 2,5 [Vac]	
	Resistência elétrica	CKP CP 1	CKP CP 2 aproximadamente 450 [Ω]	
INJ	Resposta dinâmica (marcha lenta)	CMP FIO 1	CMP FIO 2 0,15 [Vac]	
	Resistência elétrica	CMP CP 1	CMP CP 2 aproximadamente 550 [Ω]	
SAC	Resistência elétrica do eletroinjeter	INJ CP 1	INJ CP 2 aproximadamente 15 [Ω]	
	Tensão de alimentação	INJ CH 1	massa >11,5 [V] (tensão da bateria)	
	Pressão da bomba de combustível - em marcha lenta	Manômetro instalado na linha de pressão		
CANP	Vazão da bomba de combustível	Após o filtro de combustível		
	Tensão de acionamento da bomba	BOMBA FIO 1	BOMBA FIO 4 aproximadamente 1,6 [l/min]	
DIS	Tensão de alimentação	CANP CH 1	massa >11,5 [V] (tensão da bateria)	
	Tensão de alimentação da bobina	DIS CH 2	massa >11,5 [V] (tensão da bateria)	
	Resistência elétrica dos terminais de baixa tensão	DIS CP 1	DIS CP 2	aproximadamente 0,8 [Ω]
		DIS CP 3	DIS CP 2	aproximadamente 0,8 [Ω]
	Resistência elétrica dos terminais de alta tensão	AT 1	AT 4	aproximadamente 11 [kΩ]
		AT 2	AT 3	aproximadamente 11 [kΩ]
	Cabo de vela 1	CABO CP 1	CABO CP 2	aproximadamente 4,4 [kΩ]
	Cabo de vela 2	CABO CP 1	CABO CP 2	aproximadamente 3,8 [kΩ]
Cabo de vela 3	CABO CP 1	CABO CP 2	aproximadamente 2,9 [kΩ]	
Cabo de vela 4	CABO CP 1	CABO CP 2	aproximadamente 2,0 [kΩ]	
VSS	Tensão de alimentação	VSS CH 1	VSS CH 3 >11,5 [V] (tensão da bateria)	
	Resposta dinâmica	VSS FIO 2	VSS FIO 3 veja tabela (13-T.1.2)	
KS	Resposta dinâmica (bater levemente no sensor KS)	KS CP	KS CP 2 Variação da tensão alternada	
	Resistência do componente (pedal não pressionado)	CPP CP 1	CPP CP 2 circuito aberto	
CPP	Resistência do componente (pedal pressionado)	CPP CP 1	CPP CP 2 continuidade 0 [Ω]	



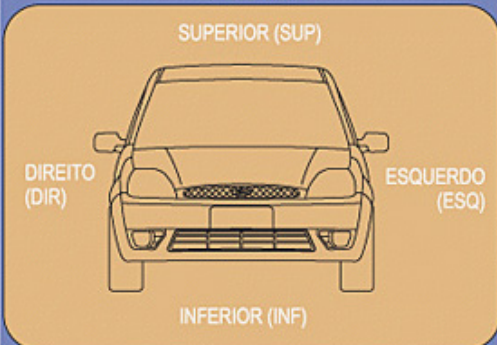
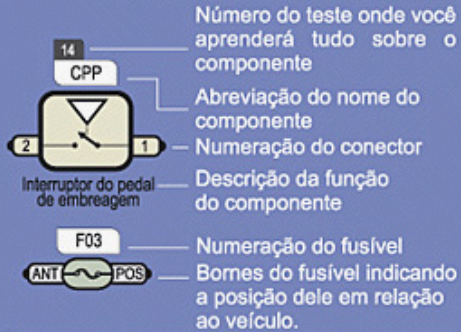


Diagrama elétrico

116 Diagrama Elétrico

### Fiesta Sistema EEC VI

Entenda a simbologia da MECÂNICA 2000 para o diagrama elétrico:



A cor dos números dos bornes do MC tem um significado. Aprenda o significado de cada cor:

- XXX Verde indica o sinal do componente
- XXX Vermelho indica a alimentação do componente
- XXX Preto indica o aterramento do componente

- MR - marrom
- VM - vermelho
- PR - preto
- BR - branco
- VD - verde
- CZ - cinza
- AM - amarelo
- VT - violeta
- LA - laranja

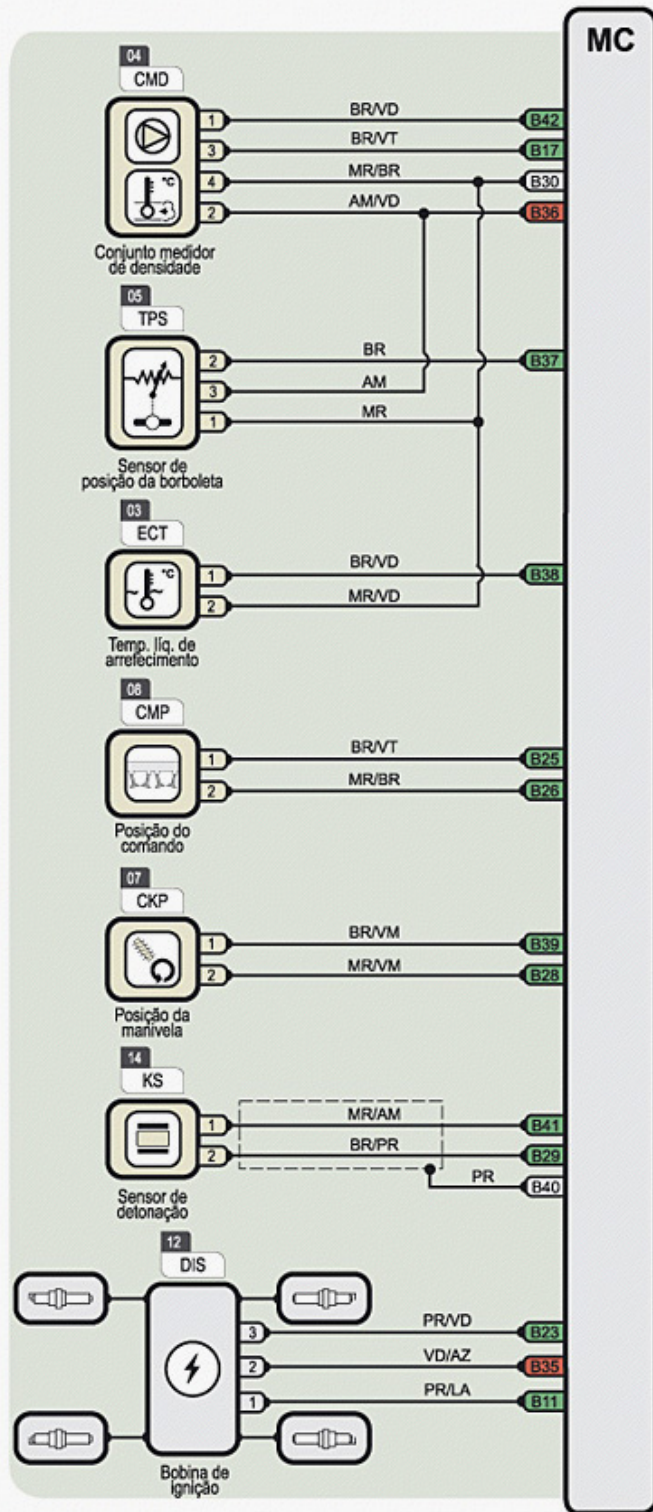
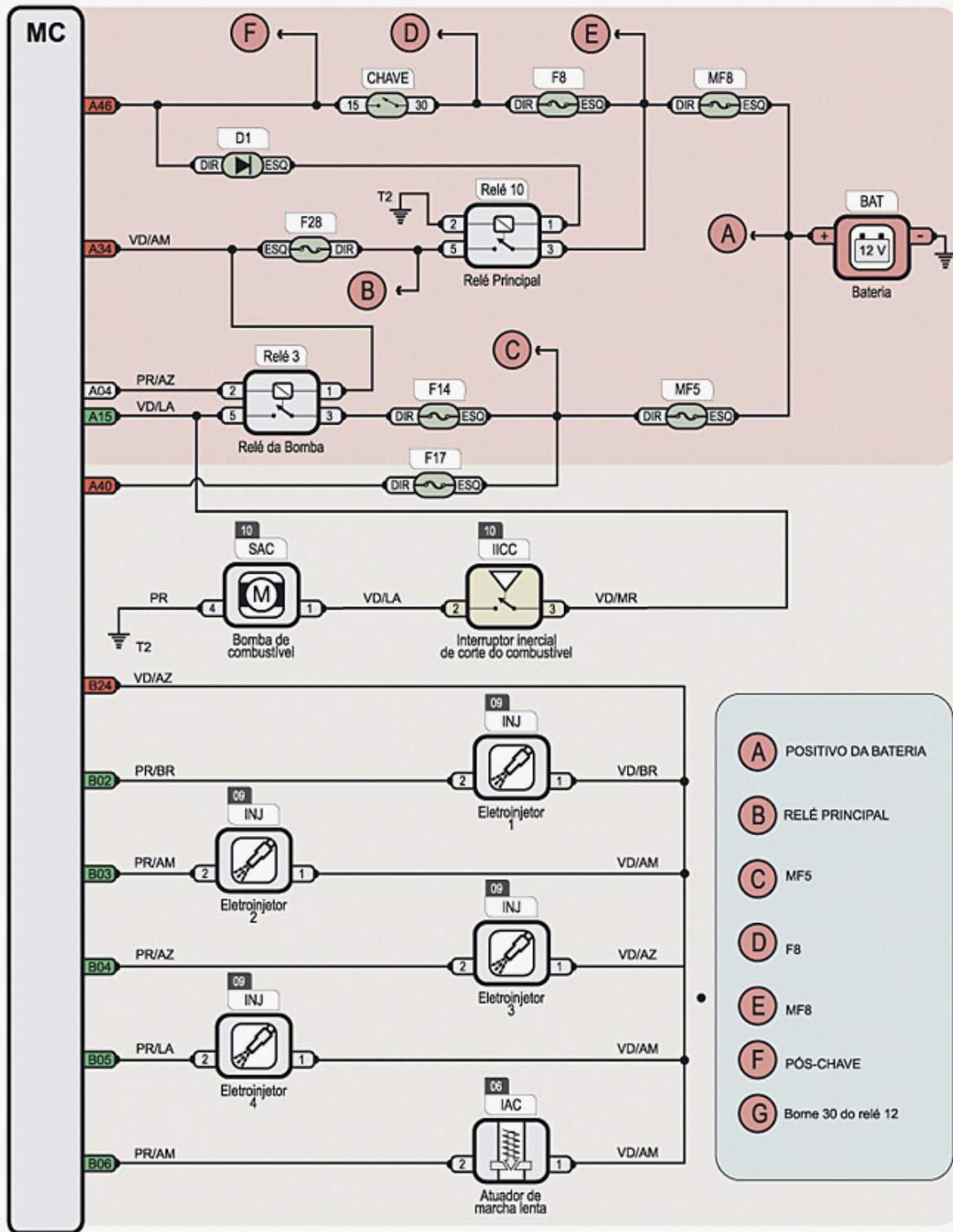




Diagrama elétrico



- (A) POSITIVO DA BATERIA
- (B) RELÉ PRINCIPAL
- (C) MF5
- (D) F8
- (E) MF8
- (F) PÓS-CHAVE
- (G) Borne 30 do relé 12



Diagrama elétrico

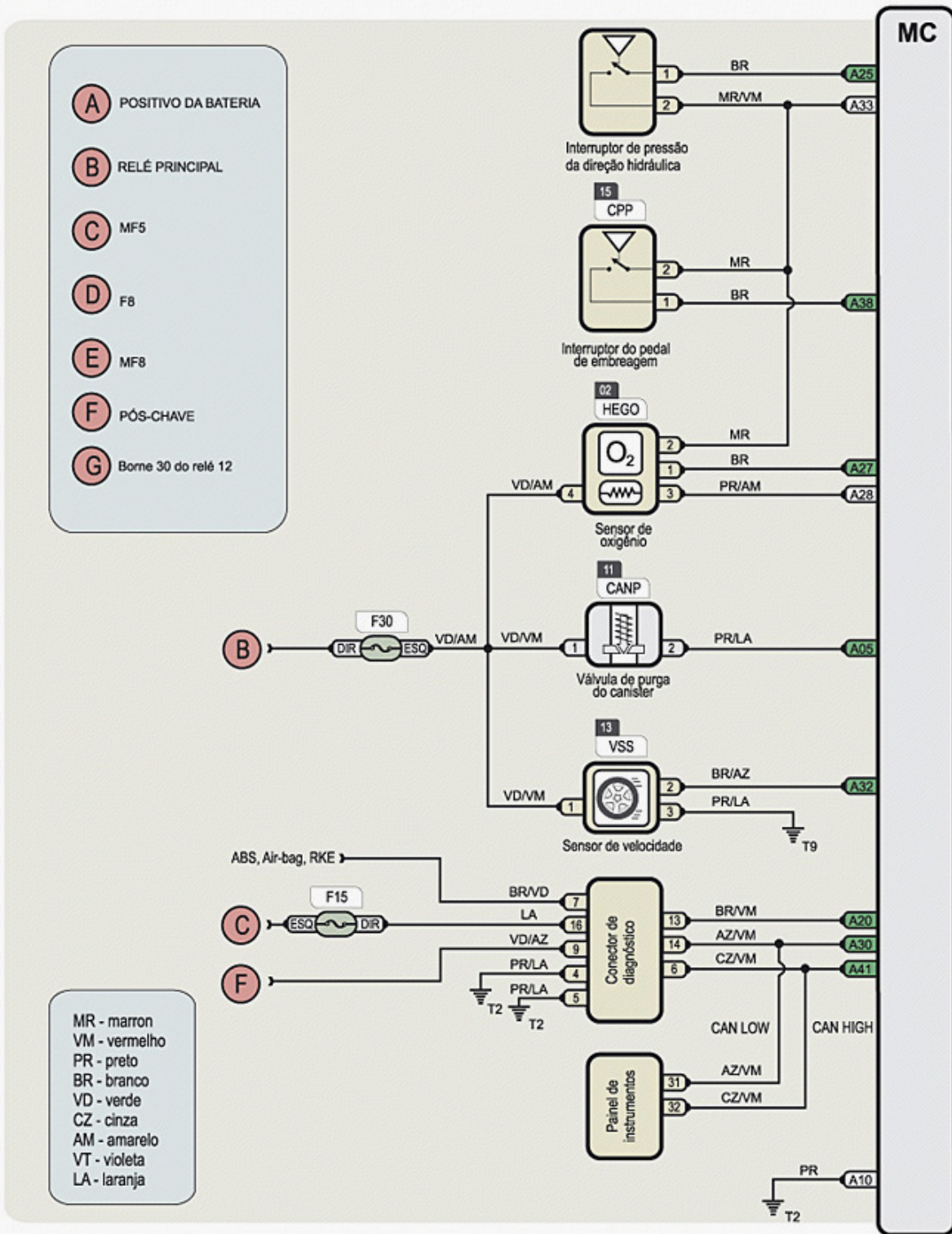
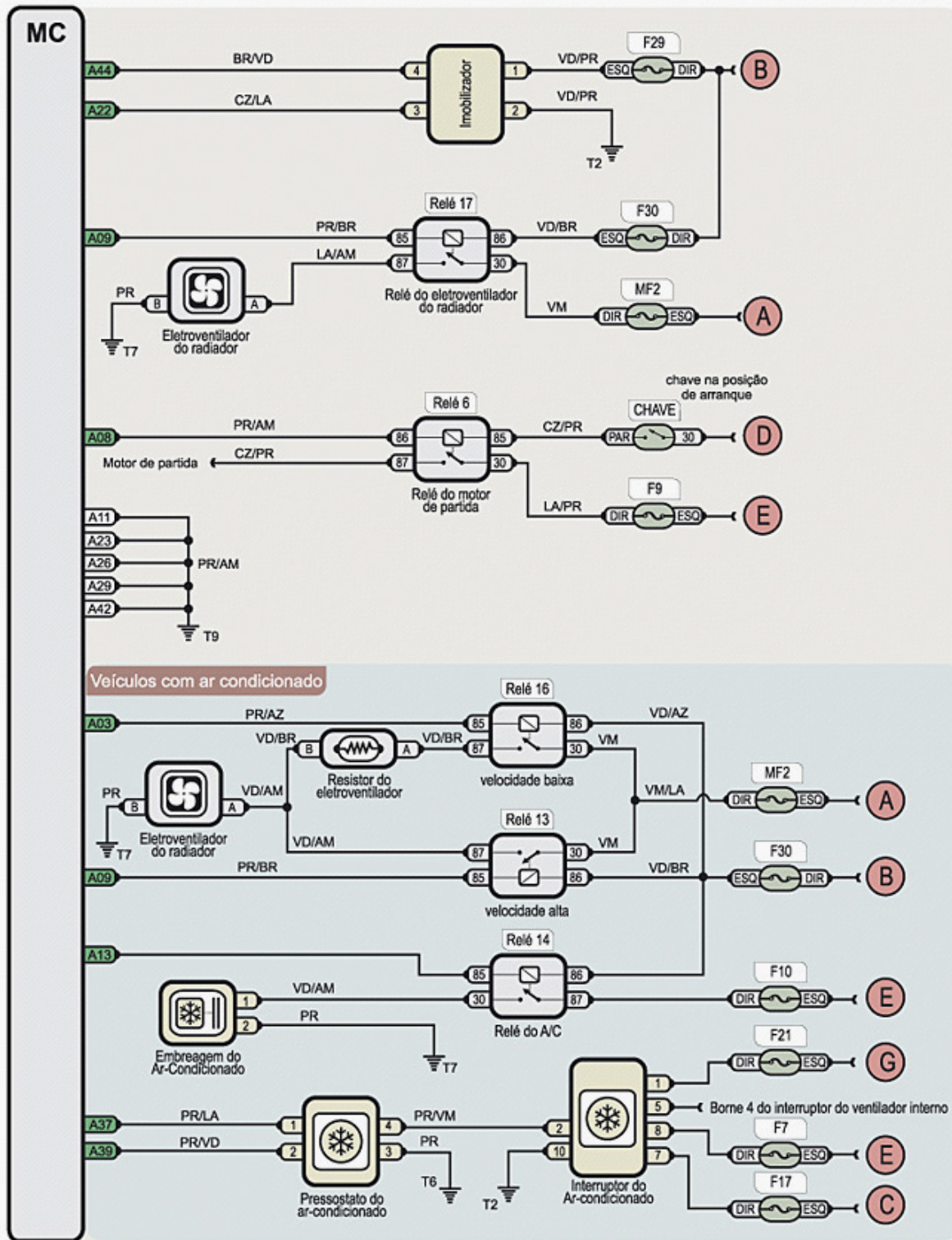




Diagrama elétrico





## **Acesso aos componentes**

É natural que o novo produto, por não estar ainda completamente difundido no mercado de reparações, reserve algumas surpresas ao reparador. Por esta razão foi criada esta seção, cujo objetivo é facilitar a familiarização com as localizações e procedimentos de acesso para testes e/ou remoção dos componentes avaliados por Mecânica 2000.

### **Itens da injeção eletrônica**

**1 – MC:** Localizado próximo ao farol esquerdo do veículo, a remoção de seus dois conectores não oferece dificuldades, nem tampouco a remoção do próprio MC. Lembre-se que o conector A é o superior.

**2 – HEGO:** Seu terminal elétrico está localizado próximo à parede de fogo do veículo, de modo que fica fácil desconectá-lo. Já o sensor, localizado no escapamento, só pode ser removido por baixo do veículo.

**3 – ECT:** Seu acesso é fácil, não apresenta problemas. Se houver necessidade de remoção do sensor, faça-o preferencialmente com o motor frio, para evitar queimaduras;

**4 – CMD:** Nas versões 1.6 e 1.0, por estar localizado na parte interna da curvatura do coletor de admissão, é um componente de acesso crítico, juntamente com o IAC. É por esta razão que Mecânica 2000 recomenda que o teste de resposta dinâmica seja feito nos fios do chicote do MC. Portanto, para realizar os testes de resposta de tensão de temperatura e de pressão do CMD, solte o conector B (inferior) do MC e retire a proteção plástica para ter acesso aos fios pela parte traseira do conector, soltando as travas plásticas (F6.2). Para sua substituição, será necessária a remoção do coletor de admissão, de acordo com o recomendado no item 19.

Obs: na versão Supercharger o CMD não oferece qualquer dificuldade para ser testado ou removido. Basta remover o filtro de ar.

**5 – TPS:** É possível desconectar seu terminal elétrico, desde que o motor esteja frio ou o operador use luvas de proteção, uma vez que o conector fica bem próximo ao bloco do motor. No entanto, para substituir ou remover o sensor, é necessário soltar o corpo de borboleta (ou o coletor de admissão). Para remover o corpo de borboleta, proceda como indicado no item 20.

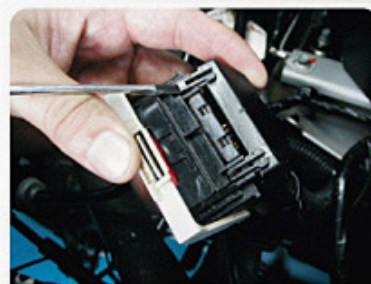
Obs: na versão Supercharger o TPS não oferece qualquer dificuldade para ser testado ou removido. Basta remover o filtro de ar.

**6 – IAC:** Trata-se do mesmo caso que o CMD, de localização crítica. Por estar fixado na parte interior do “caracol” do coletor de admissão, requer a remoção do mesmo (ou do corpo de borboleta) para seu acesso (F6.1). É por esta razão que Mecânica 2000 recomenda que o teste de resposta dinâmica seja feito nos fios do chicote do MC. Portanto, para realizar o teste de resposta dinâmica do IAC, solte o conector B (inferior) do MC e retire a proteção plástica para ter acesso aos fios pela parte traseira do conector, soltando as travas plásticas, como demonstrado na foto (F6.2). Para a substituição do IAC, retire o coletor, e atente para os cuidados com a junta de vedação e proceda como indicado no item 19.

Obs: na versão Supercharger o IAC não oferece qualquer dificuldade para ser testado ou removido. Basta remover o filtro de ar.



F6.1 - IAC: interno à curvatura do coletor



F6.2 - Remoção da capa do conector do MC



**Acesso**

**7 – CKP:** Não é necessário erguer o veículo para acessar o CKP. É possível realizar os testes acessando-o pela parte superior do motor, bastando remover o filtro de ar. Para seu teste de resistência, é mais cômodo fazê-lo com o uso de pontas de prova “fêmeas”. A remoção do CKP exige apenas o uso de uma chave fixa ou estrela 8 mm.

**8 – CMP:** O Novo Fiesta é um dos veículos de mais fácil acesso ao CMP, que, por estar localizado na tampa de válvulas, é visível assim que se abre o capuz. Sua remoção, bem como a de seu conector, não oferece problemas.

**9 – INJ:** A remoção dos conectores dos eletroinjetores pode ser feita sem maiores dificuldades. A remoção dos próprios eletroinjetores requer a remoção do tubo distribuidor. Ao reinstalá-los, inspecione e lubrifique seus anéis de vedação.

**10 – SAC:** Para acessar o conector elétrico da bomba de combustível basta rebater o assento do banco traseiro e retirar os parafusos da tampa plástica que o protege contra impurezas. Se houver necessidade de remover o tanque, caso a bomba esteja funcionando, primeiramente é preciso esvaziar o tanque da seguinte forma:

-Com o motor ligado, desconecte o terminal elétrico da bomba e aguarde o motor parar de funcionar por falta de combustível;

-Desligue a chave de ignição e reconecte o terminal elétrico da bomba;

-Solte a mangueira de alimentação de combustível do tubo distribuidor e direcione-a para um recipiente adequado a recolher o combustível;

-Faça um “jump” (curto) entre os bornes 3 e 5 do soquete do relé da bomba (F10.1). Atenção: ao se fazer este curto, mesmo com a chave de ignição desligada, a bomba será energizada, e o combustível jorrará pela mangueira. Tenha cautela;

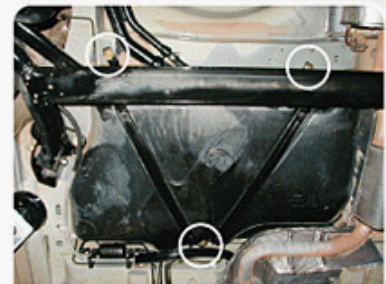
-Após o esvaziamento do tanque, desfça o curto no soquete do relé da bomba, para que a bomba não trabalhe a seco;

-Desconecte novamente o terminal elétrico da bomba;

-Remova os parafusos de fixação do tanque (F10.2); as braçadeiras da conexão com o bocal e as tubulações do canister. Remova o tanque.



F10.1 - Curto entre os terminais 3 e 5 do soquete do relé da bomba



F10.2 - Parafusos de fixação do tanque

**11 – CANP:** Sem maiores problemas: o conector oferece acesso fácil e a remoção da CANP é simples, pois estão ambos localizados na parte superior de parede de fogo, visíveis tão logo se abre o capuz.

**12 – DIS:** O acesso ao terminal elétrico da bobina é fácil, porém as velas não ficam numa posição muito cômoda. A remoção da bobina é simples e exige apenas o uso de chave Torx T-25.

**13 – VSS:** Seu conector oferece acesso fácil, devido à sua localização. Já o sensor, ao contrário, encontra-se protegido interno a uma malha metálica, que deve ser afastada para sua remoção. Seu acesso se faz por baixo do veículo.







**14 – KS:** Acesso difícil, pois se encontra fixado ao bloco, abaixo do coletor de admissão. É necessário remover o coletor de admissão para ter acesso ao sensor (F14).

**15 - CPP:** Os testes do CPP podem oferecer alguma dificuldade, pois o sensor fica localizado à frente de um suporte do painel do veículo. Isto pode ocasionar desconforto no posicionamento do reparador, pois as pontas de prova convencionais esbarrarão no suporte ao serem encostadas nos componentes do sensor. É mais fácil remover a tampa da caixa de fusíveis, deixando o CPP à mostra, o que permite o acesso aos seus componentes (pinos). Para remover o sensor, basta girá-lo levemente no sentido anti-horário e puxá-lo.

#### **Itens externos à injeção eletrônica**

**16 - Painel de instrumentos:** A remoção do painel é bem simples. Consiste na retirada do acabamento frontal (F16.1) e de dois parafusos sextavados 7 mm superiores (F16.2), conforme vistos nas figuras. Puxa-se então o painel de instrumentos e desconecta-se seu terminal elétrico. Mas atenção: um outro painel instalado no veículo não permitirá que seja habilitada a partida. Para tanto, é preciso “codificá-lo” por meio do equipamento WDS. Entretanto, não há problemas em remover e reinstalar o mesmo painel.

**17 - Interruptor de pressão do óleo do motor:** Fica bem próximo ao CKP (F17). A remoção do conector pode ser feita sem maiores problemas.

**18 - Pressostato do ar-condicionado:** Pode ser acessado por baixo do veículo sem maiores problemas.

**19 - Coletor de admissão:** A remoção do coletor de admissão pode ser necessária para substituir o IAC, o CMD ou o KS. Sua fixação se faz por 5 parafusos sextavados 10 mm e por 2 parafusos torx T-40 na parte inferior. Para a instalação, inspecione sua junta e, se for necessário, substitua-a, para evitar má vedação e eventuais entradas falsas de ar (F19).

#### **Acesso**



F14 - Localização do KS, coletor removido



F16.1 - Remoção da cobertura do painel



F16.2 - Parafusos de fixação



F17 - Interruptor de pressão de óleo



F19 - Remoção do coletor de admissão

**Acesso**

**20 - Corpo de borboleta:** Para remover o corpo de borboleta, remova o filtro de ar, a mangueira do filtro de ar, o conector elétrico do sensor TPS, o cabo do acelerador, e solte os 4 parafusos torx T-25 que fixam o corpo de borboleta ao coletor (F20). Ao reinstalar o corpo de borboleta, verifique antes as condições e o posicionamento de sua junta, para evitar entradas falsas de ar.



F20 - Parafusos de fixação

**21 - Interruptor Inercial:** Fica na parte inferior à coluna anterior da porta dianteira direita, conforme visto na figura. Para seu acesso, basta puxar a guarnição de borracha de vedação da porta e rebater o carpete.

**22 - RKE (módulo de travamento das portas):** Localizado acima do interruptor inercial, na parte inferior à coluna anterior da porta dianteira direita, conforme visto na figura. Para ter acesso ao seu conector, basta puxar a guarnição de borracha de vedação da porta e rebater o carpete (F22). Já para remover o RKE, é necessário retirar o porta-luvas do veículo, fixado por parafusos 7 mm.



F22 - RKE

**23 - Interruptor de múltipla função:** O acesso a seu conector requer a remoção do painel de instrumentos.

**24 - Motor do vidro elétrico:** É necessário remover o painel de acabamento da porta em questão. Para tanto, solte os 4 parafusos Philips localizados nos pontos indicados (F24). Com uma espátula plástica, desprenda o painel de acabamento da porta, com cuidado, para não danificar as presilhas plásticas. Desencaixe a canaleta do vidro e afaste o painel de acabamento. Remova cuidadosamente as proteções de vedação. Com isto, é possível desconectar os terminais elétricos do vidro elétrico e da trava elétrica.



F24 - Parafusos de fixação

**25 - Interruptor da buzina:** Remova a almofada do volante de direção, puxando-a.

**26 - Motor elétrico do limpador do vidro traseiro:** Remova os parafusos Philips da proteção plástica na face interior da tampa do porta malas. Remova a proteção com ajuda de uma espátula plástica. O motor e seu conector estarão à vista.

**27 - Bornes de alimentação do desembaçador do vidro traseiro:** mesmo procedimento para acesso ao motor do limpador, acima descrito.

**28 - Bomba do limpador do pára-brisa:** É mais fácil acessá-la pelo orifício do farol esquerdo. Remova-o conforme recomendado no item 29.

**29 - Faróis:** Para remover os faróis, basta soltar primeiramente a grade do radiador, os 3 parafusos 10mm de fixação de cada farol, e os 3 conectores elétricos de cada farol. Quando da sua colocação, verifique sempre seu correto alinhamento.





**Acesso**

**30 - Pontos de aterramento:**

.T-1: Trata-se do próprio pólo negativo da bateria.

.T-2: São três pontos afixados à carroçaria do veículo, no assoalho próximo à porta do motorista. Para ter acesso a eles, é necessário remover a guarnição e afastar o tapete, juntamente com o encaixe plástico do assoalho inferior à porta. Os três pontos estarão visíveis, como se observa.

.T-5: Na coluna traseira esquerda (coluna D). Remova a cobertura de plástico, soltando os parafusos Philips e o parafuso que prende o cinto de segurança à carroçaria. Afaste a forração da coluna para ter acesso ao ponto de aterramento (F30.1).

.T-6: Próximo à fixação da torre de suspensão dianteira esquerda, como visto na foto.

.T-7: Próximo à fixação da torre de suspensão dianteira esquerda, como visto na foto.

.T-9: Próximo à fixação da torre de suspensão dianteira esquerda, como visto na foto.

.T-11: Próximo ao interruptor inercial, na parte inferior à coluna anterior da porta dianteira direita, conforme visto na figura. Para seu acesso, basta puxar a guarnição de borracha de vedação da porta e rebater o tapete (F30.2).

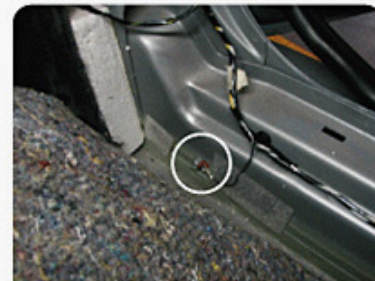
.T-13: Localizado abaixo do comando da alavanca de marchas (F30.3). Seu acesso requer a remoção completa do console. Proceda da seguinte maneira:

- 1- Desenrosque a manopla da alavanca de mudanças de marchas;
- 2- Remova a coifa do freio de estacionamento;
- 3- Remova a cobertura traseira do console, pressionando-a na parte superior (F30.4);
- 4- Remova os parafusos philips, localizados nos pontos indicados nas fotos (F30.5 e F30.6);
- 5- Remova o console.

**31 – Canister:** Como fica localizado junto ao tanque, é necessário remover o tanque de combustível para ter acesso ao canister (F31). Proceda com recomendado no item 10.



F30.1 - Localização do aterramento traseiro



F30.2 - Aterramento T-11



F30.3 - Aterramento T-13



F30.4 - Remoção do porta-objetos



F30.5 - Parafusos de fixação



F31 - Canister



F30.6 - Parafusos de fixação