

EEC IV - ZETEC
1ª Edição 03/99

TEXTO:
VÁLTER RAVAGNANI

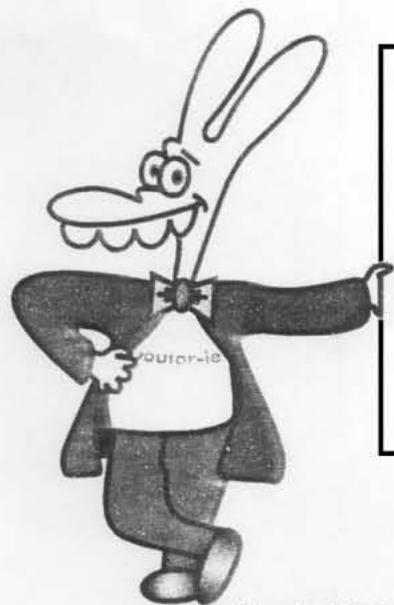
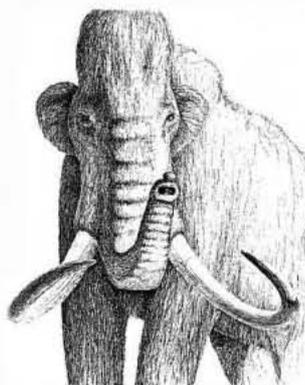
EDITORAÇÃO E ILUSTRAÇÃO:
VANILDO MATEUS DUBIELA

Doutor-IE

by



&



MÓDULO 12
Sistema
FIC - EEC IV - ZETEC

FORD Escort Zetec 1.8 16V (97-...)
Escort SW Zetec 1.8 16V (97-...)

Os roteiros de diagnóstico devem ser efetuados somente por profissionais especialmente qualificados.
As informações e especificações contidas neste material baseiam-se em dados atualizados do fabricante existentes na época de sua produção.

Portanto, a injetronic não se responsabiliza por eventuais incorreções existentes.
Reservamo-nos o direito de introduzir modificações sem prévio aviso.
Em caso de dúvida consulte nosso departamento técnico.

Índice

Tabela de diagnóstico	P - 1
Introdução	P - 3
Localização da UCE, conector DLC e Interruptor Inercial	P - 4
Localização dos componentes no compartimento do motor	P - 5
Localização de Fusíveis e Relês	P - 6
Acesso aos códigos de defeitos	P - 8
Como acessar os códigos de defeitos	P - 9
Tabela de códigos de defeitos	P - 11
Como apagar os códigos de defeitos	P - 16
Teste do medidor de fluxo de massa de ar - MAF	P - 18
Teste do sensor de temperatura da água - CTS	P - 21
Teste da sonda lambda - HEGO	P - 24
Teste do circuito elétrico das válvulas injetoras	P - 28
Teste da eletro-válvula da marcha-lenta - ISC	P - 31
Teste do sensor de temperatura do ar - ACT	P - 34
Teste do circuito do relê do sistema de injeção	P - 36
Teste do circuito do relê da bomba de combustível	P - 38
Teste do circuito elétrico da bomba de combustível	P - 40
Teste do sensor de posição da borboleta - TPS	P - 42
Teste do sistema de ignição	P - 45
Teste do sensor de rotação e ponto morto superior	P - 47
Teste do sensor de fase	P - 48
Teste de pressão e vazão da linha de combustível	P - 49
Teste de alimentação da UCE	P - 54
Teste do interruptor da direção hidráulica	P - 56
Teste do sensor de velocidade - VSS	P - 57
Tabela de terminais da UCE	P - 59
Circuito elétrico geral Escort 1.8 16V - Zetec (até 07/98)	P - 60
Circuito elétrico geral Escort 1.8 16V - Zetec (após 08/98)	P - 62
Apêndice A (Tempo de injeção X Sonda lambda)	P - 64
Apêndice B (Teste de carga da bateria)	P - 66
Apêndice B (Procedimento de partida auxiliar - "chupeta")	P - 66
Apêndice C (Roteiro de Revisão)	P - 67
Apêndice D (Cuidados Especiais)	P - 68
Apêndice E (Sincronismo da correia dentada motor Ford Zetec)	P - 69
Apêndice F (Tabela de valores operacionais)	P - 70
Apêndice G (Arquivo de defeitos)	P - 71

Carta ao Leitor

O manual prático DOUTOR-ie foi desenvolvido em uma linguagem objetiva, visando auxiliar o reparador automotivo na busca de um diagnóstico rápido e preciso.

Os testes foram elaborados em um sistema dinâmico passo-a-passo de fácil compreensão, porém requerem conhecimentos de eletricidade básica, utilização de multímetro automotivo e reparação de motores.

As informações foram compiladas com base em dados fornecidos pelo fabricante e revisadas em ensaios práticos. Tomamos cuidados em todos os detalhes para fornecer um material claro e de boa confiabilidade.

Utilizaremos como ferramentas de trabalho o multímetro automotivo, o manômetro de pressão, o centelhador, a bomba de vácuo e o analisador de polaridade.

Antes da realização de qualquer teste específico, familiarize-se com o nosso manual, observando seus detalhes (tabela de diagnóstico, dicas DOUTOR-IE, roteiro de revisão, sistema passo-a-passo de testes, circuitos elétricos estilizados, localização de fusíveis e relês etc.), dessa forma seus diagnósticos serão certamente bem sucedidos.

Nesta edição são apresentados os testes e particularidades dos componentes que englobam o sistema de injeção eletrônica FIC - EEC IV - ZETEC

Injetronic - Tecnologia Automotiva

Você sabia que os defeitos mais comuns no sistema EEC IV (Zetec) são:

-Marcha-lenta instável/acelerada ou veículo "morrendo" durante as desacelerações provocado por:

- Emperramento, por sujeira, da haste do atuador da marcha-lenta (ISC);
- Sujeira na borboleta de aceleração;
- Entradas "falsas" de ar na região do corpo de borboleta (pela mangueira do anti-chamas, válvula do canister etc.).

-Motor não pega (bomba elétrica de combustível não aciona): Problema causado por solda fria na caixa de fusíveis. Normalmente nos terminais 3 ou 1 do soquete do relê da bomba deixa de vir alimentação. Para resolver o problema deve-se abrir a caixa de fusíveis e refazer os pontos de solda nos terminais do soquete.

-Motor falhando provocado por:

- Sujeira no By-Pass que aloja os fios quente e frio do medidor de massa de ar (MAF) (vide teste do medidor de massa da ar - MAF).

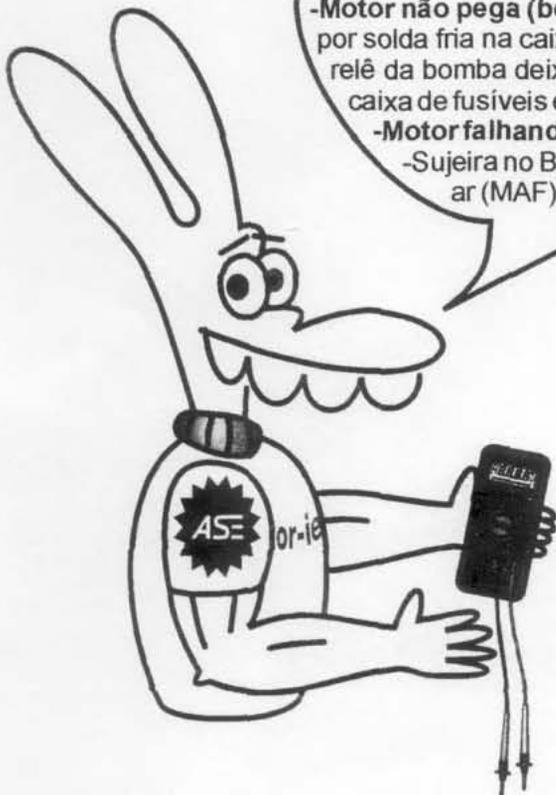


Tabela de diagnóstico

	Teste do medidor de fluxo de massa - MAF	P - 18
	Teste do sensor de temperatura da água - CTS	P - 21
	Válvula(s) injetora(s) suja(s) ou gasta(s) (trancada ou gotejando)	
	UCE (Válvula Injetora abre direto quando é ligada a ignição)	
Motor não pega (tem faísca) (tem combustível)	Problemas mecânicos no motor como: *correia dentada fora do ponto *válvulas empenadas ou sem vedação *motor sem compressão	P - 69
	Catalisador entupido	
	Filtro de ar obstruído	
	Teste do circuito elétrico da bomba de combustível	P - 40
Motor não pega (tem faísca) (não tem combustível)	Teste do circuito elétrico da(s) válvula(s) injetora(s)	P - 28
	Teste de alimentação da UCE	P - 54
	Respiro do Tanque Entupido (Tanque Murcho)	
	UCE	
Motor não pega (não tem faísca) (tem combustível)	Teste do sistema de ignição	P - 45
	UCE (Válvula Injetora abre direto quando é ligada a ignição)	
	Teste de alimentação da UCE	
	Teste do sistema de ignição	P - 45
	Teste de alimentação da UCE	P - 54
	Teste de carga da bateria	P - 66
Motor não pega (não tem faísca) (não tem combustível)	Correia dentada quebrada	P - 69
	UCE	
	Sistema passivo anti furto - PATS . Nesse caso a partida nem é acionada (motor não vira). A UCE desliga o controle do relê (relê inibidor de partida) que alimenta o "automático" do motor de partida quando não reconhece o código da chave eletrônica. Além disso são desativados os sistemas de injeção e ignição	
	Teste de pressão e vazão da linha de combustível	P - 49
	Teste do sistema de ignição	P - 45
	Teste do medidor de fluxo de massa - MAF	P - 18
	Teste da eletro-válvula da marcha-lenta - ISC	P - 31
	Teste do sensor de temperatura da água - CTS	P - 21
	Teste do sensor de posição da Borboleta - TPS	P - 42
	Teste de alimentação da UCE	P - 54
Motor difícil de pegar ou pega mas morre em seguida	Teste do interruptor da direção hidráulica	P - 56
	Entradas falsas de ar pelo coletor de admissão	
	Válvula(s) injetora(s) suja(s) ou gasta(s) (trancada ou gotejando)	
	Problemas mecânicos no motor como: *correia dentada fora do ponto *válvulas empenadas ou sem vedação *motor sem compressão	P - 69
	Catalisador entupido	
	Filtro de ar obstruído	
	Teste de pressão e vazão da linha de combustível	P - 49
	Teste do sistema de ignição	P - 45
	Teste do medidor de fluxo de massa - MAF	P - 18
	Teste do sensor de temperatura da água - CTS	P - 21
	Teste do sensor de posição da borboleta TPS	P - 42
	Teste de alimentação da UCE	P - 54
Motor falhando	C. A.* no conector de octanagem (tabela de valores operacionais)	P - 70
	Válvula(s) injetora(s) suja(s) ou gasta(s) (trancada ou gotejando)	
	Problemas mecânicos no motor como: *correia dentada fora do ponto *válvulas empenadas ou sem vedação *motor sem compressão	P - 69
	Entradas falsas de ar (no coletor de admissão ou "anti-chamas")	
	Cabos de velas ou velas	
	UCE	

	Teste de pressão e vazão da linha de combustível	P - 49
	Teste do sistema de ignição	P - 45
	Teste do medidor de fluxo de massa - MAF	P - 18
	Teste do sensor de temperatura da água - CTS	P - 21
	Teste do sensor de posição da borboleta - TPS	P - 42
	Teste de alimentação da UCE	P - 54
Falta de potência no motor (não abre giro)	C. A.* no conector de octanagem (tabela de valores operacionais)	P - 70
	Válvula(s) injetora(s) suja(s) ou gasta(s) (trancada ou gotejando)	
	Problemas mecânicos no motor como:	
	*correia dentada fora do ponto	P - 69
	*válvulas empenadas ou sem vedação	
	*motor sem compressão	
	Cabos de velas ou velas	
	Catalisador obstruído	
	Filtro de ar obstruído	
	UCE	
	Teste de pressão e vazão da linha de combustível	P - 49
	Teste do medidor de fluxo de massa - MAF	P - 18
	Teste da sonda lambda - HEGO	P - 24
	Teste do sensor de Temperatura da água - CTS	P - 21
	Teste do sensor de posição da borboleta - TPS	P - 42
Consumo Excessivo	C. A.* no conector de octanagem (tabela de valores operacionais)	P - 70
	Catalisador obstruído	
	Válvula injetora(s) suja(s) ou gasta(s) (trancada ou gotejando)	
	Filtro de ar obstruído	
	Entradas falsas de ar (no coletor de admissão, pelo "anti-chamas" etc.)	
	Cabos de velas ou velas	
	UCE	
	Teste da eletro-válvula da marcha-lenta - ISC	P - 31
	Teste de pressão e vazão da linha de combustível	P - 49
	Teste da sonda lambda - HEGO	P - 24
Marcha lenta irregular (oscilando)	Teste do sensor de posição da borboleta - TPS	P - 42
	Teste do sensor de temperatura da água - CTS	P - 21
	Teste do sensor de velocidade - VSS	P - 57
	Entradas falsas de ar no coletor de admissão, "anti-chamas" etc.	
	Sujeira na borboleta de aceleração	
	UCE	
	Teste da eletro-válvula da marcha-lenta - ISC	P - 31
	Teste do sensor de temperatura da água - CTS	P - 21
	Teste do sensor de Posição da Borboleta - TPS	P - 42
Marcha lenta alta (acelerado)	Carga da bateria	P - 66
	Teste do interruptor da direção hidráulica	P - 56
	Entradas falsas de ar na região do corpo de borboleta	
	Entradas falsas de ar no coletor de admissão, "anti-chamas" etc.	
	Eixo da borboleta emperrado, sujo	
	UCE	
	Teste do medidor de massa da ar - MAF	P - 18
	Teste da sonda lambda - HEGO	P - 24
	Teste do sensor de Posição da Borboleta - TPS	P - 42
Marcha lenta baixa ou morre em desacelerações	Teste da eletro-válvula da marcha-lenta - ISC	P - 31
	Teste do sensor de temperatura da água	P - 21
	Teste de pressão e vazão da linha de combustível	P - 49
	Teste do sensor de velocidade - VSS	P - 57
	Entradas falsas de ar no coletor de admissão, "anti-chamas" etc.	
	Sujeira na borboleta de aceleração	
	UCE	

Introdução

O Sistema Integrado de Injeção/Ignição eletrônica **EEC IV** (Electronic Engine Control - IV) foi projetado pela **FIC** (Ford Indústria e Comércio), fabricante da UCE.

Este sistema equipou inicialmente veículos fabricados pela extinta autolatina como: Escort, Verona, Versailles, Royale, Gol, Santana etc.

Em 1997 sofreu algumas alterações passando a equipar os veículos Ford Escort com motorização ZETEC 16V.

O EEC IV - Zetec é um sistema de injeção seqüencial, utilizando uma válvula injetora para cada cilindro. As válvulas injetoras encontram-se instaladas no coletor de admissão. O sistema de ignição é do tipo estática (não utiliza distribuidor de ignição). Não há necessidade de regulagem do ângulo de avanço inicial (ponto de ignição).

A massa de ar admitida pelo motor é calculada através do método da medição direta do fluxo mássico, por isso, tem como principal sensor o medidor de massa de ar - MAF.

Trabalha em malha fechada. Utiliza sensor de oxigênio (sonda lambda - HEGO) que monitora a eficiência do processo de combustão.

É um sistema de Injeção/Ignição digital, capaz de detectar inúmeras falhas que são armazenadas na memória da UCE em forma de códigos numéricos. **Os códigos* de defeitos podem ser acessados facilmente sem o auxílio de equipamentos do tipo Scanner.**

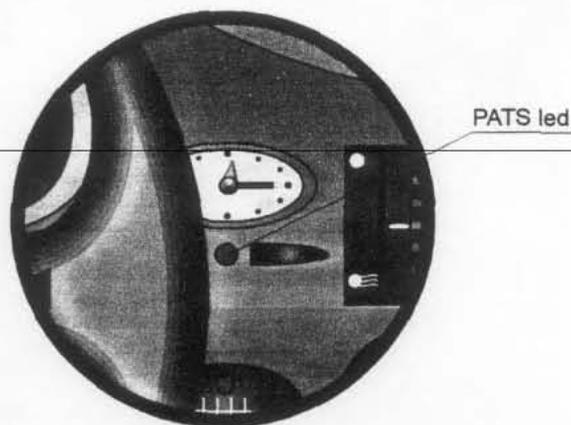
No sistema EEC IV o ventilador de arrefecimento "ventoinha" é controlado por interruptor térmico "cebola".

Com a unidade de comando eletrônico - UCE do sistema EEC IV - ZETEC, pode vir incorporado (opcional) o **Sistema Passivo Anti-furto (PATS)****.

Nesse sistema, na cabeça da chave de ignição, existe um dispositivo (CHIP) denominado *transponder* que transmite (por onda de rádio) um código secreto à unidade de comando - UCE. A partida do motor só é permitida se esse código for reconhecido pela UCE. Quando o código é reconhecido, a UCE apaga a lâmpada*** do sistema PATS (1 segundo após ter sido ligada a chave de ignição) e passa a controlar normalmente os sistemas de injeção/ignição e partida do motor.

Se o código não for reconhecido a UCE mantém a lâmpada** do sistema PATS continuamente piscando e bloqueia os sistemas de injeção/ignição e partida do motor.

Observação: A sigla UCE será utilizada constantemente neste material para nomear a Unidade de Comando Eletrônico (central que controla a abertura da válvula injetora e o ângulo de avanço de ignição). O termo "**vtagem**" será utilizado para denominar a **tensão elétrica** e o termo "**amperagem**" será utilizado para denominar a intensidade de **corrente elétrica**.



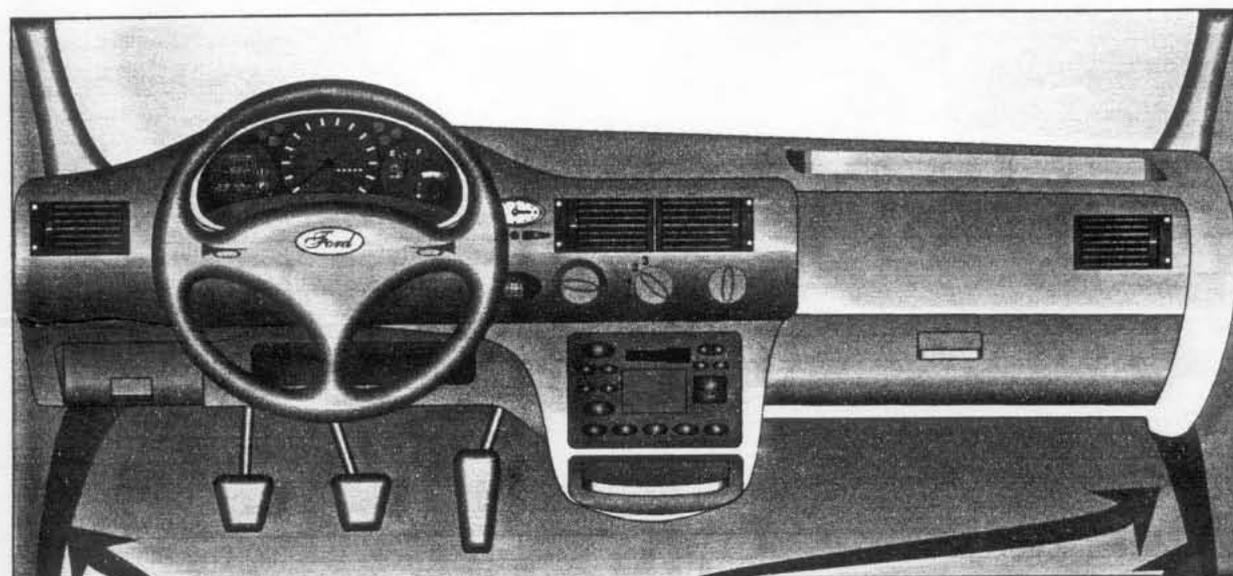
*Os códigos de defeitos podem ser acessados sem equipamentos tipo Scanner somente nos veículos até 07/98.

Para maiores informações sobre o sistema PATS, consulte o manual **Doutor-ie específico desse sistema.

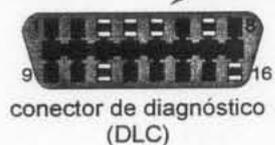
***A lâmpada do sistema (PATS led) está localizada abaixo do relógio de horas do veículo - lâmpada vermelha.

Localização dos componentes no interior do veículo

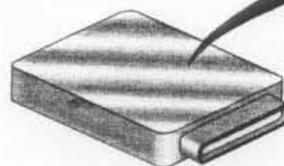
- Unidade de Comando Eletrônico - UCE;
- Interruptor inercial de corte de combustível;
- Conector de Diagnóstico - DLC.



interruptor inercial de
corte de combustível

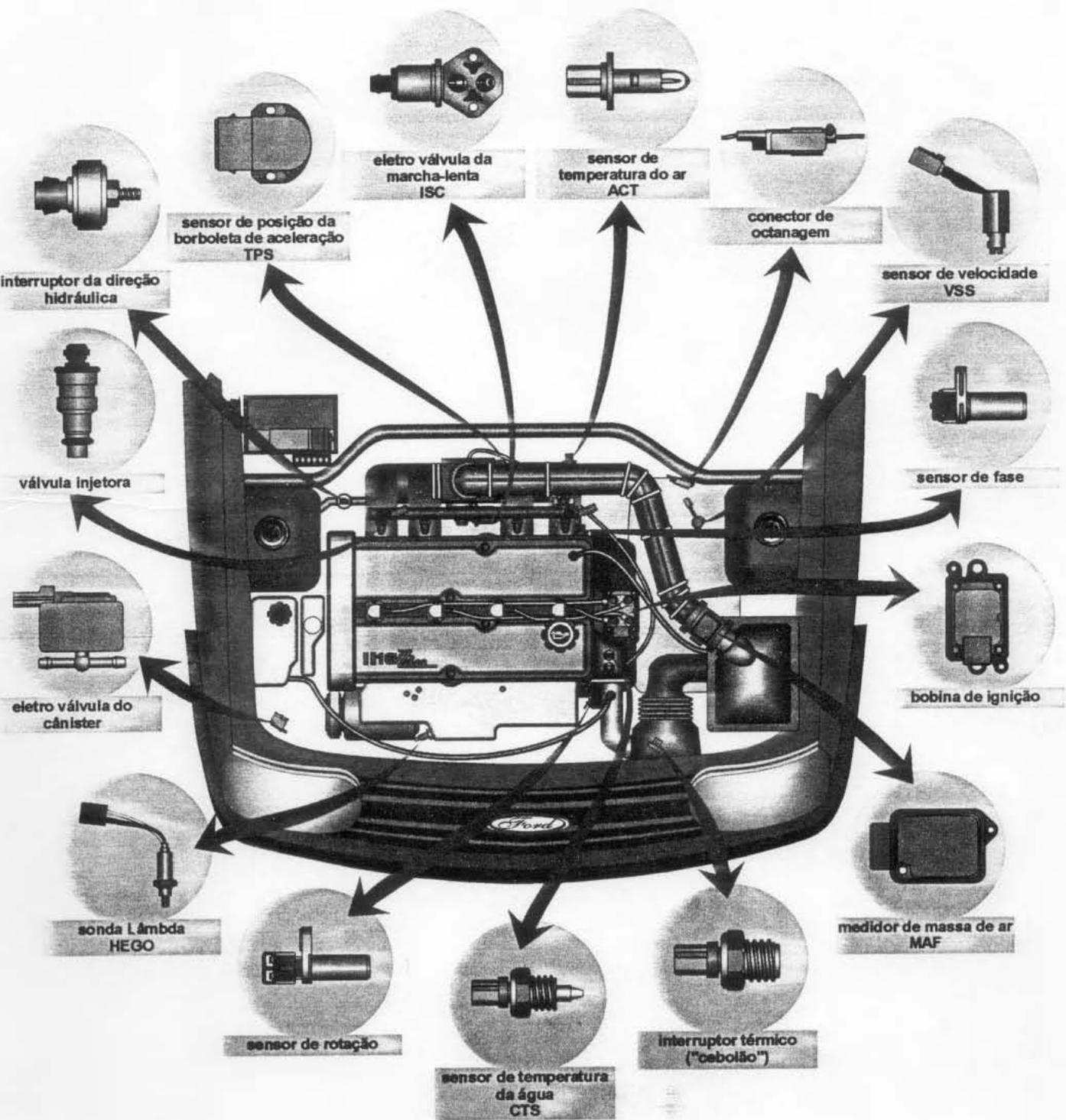


conector de diagnóstico
(DLC)



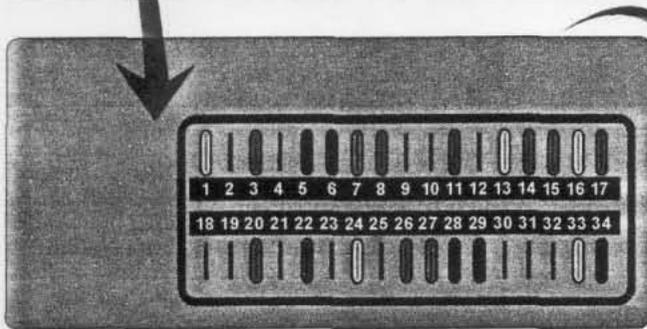
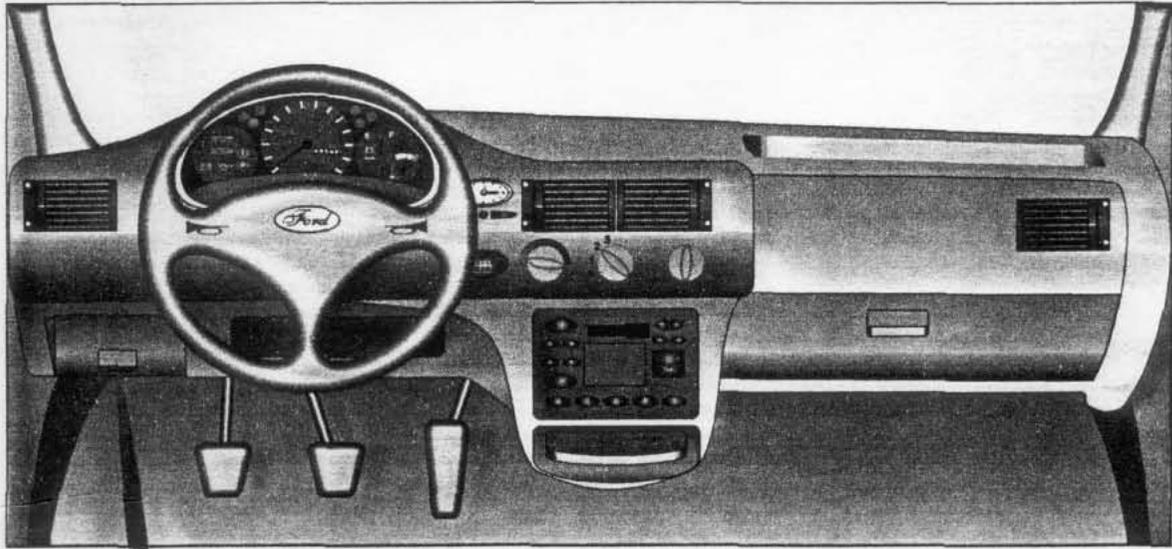
unidade de comando eletrônico
(UCE)

Localização dos componentes no compartimento do motor

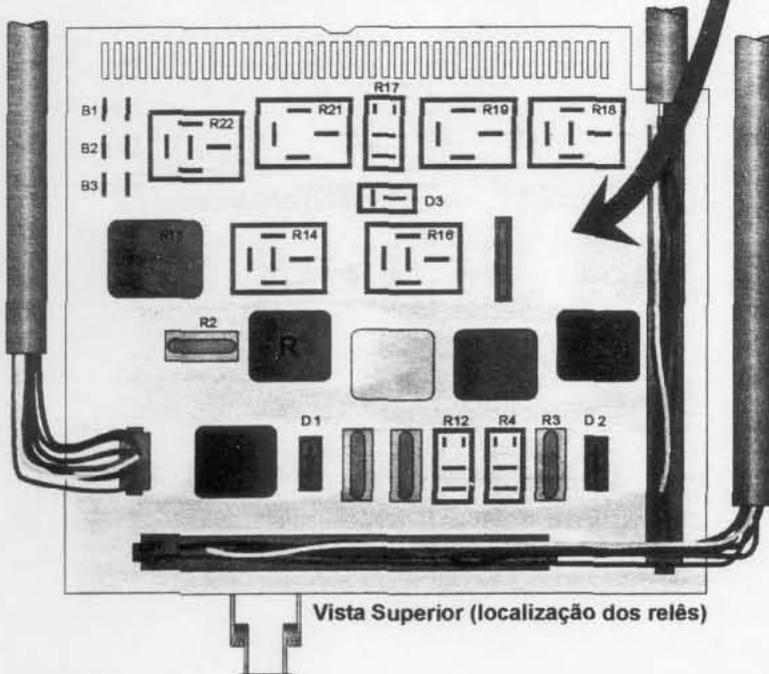


Localização dos Fusíveis e Relês

Nos veículos da família Escort Zetec, o conjunto de fusíveis de proteção dos componentes do sistema de injeção eletrônica podem ter dois posicionamentos distintos (conforme o ano de fabricação - vide tabela abaixo). Para os relês o posicionamento é sempre o mesmo.



Vista Frontal (localização dos fusíveis)

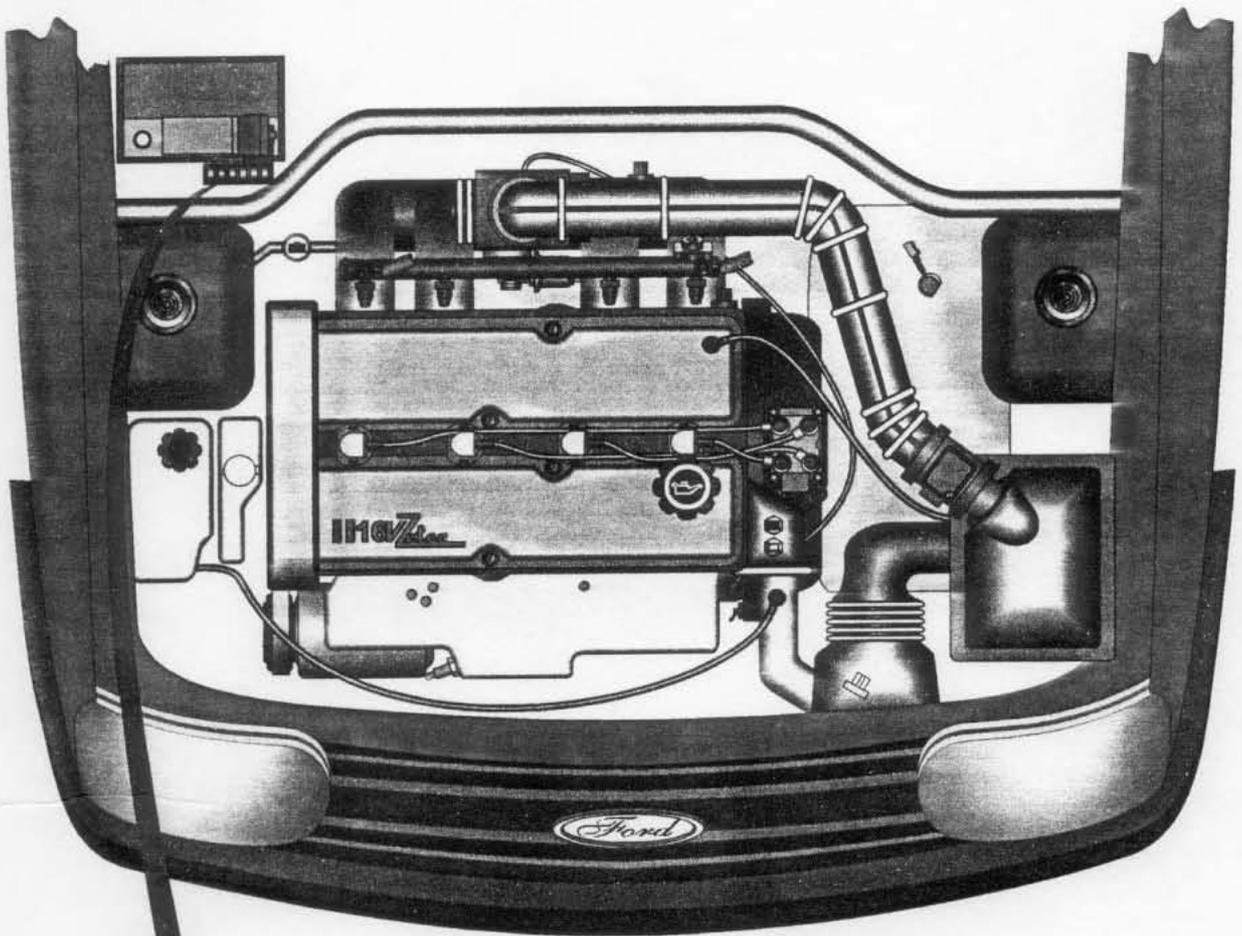


Vista Superior (localização dos relês)

Veículos até 07/98	Veículos após 08/98	Descrição
Funções dos fusíveis		
F7 (3A)	F8 (7,5A):	Alimentação da UCE (pino 1)
F13 (20A)	F16 (20A):	Alimentação do sistema de injeção (vide circuito)
F14 (10A)	F15 (10A):	Alimentação do aquecedor da sonda
F16 (20A)	F22 (15A):	Alimentação do sistema de injeção (vide circuito)
F33 (20A)	F14 (15A):	Alimentação do relê da bomba de combustível
Função do diodo		
D1:	Não tem	Diodo do sistema de Injeção
Funções dos relês		
R2	R2	Relê do sistema de injeção
R3	R3	Relê da bomba de combustível
R13	R13	Relê inibidor* de partida

*Em veículos com sistema PATS o relê inibidor de partida é controlado pela UCE. A UCE desliga o controle do relê que alimenta o "automático" do motor de partida quando não reconhece o código da chave eletrônica.

Localização dos Fusíveis Maxi



F E D C B A

Maxi fusível A - 80 A
Maxi fusível B - 60 A

Alimentam todo o circuito
do sistema da injeção eletrônica
(vide circuito elétrico geral)

Acesso* aos códigos de defeitos

Os códigos de defeitos armazenados na memória RAM da unidade de comando podem ser acessados com auxílio de uma lâmpada apropriada** (de baixa potência).

No sistema EEC IV - Zetec é possível acessar 3 tipos de códigos de defeitos:

KOEO: Os códigos KOEO são obtidos, com o motor parado (teste estático) e correspondem a defeitos registrados na memória da UCE que estão presentes no momento do teste (são os códigos de "defeitos atuais").

KAM: Os códigos KAM também são obtidos com o motor parado (teste estático) e correspondem a defeitos registrados na memória da UCE que podem não estar presentes no momento do teste (são os códigos de defeitos que já podem ter sido solucionados).

KOER: Os códigos KOER são obtidos com o motor funcionando (teste dinâmico) e correspondem a defeitos detectados durante o funcionamento do motor.

A UCE informa os códigos de defeitos, através da lâmpada instalada diretamente ao pino 17 do seu conector, com sinais alternados de acende/apaga (piscadas).

Os códigos KOEO e KAM são obtidos no teste estático (motor parado), os códigos KOER são obtidos no teste dinâmico (motor em funcionamento).

Cada código é formado por três dígitos (centena, dezena e unidade). A parte centesimal do código corresponde à primeira seqüência de piscadas. A parte decimal do código corresponde a segunda seqüência de piscadas e a parte unitária à terceira seqüência. Entre a centena, dezena e a unidade do código de defeito existe uma pausa curta (aproximadamente 1 segundo).

Os códigos de defeitos são separados, uns dos outros, por uma pausa longa (aproximadamente 2 segundos). Os códigos existentes na memória são apresentados em ordem de ocorrência do problema.

A seqüência dos códigos é repetida 2 vezes.



Atenção:

Os códigos de defeitos, tem a função de facilitar e orientar o diagnóstico.

A existência de um determinado código armazenado na memória, implica na necessidade de se revisar o circuito elétrico apontado e não na simples substituição do componente correspondente.

*Os códigos de defeitos podem ser acessados sem equipamentos tipo Scanner somente nos veículos fabricados até 07/98.

**Lâmpada apropriada: Qualquer lâmpada de 12 volts com potência menor ou igual a 6 watts (lâmpada de painel, lanterna etc.). Também pode ser utilizada uma micro-lâmpada tipo "olho de boi"; facilmente encontrada em lojas especializadas em eletrônica.

Como acessar os códigos de defeitos

Teste Estático (com o motor parado)

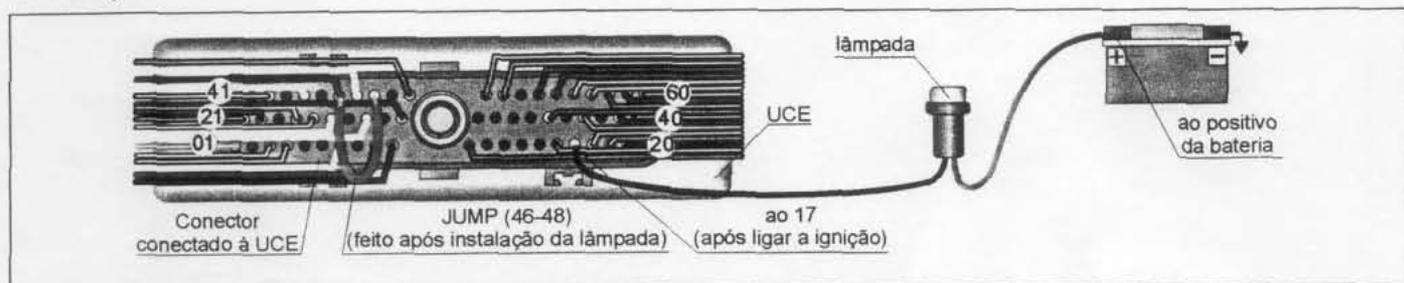
No teste estático são emitidos os códigos KOEO (defeitos atuais) e KAM (defeito que já existiram). Os códigos KOEO são emitidos primeiro, depois vêm os KAM, conforme exemplo do procedimento à seguir. **Caso ocorra algum erro na execução do teste, desligar a ignição e repetir o procedimento. Para que se tenha sucesso, o procedimento deve ser seguido criteriosamente na ordem indicada.**

Teste Estático (procedimento)

1-Ligar a chave de ignição (sem dar partida).

2-Instalar a lâmpada apropriada para diagnóstico (lâmpada de 12 volts com potência máxima de 6 watts) entre o polo positivo da bateria e o terminal 17 do conector da UCE (conectado). Ao ser instalada, a lâmpada deve acender continuamente.

3-Interligar com um fio (JUMP) os terminais 46 e 48 da UCE (com a UCE conectada ao seu chicote).



4-Contar as piscadas da lâmpada para diagnóstico conforme o exemplo (o exemplo supõe a existência dos códigos KOEO 112; KAM 112, 122).

Lâmpada acesa continuamente logo após sua ligação entre o polo positivo da bateria e o pino 17 da UCE

Piscada isolada logo após o jameamento (Indica que irão iniciar os códigos KOEO)

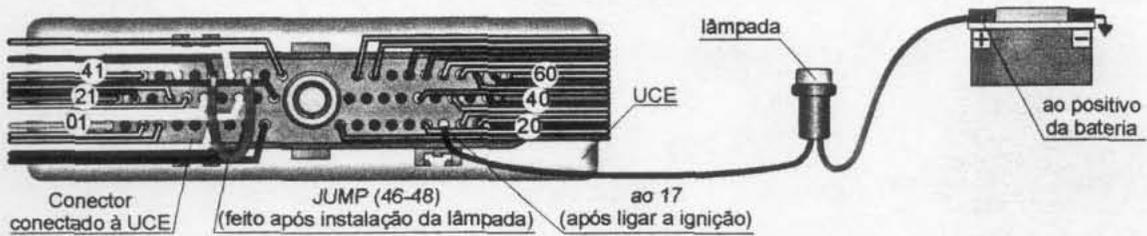
	ACESA	PISCA	PAUSA (5 SEGUNDOS)						
				<input type="checkbox"/> Código KOEO (defeitos atuais)	<input type="checkbox"/> Código KAM (defeitos que já existiram)				
CÓDIGO 112		PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)		PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)			PAUSA LONGA (2 SEGUNDOS)	Piscada isolada logo após a pausa de 9 segundos (Indica que irão iniciar os códigos KAM)	
CÓDIGO 112		PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)		PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)			PAUSA LONGA (9 SEGUNDOS)		PAUSA LONGA (5 SEGUNDOS)
CÓDIGO 112		PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)		PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)			PAUSA LONGA (2 SEGUNDOS)		
CÓDIGO 122		PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)			PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)			PAUSA LONGA (2 SEGUNDOS)	
CÓDIGO 112		PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)		PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)			PAUSA LONGA (2 SEGUNDOS)		
CÓDIGO 122		PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)			PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)				

Teste Dinâmico (com o motor funcionado)

No teste dinâmico são emitidos os códigos KOER (códigos detectados durante o procedimento de teste).

Teste Dinâmico (procedimento)

- 1-Desligar a ignição.
- 2-Dar partida no motor.
- 3-Deixar o motor aquecer até acionar a ventoinha (se o procedimento for efetuado com o motor frio, será acusada falha no sensor de temperatura da água).
- 4-Instalar a lâmpada apropriada para diagnóstico entre o polo positivo da bateria e o terminal 17 do conector da UCE (conectado).
- 5-Interligar os terminais 46 e 48 da UCE curto-circuitando-os.



6-Contar as piscadas da lâmpada para diagnóstico conforme o exemplo (o exemplo supõe a existência dos códigos KOER 121 e 211).

Caso ocorra algum erro na execução do teste, desligar a ignição e repetir o procedimento. Para que se tenha sucesso, o procedimento deve ser seguido criteriosamente na ordem indicada.

Código KOER (defeitos detectados durante o teste)

2 piscadas logo após o jameamento (Indica que a UCE iniciará o auto teste para verificação dos códigos KOER)		Durante este período a marcha-lenta irá oscilar. Caso o veículo possua direção hidráulica, movimente-a.		Esta piscada traduz a solicitação da UCE de "resposta dinâmica", ou seja após esta piscada acelere rapidamente o motor até o final do curso do acelerador. (o motor poderá morrer, isso é normal)			
		PAUSA (30-40 SEGUNDOS)			PAUSA		
CÓDIGO 121	 PISCA (centena)	PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)	 PISCA (dezena)	 PISCA (dezena)	PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)	 PISCA (unidade)	PAUSA LONGA (2 SEGUNDOS)
CÓDIGO 211	 PISCA (centena)	 PISCA (centena)	PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)	 PISCA (dezena)	PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)	 PISCA (unidade)	PAUSA LONGA (2 SEGUNDOS)
CÓDIGO 121	 PISCA (centena)	PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)	 PISCA (dezena)	 PISCA (dezena)	PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)	 PISCA (unidade)	PAUSA LONGA (2 SEGUNDOS)
CÓDIGO 211	 PISCA (centena)	 PISCA (centena)	PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)	 PISCA (dezena)	PAUSA CURTA (1 SEGUNDO)	 PISCA (unidade)	

Tabelas de Códigos de Defeito

Teste Estático e Dinâmico

código	descrição	sugestão de teste
111	sistema OK	efetuar revisão cotidiana (vide roteiro de revisão)
112	voltagem baixa no sinal do sensor de temperatura do ar - ACT	revisar circuito do sensor ACT
113	voltagem alta no sinal do sensor de temperatura do ar - ACT	revisar circuito do sensor ACT
114	sinal do sensor de temperatura do ar - ACT fora da faixa	revisar circuito do sensor ACT
116	sinal do sensor de temperatura da água - CTS fora da faixa	revisar circuito do sensor CTS
117	voltagem baixa no sinal do sensor de temperatura da água - CTS	revisar circuito do sensor CTS
118	voltagem alta no sinal do sensor de temperatura da água - CTS	revisar circuito do sensor CTS
121	sinal do sensor de posição da borboleta de aceleração TPS conflitante com o sinal do medidor de massa de ar - MAF	Revisar os circuitos do sensor de posição da borboleta - TPS e medidor de massa de ar - MAF
122	voltagem baixa no sinal do sensor de posição da borboleta de aceleração - TPS	revisar circuito do sensor TPS
123	voltagem alta no sinal do sensor de posição da borboleta de aceleração - TPS	revisar circuito do sensor TPS
124	sinal do sensor de posição da borboleta de aceleração TPS conflitante com o sinal do medidor de massa de ar - MAF	Revisar os circuitos do sensor de posição da borboleta - TPS e medidor de massa de ar - MAF
125	sinal do sensor de posição da borboleta de aceleração TPS conflitante com o sinal do medidor de massa de ar - MAF	Revisar os circuitos do sensor de posição da borboleta - TPS e medidor de massa de ar - MAF
126	sinal do sensor de pressão absoluta - MAP fora da faixa	não utilizado no Escort Zetec
128	voltagem alta no sinal do sensor de pressão absoluta - MAP	não utilizado no Escort Zetec
129	voltagem baixa no sinal do sensor de pressão absoluta - MAP ou do medidor de massa de ar - MAF	revisar circuito do sensor apontado
136	voltagem baixa no sinal da sonda lambda do banco 2 (mistura pobre)	revisar circuito da sonda lambda
137	voltagem alta no sinal da sonda lambda do banco 2 (mistura rica)	revisar circuito da sonda lambda
139	sinal da sonda lambda do banco 2 não varia	revisar circuito da sonda lambda
141	voltagem baixa no sinal da sonda lambda do banco 2 (mistura pobre)	revisar circuito da sonda lambda
144	sinal da sonda lambda do banco 1 não varia	revisar circuito da sonda
157	voltagem baixa do medidor de massa de ar - MAF	revisar circuito do sensor MAF
158	voltagem alta do medidor de massa de ar - MAF	revisar circuito do sensor MAF
159	sinal do medidor de massa de ar - MAF fora da faixa	revisar circuito do sensor MAF
167	variação do sinal do sensor da borboleta de aceleração - TPS insuficiente durante a resposta dinâmica	revisar circuito do sensor TPS
171	sinal da sonda lambda do banco 1 não varia	revisar circuito da sonda
172	voltagem baixa no sinal da sonda lambda do banco 1 (mistura pobre)	revisar circuito da sonda lambda
173	voltagem alta no sinal da sonda lambda do banco 1 (mistura rica)	revisar circuito da sonda lambda
175	sinal da sonda lambda do banco 2 não varia	revisar circuito da sonda

Tabelas de Códigos de Defeito

Teste Estático e Dinâmico (continuação)

código	descrição	sugestão de teste
176	voltagem baixa no sinal da sonda lambda do banco 2 (mistura pobre)	revisar circuito da sonda lambda
177	voltagem alta no sinal da sonda lambda do banco 2 (mistura rica)	revisar circuito da sonda lambda
179	voltagem alta no sinal da sonda lambda do banco 1	revisar circuito da sonda
181	voltagem baixa no sinal da sonda lambda do banco 1 (mistura pobre)	revisar circuito da sonda lambda
184	voltagem alta do medidor de massa de ar - MAF	revisar circuito do sensor MAF
185	voltagem baixa do medidor de massa de ar - MAF	revisar circuito do sensor MAF
186	tempo de injeção acima do valor máximo	teste de pressão e vazão da linha de combustível, verificar entradas falsas de ar, fazer limpeza nos injetores e testar sensores.
187	tempo de injeção abaixo do valor mínimo	teste de pressão e vazão da linha de combustível, limpeza no sistema e testar sensores.
188	voltagem alta no sinal da sonda lambda do banco 2 (mistura rica)	revisar circuito da sonda lambda
189	voltagem baixa no sinal da sonda lambda do banco 2 (mistura pobre)	revisar circuito da sonda lambda
193	falha no sensor de combustível	não utilizado no Escort Zetec
211	falha no sensor de fase	teste do circuito elétrico do sensor de fase
212	Clip de ajuste do ponto de ignição ligado à massa	não utilizado no Escort Zetec
213	Clip de ajuste do ponto de ignição em circuito aberto	não utilizado no Escort Zetec
214	falha no sensor de fase	teste do circuito elétrico do sensor de fase
215	falha no primário da bobina 1	teste do sistema de ignição
216	falha no primário da bobina 2	teste do sistema de ignição
217	falha no primário da bobina 3	teste do sistema de ignição
218	perda do sinal de ignição	teste do sistema de ignição
219	avanço de ignição "travado" em 10°	teste do sistema de ignição e UCE
221	Erro no ajuste do ponto de ignição	não utilizado no Escort Zetec
222	perda do sinal de ignição	teste do sistema de ignição
223	falha no sinal de controle da bobina 2	teste do sistema de ignição
224	falha nos primários das bobinas 1 e 2	teste do sistema de ignição
225	sem sinal do sensor de detonação durante a resposta dinâmica	não utilizado no Escort Zetec
226	perda do sinal de ignição	teste do sistema de ignição
232	falha nos primários das bobinas 1 e 2	teste do sistema de ignição
238	falha no primário da bobina 4	teste do sistema de ignição
241	tempo de ignição fora da faixa	teste do sistema de ignição e UCE
244	falha no circuito de ignição	teste do sistema de ignição
311	falha no circuito da EGR	não utilizado no Escort Zetec
312	falha no circuito da EGR	não utilizado no Escort Zetec
313	falha no circuito da EGR	não utilizado no Escort Zetec
314	falha no circuito da EGR	não utilizado no Escort Zetec

Tabelas de Códigos de Defeito

Teste Estático e Dinâmico (continuação)

código	descrição	sugestão de teste
326	falha no circuito da EGR	não utilizado no Escort Zetec
327	falha no circuito da EGR	não utilizado no Escort Zetec
328	falha no circuito da EGR	não utilizado no Escort Zetec
332	falha no circuito da EGR	não utilizado no Escort Zetec
334	falha no circuito da EGR	não utilizado no Escort Zetec
335	falha no circuito da EGR	não utilizado no Escort Zetec
336	falha no circuito da EGR	não utilizado no Escort Zetec
337	falha no circuito da EGR	não utilizado no Escort Zetec
338	voltagem alta no sinal do sensor de temperatura da água - CTS	revisar o circuito elétrico sensor CTS
339	voltagem baixa no sinal do sensor de temperatura da água - CTS	revisar o circuito elétrico sensor CTS
341	circuito aberto no conector de octanagem	não utilizado no Escort Zetec
381	curto circuito no circuito do interruptor da embreagem	não utilizado no Escort Zetec
411	eletro-válvula da marcha-lenta não eleva a rotação do motor	limpeza na eletro-válvula
412	eletro-válvula da marcha-lenta não reduz a rotação do motor	limpeza na eletro-válvula, verificar entradas "falsas" de ar e testar sensores
415	eletro-válvula da marcha-lenta no limite de abertura mínima	limpeza na eletro-válvula, entradas "falsas" de ar e testar sensores
416	eletro-válvula da marcha-lenta no limite de abertura máxima	limpeza na eletro-válvula
452	baixa tensão no sinal de velocidade do veículo - VSS	revisar circuito do sensor VSS
453	tensão baixa no controle da eletro-válvula da marcha-lenta	revisar circuito elétrico da eletro-válvula da marcha-lenta
454	tensão alta no controle da eletro-válvula da marcha-lenta	revisar circuito elétrico da eletro-válvula da marcha-lenta
455	aceleração insuficiente durante o teste dinâmico "resposta dinâmica"	repetir o teste dinâmico
456	desaceleração insuficiente durante o teste dinâmico "resposta dinâmica"	teste da eletro-válvula da marcha-lenta
457	chaves de controle de velocidades não funcionam	teste da eletro-válvula da marcha-lenta e teste do sensor de velocidade
458	chaves de controle de velocidades aterradas	teste da eletro-válvula da marcha-lenta e teste do sensor de velocidade - VSS
459	circuito aberto no aterramento do sensor de velocidade - VSS	teste da eletro-válvula da marcha-lenta e teste do sensor de velocidade - VSS
511	falha na memória da UCE	teste de alimentação da UCE
512	falha na memória KAM da UCE	teste de alimentação da UCE
513	falha na alimentação interna da UCE	teste de alimentação da UCE
519	circuito aberto no interruptor da direção hidráulica	teste no circuito elétrico do interruptor da direção hidráulica

Tabelas de Códigos de Defeito

Teste Estático e Dinâmico (continuação)

código	descrição	sugestão de teste
521	interruptor da direção hidráulica não fecha e abre durante o teste dinâmico	teste no circuito elétrico do interruptor da direção hidráulica
522	veículo não engatado nas posições PARK ou NEUTRAL durante o teste estático	somente veículos com transmissão automática
524	circuito da bomba de combustível aberto ou bomba em baixa rotação	revisar circuito elétrico da bomba de combustível
525	veículo está engatado ou com A/C ligado	
527	interruptor da transmissão automática aberto ou A/C ligado durante o teste dinâmico	
528	falha no interruptor da embreagem	não utilizado no Escort Zetec
529	falha na comunicação de dados	revisar chicote do conector DLC
532	falha no circuito de controle do painel	
536	falha no interruptor do freio	
537	rotação insuficiente durante a resposta dinâmica	revisar circuito elétrico da eletro-válvula da marcha-lenta
538	rotação insuficiente durante a resposta dinâmica	revisar circuito elétrico da eletro-válvula da marcha-lenta
539	ar condicionado ou desembaçador ligado durante o teste dinâmico	
542	falha no circuito secundário da bomba elétrica de combustível	
543	falha no circuito secundário da bomba elétrica de combustível	
551	falha na eletro-válvula da marcha-lenta	teste da eletro-válvula da marcha-lenta
552	falha no circuito de injeção secundária de ar (banco 1)	não utilizado no Escort Zetec
553	falha no circuito de injeção secundária de ar (banco 2)	não utilizado no Escort Zetec
554	falha no circuito elétrico da eletro-válvula de controle do regulador de pressão	não utilizado no Escort Zetec
556	falha no circuito primário do relê da bomba elétrica de combustível	teste do relê da bomba de combustível
557	circuito primário do relê da bomba de combustível aberto	teste do relê da bomba de combustível
558	falha no circuito da eletro-válvula de controle da EGR	
559	falha no circuito do relê de corte do ar condicionado	
563	falha no controle da 2ª velocidade do ventilador de arrefecimento ("ventoinha")	não utilizado no Escort Zetec
564	falha no controle da "ventoinha"	não utilizado no Escort Zetec
565	falha no circuito da eletro-válvula do canister	
566	falha no solenóide do câmbio	
567	falha no controle da "ventoinha"	não utilizado no Escort Zetec
568	falha no controle do avanço	não utilizado no Escort Zetec
569	falha no canister	não utilizado no Escort Zetec
571	falha no sensor de pressão da EGR	não utilizado no Escort Zetec
572	falha na válvula EGR	não utilizado no Escort Zetec
578	falha no sensor de pressão do ar condicionado	não utilizado no Escort Zetec
579	falha no sensor de pressão do ar condicionado	não utilizado no Escort Zetec
581	sobrecorrente na "ventoinha"	não utilizado no Escort Zetec

Tabelas de Códigos de Defeito

Teste Estático e Dinâmico (continuação)

código	descrição	sugestão de teste
582	circuito aberto na "ventoinha"	não utilizado no Escort Zetec
583	sobrecorrente na bomba elétrica de combustível	não utilizado no Escort Zetec
584	falha no módulo de controle de relês	não utilizado no Escort Zetec
585	sobrecorrente na embreagem do ar condicionado	não utilizado no Escort Zetec
586	circuito aberto na embreagem do ar condicionado	não utilizado no Escort Zetec
587		
617		
618		
619		
621		
622		
623		
624		
625		
626		
627		
628		
629		
631		
632		
633		
634		
636		
637		
638		
639		
641		
643		
645		
646		
647		
648		
649		
651		
652		
653		
654		
656		
657		
667		
668		
669		
675		
998	erro grave na UCE	testar sensores e apagar a memória da UCE

Códigos referentes à transmissão automática

Como apagar os códigos de defeitos

Para apagar os códigos de defeitos armazenados na memória RAM da unidade de comando deve-se:

- desconectar o polo negativo da bateria por aproximadamente 5 minutos
- reconectar o polo da bateria
- ligar a ignição sem dar partida por pelo menos 30 segundos
- dar partida no motor. Eventualmente poderão surgir problemas de dirigibilidade.

Portanto torna-se necessário "andar" com o veículo por alguns quilômetros (pelo menos 20) para que a UCE se readapte ao sistema.



Atenção:

Não remova o pólo negativo da bateria em veículos que possuem rádio com *CODE*, alarme etc. Nesses casos apague a memória da unidade de comando, desconectando o chicote (plug) da mesma.



parte prática

Teste do medidor de fluxo de massa de ar - MAF

O medidor de massa de ar - MAF (Mass Air Flow) mede diretamente a massa do ar admitido. Está localizado na entrada da tubulação de admissão junto ao suporte do filtro de ar.

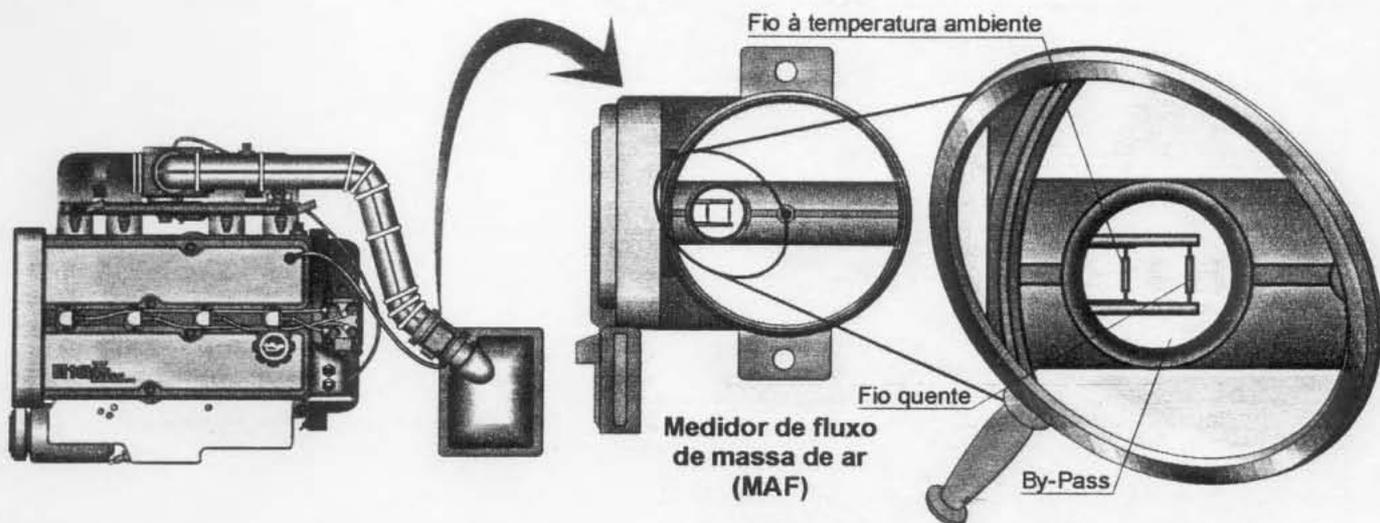
Consiste em um tubo cujo interior possui um desvio (By-pass) onde existem 2 fios; um aquecido (sensor de massa) e um a temperatura ambiente. O fio aquecido é mantido a uma temperatura de aproximadamente 200°C maior que a do fio a temperatura ambiente.

O fluxo de ar admitido pelo motor provoca o resfriamento do fio quente (sensor), provocando uma variação de sua resistência elétrica e um aumento da tensão medida pela UCE no fio de sinal do sensor. Quanto maior for o fluxo de ar, maior será a tensão enviada para a UCE.

Portanto, a massa de ar admitida pelo motor é estimada em função do calor perdido pelo fio quente sensor.

Quando não há fluxo de ar, a tensão enviada pelo sensor é de aproximadamente 0 volts VDC e em marcha-lenta deve estar entre 0,7 e 1,3 VDC (com o motor aquecido).

O medidor de massa de ar é de grande confiabilidade e precisão, porque mede diretamente a massa do ar admitido e não possui mecanismos (palhetas, cames etc.) que obstruem o fluxo do ar, diminuindo a capacidade de admissão do motor.



Recovery (procedimento de emergência)

Quando a UCE detecta falha no circuito do MAF (circuito aberto ou curto-circuito) grava o código de defeito correspondente em sua memória, e passa a estimar a massa de ar admitida pelo motor em função do sinal do sensor de posição da borboleta de aceleração - TPS.

Dica Doutor-ie:

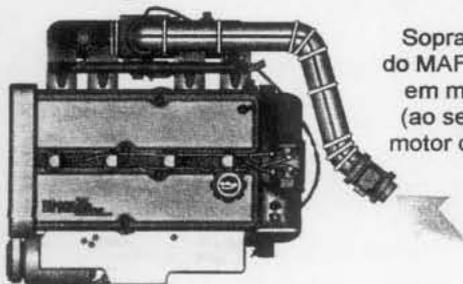
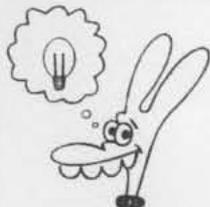
Como descobrir rapidamente se é o sensor MAF que está provocando a falha no motor:

- Desconectar o sensor MAF do filtro de ar.
- Dar partida no motor.

Soprar no interior do MAF com o motor em marcha-lenta (ao ser soprado o motor deve apagar)

-Com o motor em Marcha-lenta, soprar em direção ao desvio (BY-PASS) onde estão instalados os fios sensores (quente e frio).

-Ao ser soprado o motor deve apagar instantaneamente (afogar). Se isso ocorrer, o circuito do sensor MAF pode ser considerado OK. Em caso de dúvida efetuar os testes a seguir.



Atenção!!

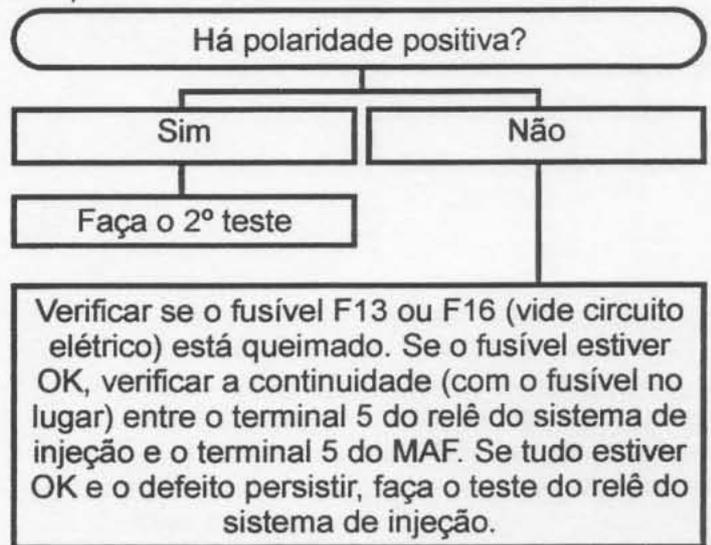
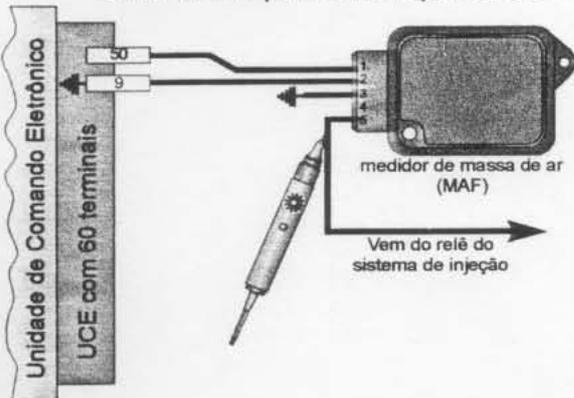
Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o Teste de Carga da Bateria.

1º Teste (teste de alimentação positiva)

Ligar a ignição sem dar partida.

Conectar o analisador de polaridade no fio roxo que vai ao terminal 5 do conector do MAF.

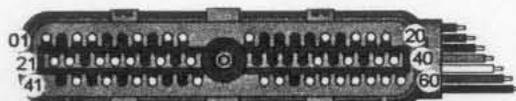
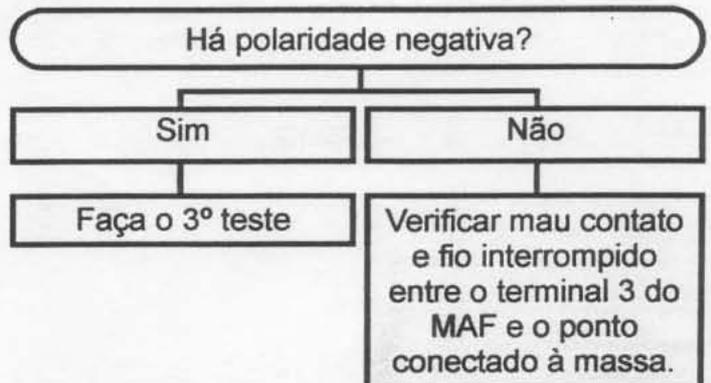
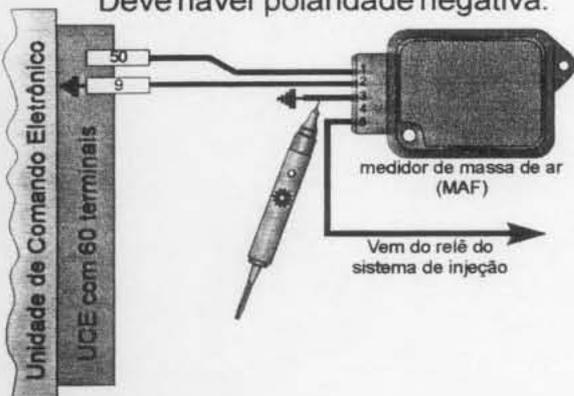
Deve haver polaridade positiva.



2º Teste (teste de aterramento do fio quente)

Conectar o analisador de polaridade no fio alaranjado e preto que vai ao terminal 3 do MAF.

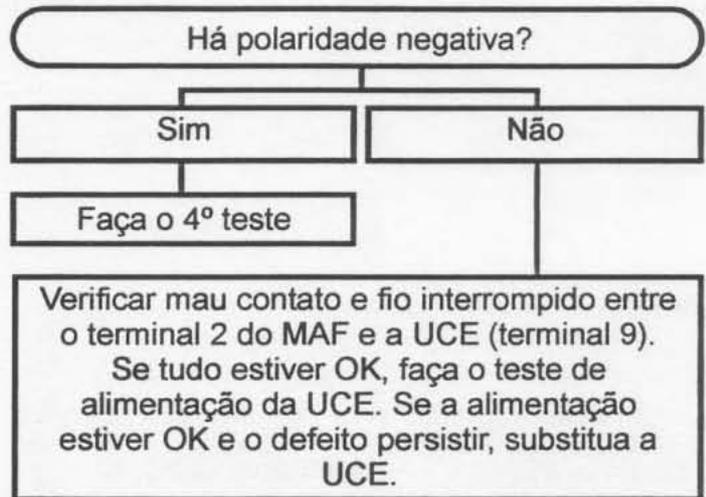
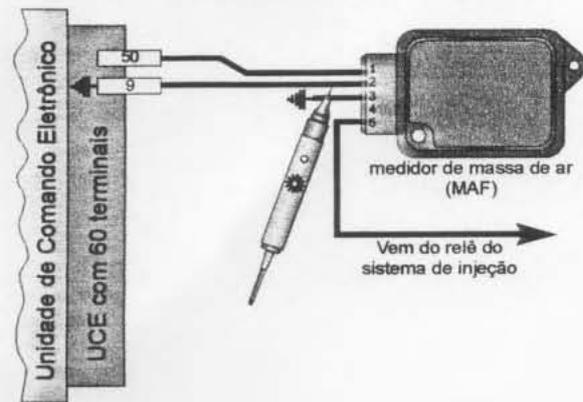
Deve haver polaridade negativa.



Conector da UCE (lado do chicote)

3º Teste (teste de aterramento do sinal do sensor)

Conectar o analisador de polaridade no fio azul e marrom que vai ao terminal 2 do MAF.
Deve haver polaridade negativa.

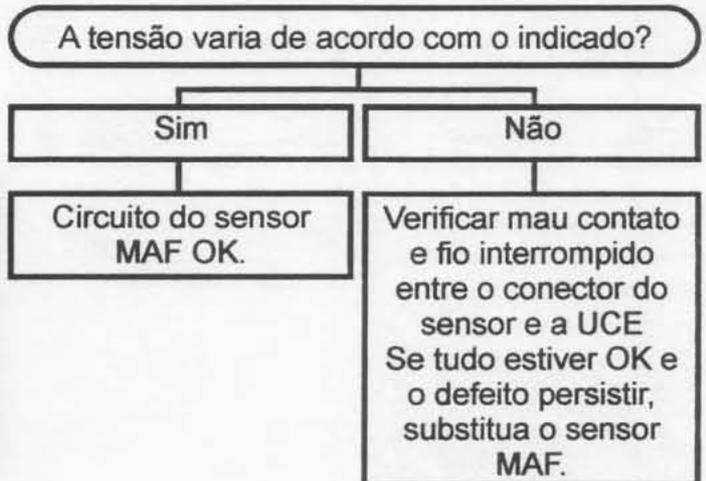
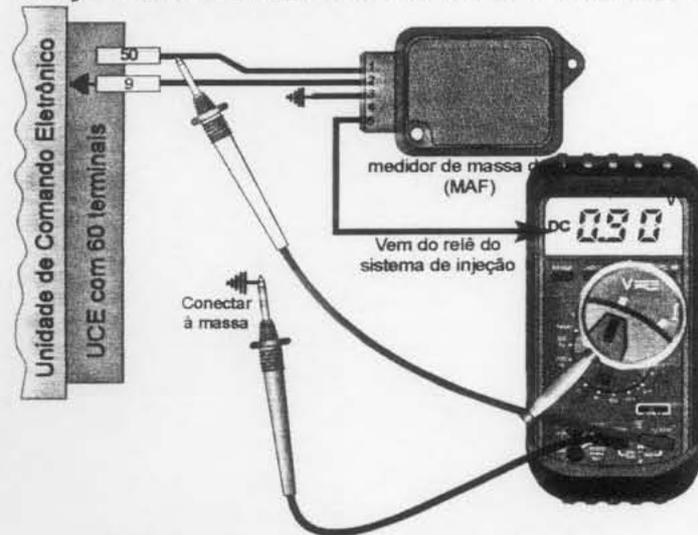


4º Teste (teste do sinal do sensor)

Selecionar o multímetro na escala volts VDC.

Medir a tensão no fio branco e azul que vai ao terminal 1 do MAF.

Com a chave de ignição ligada e o motor parado a tensão deve ser de aproximadamente 0 volts VDC (com pequenas oscilações). Em marcha-lenta com o motor aquecido, deve estar entre aproximadamente 0,7 e 1,3 VDC. Acelerando-se, o valor deve aumentar. Portanto, quanto maior a rotação do motor, maior será a tensão enviada pelo MAF.



Defeitos característicos:

Motor falhando.
Marcha lenta instável.
Consumo excessivo.

Atenção!!

Verifique sempre se o by-pass que aloja os dois fios (fio quente e fio a temperatura ambiente) possui alguma sujeira (óleo, borra etc.) que esteja obstruindo o fluxo de ar através dos fios sensores. Verifique ainda se existem entradas falsas de ar na tubulação de admissão após o sensor. Quando algum desses problemas acontece o veículo apresenta irregularidades na marcha-lenta, consumo excessivo e falhas generalizadas.

Teste do Sensor de Temperatura da Água - CTS

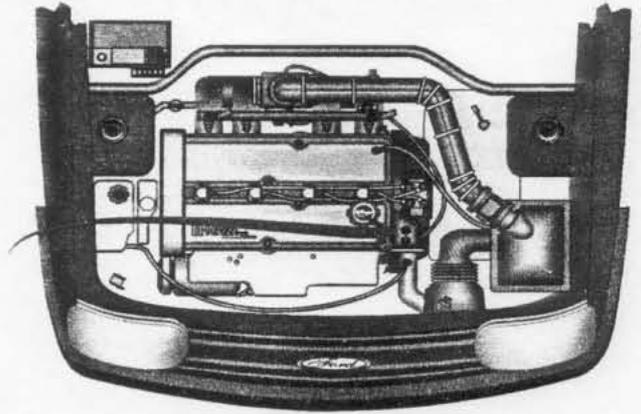
O sensor de Temperatura da água-CTS (Coolant Temperature Sensor) está posicionado na saída para o radiador, próximo à bobina de ignição.

Em temperatura operacional o sensor envia um sinal entre 0,80 e 0,35 volts DC.

Sua informação é utilizada basicamente no auxílio do cálculo da massa do ar admitido e funcionamento do motor na fase fria.

Recovery (procedimento de emergência)

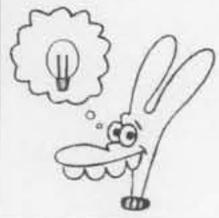
Quando a UCE detecta falha no circuito do CTS (circuito aberto ou curto-circuito) grava o código de defeito correspondente em sua memória e assume a temperatura de 100°C como padrão.



Dica Doutor-ie:

Como descobrir rapidamente se é o sensor CTS que está provocando a falha no motor:

- Desligar o conector elétrico do sensor (a UCE irá ativar o RECOVERY)
- Dar partida no motor, se a falha sumir ou for amenizada, troque o sensor.
- Em caso de dúvida efetuar os testes a seguir.



Atenção!!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o Teste de Carga da Bateria.

1º Teste (teste da voltagem de entrada do sensor)

Desconectar o conector do sensor.

Ligar a ignição sem dar partida.

Selecionar o multímetro na escala volts VDC.

Medir a voltagem no fio de entrada (fio branco) do sensor.

A voltagem deve ser de aproximadamente 5 volts (entre 4,6 e 5,2 VDC).



A voltagem é de aproximadamente 5 volts?

Sim

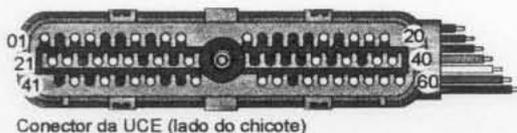
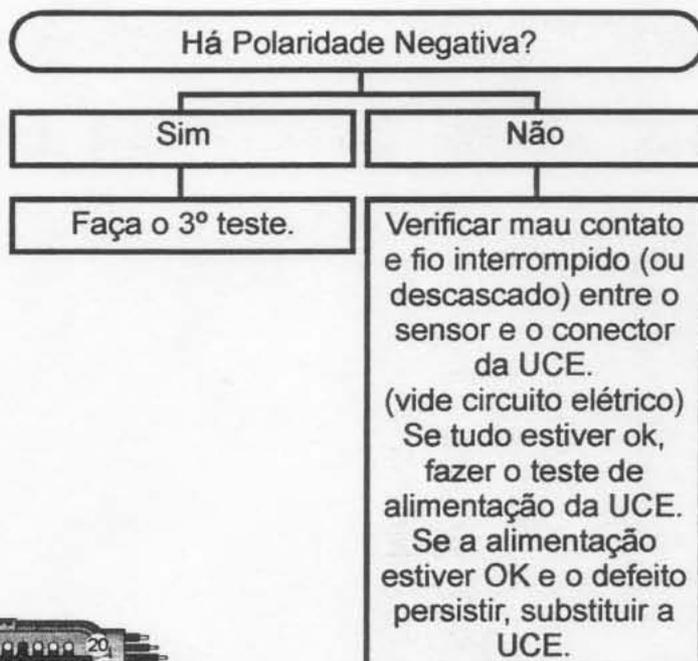
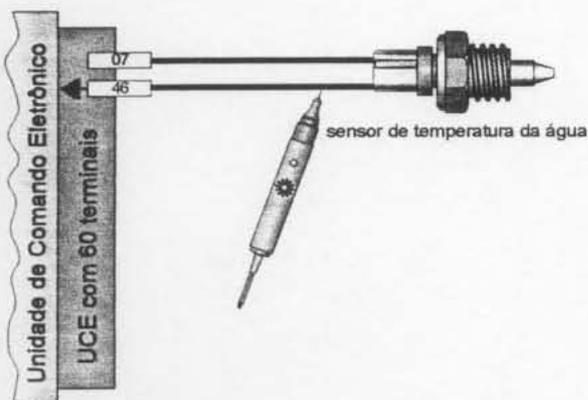
Não

Faça o 2º teste

Verificar mau contato e fio interrompido (ou descascado) entre o conector do sensor e o conector da UCE. (vide circuito elétrico)
Se tudo estiver ok, fazer o teste de alimentação da UCE.
Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

2º Teste (teste de aterramento do sensor)

Conectar o analisador de polaridade no fio negativo do sensor.
Deve haver polaridade negativa.



Defeitos característicos:

- Motor não pega - tem faísca e tem combustível (afogado).
- Motor falhando.
- Falta de potência - "motor não abre giro".
- Motor acelerado
- marcha lenta oscilando com o motor aquecido.



3º Teste (teste da voltagem de retorno)

Reconectar o conector do sensor.

Medir a temperatura da água.

Selecionar o multímetro na escala volts (VDC).

Medir a voltagem no fio branco

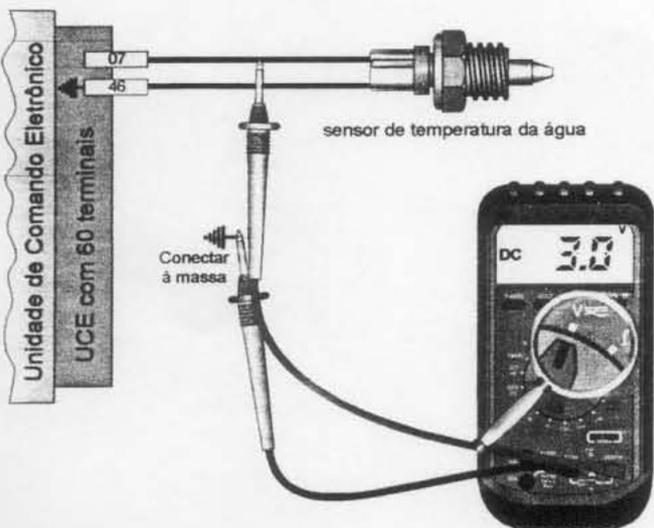
Comparar a voltagem medida com a tabelada.

Acionamento ventoinha

Temperatura (°C)	00	20	30	40	50	60	80	90	100	110
Voltagem (VDC)	4,00	3,00	2,60	2,10	1,80	1,40	0,80	0,60	de 0,55 a 0,35	0,30

Valores aproximados

 Faixa de temperatura operacional (motor aquecido)



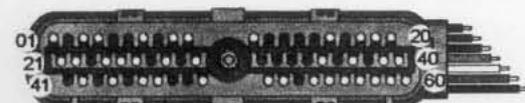
O Valor medido varia de acordo com tabela?

Sim

Não

Circuito do sensor de temperatura da água CTS OK.

Verificar mau contato no conector do sensor. Se não houver mau contato, verificar a existência de bolhas de ar em contato com o sensor (sangrar o sistema). Se tudo estiver OK e o defeito persistir, substituir o sensor.

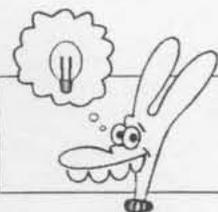
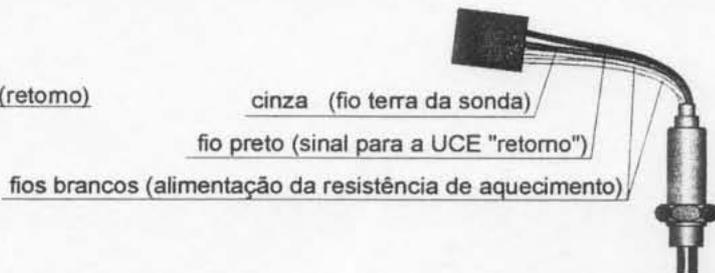


Conector da UCE (lado do chicote)

Teste da Sonda Lambda - HEGO

A sonda lambda aquecida - HEGO (Heated Exhaust Gas Oxygen Sensor), está localizada no escapamento do veículo (antes do catalisador). Informa a UCE as variações da concentração de oxigênio nos gases de escape. Permite que a UCE faça correções nas proporções da mistura ar/combustível, mantendo-a ideal.

A sonda lambda só começa a atuar após atingir a temperatura de trabalho de 360°C (em torno de 2 minutos após a partida).



Dica Doutor-ie:

Você sabia que a sonda auxilia na detecção de defeitos? (vide apêndice A).

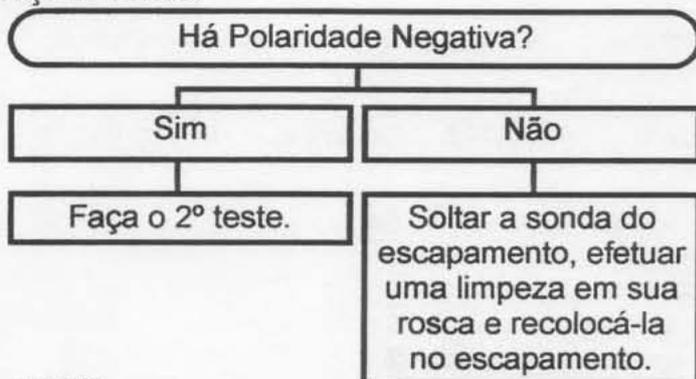
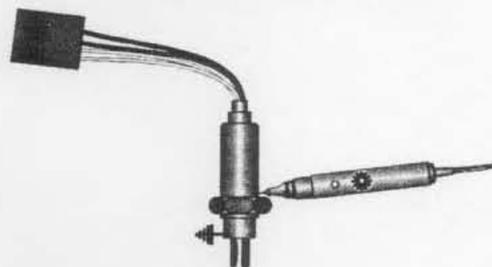
Atenção!!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o Teste de Carga da Bateria.

1º Teste (teste de aterramento da carcaça da sonda)

Conectar o analisador de polaridade na carcaça da sonda.

Deve haver polaridade negativa.

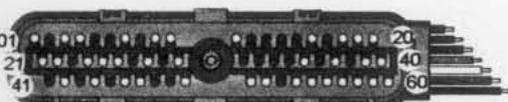
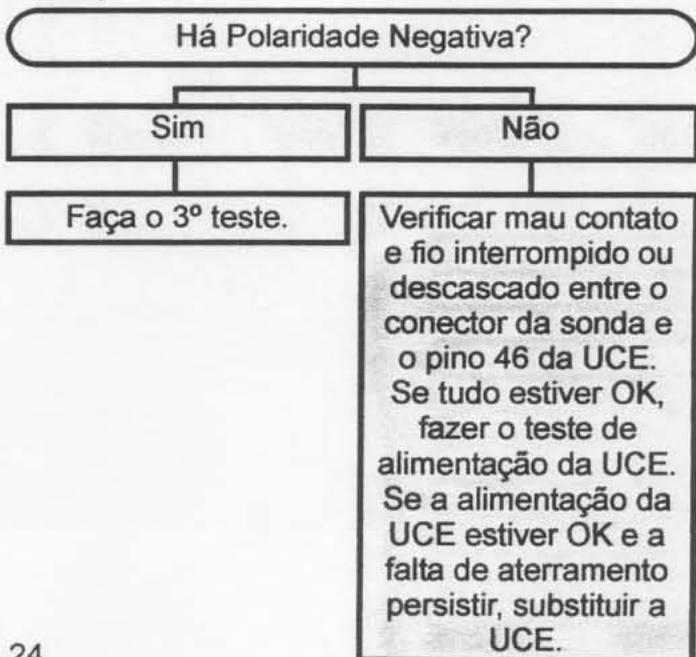


2º Teste (teste de aterramento da sonda na UCE)

Desconectar o conector elétrico da sonda.

Conectar o analisador de polaridade no terminal do conector (lado do chicote) que vai à UCE (fio terra da sonda).

Deve haver polaridade negativa.



Conector da UCE (lado do chicote)

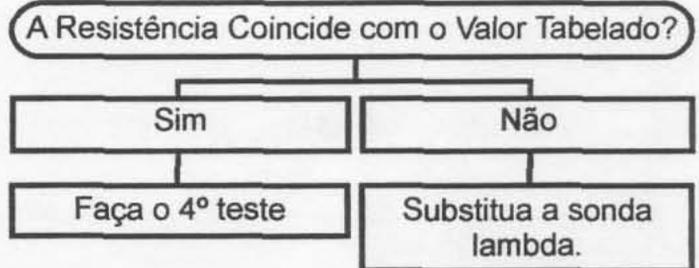
3º Teste (teste da resistência de aquecimento)

Com o conector elétrico da sonda desconectado.

Selecionar o multímetro na escala OHMs.

Medir a resistência elétrica entre os fios branco da sonda.

A resistência deve estar entre 3,0 e 9,0 OHMs (em temperatura ambiente).



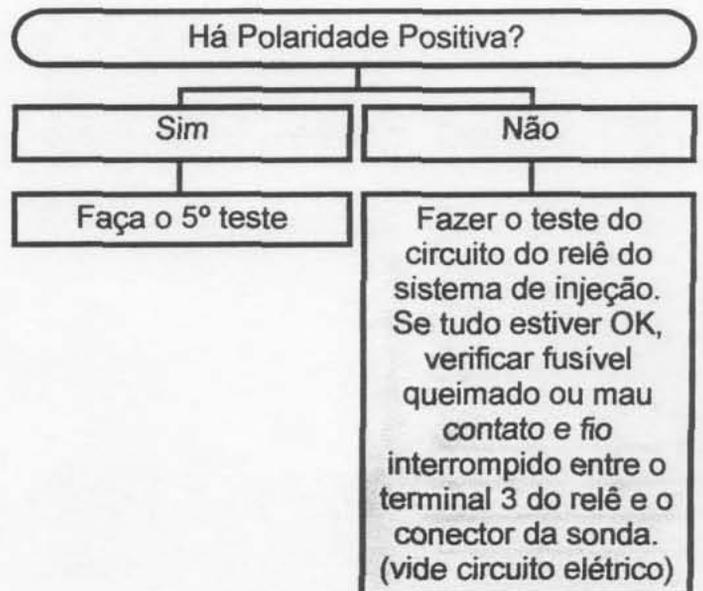
4º Teste (teste de alimentação positiva da resistência de aquecimento)

Reconectar o conector elétrico da sonda lambda.

Ligar a ignição sem dar partida.

Com o analisador de polaridade, medir a polaridade no fio branco da sonda ligado ao fio roxo e amarelo (positivo do aquecedor).

A polaridade deve ser positiva.

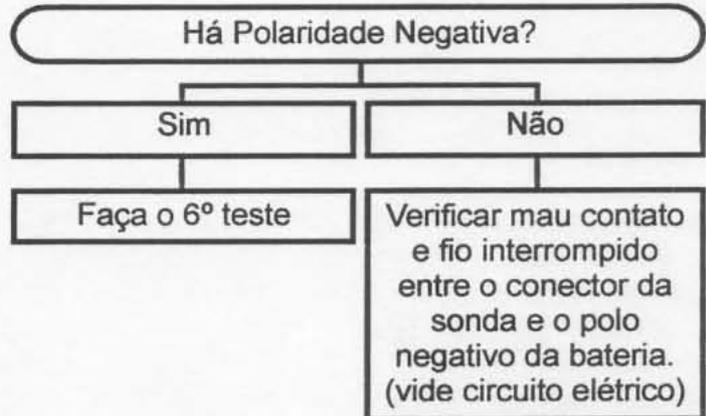
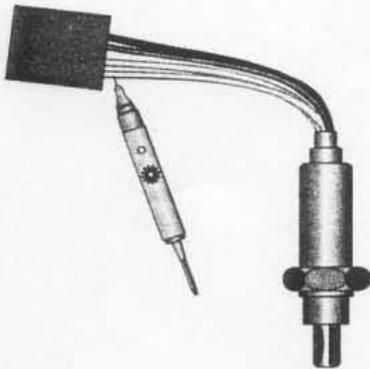


Conector da UCE (lado do chicote)

5º Teste (teste de alimentação negativa da resistência de aquecimento)

Com o analisador de polaridade, medir a polaridade no outro fio branco (negativo do aquecedor) da sonda.

A polaridade deve ser negativa.



6º Teste (teste da voltagem de referência)

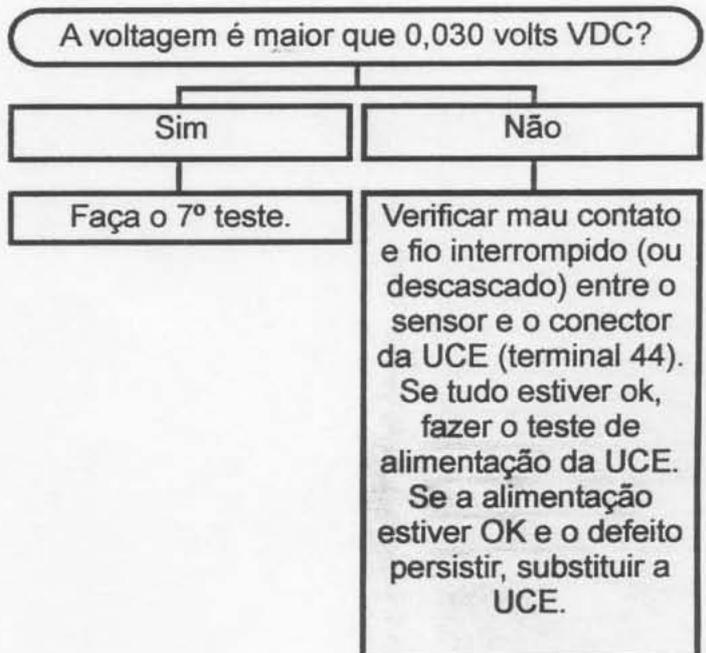
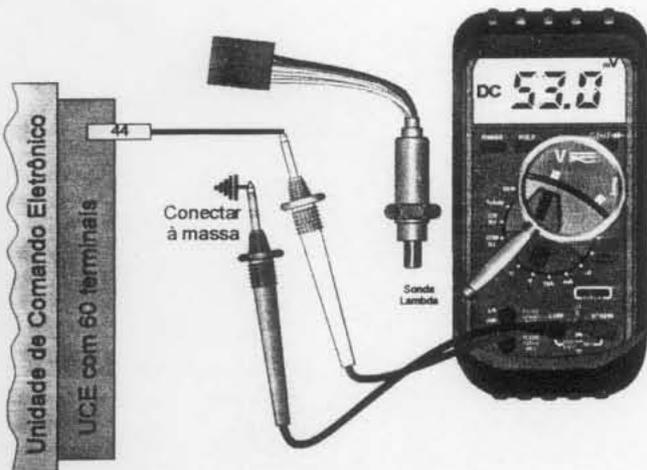
Desligar o motor.

Desconectar o conector elétrico da sonda.

Dar partida no motor.

Medir a voltagem VDC no fio de sinal da sonda.

Durante a partida ou com o motor em funcionamento a voltagem deve ser maior que 0,030 volts VDC.



Conector da UCE (lado do chicote)

7º Teste (teste de voltagem do retorno)

Desligar a ignição

Reconectar o conector da sonda.

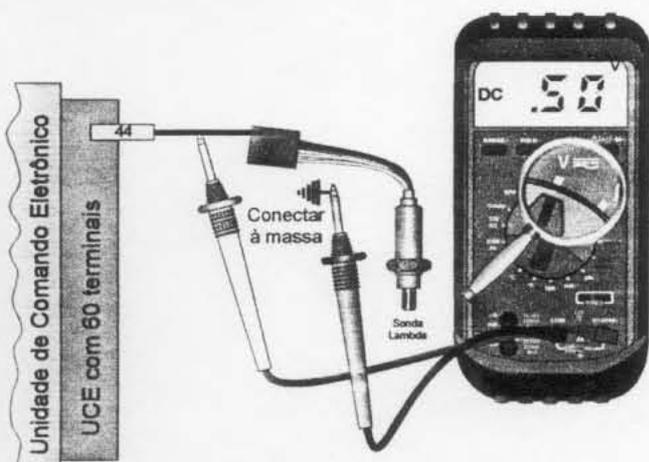
Dar partida deixando o motor aquecer até acionar a ventoinha.

Com o multímetro medir a voltagem no fio preto da sonda (fio de sinal para a UCE).

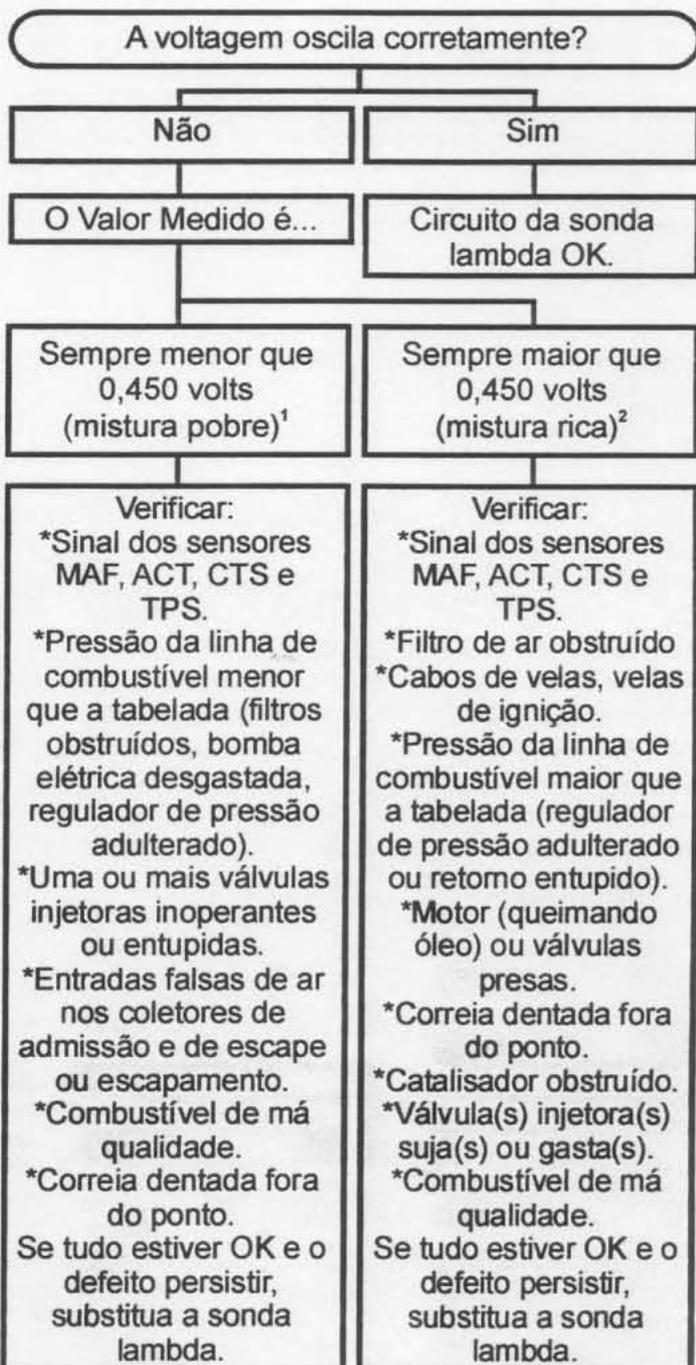
Com o motor frio, a sonda envia uma voltagem fixa entre 0,350 e 0,550 volts (VDC).

Com o motor quente, a voltagem deve **oscilar rapidamente*** (± 2 vezes por segundo) entre aproximadamente 0,100 volts (mistura pobre) e 0,900 volts (mistura rica).

Acelerando-se a voltagem deve tender rapidamente a valores entre 0,700 e 1,000 volts (VDC).



*O sinal não pode estar oscilando lentamente. Cuidado com "sondas lentas"!



Dica Doutor-ie:

Como avaliar se o defeito está na sonda lambda quando o seu sinal não estiver oscilando corretamente.

1 - Quando o sinal estiver praticamente fixo "travado" abaixo de 0,450 VDC (mistura pobre).

Provocar um enriquecimento repentino na mistura (injetando uma pequena quantidade de Spray lubrificante no coletor de admissão, por exemplo). Logo após o enriquecimento da mistura, o sinal enviado pela sonda deve rapidamente ultrapassar 0,500 VDC e voltar ao valor inicialmente medido. Se houver essa oscilação no sinal da sonda, pode-se afirmar que ela está OK e o defeito está sendo provocado por outro elemento do sistema (válvulas injetoras entupidas, pressão baixa na linha de combustível, entradas falsas de ar etc.). Caso não haja oscilação alguma, o defeito está na sonda.

2 - Quando o sinal estiver praticamente fixo "travado" acima de 0,450 VDC (mistura rica).

Provocar um empobrecimento repentino na mistura (ocasionando por um pequeno intervalo de tempo uma entrada falsa de ar, por exemplo). Logo após o empobrecimento da mistura, o sinal enviado pela sonda deve rapidamente diminuir (abaixo de 0,450 VDC) e voltar ao valor inicialmente medido. Se houver essa oscilação no sinal da sonda, pode-se afirmar que ela está OK e o defeito está sendo provocado por outro elemento do sistema (válvulas injetoras gastas, pressão alta na linha de combustível etc.). Caso não haja oscilação alguma, o defeito está na sonda.

Portanto a sonda lambda está em boas condições quando é capaz de **detectar rapidamente** variações na mistura ar/combustível.

Teste do Circuito Elétricos das Válvulas Injetoras

Dica Doutor-ie:

Como medir a resistência elétrica de todas as válvulas injetoras e seus fios de alimentação, sem a necessidade de desconectá-las dos seus respectivos conectores elétricos. (teste elaborado como exemplo para UCEs de 60 terminais sem PATS). Para outras, as considerações são similares.

Desconectar o conector elétrico da UCE, localizada sob o porta-luvas na lateral direita.

Selecionar o multímetro na escala OHMs.

Com a chave de ignição desligada medir a resistência elétrica entre os seguintes terminais da UCE (lado do chicote):

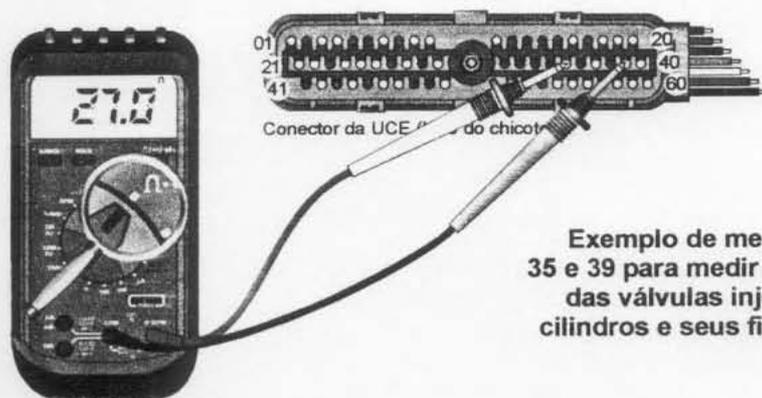
- 51 e 52 para medir a resistência elétrica das válvulas injetoras do 1º e 2º cilindros e seus fios de alimentação.

- 52 e 39 para medir a resistência elétrica das válvulas injetoras do 2º e 3º cilindros e seus fios de alimentação.

- 39 e 35 para medir a resistência elétrica das válvulas injetoras do 3º e 4º cilindros e seus fios de alimentação.

A resistência deve estar entre 20 e 30 OHMS*.

*Estes valores correspondem a medição do circuito elétrico de duas válvulas injetoras associadas em série. Para saber mais sobre associação de resistores em série e em paralelo, consulte o módulo 01 (ELETRO-ELETRÔNICA E MULTÍMETRO AUTOMOTIVO) do manual prático DOUTOR-IE



Exemplo de medição nos pinos 35 e 39 para medir resistência elétrica das válvulas injetoras do 3º e 4º cilindros e seus fios de alimentação

O valor medido é...

...menor que a faixa ou curto-circuito (0 OHM)

Fazer os testes a seguir para verificar:
 -Válvula(s) injetora(s) em curto-circuito.
 -Fio(s) de alimentação da(s) Válvula(s) injetora(s) em curto-circuito entre si ou com a massa.

...igual ao da faixa

Circuito elétrico (resistência interna das válvulas injetoras, mau contato em seus conectores, fios de alimentação) OK.
 Faça o 2º teste da página seguinte.

...maior que a faixa ou resistência Infinita

Fazer os testes a seguir para verificar:
 -Fios de alimentação das válvulas injetoras interrompidos.
 -Válvula(s) injetora(s) queimada(s) ou com resistência excessiva(s).
 -Mau contato no(s) conector(s) da(s) válvulas injetora(s).

Teste do circuito elétrico das válvulas injetoras (continuação)

Atenção!!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o Teste de Carga da Bateria.

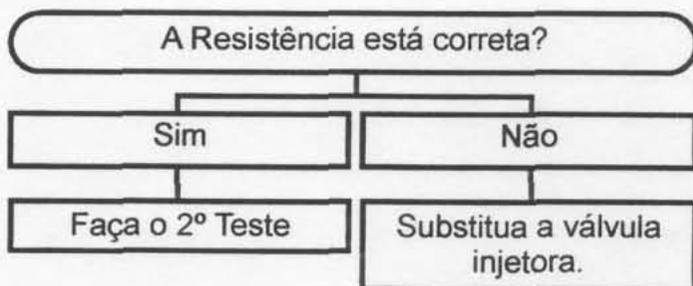
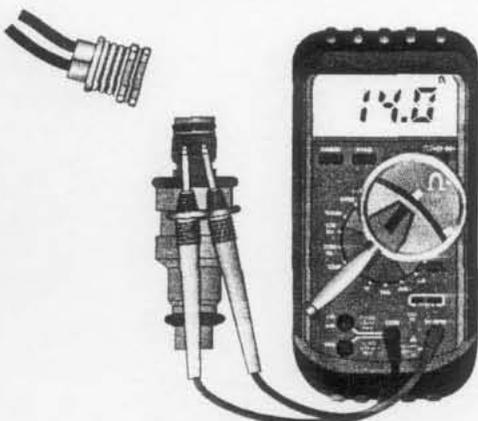
1º Teste

Desconectar os chicotes das válvulas injetoras.

Selecionar o multímetro na escala OHM.

Medir a resistência elétrica do enrolamento das quatro válvulas injetoras.

A resistência deve estar entre 10 e 15 OHMs.



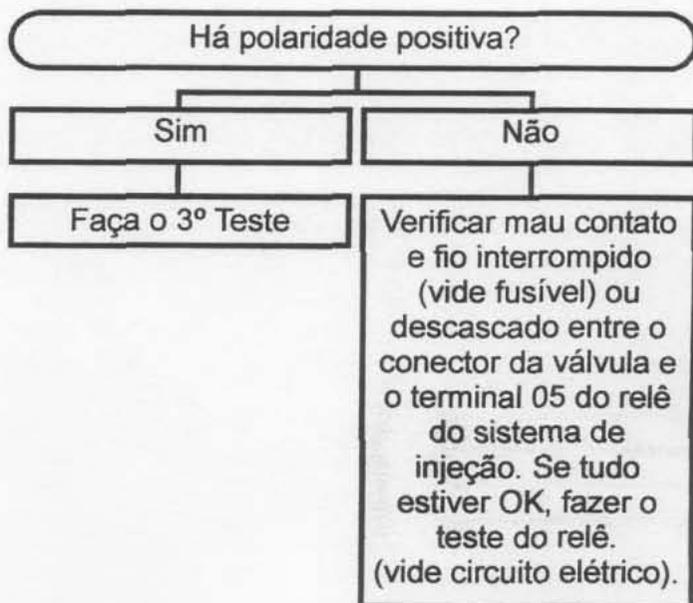
2º Teste (Teste de alimentação positiva)

Reconectar os chicotes das válvulas injetoras.

Colocar o analisador de polaridade nos fios positivos das válvulas injetoras.

Ligar a ignição sem dar partida.

Ao ser ligada a ignição deve haver polaridade positiva.



Conector da UCE (lado do chicote)

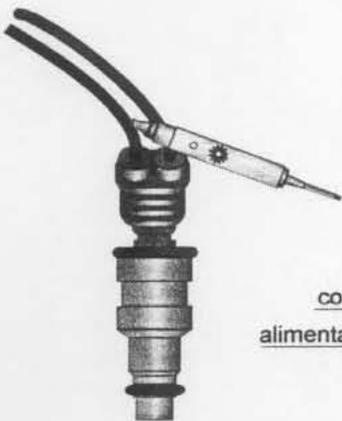
3º Teste

Desligar a ignição

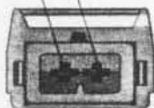
Conectar o analisador de polaridade nos fios negativos das válvulas injetoras.

Dar partida no motor.

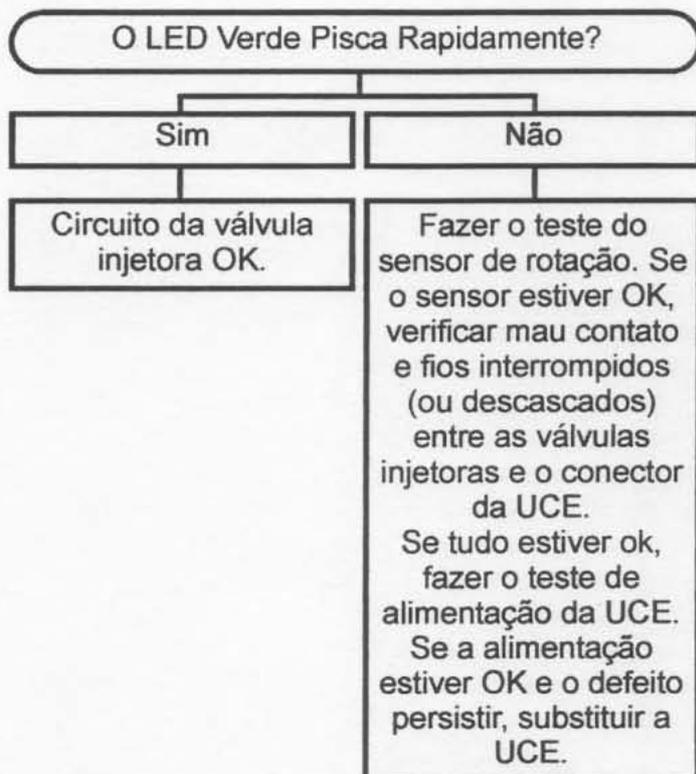
Durante a partida (com o motor girando), o LED verde deve piscar rapidamente.



controle negativo
alimentação positiva



conector elétrico das
válvulas injetoras
(lado do chicote)



Atenção:

Além dos testes sugeridos devem ser feitas verificações quanto ao funcionamento mecânico (limpeza*, teste de vazão*, equalização*, estanqueidade). Uma ou mais válvulas injetoras com problema de vazamentos ou entupimentos causa partidas difíceis e falhas generalizadas no funcionamento do motor.

*No processo de limpeza das válvulas injetoras é importante observar que o fato das válvulas apresentarem a mesma vazão (válvulas equalizadas), não elimina a possibilidade de entupimento nas mesmas. Por isso, é importante conhecer a sua vazão nominal.



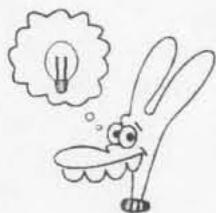
Defeitos característicos

Falhas no circuito elétrico das válvulas injetoras geram:

Motor não pega - tem faísca mas não tem combustível;

Motor falhando um ou mais cilindros.

Teste da Eletro-válvula da Marcha-Lenta - ISC



Dica Doutor-ie:

Você sabia que um dos defeitos mais comuns no sistema EEC IV - Zetec - Escort 1.8 16V é o emperramento da haste da eletro-válvula da marcha-lenta?

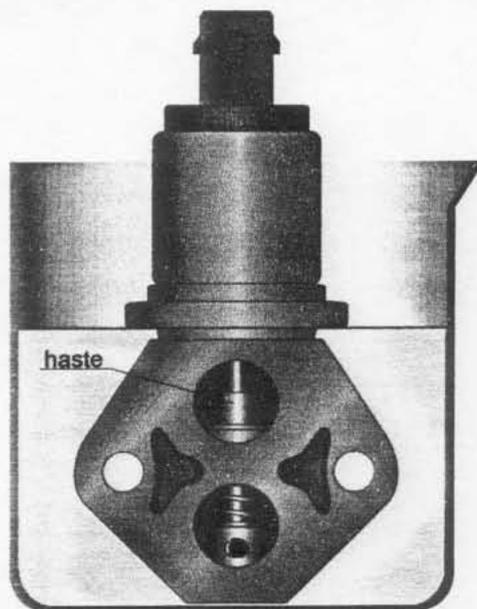
Nesse caso o veículo fica sem marcha-lenta; morre em desacelerações etc.).

Um método para limpeza dessa eletro válvula está descrito a seguir:

-Retire a eletro-válvula do coletor de admissão.

-Realize uma pré-limpeza com gasolina movimentando a haste emperrada.

-Mergulhe a eletro-válvula em um recipiente com gasolina; de modo que a haste fique totalmente imersa. Deixe descansar por 15 minutos.



-Retire a eletro-válvula do recipiente e faça uma nova limpeza com pincel (se possível use um spray descarbonizante).

-Mergulhe-a novamente no recipiente deixando-a por mais 15 minutos.

-Retire-a do recipiente, sobre-a e instale-a no veículo.

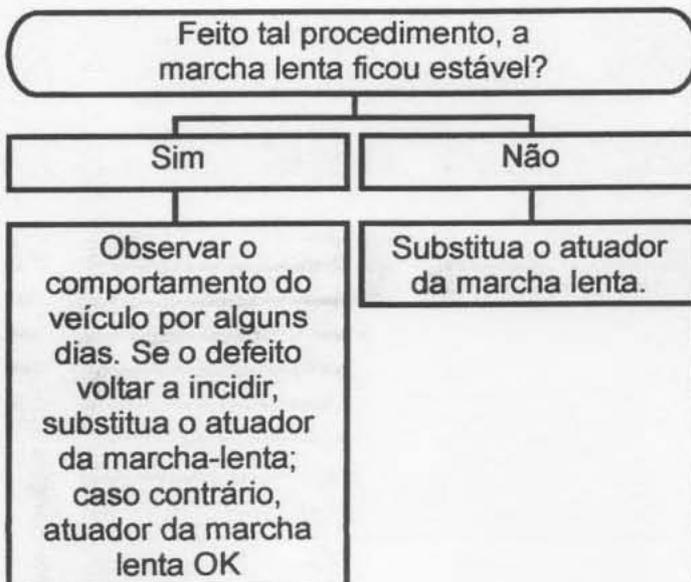


Atenção:

Carbonização na borboleta de aceleração e entradas "falsas" de ar pelo coletor de admissão, sinal da sonda lambda fora da faixa, também provocam

instabilidade da marcha lenta.

Por isso, sempre faça limpeza no conjunto da borboleta, revise todas as mangueiras (canister, anti-chamas etc.) que vão ao coletor de admissão e todos os componentes do sistema. Evite diagnósticos equivocados.



Teste da Eletro-válvula da Marcha-Lenta - ISC (continuação)

Atenção!!

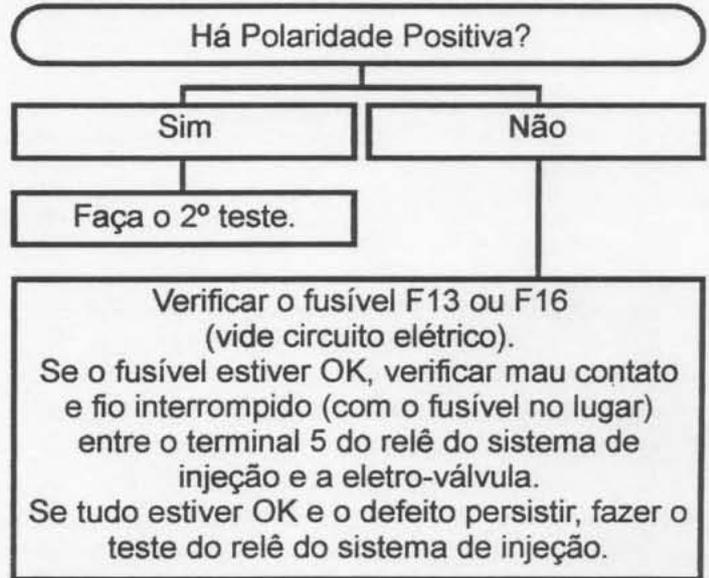
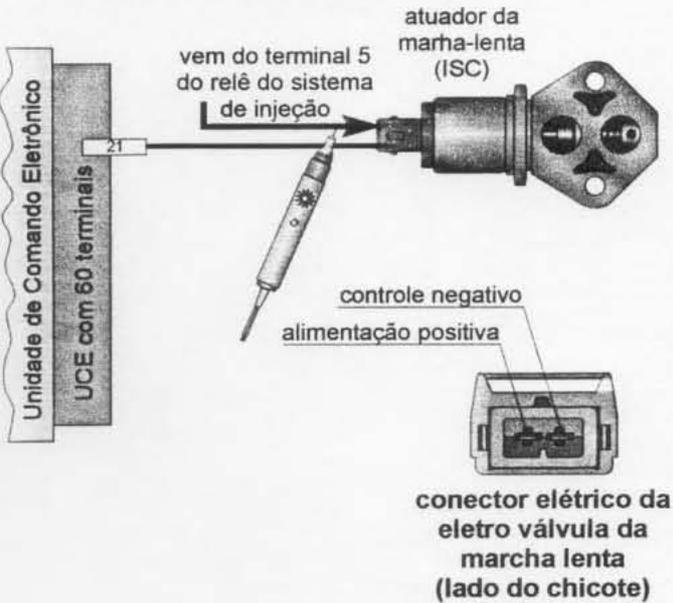
Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

1º Teste (teste de alimentação da eletro-válvula - alimentação positiva)

Ligar a ignição sem dar partida.

Conectar o analisador de polaridade no fio positivo (roxo e amarelo) da eletro-válvula.

Deve haver polaridade positiva.



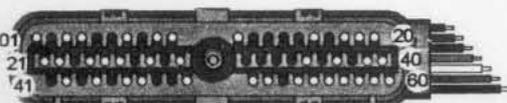
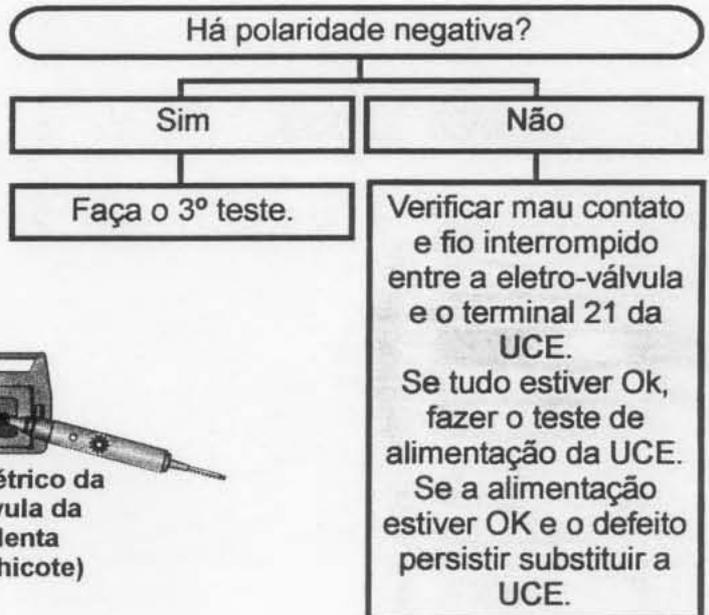
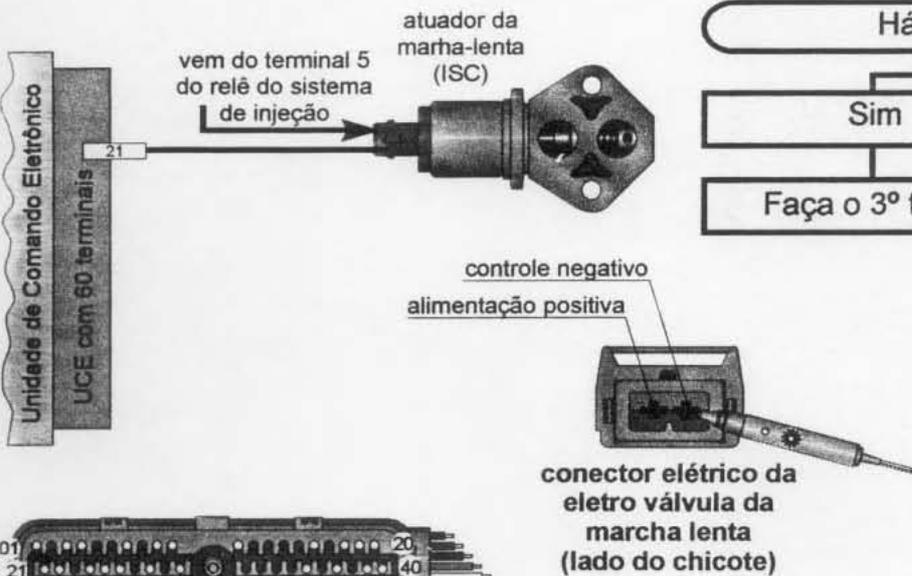
2º Teste (teste de alimentação da eletro-válvula - alimentação negativa)

Desconectar o conector elétrico da eletro-válvula - ISC.

Conectar o analisador de polaridade no fio preto e amarelo da eletro-válvula.

Ligar a ignição sem dar partida.

Ao ser ligada a ignição deve haver polaridade negativa.



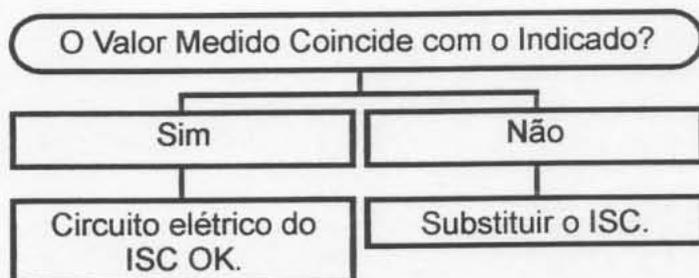
Conector da UCE (lado do chicote)

3º Teste (teste da resistência elétrica da bobina)

Desligar a ignição.

Medir a resistência elétrica entre os pinos 1 e 2.

A resistência deve ser de 6 a 14 OHMs.

**Defeitos característicos:**

Falhas de origem mecânica ou elétrica na válvula ISC geram:

Marcha lenta irregular (oscilando) ou morre em desacelerações.

Marcha lenta alta (acelerado).

Marcha lenta baixa (morrendo).

Baixo desempenho.

Alto consumo.



Teste do Sensor de Temperatura do Ar - ACT

O sensor de temperatura do ar admitido está posicionado na tubulação de admissão, próximo ao corpo de borboleta - TBI. Sua informação é utilizada no auxílio do cálculo da massa do ar admitido.

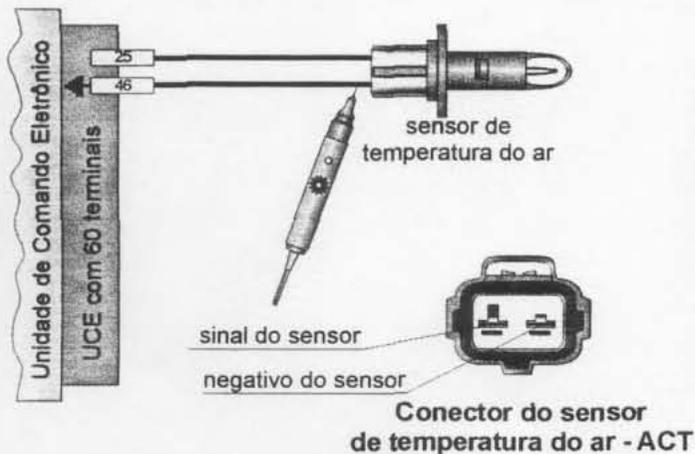
Atenção!!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

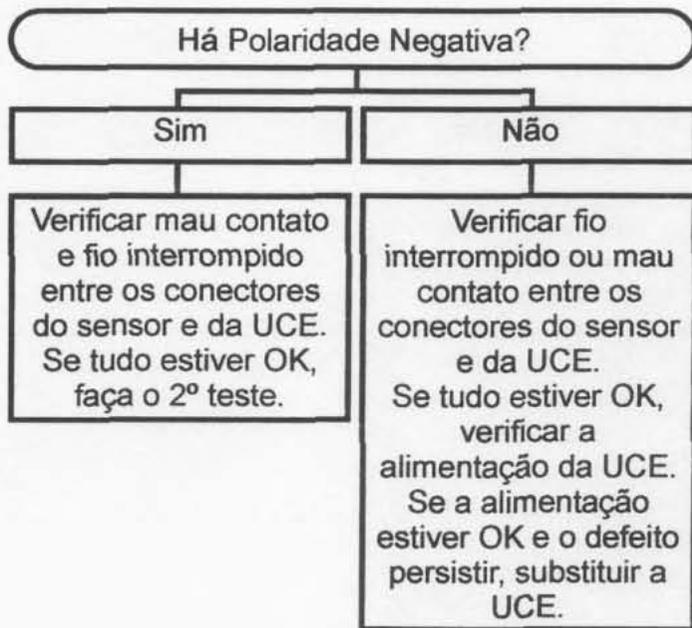
1º Teste (teste de aterramento do sensor)

Conectar o analisador de polaridade no fio marrom e vermelho do sensor.

Deve haver polaridade negativa.



Conector da UCE (lado do chicote)



2º Teste (teste da voltagem do retorno)

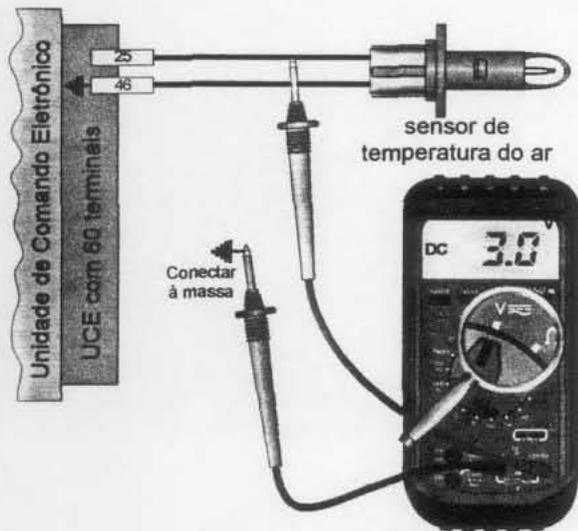
Ligar a ignição sem dar partida.

Medir a temperatura do ar (com multímetro).

Selecionar o multímetro na escala volts (VDC).

Medir a voltagem no fio branco e roxo.

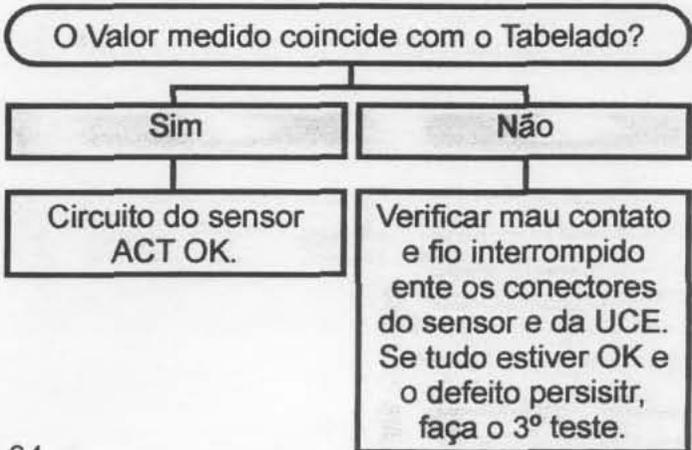
Comparar a voltagem medida com a tabelada.



Valores aproximados

Temperatura (°C)	10	20	30	40	60
Tensão (volts)	3,50	3,10	2,60	2,10	1,30

Faixa de temperatura operacional (com motor aquecido)



3º Teste (teste da resistência elétrica do sensor)

Desligar a ignição.

Desconectar o conector elétrico do sensor.

Medir a temperatura do ar (com multímetro).

Selecionar o multímetro na escala OHMs.

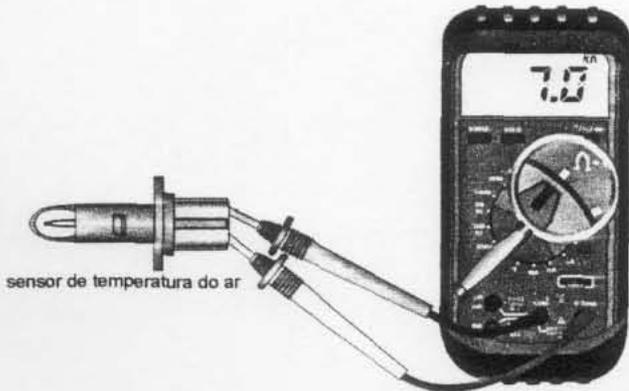
Medir a resistência elétrica do sensor.

Comparar a resistência medida com a tabelada.

Valores aproximados

Temperatura (°C)	10	20	30	40	60
Resistência (OHM)	58K	37K	24K	16K	7,7K

Faixa de temperatura operacional (com motor aquecido)



O Valor medido coincide com o Tabelado?

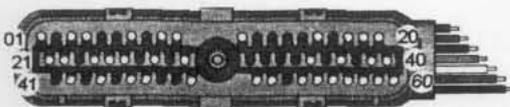
Sim

Não

Verificar fios interrompidos ou mau contato nos conectores do sensor e da UCE.
Se tudo estiver OK, verificar a alimentação da UCE.
Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

Substituir o ACT.

Defeito característico:
Alto consumo.
Baixo desempenho.



Conector da UCE (lado do chicote)

Teste do Circuito do Relê do Sistema de Injeção

(vide circuito elétrico geral)

O relê do sistema de injeção alimenta o relê de corte do ar condicionado (WAC), o relê da bomba de combustível, a válvula do canister-CANP, as válvulas injetoras, o medidor de massa de ar-MAF, o atuador de marcha lenta-ISC, o sensor de velocidade-VSS e o aquecedor da sonda lambda-HEGO. Para saber a localização exata do relê do sistema de injeção, consulte o item - Localização dos fusíveis e Relês

Atenção!!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o Teste de Carga da Bateria.

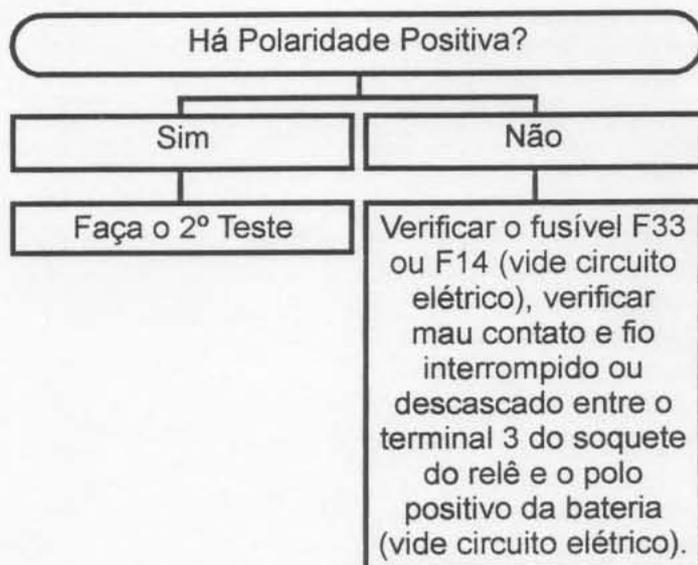
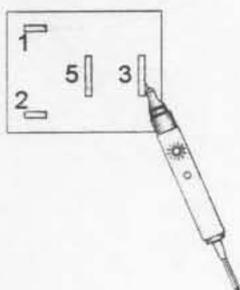
1º Teste

Retirar o relê do soquete

Colocar o analisador de polaridade no terminal 3 do soquete do relê.

Deve haver polaridade positiva.

soquete do relê do sistema de injeção



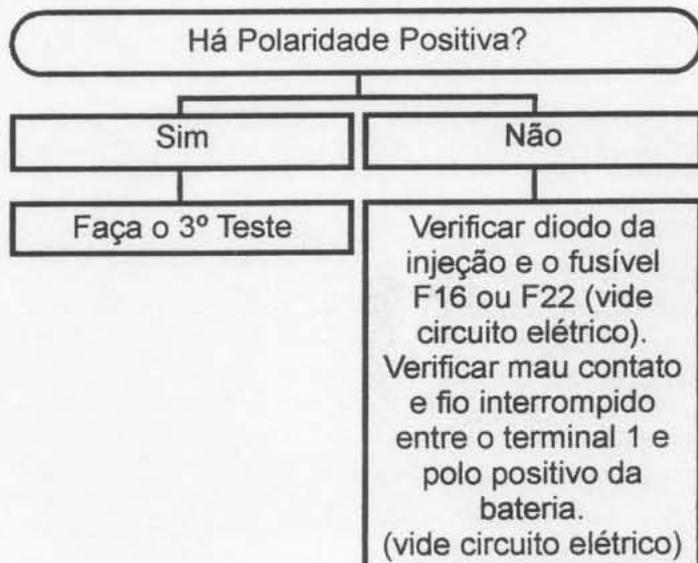
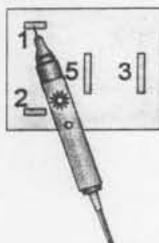
2º Teste

Ligar a ignição sem dar partida.

Colocar o analisador de polaridade no terminal 1 do soquete do relê do sistema de injeção.

Deve haver polaridade positiva.

soquete do relê do sistema de injeção

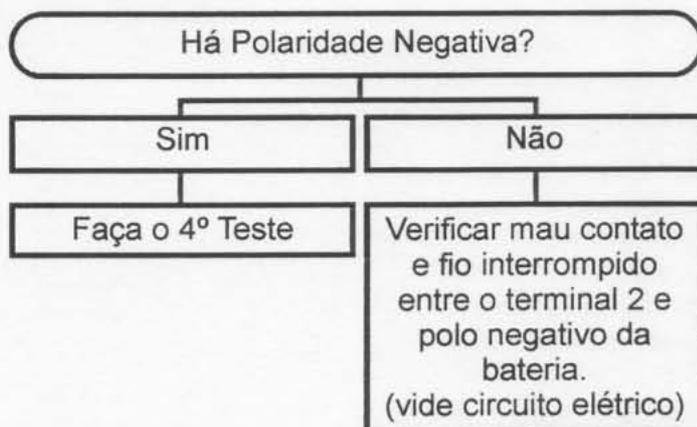
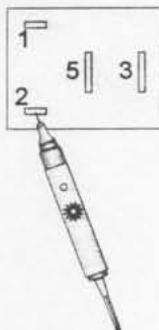


Conector da UCE (lado do chicote)

3º Teste

Colocar o analisador de polaridade no terminal 2 do soquete do relê.
Deve haver polaridade negativa.

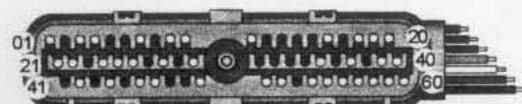
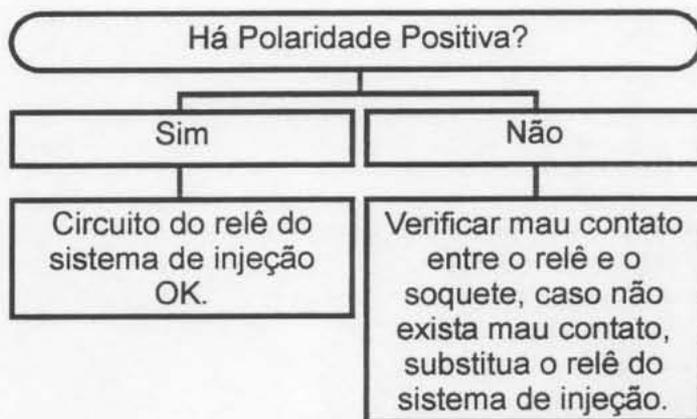
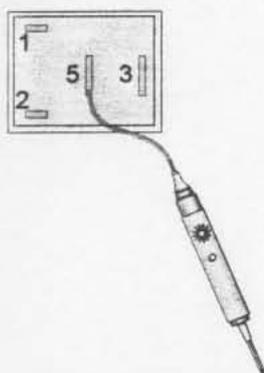
soquete do relê do sistema de injeção



4º Teste

Desligar a ignição.
Recolocar o relê encaixando no soquete.
Colocar o analisador de polaridade no fio que vai ao terminal 5 do soquete do relê.
Ligar a ignição sem dar partida.
Ao ser ligada a ignição, deve haver polaridade positiva.

soquete do relê do sistema de injeção



Conector da UCE (lado do chicote)

Teste do Circuito do Relê da Bomba de Combustível

(vide circuito elétrico geral)

O relê da bomba de combustível alimenta bomba elétrica de combustível. Entre o terminal 2 do relê e o terminal 22 da UCE existe o interruptor inercial de corte de combustível, este componente corta a alimentação da bomba em caso de colisões.

Atenção!!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o Teste de Carga da Bateria.

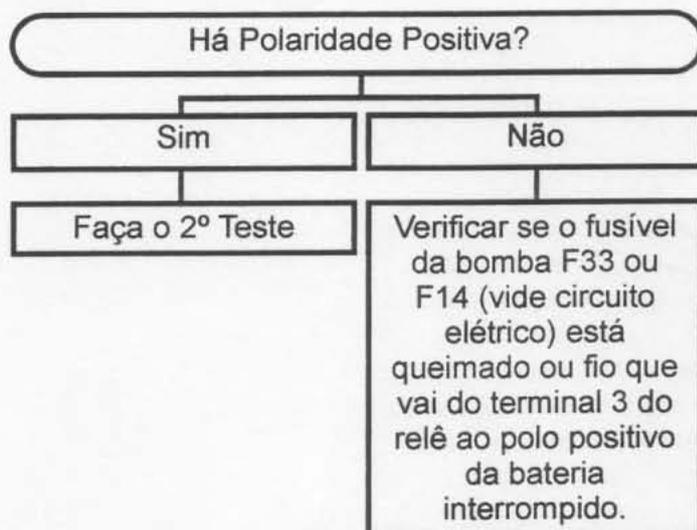
1º Teste

Retirar o relê do soquete

Colocar o analisador de polaridade no terminal 3 do soquete do relê da bomba.

Deve haver polaridade positiva.

soquete do relê da bomba



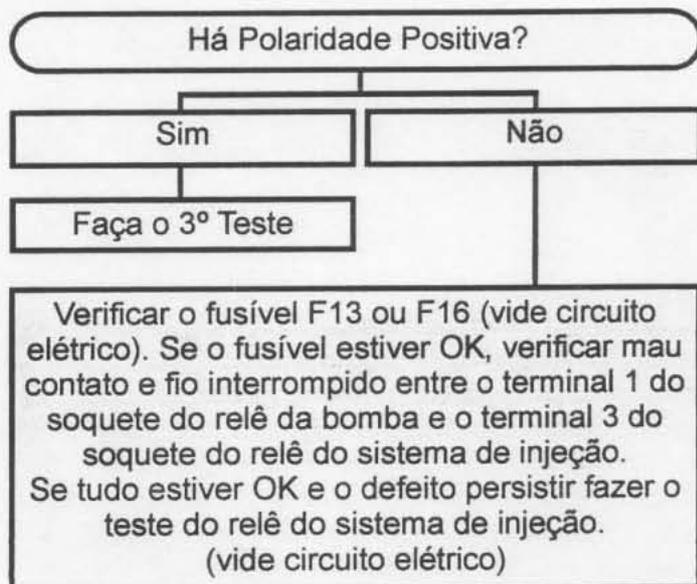
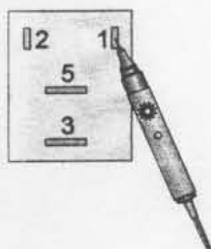
2º Teste

Ligar a ignição sem dar partida.

Colocar o analisador de polaridade no terminal 1 do soquete do relê da bomba.

Deve haver polaridade positiva.

soquete do relê da bomba

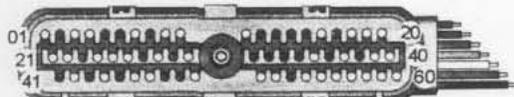
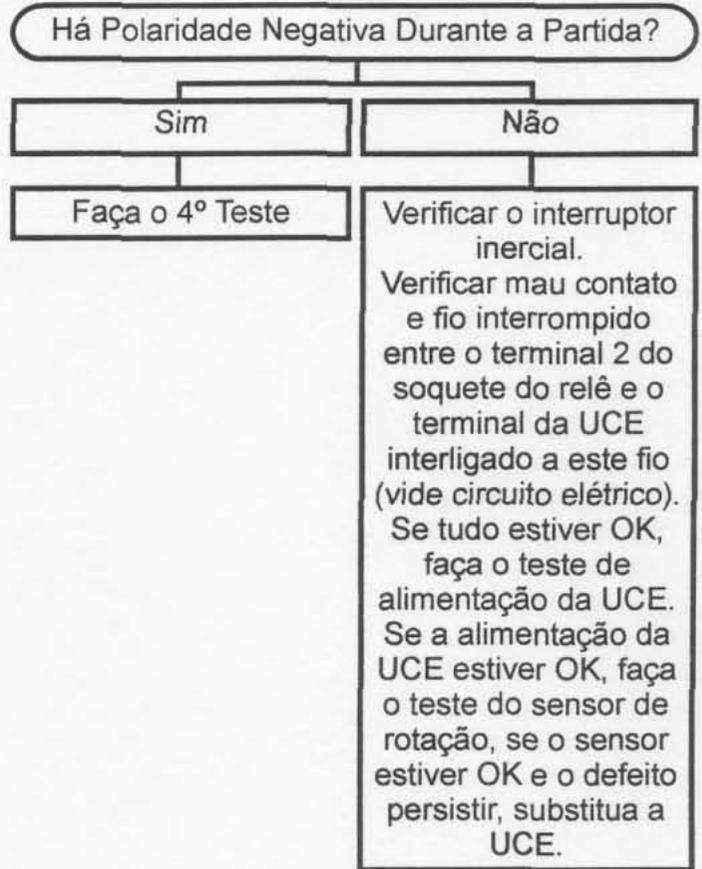
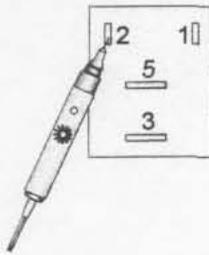


Conector da UCE (lado do chicote)

3º Teste

Colocar o analisador de polaridade no terminal 2 do soquete do relê da bomba.
 Dar partida no motor.
 Durante a partida deve haver polaridade negativa.

soquete do relê da bomba

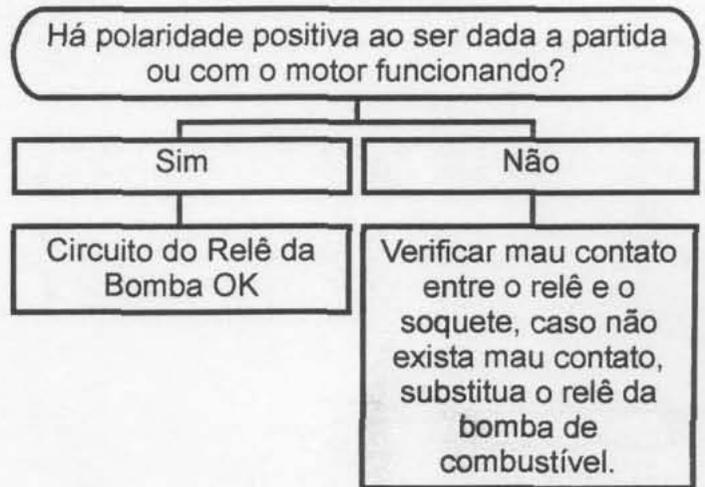
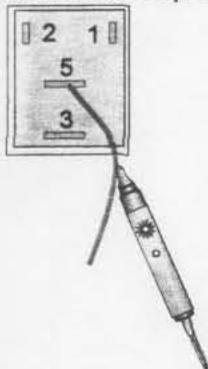


Conector da UCE (lado do chicote)

4º Teste

Desligar a ignição.
 Recolocar o relê no soquete.
 Colocar o analisador de polaridade no fio que vai ao terminal 5 do soquete do relê da bomba.
 Dar partida no motor.
 Durante a partida ou com o motor funcionando, deve haver polaridade positiva.

relê da bomba (conectado ao seu soquete)



Defeito característico:

Problemas com o circuito do relê da bomba provocam: Motor não pega tem faísca mas não tem combustível.

Teste do circuito elétrico da bomba de combustível

Atenção!!

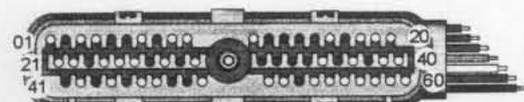
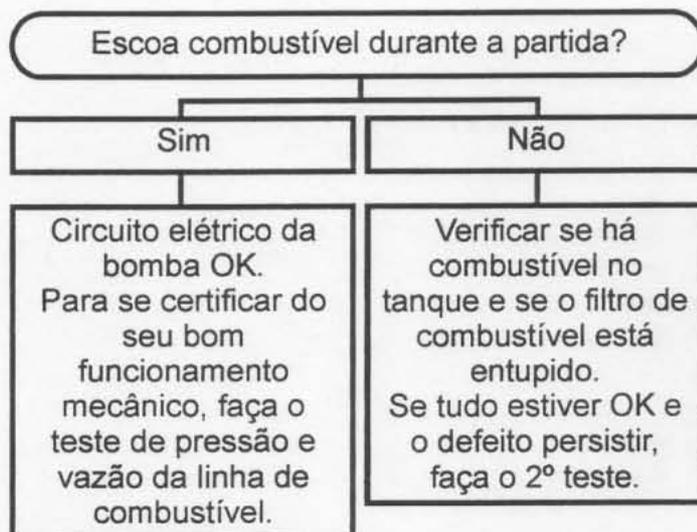
Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

1º Teste (teste de funcionamento da bomba)

Retirar a mangueira de entrada do combustível do tubo distribuidor e instalá-la em um reservatório (mangueira de ponteira branca).

Dar partida no motor.

Durante a partida deve escoar combustível no reservatório.



Conector da UCE (lado do chicote)



Atenção:

Apertando-se a válvula para medição de pressão (válvula Schrader) existente no tubo distribuidor, também é possível fazer escoar combustível no reservatório.

Dica Doutor-ie:

Os veículos Ford Escort - Zetec possuem um componente conhecido como Interruptor Inercial que corta o acionamento do relê da bomba da bomba elétrica de combustível, em caso de choques (colisões) bruscos. Ele fica localizado na coluna a esquerda do motorista. Quando é "desarmado" abre um interruptor interno desativando a bomba elétrica de combustível. Para rearmá-lo e reativar a bomba, basta pressioná-lo na parte superior até escutar um "click".

apertar para reativar



Interruptor inercial de corte de combustível

2º Teste

Desligar a ignição.

Desconectar o conector elétrico da bomba de combustível.

Conectar o analisador de polaridade no fio positivo da bomba.

Ligar ignição sem dar partida.

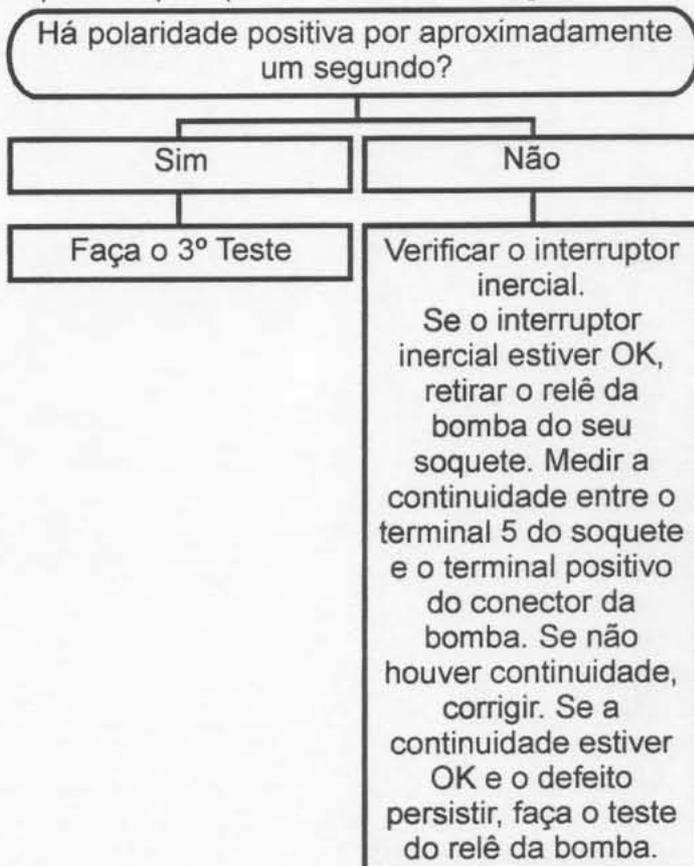
Ao ser ligada a ignição, deve haver polaridade positiva por aproximadamente 1 segundo.



Conector da bomba elétrica de combustível (abaixo do banco traseiro)



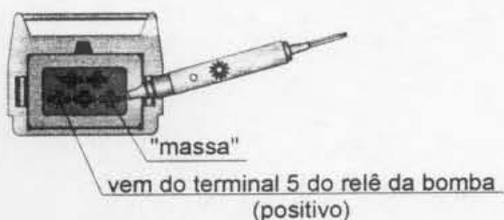
Conector da UCE (lado do chicote)



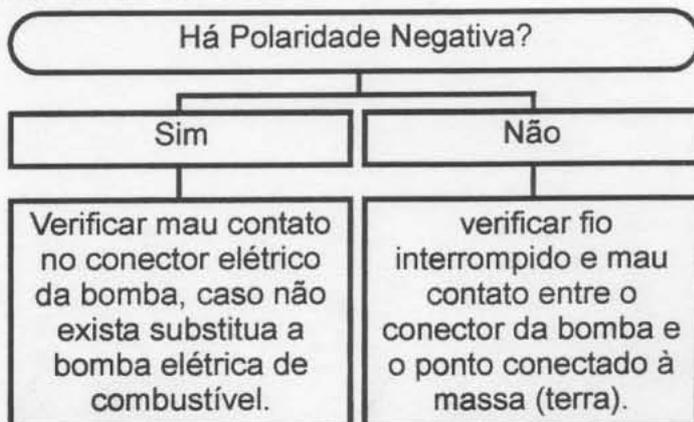
3º Teste

Conectar o analisador de polaridade no fio negativo do conector da bomba.

Deve haver polaridade negativa.



Conector da bomba elétrica de combustível (abaixo do banco traseiro)



Defeitos característicos

Problemas com o circuito elétrico da bomba provocam:
Motor não pega - Tem faísca, mas não tem combustível.

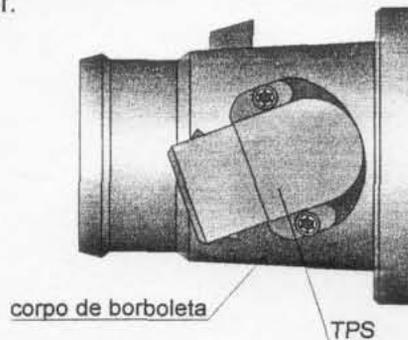


Teste do Sensor de Posição da Borboleta- TPS

O sensor de posição da borboleta - TPS, está posicionado na base do corpo de borboleta, do lado oposto ao cabo do acelerador. Informa a UCE as variações angulares da borboleta de aceleração.

Recovery (procedimento de emergência)

Quando a UCE detecta falha no circuito do TPS grava o código de defeito correspondente e substitui o sinal de posição da borboleta por um valor estimado baseado na rotação do motor. Isso pode provocar um aumento na rotação de marcha-lenta do motor.



Atenção!!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetue o teste de carga da bateria.

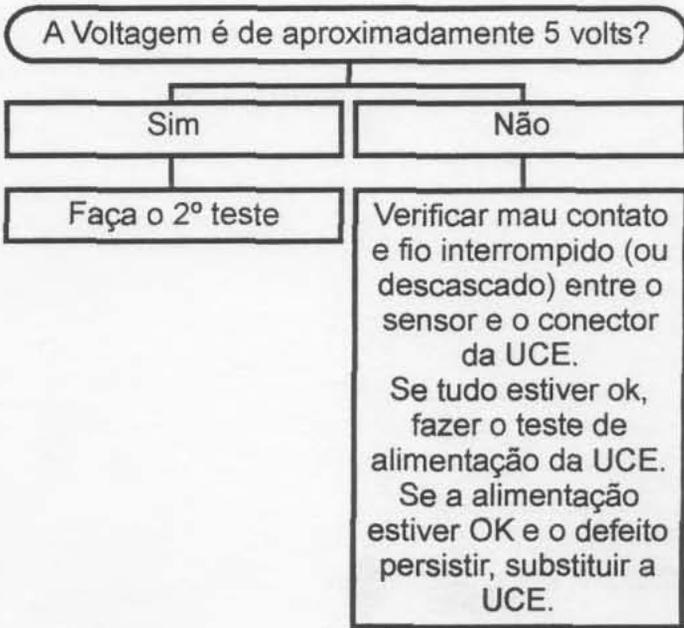
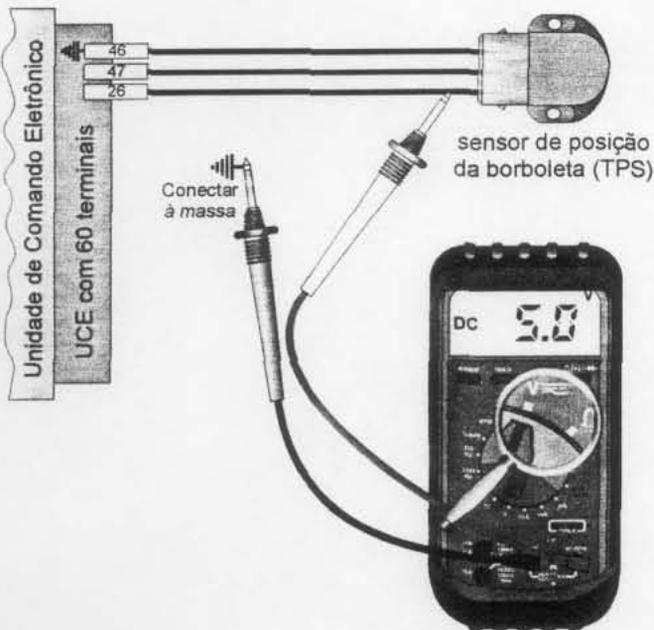
1º Teste (teste da voltagem de entrada)

Ligar a ignição sem dar partida.

Selecionar o multímetro na escala volts (VDC).

Medir a voltagem no fio amarelo de entrada.

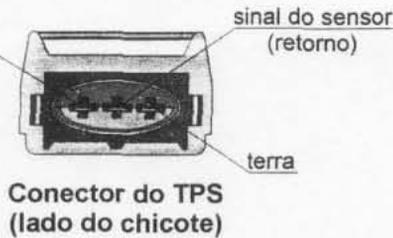
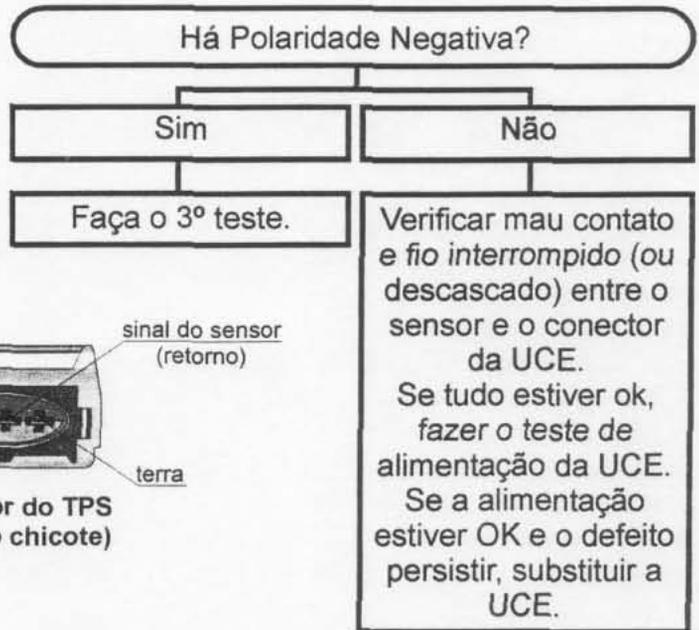
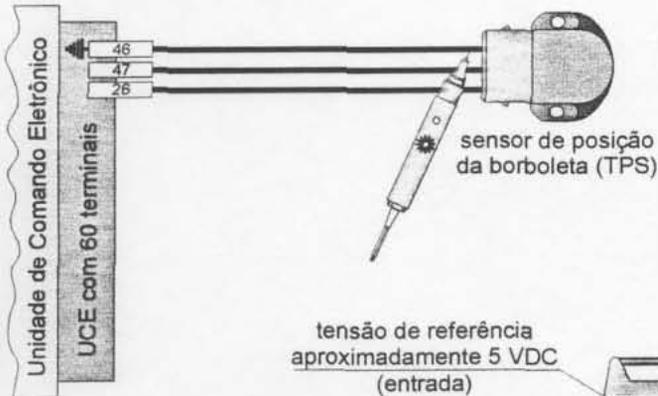
A voltagem deve ser de aproximadamente 4,6 a 5,2 volts VDC.



Conector da UCE (lado do chicote)

2º Teste (teste de aterramento do sensor)

Conectar o analisador de polaridade no fio marrom e vermelho do sensor.
Deve haver polaridade negativa.



Defeitos característicos:

- Marcha lenta alta (acelerado)
- Motor falhando ("vazios" durante as acelerações).
- Marcha-lenta baixa - morrendo.



3º Teste (teste da voltagem do retorno)

Conectar o multímetro medindo voltagem (VDC) no fio de sinal (branco) do sensor (vide posição no conector).

Abrir lentamente a borboleta de aceleração e comparar os valores de abertura X voltagem com a tabela.

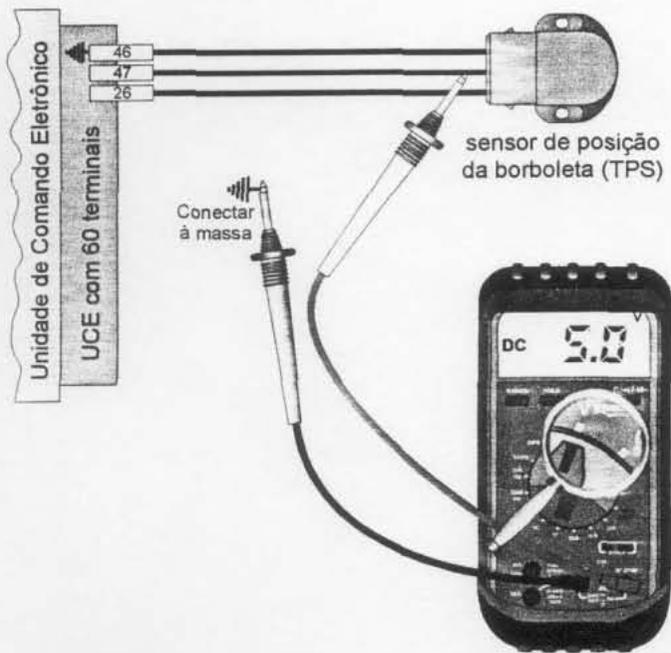
O sinal deve variar **sem saltos ou interrupções** entre aproximadamente:

-Borboleta fechada

-0,75 e 1,00 volts VDC

-Borboleta aberta

-4,60 e 4,80 volts VDC



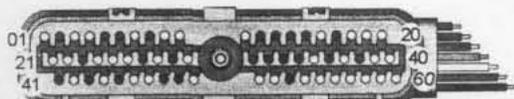
A Voltagem Varia de Acordo com a Tabela?

Sim

Não

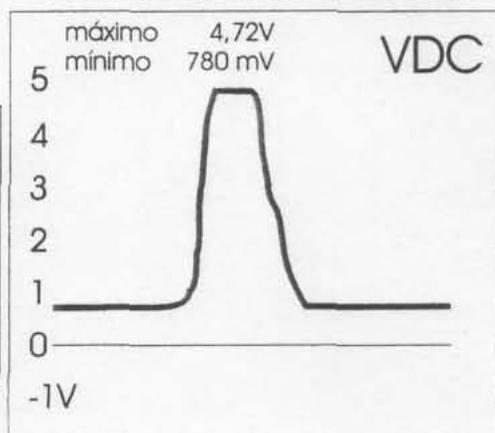
Circuito do sensor de posição da borboleta de aceleração-TPS OK.

Verificar mau contato no conector do sensor. Se não houver mau contato e o defeito persistir substituir o sensor.



Conector da UCE (lado do chicote)

Sinal de Osciloscópio do ciclo abre e fecha borboleta



Atenção:

Caso o sinal esteja maior que 1,10 volts VDC ou menor que 0,50 volt VDC com a borboleta fechada, verifique se foi adulterada a posição inicial da borboleta de aceleração em seu batente.



Teste do Sistema de Ignição (Bobina)

O sistema é equipado com ignição do tipo estática. Por isso, não utiliza distribuidor de ignição.

Atenção!!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

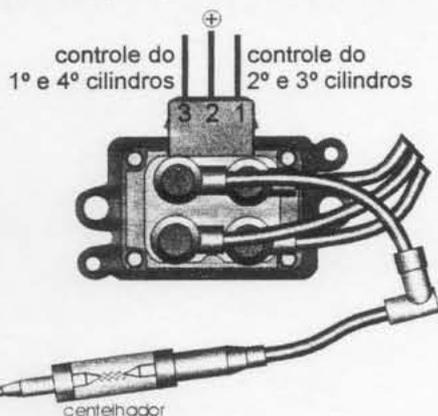
1º Teste (teste geral)

Desconectar um dos cabos de velas da bobina de ignição e conectar a ele um centelhador (vide figura).

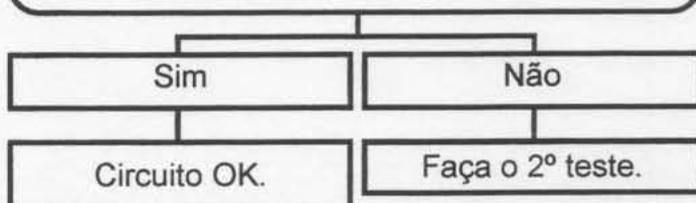
Dar partida observando a centelha no centelhador.

Durante a partida a centelha deve ser intensa (azul).

Efetuar o teste para os outros cabos da bobina.



Há Centelha Intensa (azul) Durante a Partida?



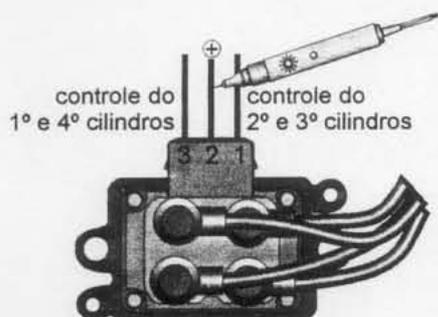
2º Teste (Alimentação positiva da bobina de ignição)

Desligar o motor.

Ligar a ignição sem dar partida.

Conectar o analisador de polaridade no fio positivo da bobina (fio do meio).

Deve haver polaridade positiva (tensão de bateria).



Conector da bobina (lado do chicote)

Há Polaridade Positiva?

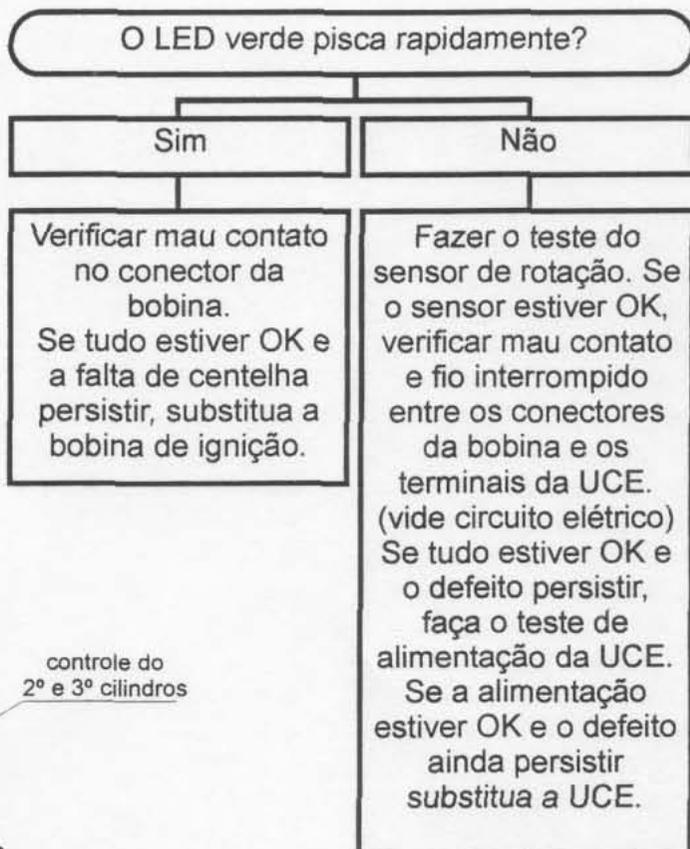
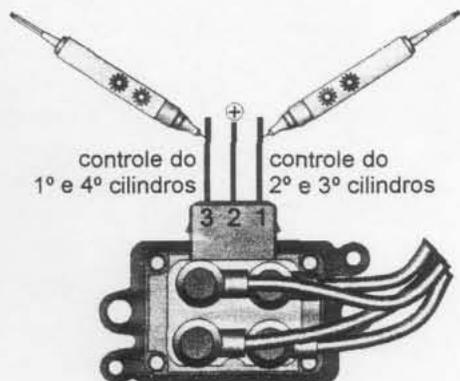


3º Teste (Sinal "controle" para a bobina)

Conectar o analisador de polaridade nos fios de controle da bobina (fio preto e verde e fio preto e alaranjado).

Dar partida no motor.

Durante a partida ou com o motor em funcionamento o LED verde do analisador de polaridade deve piscar rapidamente.



Teste do Sensor de Rotação e Ponto Morto Superior

O sensor de rotação está localizado no bloco do motor direcionado para o volante. A roda fônica possui 35 dentes (36-1). A falta de um dente serve como referência para a UCE calcular o PMS dos cilindros. Através desse sensor a UCE também calcula a rotação do motor. O sinal do sensor varia em função da rotação do motor e da sua distância da roda fônica. Seu posicionamento é fixo, não há regulagens.



Atenção!!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

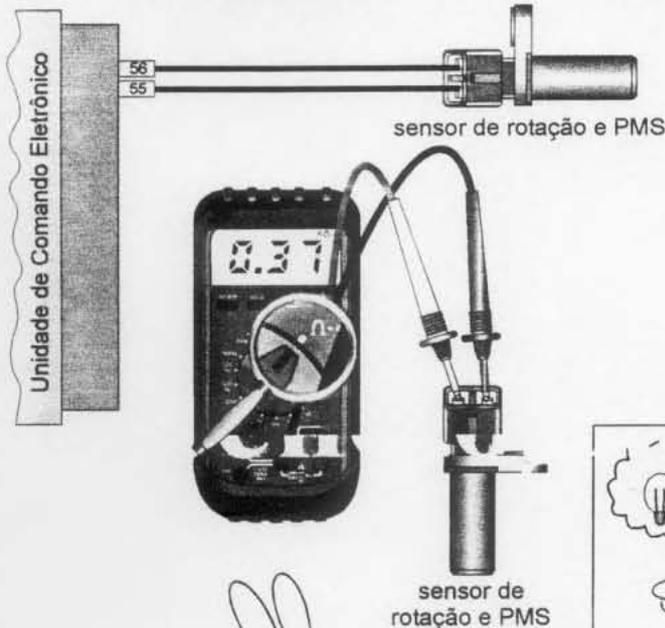
1º Teste (resistência elétrica da bobina do sensor de rotação)

Desconectar o conector do sensor de rotação.

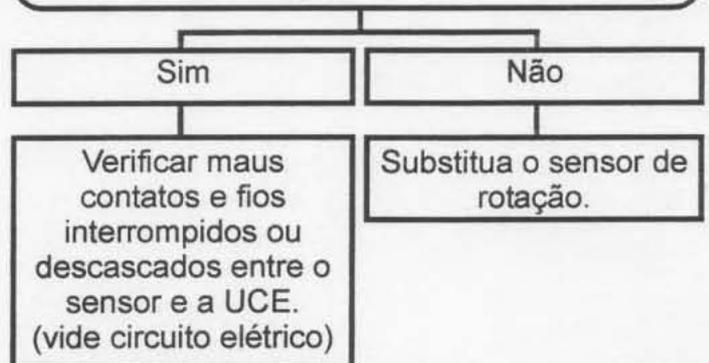
Selecionar o multímetro na escala OHMs.

Medir a resistência elétrica entre os terminais 1 e 2 do sensor de rotação.

A resistência deve estar entre 0,30 e 0,70 Kohms.

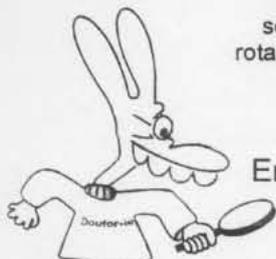


A Resistência Coincide com o Valor Tabelaado?



Dica Doutor-ie

Devido a dificuldade de acesso ao sensor, tal teste pode ser efetuado diretamente nos terminais da UCE, podendo ser considerados os mesmos valores de medições indicados.

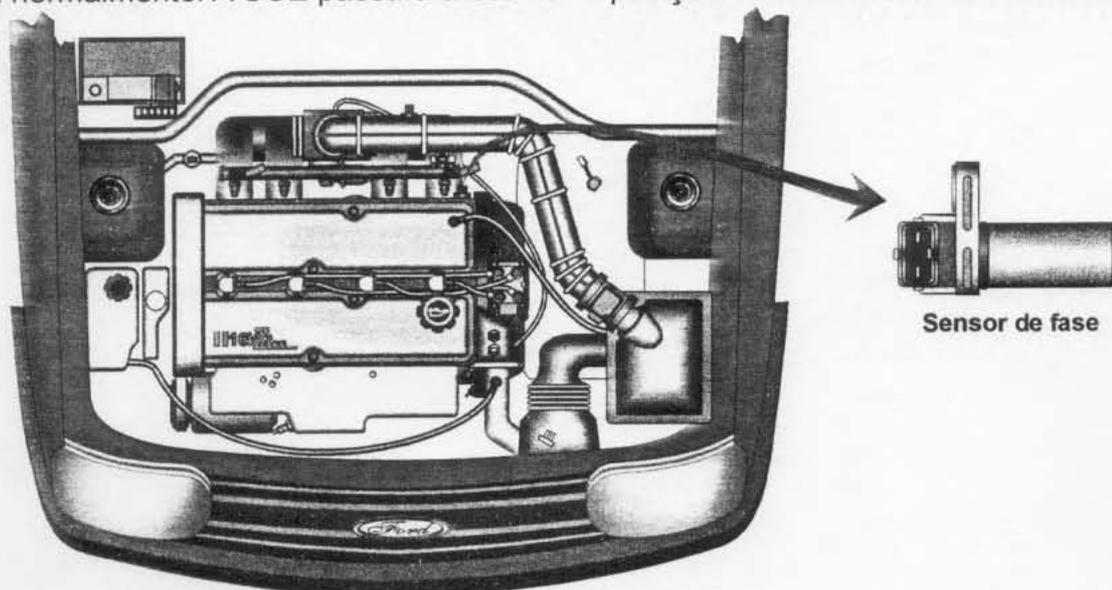


OBSERVAÇÃO

Em marcha lenta o sensor envia uma tensão entre aproximadamente 1,50 e 7,50 volts VAC. Acelerando-se essa tensão aumenta.

Teste do Sensor de Fase

O sensor de fase está localizado na tampa de válvulas direcionado para o eixo comando de admissão. Através do sinal desse sensor, a UCE calcula o posicionamento do eixo comando de válvulas e o momento ideal de injeção de combustível. O sinal do sensor varia em função da rotação do motor e da distância do sensor e da roda fônica. Se este sensor for desconectado, o veículo funciona normalmente. A UCE passará a estimar a posição do eixo comando através do sensor de rotação.



Sensor de fase

Atenção!!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

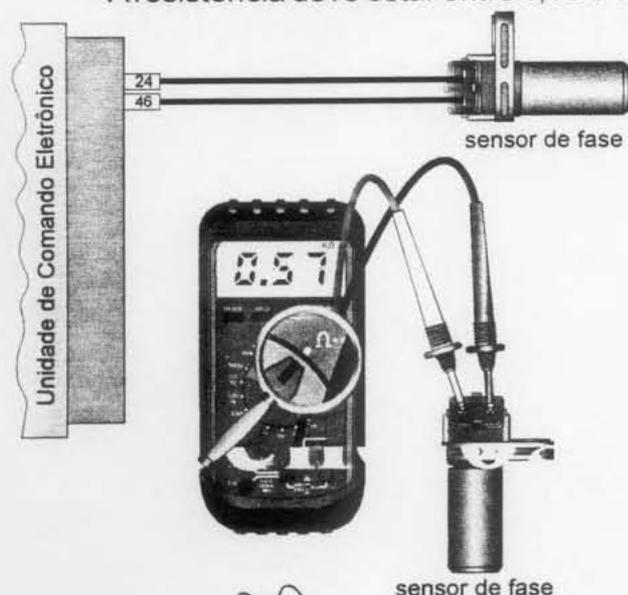
1º Teste (resistência elétrica da bobina do sensor de fase)

Desconectar o conector do sensor de fase.

Selecionar o multímetro na escala OHMs.

Medir a resistência elétrica entre os terminais 1 e 2 do sensor de fase

A resistência deve estar entre 0,30 e 0,70 Kohms.



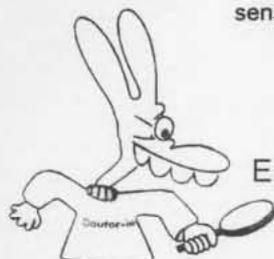
A Resistência Coincide com o Valor Tabelaado?

Sim

Não

Verificar maus contatos e fios interrompidos ou descascados entre o sensor e a UCE. (vide circuito elétrico)

Substitua o sensor de fase



OBSERVAÇÃO

Em marcha lenta o sensor envia uma tensão entre aproximadamente 0,100 e 0,300 volts VAC. Acelerando-se essa tensão aumenta.

Teste de Pressão e Vazão da Linha de Combustível

A linha de combustível é formada pelo conjunto da bomba elétrica de combustível, filtro de combustível, Tubo distribuidor, regulador de pressão e válvulas injetoras.

A bomba elétrica alimenta o tubo distribuidor e as válvulas injetoras; o regulador de pressão mantém a pressão do combustível constante.

Atenção!!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o Teste de Carga da Bateria.

1º Teste - Teste de Pressão

Dar partida no motor.

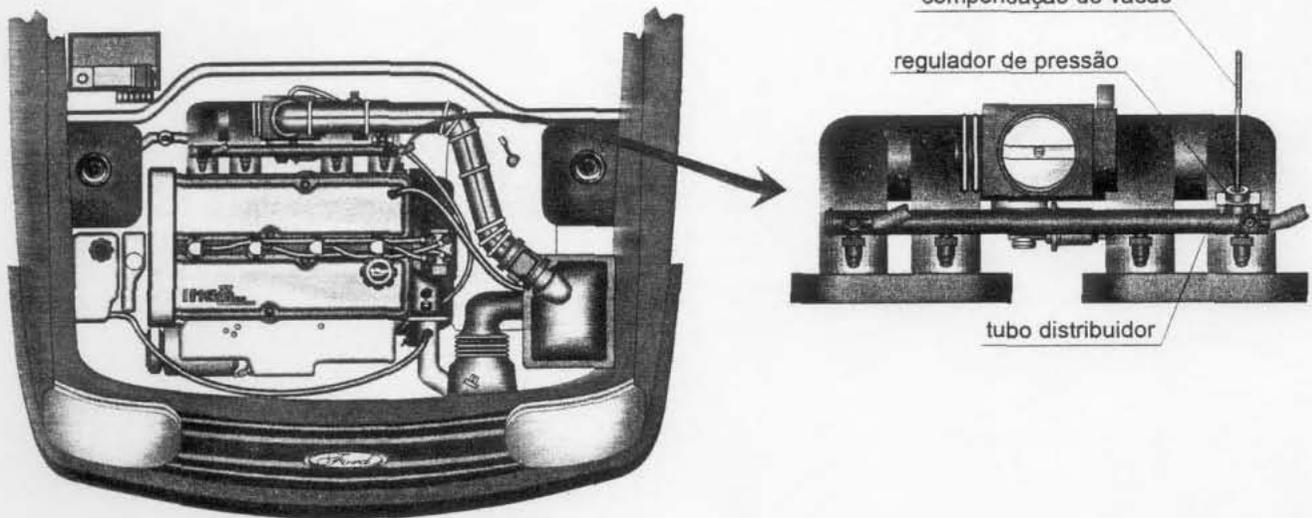
Retirar o fusível da bomba-vide circuito elétrico (o motor irá apagar).

Instalar o manômetro medidor de pressão na linha de entrada do tubo distribuidor (na mangueira de conector branco ou na válvula para medição de pressão do tubo distribuidor).

Recolocar o fusível da bomba.

Desligar a ignição.

Retirar o relê da bomba de seu soquete*.



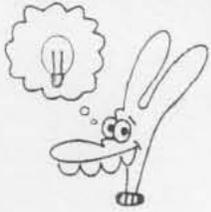
soquete do relê da bomba



*Interligação (ligação direta) dos terminais do relê

Acionar a bomba elétrica de combustível interligando (com um fio) os terminais 3 e 5 do soquete do relê da bomba. A pressão do combustível indicada no manômetro deve estar entre 2,4 e 2,8 bar (vide teste detalhado a seguir).

*Caso o motor possa dar partida, não retire o relê e dê partida no motor. Nesse caso a pressão deve estar entre 2,1 e 3,1 bar.



Dica Doutor-ie

Como acionar a bomba de combustível e medir a sua amperagem consumida simultaneamente:

Procedimento

- Conectar a ponta de teste preta do multímetro no seu terminal (COM).
- Conectar a ponta de teste vermelha no terminal (20A ou 10A - Conforme modelo do equipamento).
- Selecionar o cursor do multímetro na escala 20A ou 10A de corrente contínua.
- Retirar o relê da bomba de seu soquete.
- Conectar o multímetro em série ao circuito elétrico (ponta de teste vermelha no terminal 3 e preta no terminal 5 do soquete do relê).

Dar partida no motor.

Com o motor funcionando a amperagem deve ser de:

4,50 a 6,50 Ampéres.

soquete do relê da bomba



*Interligação (ligação direta) dos terminais do relê



Atenção:

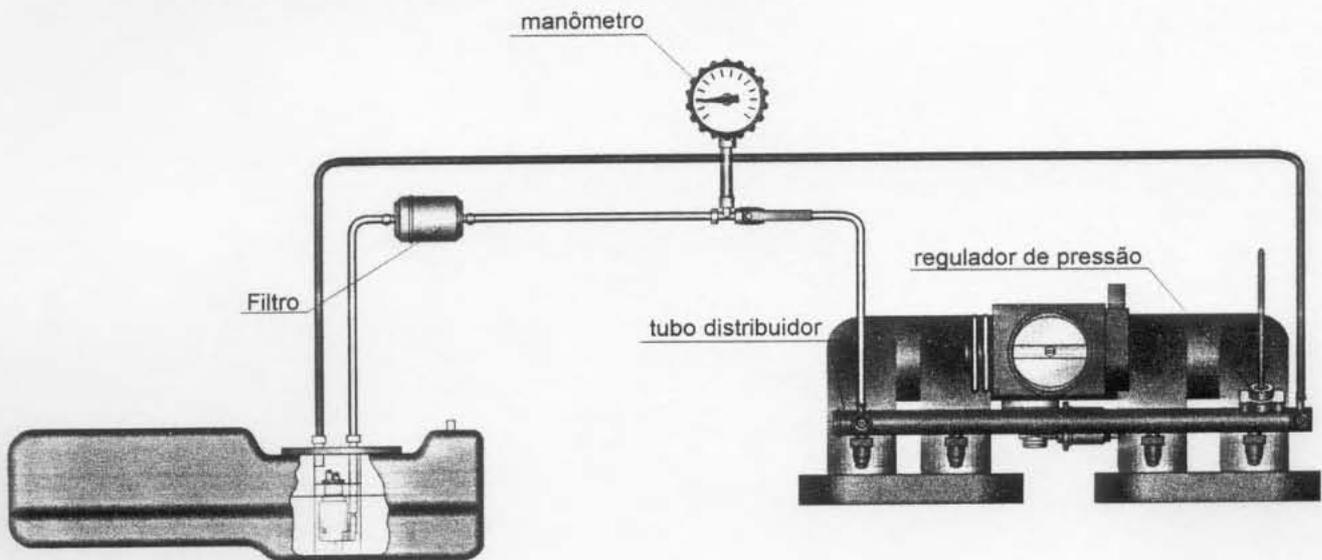
Toda corrente medida atravessa o multímetro. É importante:

- Não exceda 30 segundos na medição de corrente contínua entre 10 e 20 Amperes. Permita 5 minutos para resfriamento antes de continuar a medição.

O Manômetro deve indicar:

de 2,4 a 2,8 com o motor parado

de 2,1 a 3,1 com o motor funcionando



O Manômetro Indica a Pressão Correta?

Sim

Não

Se Pressão for Maior que a Correta.

Se Pressão for Menor que a Correta.

Revisar o tubo (mangueira) de compensação de vácuo do regulador de pressão, caso esteja cortada ou entupida substitua-a. Após esta checagem, faça o 2º Teste.

Revisar entupimento na linha de retorno. (tubulação com tarja vermelha)

Revisar entupimento na linha de entrada (tubulação com tarja branca).

Efetuar limpeza (ou trocar) o pré-filtro da bomba de combustível, trocar o filtro de combustível e repetir o teste.

Se a baixa pressão persistir, revisar o regulador de pressão (diafragma furado ou regulagem da "pressão" da mola adulterada).

Se o regulador de pressão estiver OK e o defeito persistir, substitua a bomba de combustível.

Dica Doutor-ie:

Como saber se a baixa pressão é causada por problemas no regulador de pressão:

- Desligar a mangueira de compensação da vácuo do regulador de pressão na tomada de vácuo do coletor de admissão.
- Aplicar entre a mangueira e o regulador um vácuo de 400 mmHg.
- Dar partida no motor.
- Observar se há vazamentos.
- Caso exista, verificar a existência de furos na mangueira, se a mangueira estiver OK, substitua o regulador de pressão.

2º Teste - Teste de Pressão Máxima e de Estanqueidade

Retirar o fio que interliga os terminais 5 e 3 do relê da bomba.

Reinstalar o relê da bomba no soquete.

Manter o manômetro instalado na linha de entrada.

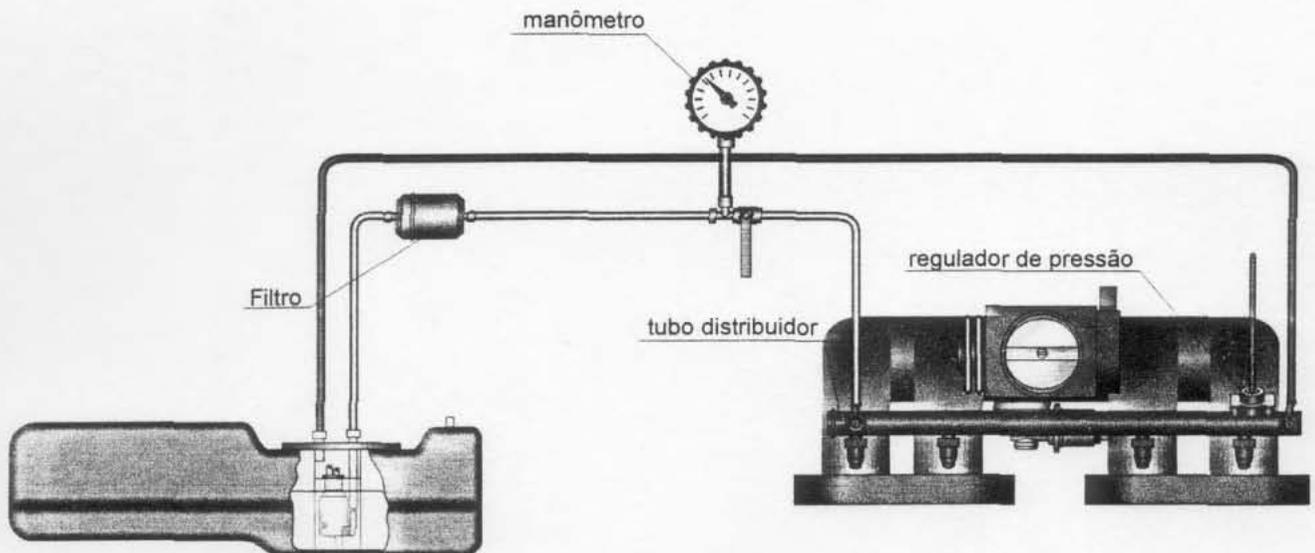
Dar partida no motor (deixar em marcha-lenta).

Fechar a válvula existente no manômetro (o motor irá apagar).

Desligar a ignição

A pressão deve atingir um valor maior que 4 bar.

Mantendo a válvula do manômetro fechada; a pressão não deve cair rapidamente.



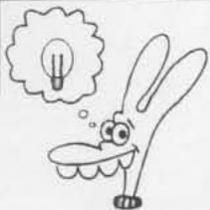
A Pressão atinge um Valor maior que 4 bar e não Cai Rapidamente?

Sim

Não

Faça o 3º Teste.

Verificar vazamentos entre a válvula do manômetro e o tanque de combustível. Se não houver vazamentos e o defeito persistir, substitua a bomba elétrica de combustível

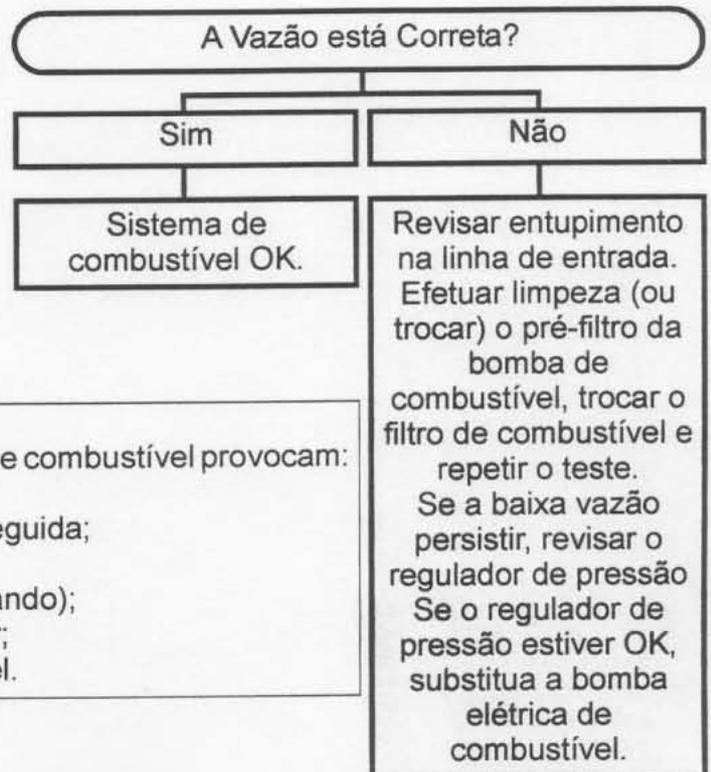
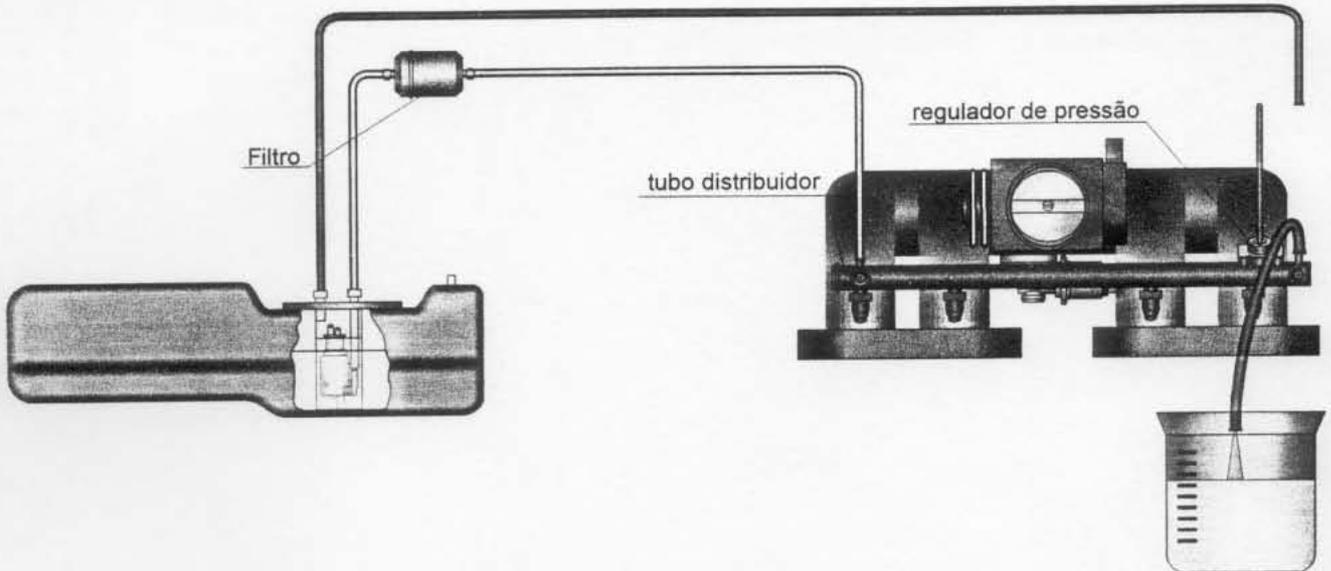
**Dica Doutor-ie:****Você sabia?**

Quando o regulador de pressão dos veículos multiponto apresenta vazamentos podem ser observados os seguintes sintomas:

- Dificuldade nas partidas, principalmente quando o motor está quente (motor afogado);
- Carbonização excessiva das velas de ignição, principalmente no 1º cilindro.

3º Teste (Teste de Vazão)

Retirar o manômetro da linha de entrada do tubo distribuidor (mangueira de conexão branca).
 Instalar um reservatório na saída (mangueira de conexão vermelha) do tubo distribuidor.
 Acionar a bomba através do relê (conforme explicado no 1º teste) por 30 segundos.
 A vazão imposta pela bomba deve ser: **mínima de 500 ml**



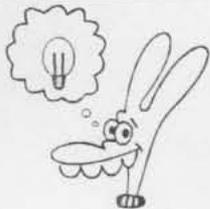
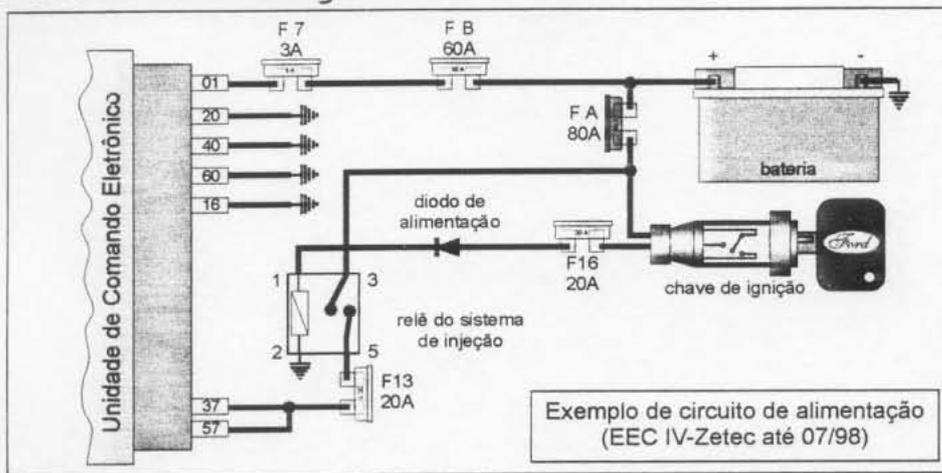
Defeitos característicos:

Falhas no sistema de alimentação de combustível provocam:

- Motor não pega;
- Motor pega mas morre em seguida;
- Motor falhando;
- Marcha lenta irregular (oscilando);
- Baixo desempenho do motor;
- Alto consumo de combustível.



Teste de alimentação da UCE



Dica Doutor-ie:

Isolamentos no interruptor do relê do sistema de injeção, provoca alimentação insuficiente à UCE, ocasionando falhas no funcionamento do motor. Para verificar se a falha apresentada está sendo provocada por esse relê; retire-o de seu soquete e interligue com um fio os terminais 3 e 5 (lado do soquete). Se a falha sumir o defeito está no relê.

Atenção!!

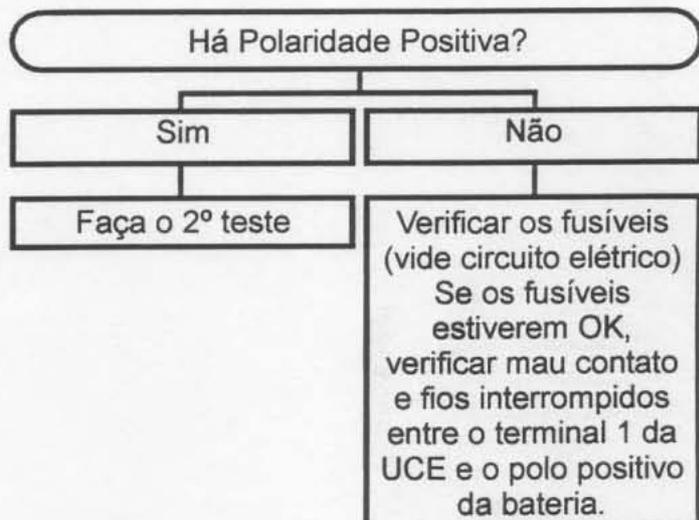
Antes de efetuar o teste de alimentação, faça o teste de carga da bateria. Efetuar os testes obedecendo a seqüência.

1º Teste (teste de alimentação positiva - direto da bateria)

Desconectar o conector elétrico da UCE.

Conectar o analisador de polaridade no terminal 1 do conector

Deve haver polaridade positiva

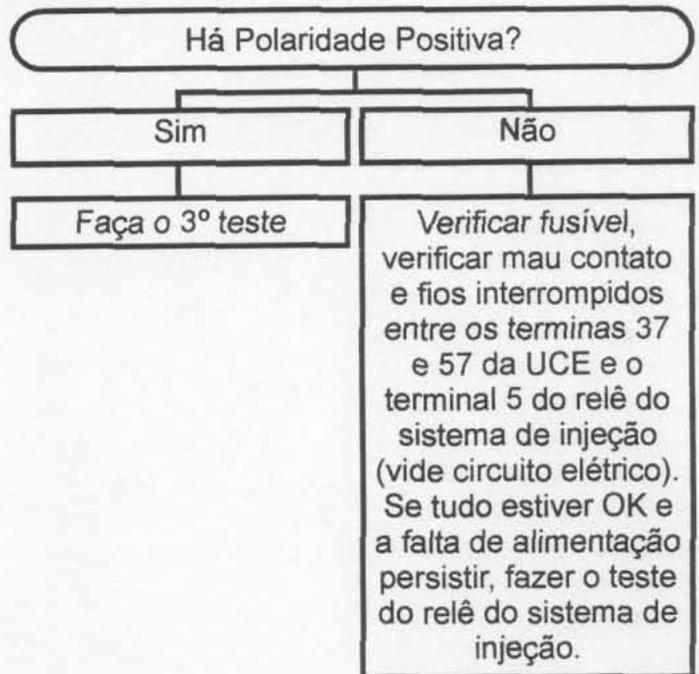
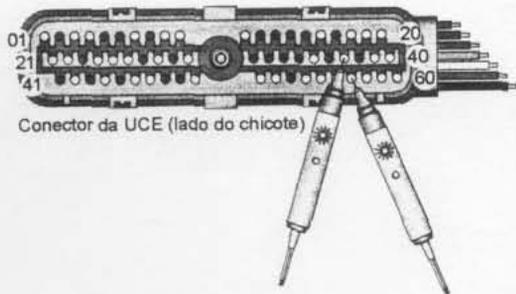


2º Teste (teste de alimentação positiva - vem do relê do sistema de injeção)

Ligar a ignição sem dar partida.

Conectar o analisador de polaridade nos terminais 37 e 57 do conector.

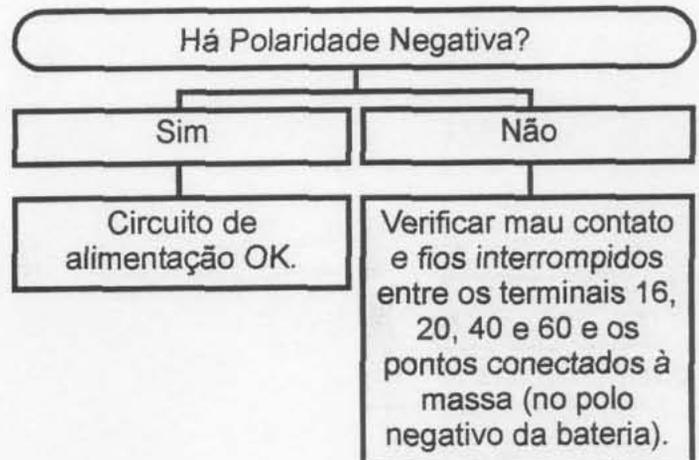
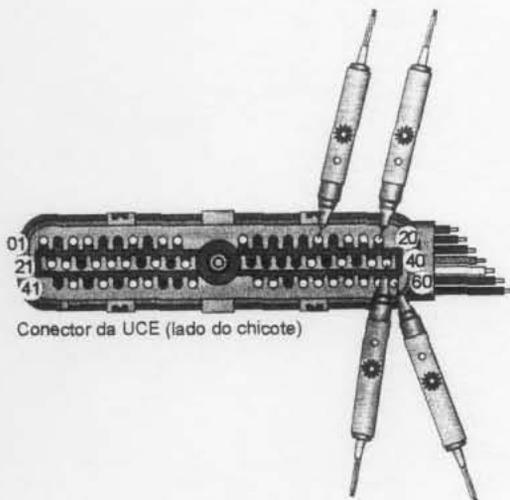
Deve haver polaridade positiva.



3º Teste (teste de alimentação negativa)

Conectar o analisador de polaridade nos terminais, 16, 20, 40 e 60 do conector.

Deve haver polaridade negativa.



Teste do Interruptor da Direção Hidráulica

Somente em veículos com direção hidráulica

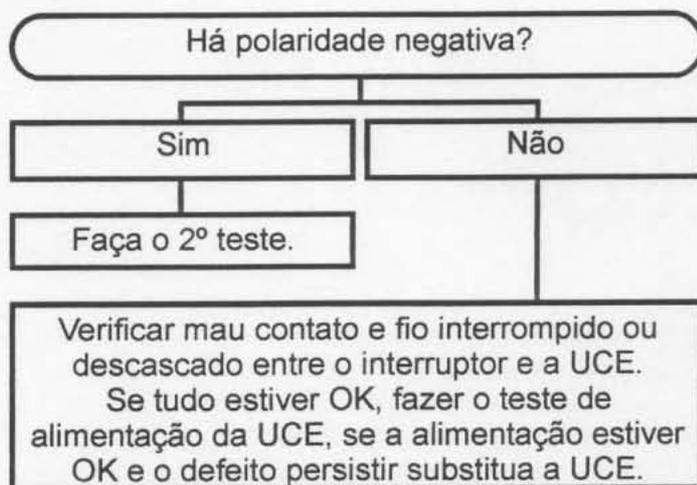
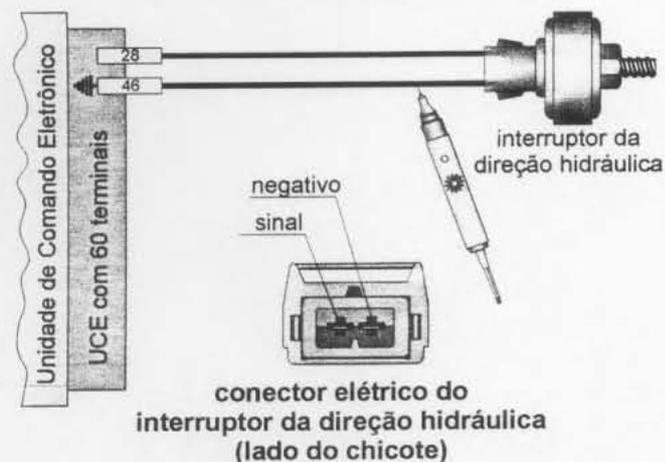
O interruptor da direção hidráulica é um interruptor normalmente fechado (NF) que informa à UCE a solicitação da direção. Com base em sua informação, a UCE efetua correções de marcha-lenta.

Atenção!!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria. Certifique-se de que a direção hidráulica está em boas condições de funcionamento.

1º Teste (teste de aterramento do interruptor)

Conectar o analisador de polaridade no fio marrom e vermelho do interruptor. Deve haver polaridade negativa.

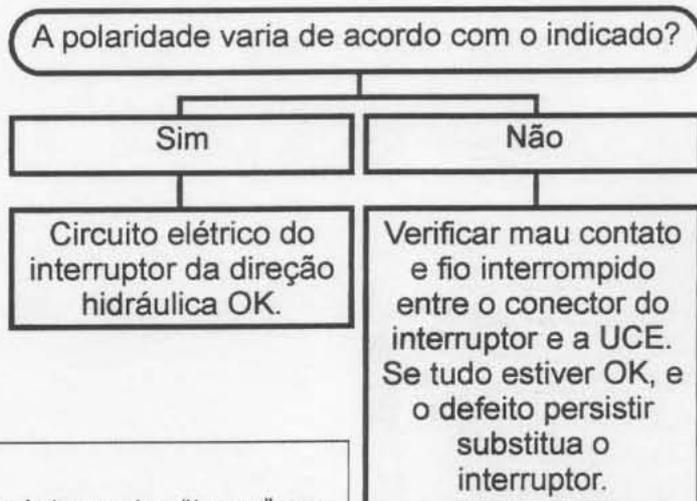
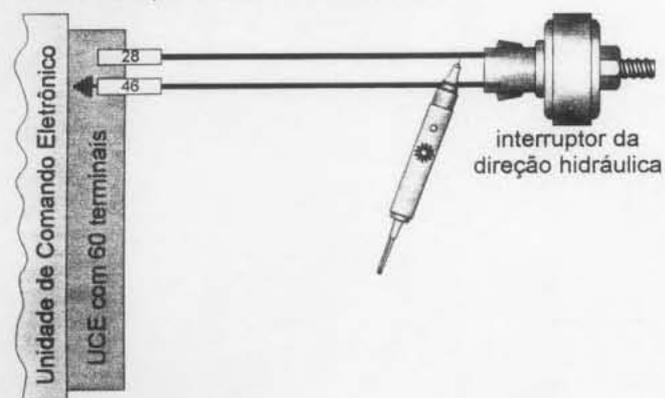


2º Teste (teste do sinal do interruptor)

Dar partida no motor. Com o motor em marcha-lenta conectar o analisador de polaridade no fio de sinal do interruptor (fio branco).

Com a direção parada deve haver polaridade negativa (LED verde aceso).

Movimentando-se a direção totalmente em um sentido deve haver circuito aberto em alguns instantes (os dois LEDs acesos).



Defeitos característicos:

Motor acelerado - Quando o interruptor "trava" em circuito aberto.

Motor "morrendo" (em manobras, ao solicitar o volante) - Quando o interruptor "trava" em curto-circuito.



Teste do Sensor de Velocidade - VSS

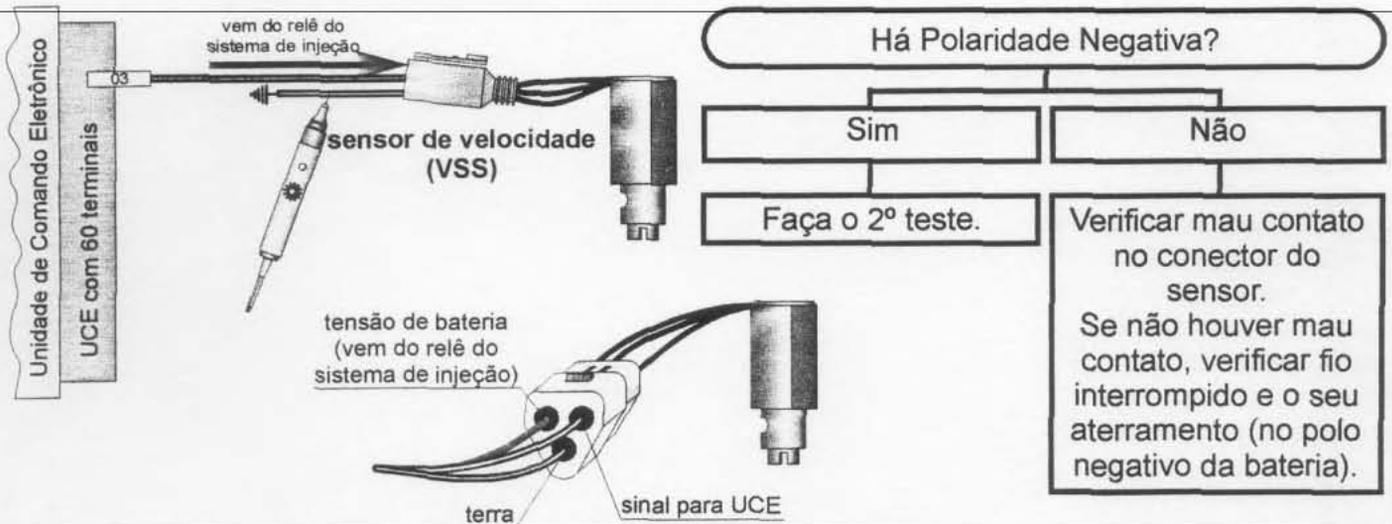
O sensor de velocidade VSS (Vehicle Speed Sensor) é um sensor do tipo HALL que fornece à UCE um sinal pulsado cuja frequência é proporcional à velocidade do veículo.

Atenção!!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

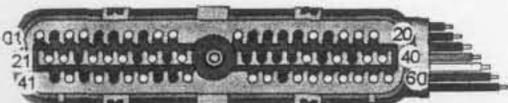
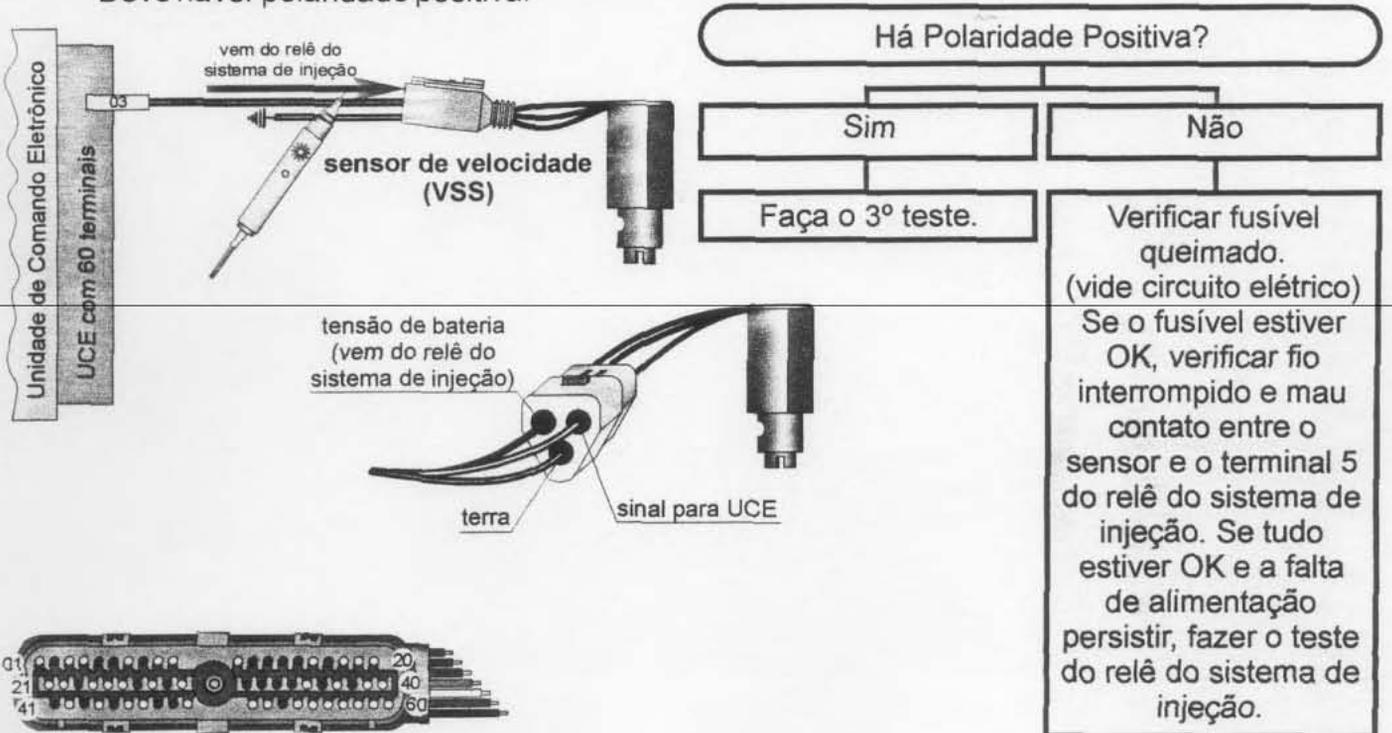
1º Teste (teste de aterramento do sensor)

Conectar o analisador de polaridade no fio preto e alaranjado (fio terra) do sensor.
Deve haver polaridade negativa.



2º Teste (teste de alimentação positiva do sensor)

Ligar a ignição sem dar partida.
Conectar o analisador de polaridade no fio positivo (fio roxo) do sensor.
Deve haver polaridade positiva.



Conector da UCE (lado do chicote)

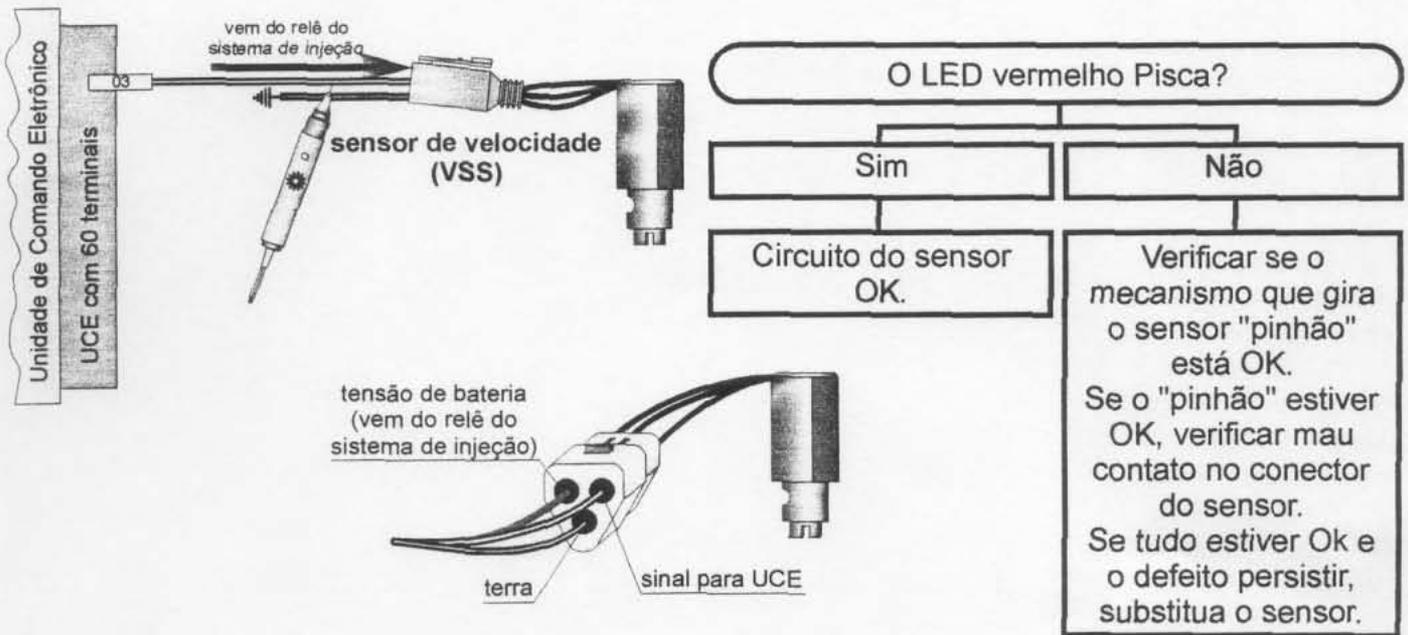
3º Teste (teste do sinal do retorno do sensor)

Conectar o analisador de polaridade no fio de sinal (fio branco e azul) que vai ao terminal 3 da UCE.

Levantar e girar a roda dianteira esquerda do veículo.

O LED vermelho deve piscar.

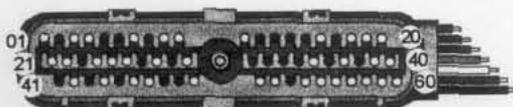
Quanto maior a rotação da roda, maior será a frequência das piscadas.



Defeitos característicos:

Motor morre em desacelerações bruscas ou freio motor.

Marcha lenta oscilando.



Conector da UCE (lado do chicote)

Tabela de Terminais da UCE

Escort Zetec 1.8 16V (97-...)

Escort SW Zetec 1.8 16V (97-...)

Terminal da UCE	Descrição	Fio Cor
01	Alimentação da UCE Direto da bateria (linha 30)	LR/AM
03	Entrada do sinal do sensor de velocidade VSS	BR/RO
04	Ao tacômetro	PR/BR
05	Ligação com o módulo transmissor do sistema PATS (Veículos com PATS)	-
06	Sinal do interruptor duplo do Ar condicionado	-
07	Entrada do sinal do sensor de temperatura da água CTS	BR
09	Terra (massa) do medidor de massa de ar MAF	MR/AZ
10	Sinal do interruptor do compressor do Ar condicionado	RO/PR
11	Controle da válvula do canister CANP	PR/LR
12	Controle da válvula injetora do 2º cilindro (Veículos com PATS)	PR
15	Controle da válvula injetora do 1º cilindro (Veículos com PATS)	PR
16	Terra (massa) da UCE	PR/AM
18	Ao terminal 03 do ALDL	BR/RO
19	Ao terminal 11 do ALDL	AZ/BR
20	Terra (massa) da UCE	PR
21	Controle do atuador da marcha-lenta	PR/AM
22	Controle do relê da bomba de combustível (Sem PATS)	PR/AZ
22	Sinal da central de alarme (Veículos com PATS)	-
24	Entrada do sinal do sensor de fase CMP	BR/RO
25	Entrada do sinal do sensor de temperatura do ar ACT	BR/RO
26	Sinal de referência 5 VDC para o sensor de posição da borboleta TPS	AM
28	Entrada do sinal do interruptor da direção hidráulica	BR
29	Ao conector de octanas (veículos com PATS)	-
30	Alimentação da UCE - linha 50 (Com PATS)	MR/VD
32	Controle do relê inibidor de partida (veículos com PATS)	-
35	Controle do relê de corte do Ar Condicionado (veículos com PATS)	-
35	Controle da válvula injetora do 4º cilindro	PR/LR
37	Alimentação da UCE tensão de bateria (vem do relê do sistema de injeção)	RO/AM
38	Ligação com módulo transmissor do sistema PATS	-
39	Controle da válvula injetora do 3º cilindro	PR/AZ
39	Controle da lâmpada de diagnóstico do sistema PATS (veículos com PATS)	PR/AZ
40	Terra (massa) da UCE	PR/AM
41	Ligação com módulo transmissor do sistema PATS	-
42	Ao conector de octanas (veículos sem PATS)	PR/BR
42	Controle da válvula injetora do 4º cilindro (veículos com PATS)	-
43	Sinal do interruptor da embreagem	MR
44	Entrada do sinal da sonda lambda HEGO	BR
45	Alimentação da UCE Tensão de bateria (linha 15) (veículos com PATS)	-
46	Terra (massa) dos sensores de temperatura do ar-ACT, de temperatura da água-CTS, de posição da borboleta de aceleração-TPS e da sonda lambda-HEGO	MR/VM
47	Sinal do sensor de posição da borboleta de aceleração - TPS	BR
49	Ao terminal 7 do ALDL	CZ/RO
50	Entrada do sinal do medidor de massa de ar MAF	BR/AZ
51	Controle da válvula injetora do 1º cilindro	PR/BR
52	Controle da válvula injetora do 2º cilindro	PR/AM
53	Controle do relê da bomba de combustível (veículos com PATS)	PR/AZ
54	Controle da válvula injetora do 3º cilindro (veículos com PATS)	-
54	Controle do relê de corte do Ar Condicionado	PR/AZ
55	Entrada do sinal do sensor de rotação CKP	MR/VM
56	Entrada do sinal do sensor de rotação CKP	MR/BR
57	Alimentação da UCE Tensão de bateria (vem do relê do sistema de injeção)	RO/AM
58	Controle da bobina de ignição para o 2º e 3º cilindro	PR/LR
59	Controle da bobina de ignição para o 1º e 4º cilindro	PR/VD
60	Terra (massa) da UCE	PR/AM



Conector da UCE (lado do chicote)

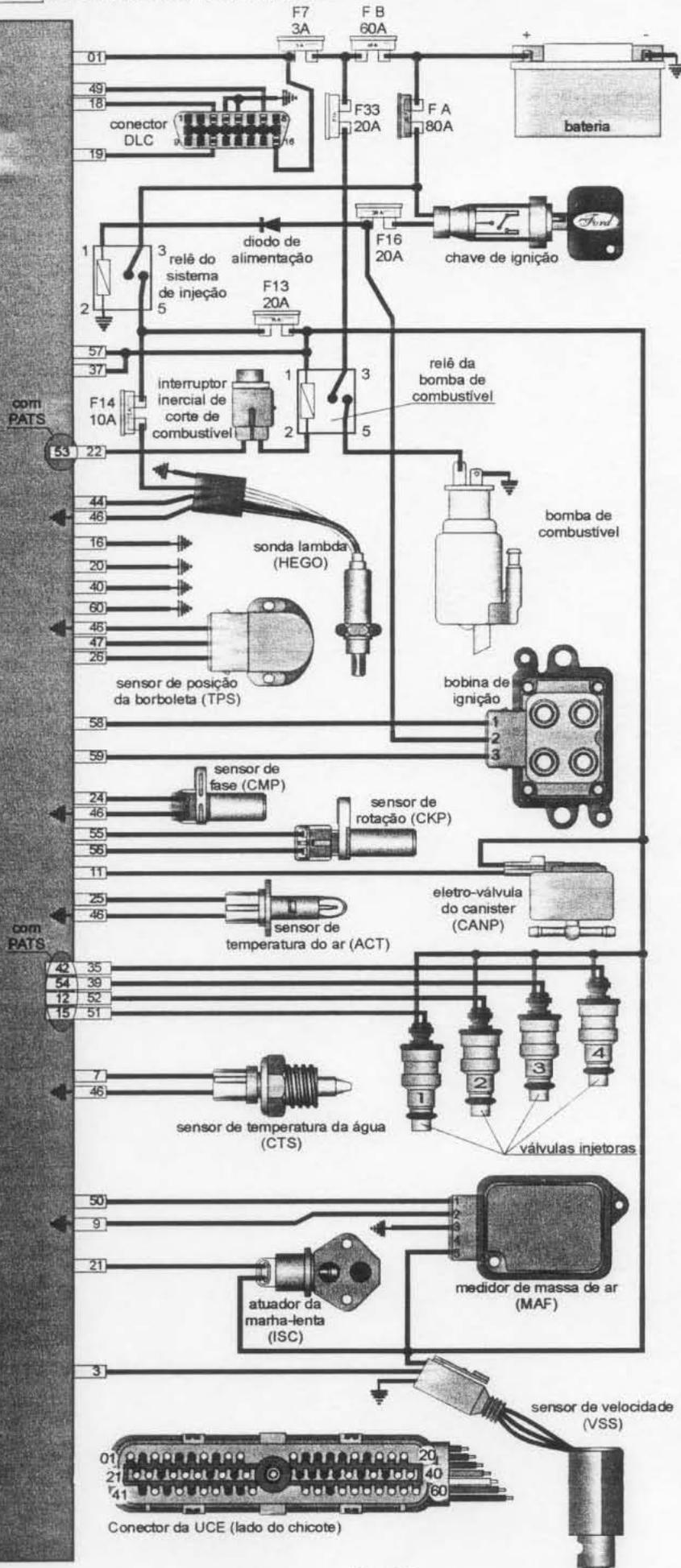
LEGENDA:

AZ: AZUL	AM: AMARELO
VD: VERDE	MR: MARROM
VM: VERMELHO	CZ: CINZA
PR: PRETO	BR: BRANCO
RO: ROXO	LR: ALARANJADO

Entrada dos sinais dos sensores para a UCE

1/2

Unidade de Comando Eletrônico

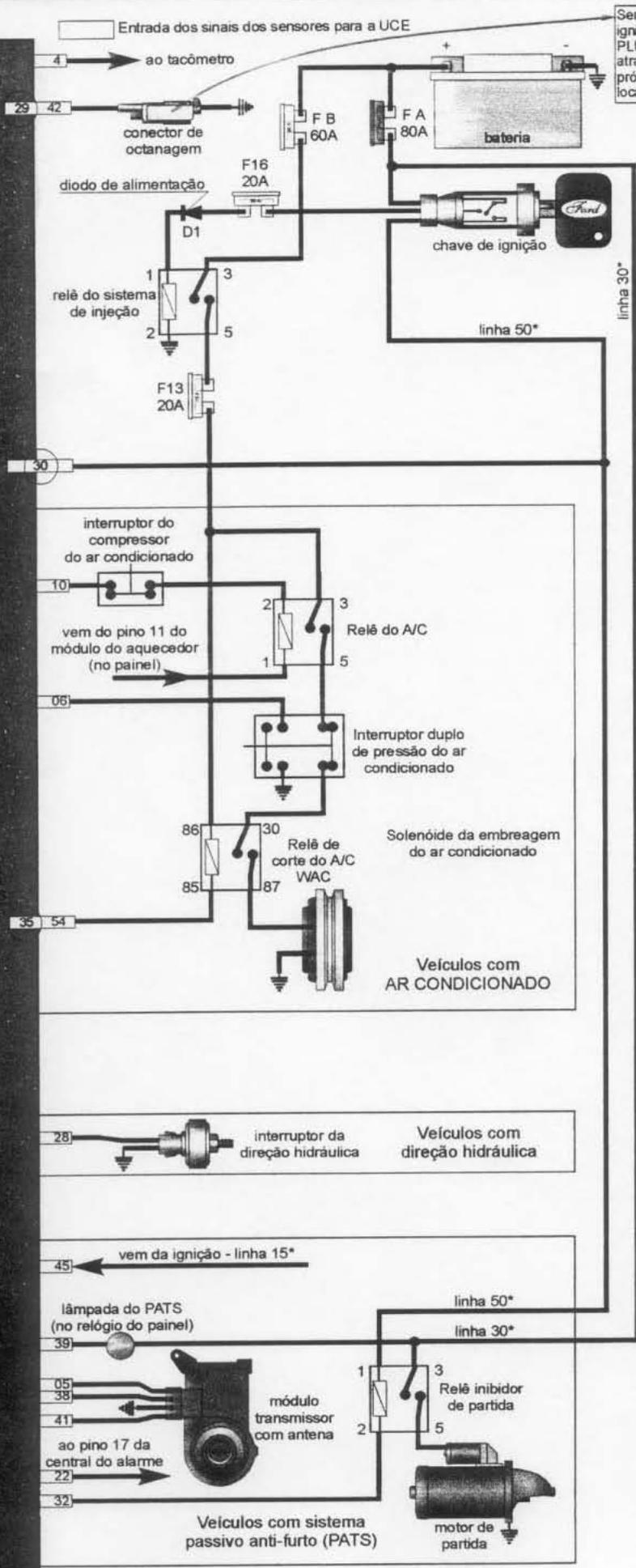


EEC IV - Zetec

Escort Zetec 1.8 16V (de 97 até 07/98)
Escort SW Zetec 1.8 16V (de 97 até 07/98)

2/2

Unidade de Comando Eletrônico



Serve para adequar as curvas de avanço de ignição à octanagem do combustível. Com este PLUG desligado (em circuito aberto) a UCE atrasa o avanço de ignição. Está localizado próximo à parede corta fogo (vide item localização de componentes).

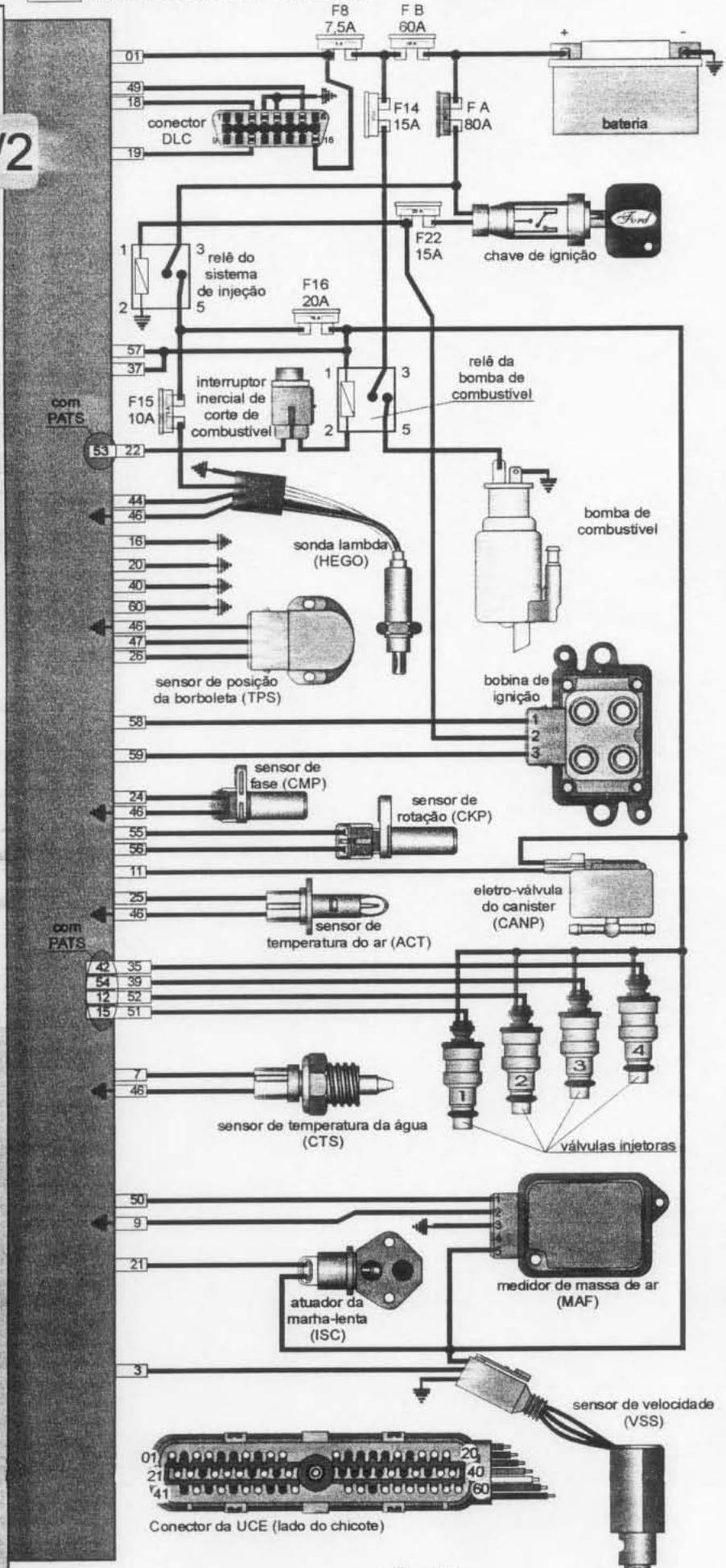
EEC IV - Zetec

Escort Zetec 1.8 16V (de 97 até 07/98)
 Escort SW Zetec 1.8 16V (de 97 até 07/98)

Entrada dos sinais dos sensores para a UCE

1/2

Unidade de Comando Eletrônico



EEC IV - Zetec

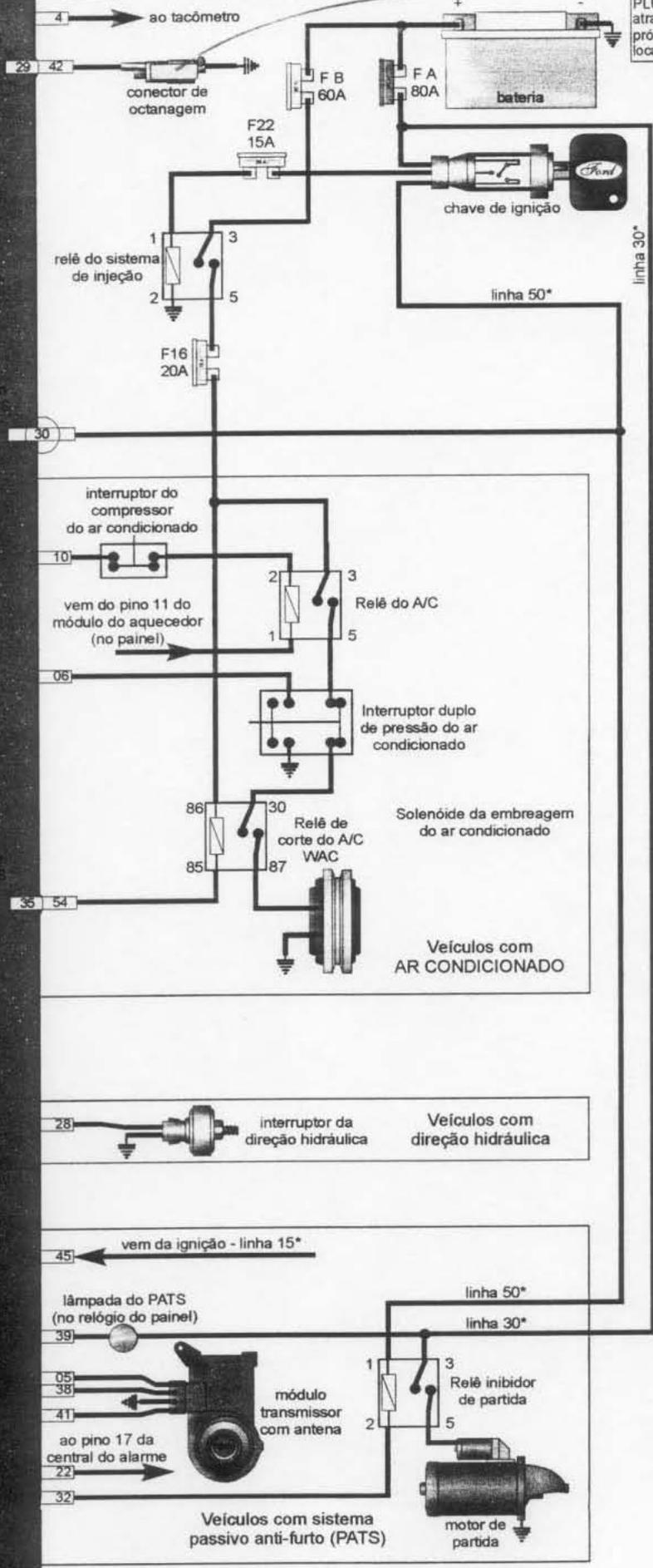
Escort Zetec 1.8 16V (de 08/98 em diante)
Escort SW Zetec 1.8 16V (de 08/98 em diante)

Serve para adequar as curvas de avanço de ignição à octanagem do combustível. Com este PLUG desligado (em circuito aberto) a UCE atrasa o avanço de ignição. Está localizado próximo à parede corta fogo (vide item localização de componentes).

Entrada dos sinais dos sensores para a UCE

2/2

Unidade de Comando Eletrônico



EEC IV - Zetec

Escort Zetec 1.8 16V (de 08/98 em diante)
Escort SW Zetec 1.8 16V (de 08/98 em diante)

Apêndice - A

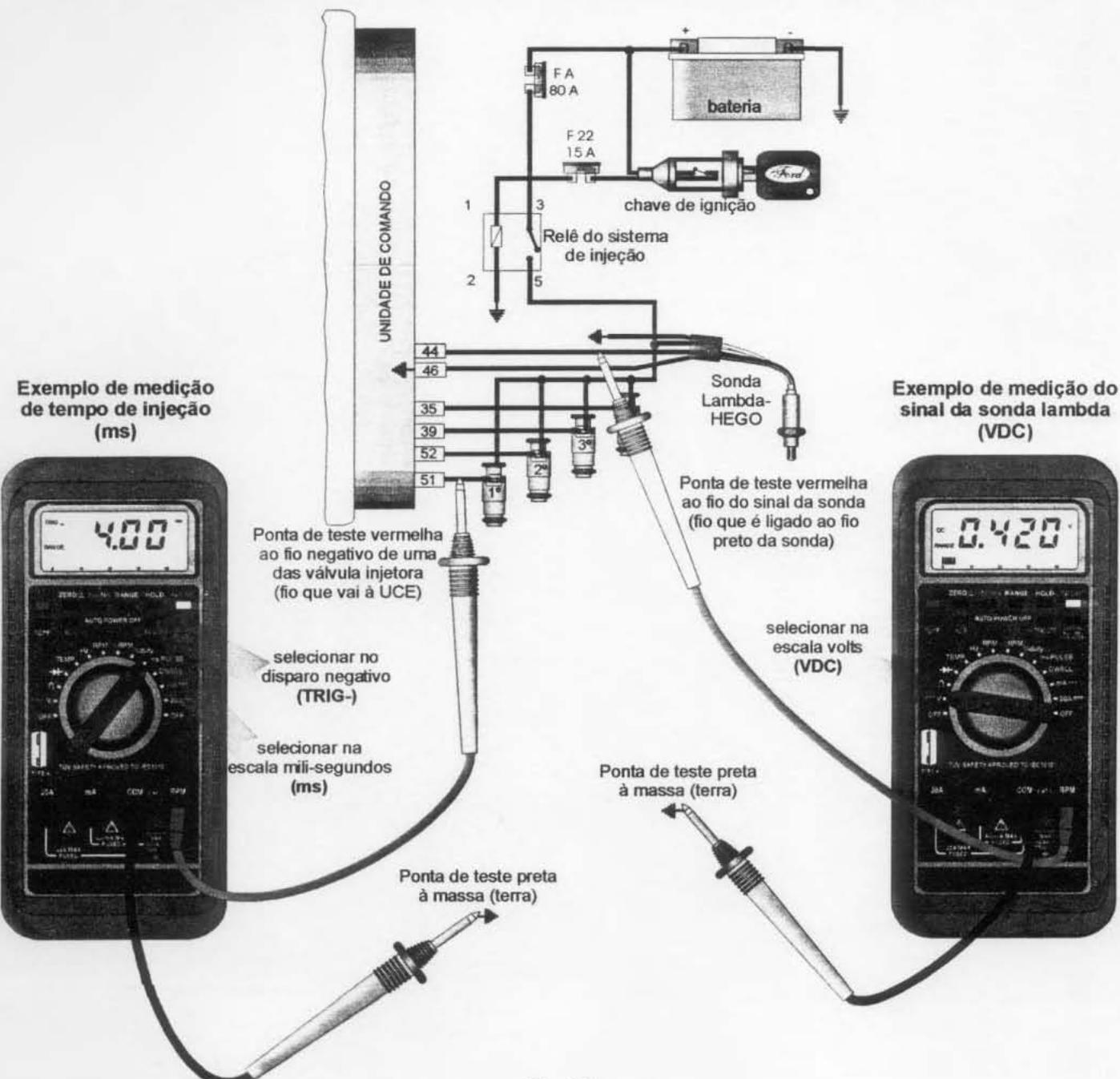
Relação do tempo de injeção (TI) com o sinal da sonda lambda.

O tempo de injeção é o tempo (em mili-segundos ms) em que as válvulas injetoras permanecem abertas (energizadas) no seu ciclo abre e fecha. Essa abertura é comandada pela UCE (quando a UCE aterrada o circuito das válvulas injetoras, elas se abrem).

O tempo de injeção é calculado com base em todas as condições de funcionamento do motor (rotação, temperatura da água, temperatura do ar, pressão no coletor de admissão, velocidade do veículo, abertura da borboleta de aceleração etc.) e corrigido em função do sinal da sonda lambda (sensor de teor de oxigênio nos gases de escape) que avalia a eficiência da combustão.

Quando a sonda envia à UCE voltagem VDC (pelo seu fio preto) maior que 0,600 VDC (mistura rica), a UCE diminui o tempo de injeção instantâneo para corrigir a mistura.

Quando a sonda envia à UCE voltagem VDC (pelo seu fio preto) menor que 0,300 VDC (mistura pobre), a UCE aumenta o tempo de injeção instantâneo para corrigir a mistura.



Exemplo de medição de tempo de injeção (ms)

Exemplo de medição do sinal da sonda lambda (VDC)

Ponta de teste vermelha ao fio negativo de uma das válvula injetora (fio que vai à UCE)

Ponta de teste vermelha ao fio do sinal da sonda (fio que é ligado ao fio preto da sonda)

selecionar no disparo negativo (TRIG-)
selecionar na escala mili-segundos (ms)

selecionar na escala volts (VDC)

Ponta de teste preta à massa (terra)

Ponta de teste preta à massa (terra)

Durante o funcionamento normal do motor*, devemos observar que tempo de injeção sofre pequenas oscilações (isso ocorre porque a UCE está continuamente corrigindo a mistura). Porém o valor do tempo de injeção medido deve estar dentro da faixa operacional indicada:

-de 3,40 a 4,30 ms

Essa correção contínua do tempo de injeção faz com que sinal enviado pela sonda à UCE varie entre aproximadamente 0,100 VDC (mistura pobre) e 0,900 VDC (mistura rica).

Portanto, de acordo com o comportamento do tempo de injeção e o sinal enviado pela sonda lambda à UCE, podemos concluir basicamente que:

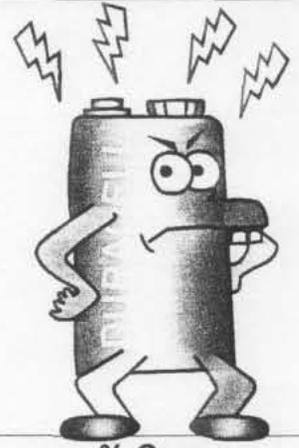
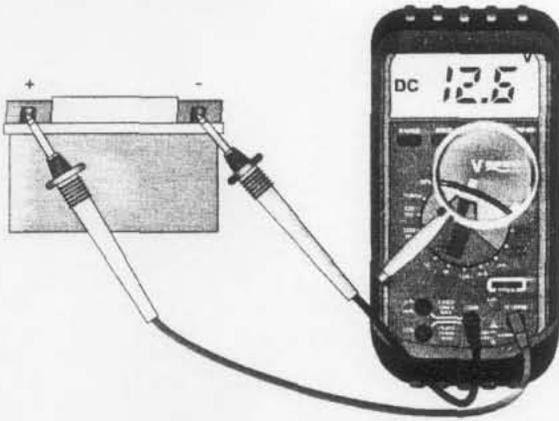
Correto	<p>-TI correto X sinal da sonda correto** (oscilando entre 0,100 e 0,900 VDC). O sistema está dosando corretamente a mistura ar/ combustível. Não há falta nem excesso de combustível (em marcha-lenta com o motor aquecido).</p>
Defeito mais comum	<p>-TI alto (maior ou igual ao valor máximo tabelado) X sinal da sonda sempre abaixo de 0,300 VDC (mistura pobre). A UCE está "tentando" enriquecer a mistura (por isso, o TI está alto), mesmo assim a sonda acusa mistura pobre. As principais causas dessa situação são:</p> <ul style="list-style-type: none">-Pressão baixa na linha de combustível;-Válvulas injetoras sujas (entupidas);-Entradas "falsas" de ar no escapamento (antes da sonda);-Combustível de má qualidade;-Sensores MAF, ACT, CTS, TPS;-Teste da sonda lambda etc.
Defeito menos comum	<p>-TI baixo (menor ou igual ao valor mínimo tabelado) X sinal da sonda sempre acima de 0,600 VDC (mistura rica). A UCE está "tentando" empobrecer a mistura (por isso, o TI está baixo), mesmo assim a sonda acusa mistura rica. As principais causas dessa situação são:</p> <ul style="list-style-type: none">-Pressão alta na linha de combustível;-Correia dentada fora do ponto, motor queimando óleo;-Catalisador obstruído (entupido);-Combustível de má qualidade;-Cabos de velas e velas de ignição;-Válvulas injetoras gastas;-Motor sem compressão;-Sensores MAF, ACT, CTS, TPS;-Teste da sonda lambda etc.

• **Funcionamento normal do motor:** motor em marcha-lenta aquecido e sem problemas mecânicos ou elétricos que comprometam seu bom funcionamento.

** O fato do tempo de injeção e o sinal enviado pela sonda lambda estarem corretos não elimina a possibilidade de haver defeitos no sistema. Podem estar ocorrendo problemas que não influenciam na dosagem da mistura (em marcha-lenta).

Apêndice - B Teste de Carga da Bateria

Sabe-se que a voltagem da bateria varia em função da sua carga. Portanto temos.



Voltagem Medida (DC)	% Carga
acima de 12,6	100%
12,4 volts	75%
12,2 volts	50%
12,0 volts	25%

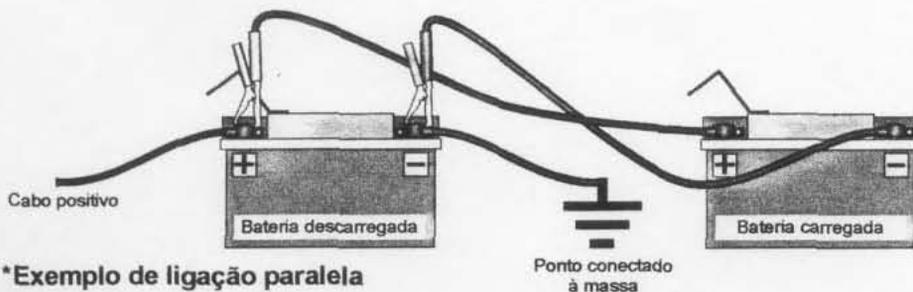
Observa-se que com voltagens menores que aproximadamente 11,50 volts VDC o motor de partida não é acionado e com voltagens menores que 10 volts VDC a UCE deixa de atuar.

Procedimento de partida auxiliar ("chupeta")

Em veículos equipados com sistemas eletrônicos (Injeção eletrônica, freios ABS, sistema imobilizador etc.) deve-se tomar alguns cuidados no procedimento de partida auxiliar - "chupeta"

Procedimento adequado:

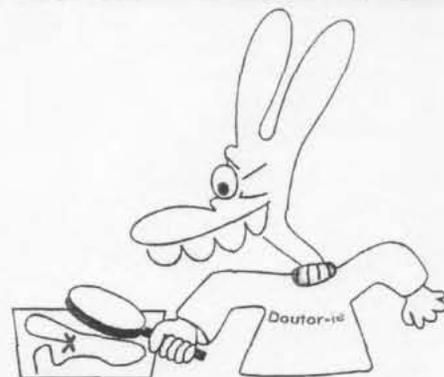
- Verificar maus contatos nos polos positivo e negativo da bateria e nos pontos conectados à massa, no chassis e ao motor.
- Instalar uma bateria carregada em paralelo* (positivo com positivo e negativo com negativo) à bateria do veículo com problema.
- Manter os cabos de ligação firmemente conectados.
- Dar partida no motor.
- Depois que o motor entrar em funcionamento mantenha a ligação paralela por alguns minutos (em torno de 5 minutos).
- Desligar o motor.
- Desfazer a ligação paralela.



Apêndice - C

Roteiro de Revisão

Antes de efetuar a revisão de um veículo, "entreviste" o cliente, ajudando-o a lembrar-se a partir de quando surgiu o defeito (após um abastecimento, após a manutenção realizada por outro profissional, após uma colisão, após a instalação de um sistema de som etc.), dessa forma você pode poupar bastante tempo em seus diagnósticos.



Além disso, procure sempre simular a condição em que o defeito é apresentado. Quando o defeito não está presente no momento do teste, o diagnóstico torna-se impreciso e complicado.

A seguir apresentamos o roteiro de revisão do sistema **EEC IV - ZETEC**

1	<p>Fazer Limpeza dos componentes que estão sujeitos à carbonização: Limpar corpo de borboleta - TBI (na borboleta de aceleração e alojamento do atuador de marcha-lenta); Limpar a haste do atuador de marcha-lenta (segundo o procedimento indicado no teste do atuador); Trocar juntas do TBI; Limpar sistema de ventilação forçada do cárter; Fazer limpeza na(s) válvula(s) injetora(s) observando a vazão, estanqueidade, equalização e pulverização das mesmas.</p>
2	<p>Revisar entradas "falsas" de ar e problemas mecânicos: Verificar entradas "falsas" de ar nas mangueiras (servo freio, canister e tomada de vácuo do sistema de ventilação do cárter etc.); Verificar entradas falsas de ar nos coletores de admissão, escape e na região do corpo de borboleta; Verificar sincronismo da correia dentada; Verificar catalisador entupido (soltando a junta anterior ao catalisador).</p>
3	<p>Verificar mau contato/ Fazer inspeção visual: No conector da UCE, sensores, atuadores e relês; Nos pólos da Bateria; Nos fios terras da UCE (no polo negativo da bateria); Nos conectores de 6 e 12 terminais presos à parede do vão corta fogo: -O conector de 6 pinos alimenta o sensor de rotação, interruptor da direção hidráulica, interruptor do óleo e sensor de temperatura no painel. -O conector de 12 pinos alimenta o sensor de posição da borboleta de aceleração-TPS, atuador da marcha-lenta-ISC, válvulas injetoras, sensor de temperatura da água-CTS e sensor de fase.</p>
4	<p>Revisar sistema de arrefecimento: Limpar sistema de arrefecimento (limpar radiador, revisar mangueiras) e utilizar aditivo; Verificar o correto funcionamento do sistema que é acionado pela UCE; Verificar o funcionamento da válvula termostática.</p>
5	<p>Revisar a linha de combustível: Verificar a pressão e a vazão da linha de combustível; Trocar filtro de combustível e o pré-filtro da bomba.</p>
6	<p>Revisar o sistema de ignição/ Carga da bateria: Revisar Carga da Bateria; Revisar cabos de velas; Trocar velas vencidas; Verificar a correta aplicação das vela de ignição.</p>
7	<p>Apagar a memória da UCE: Apague a memória de adaptação da UCE, desconectando o conector da mesma por uma hora ou desligando os dois cabos da bateria (positivo e negativo) e interligando-os por alguns minutos.</p>

Apêndice - D

Cuidados Especiais

Em veículos equipados com sistemas eletrônicos (Injeção eletrônica, ABS, Sistema Imobilizador, Air Bag,) e com catalisador



- Nunca faça ligações de baterias em série "famoso 24" (positivo ao negativo e negativo ao positivo);
- Nunca dê partida auxiliar com carregador de bateria;
- Nunca dê partida auxiliar utilizando-se da bateria de outro veículo com o motor em funcionamento;
- Nunca substitua baterias com o motor funcionando;
- Nunca retire cabos de ignição (das velas ou da bobina) com o motor funcionando;
- Antes da realização de solda elétrica na massa do veículo, desligue a bateria, o alternador e retire as centrais eletrônicas;
- Antes da realização de aquecimento em estufa, retire as centrais eletrônicas do veículo;
- Nunca dê "trancos" no veículo para fazê-lo funcionar (há riscos de perda de sincronismo da correia dentada e acúmulo de combustível no catalisador);
- Na necessidade de medir a compressão do motor, antes, desligue o sensor de rotação;
- No manuseio das centrais eletrônicas, evite entrar em contato direto com os terminais (pinos) das mesmas (risco de descarga eletrostática e danificação do circuito interno das centrais);
- Nunca instale módulos de som próximo às centrais eletrônicas. Podem ocorrer interferências;
- Em veículos que possuem sistema de Air-Bag*:
 - Nunca utilize lâmpadas de teste ou qualquer outro equipamento de medição próximo ao chicote do sistema (chicote de cor chamativa, normalmente amarela, isolado dos demais sistemas);
 - Antes de executar qualquer reparo próximo ao chicote do Air-Bag*, desligue a bateria por 20 minutos.

*Para obter maiores informações sobre sistemas de Air-Bag, consulte o módulo Doutor-ie específico desse sistema.

Apêndice - E

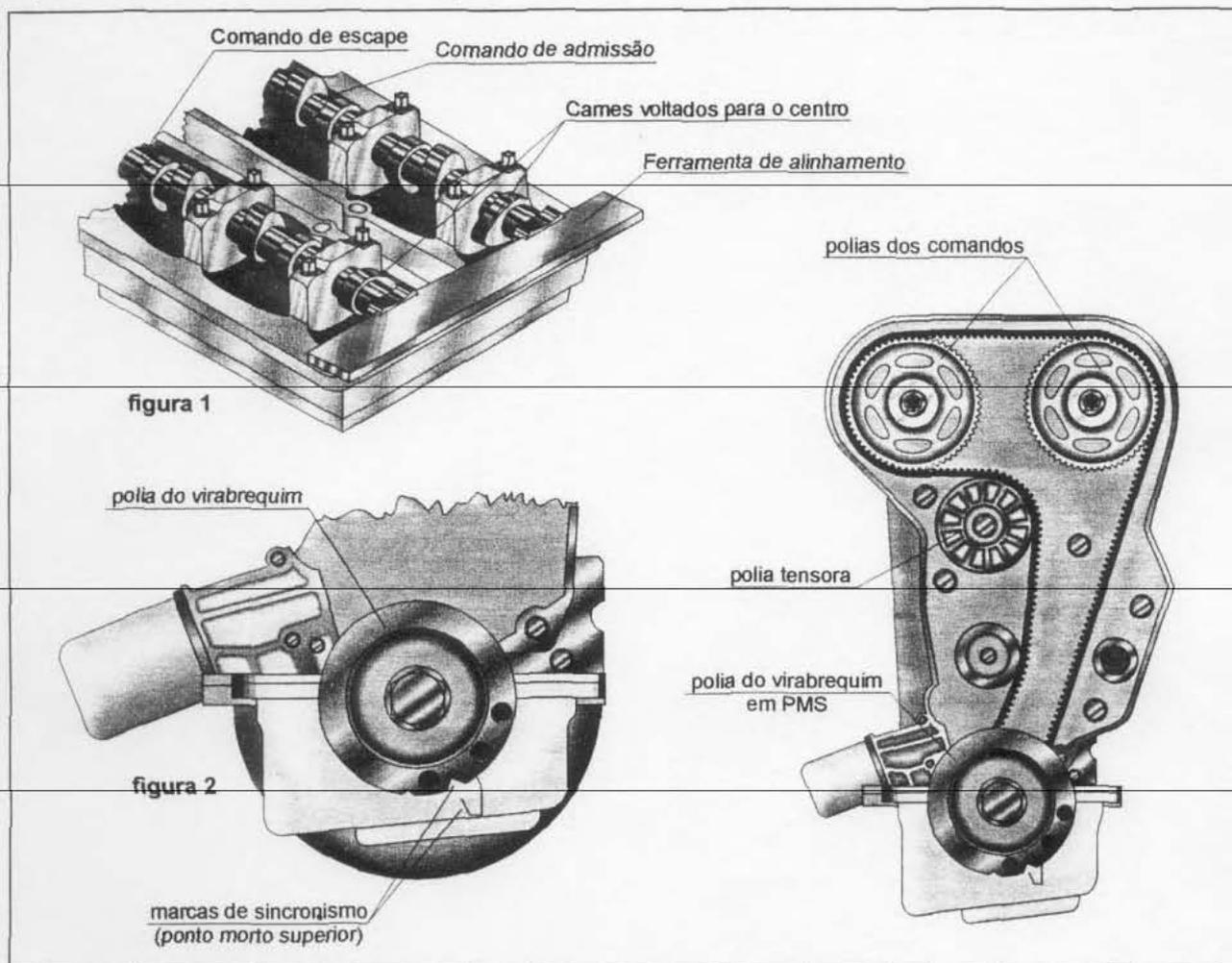
Sincronismo da correia dentada

Motor Ford Zetec 1.8 16V

Quando o primeiro cilindro está em ponto morto superior, os rasgos nas extremidades dos comandos de escape e admissão devem estar alinhados (fig. 1). Este alinhamento deve ocorrer acima da superfície de contato da tampa no cabeçote do motor.

Com os rasgos do comando alinhados (os cames de admissão e de escape do quarto cilindro devem ficar apontados para o centro do motor), monte a ferramenta especial (chapa de 5mm de espessura, 25 mm de largura e 180 mm de comprimento) na árvore de comando de válvulas.

Com a ferramenta especial montada (comando de válvulas em sincronismo) a marca de referência existente na polia da árvore de manivelas deve coincidir com o traço gravado no cárter (primeiro cilindro em PMS) (fig. 2). Em alguns casos não há marcas de referência (nesses casos verifique-se o 1º cilindro está em PMS).



Se for verificada falta de sincronismo, mantenha a ferramenta instalada, afrouxe* as polias de escape e admissão (polias loucas - sem chaveta) e posicione a árvore de manivelas em ponto morto superior. Rotacione o mínimo possível o virabrequim. Esse cuidado deve ser tomado para evitar a colisão entre os pistões e as válvulas. Lembre-se que os eixos comandos estão travados pela ferramenta de sincronização.

Afrouxe o parafuso da polia tensora (esticador) para tensionar a correia. Aperte o parafuso do esticador.

Feito isso aperte* as polias de escape e admissão.

*Para apertar e afrouxar as polias dos comandos deve-se usar uma ferramenta especial que as mantenha fixas.

**Recomenda-se substituir a correia dentada dos motores ZETEC a cada 90.000 Km.

Apêndice - F

Tabela de Valores Operacionais

Rotação de marcha-lenta	850 a 950 RPM (com motor aquecido)
Pressão da linha de combustível	De 2,4 a 2,8 Bar (com o motor parado) De 2,1 a 3,1 Bar (com o motor funcionando)
Tempo de injeção (marcha-lenta e motor aquecido)	3,40 a 4,30 ms
Sinal do sensor de temperatura da água - CTS	De 0,80 a 0,35 Volts VDC (com o motor aquecido em temperatura operacional entre 80 e 100°C)
Sinal do sensor de posição da borboleta - TPS	Borboleta fechada - de 0,75 a 1,00 volts VDC Borboleta totalmente aberta - de 4,60 a 4,80 volts VDC
Sinal da sonda lambda - HEGO (Marcha-lenta e motor aquecido)	Oscilando rapidamente entre 0,10 volts VDC (mistura pobre) e 0,90 volts VDC (mistura rica)
Sinal do sensor de velocidade do veículo - VSS	Pulsos que variam proporcionalmente com a velocidade do veículo
Sinal do medidor de massa de ar - MAF	Entre 0,70 e 1,30 volts VDC (em marcha-lenta e com motor aquecido)
Sinal do sensor de temperatura do ar - ACT	Entre 3,00 e 2,00 volts VDC (em marcha-lenta com motor aquecido)
Sensor de rotação e ponto morto superior	Resistência elétrica entre 0,30 e 0,70 KOHMs Sinal maior que 1,00 volts VAC (durante a partida)
Sensor de fase	Resistência elétrica entre 0,30 e 0,70 KOHMs Sinal maior que 0,10 volts VAC (durante a partida)
Resistência elétrica das válvulas injetoras	Entre 10,00 e 15,00 OHMs
Resistência elétrica da eletro válvula da marcha-lenta	Entre 6 e 14 OHMs
Interruptor da direção hidráulica (Somente veículos com direção hidráulica)	Resistência elétrica entre os seus terminais: -0,00 OHM (com a direção em repouso) -Infinita (em alguns instantes com a direção sendo movimentada totalmente em um sentido e com o motor em marcha-lenta).
Conector de octanagem (localizado próximo à parede do vão corta fogo-vide item localização de componentes) serve para adequar as curvas de avanço à octanagem do combustível.	Medindo-se a resistência elétrica entre o terminal 42 (ou 29-veículos com PATS) da UCE e a massa devemos encontrar: -0,00 OHM (circuito OK - conector na posição correta) -Infinita (circuito aberto - conector oxidado ou posição errada)



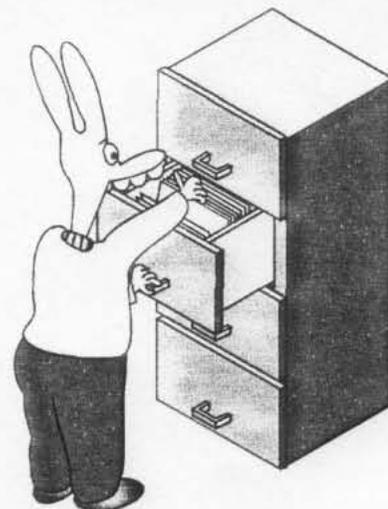
Atenção:
Para obter informações mais detalhadas consulte os testes específicos.

Apêndice - G

Arquivo de Defeitos

Neste apêndice estão catalogados alguns defeitos vivenciados no cotidiano. São detalhados os sintomas, os testes que foram realizados e a solução encontrada.

Além dos defeitos já catalogados, podem ser adicionados problemas encontrados no seu dia-a-dia.



EEC IV - ZETEC

Detalhes da falha	Testes realizados	Solução encontrada	Comentários
-Motor "pegando" bem. -Motor "morrendo" nas desacelerações ("morrendo" em reduzidas).	-Limpeza nas válvulas injetoras. -Teste dos sensores. -Teste de pressão e vazão da linha de combustível. -Limpeza do TBI. -Troca do atuador da marcha-lenta.	Falha no aquecedor da sonda lambda-HEGO. Para solucionar o problema foi necessário substituir a sonda.	Sem o aquecedor, observou-se que em alguns momentos o sinal da sonda "travava". Nesses instantes é que ocorriam as falhas.
-Motor "pegando" bem. -Motor "morrendo" nas desacelerações ("morrendo" em reduzidas).	-Limpeza nas válvulas injetoras. -Teste dos sensores. -Teste de pressão e vazão da linha de combustível. -Limpeza do TBI.	Emperramento (por "sujeira") da haste do atuador da marcha-lenta. Foi feito o procedimento de limpeza (indicado no teste da eletroválvula), mas logo em seguida o problema voltou a incidir. Para solucionar o defeito foi necessário substituir o atuador da marcha-lenta.	Este, sem dúvidas, é o problema mais comum nos veículos Ford Escort com motores Zetec.
-Marcha-lenta oscilando. -Motor falhando nas retomadas.	No teste de pressão da bomba de combustível constatou-se que a mesma estava baixa (1,5 bar). Já havia sido substituído o filtro de combustível.	Substituição da bomba elétrica de combustível.	Sempre meça a pressão e vazão da linha de combustível.
-Motor falhando.	Foi feita revisão no sistema de injeção (limpeza no sistema, troca de velas, cabos, filtros etc.).	Falha nos cabos de velas.	Devido ao posicionamento dos cabos, ocorreram infiltrações de água que oxidaram os terminais dos cabos de velas.
-Marcha-lenta oscilando.	Foram testados e limpos todos os componentes.	Entrada de ar "falso" no coletor de admissão.	Verifique sempre a possibilidade de haver entradas "falsas" de ar em todas as mangueiras e tampões existentes no coletor de admissão.

