



*Curso sobre:*

**INJEÇÃO E IGNIÇÃO ELETRÔNICA  
MARELLI IAW 4SF FIRE 1.0 8V 64 C.v.**

**SISTEMA COM V.e.NICE PLUS**

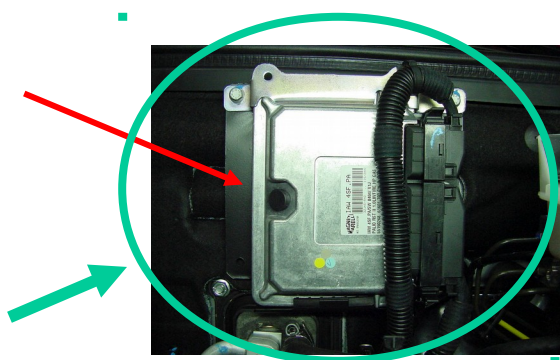
**SISTEMA SEM REDE CAN**

**C.T.A.  
Centro Tecnológico  
Automotivo**

## 2) ECU – UNIDADE DE CONTROLE ELETRÔNICA DO MOTOR

O sistema Marelli **IAW4SF** é aplicado a família do Novo Palio com motorização FIRE 1.0 8v 64 cv e Powertrain 1.8 8v família 1. Trata-se de uma Central Eletrônica **PCB (Print Circuit on Board)** com borboleta motorizada que realiza a função integrada de controle da injeção de combustível e ignição eletrônica. A injeção de combustível é realizada em modo seqüencial e sincronizada. A ignição estática é realizada através do sistema de centelha perdida. Neste sistema não existe sensor de fase. O sincronismo da injeção de combustível é realizado segundo a lógica do **sensor de fase via software**. A função desta estratégia é determinar o tempo de cada cilindro injetando apenas no cilindro em fase de admissão de combustível. Desta forma após o sensor de rotações identificar o 1º e 4º pistões próximos ao PMS a **ECU diminui cerca de 33% da quantidade de combustível injetada no 1º cilindro**. Neste momento a **ECU** sente a desaceleração do motor, caso exista é porque realmente o **1º cilindro encontra-se no tempo de admissão, em caso contrário é o 4º cilindro que se encontra em admissão. A partir daí o mapa de injeção é montado na ordem 1-3-4-2.**

N.C.M



pela rotação e



A central possui **dois conectores** sendo um de **52 pinos** e outro de **28 pinos**.

A tensão mínima para funcionamento da ECU é de **6 Volts** e a **tensão máxima é de 16 Volts**.

A ECU é montada no vão motor e resiste às temperaturas e condições do compartimento do motor. **O sistema possui memória Flash-EEPROM**, permitindo sua reprogramação através do conector de diagnose, sem necessidade de intervenção, ou remoção, da ECU do veículo.

**A ECU 4SF** memoriza as falhas, ou erros ocorridos, em uma memória volátil **RAM**. Quando o motor é desligado o relé principal é mantido energizado (**Power latch**) cujo tempo é de **12 segundos**, caso a chave de ignição seja colocada em mar e em seguida em off sem funcionar o motor, não haverá tempo de Power latch. **Durante este período eventuais códigos de falha existentes são transferidos para uma memória não volátil.** Os códigos de falha, bem como as condições ambientais em que ocorreram, permanecem registrados mesmo que a ECU perca a alimentação da bateria.

As memórias são assim predispostas:

- Memória RAM “*stand-by*” com alimentação permanente;
- Memória flash EEPROM reprogramável através de carregamento remoto;
- Memória EEPROM quem mantém sinais dos parâmetros auto-adaptativos com o envelhecimento do motor e que se pode zerar somente com um comando pelo tester de diagnósticos

Em condições de stand-by a central absorve aproximadamente 1 mA.

Possui um sistema operacional em tempo-real.

O sistema de ignição/injeção é auto-adaptativo nas seguintes características:

- **Autoadaptação da Mistura** (sonda lambda): Visa compensar variações nas características de componentes do motor devido às tolerâncias de fabricação/envelhecimento, bem como no tipo de combustível usado. A compensação é feita individualmente para várias condições de operação do motor.

- **Autoadaptação do Ângulo de Ignição** (sensor de detonação): Visa compensar variações devido a tolerâncias de fabricação do motor, diferenças na temperatura de operação entre cilindros e tipo de combustível usado. A compensação é feita 1-4, 2-3 para várias condições de operação do motor.

- **Autoadaptação da Borboleta Motorizada**: A posição de mínima abertura da borboleta é continuamente adaptada.

**Autoadaptação do Sensor de Posição de Pedal**: A posição mínima do pedal (pedal não pressionado) é continuamente adaptada.

- **Autoadaptação da Eletroválvula do Canister**: Em função da autoadaptação da mistura o mapa de atuação do canister é alterado.

**Atenção em caso de substituição de qualquer componente avariado do sistema devemos:**

- 1) Substituir o componente avariado.
- 2) Limpar a memória auto-adaptativa da ECU.
- 3) Executar o procedimento de “*key-on*” inicial.
- 4) Dirigir o veículo por no mínimo 30min com a água de refrigeração do motor acima de 80°C

*OBS.:*

*O procedimento de limpeza dos parâmetros auto-adaptativos só poderá ser realizado com o equipamento de diagnóstico homologado pela FIAT Automóveis (Ver procedimento de reparação FIAT).*

#### **Para o sistema IAW 4SF SEM VENICE TEMOS:**

O sistema possui uma alimentação **+30** no pino **28** proveniente do fusível próximo a bateria de **10 A**. O sistema possui também uma alimentação **+15** no pino **38**, proveniente do fusível **F23** de **10 A** localizado na **caixa de fusíveis**.

#### **Para o sistema IAW 4SF COM VENICE TEMOS:**

O sistema possui uma alimentação **+30** no pino **28** proveniente do fusível **F18** de **7,5 A** localizado no **CVM**. O sistema possui também uma alimentação **+15** no pino **38** proveniente do fusível **F16** de **7,5 A** localizado no **CVM**.

#### **Limitação da rotação máxima:**

Para a motorização **1.0 8v** de 64 cv ao atingir a rotação de **6800 rpm** o sistema corta o comando dos eletroinjetores limitando a rotação máxima do motor em **7000 rpm** durante a fase de corte dos eletroinjetores.

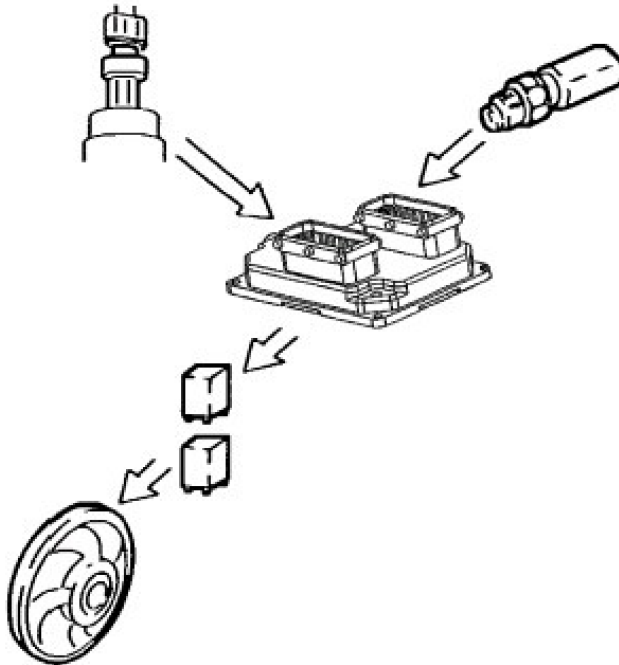


#### 4.13) Controle do ventilador de arrefecimento do radiador

A central, em função da temperatura do líquido de arrefecimento, comanda o acionamento do ventilador:

- Temperatura de acionamento da 1ª velocidade 97 °C;
- Temperatura de acionamento da 2ª velocidade 102 °C.

Existe ainda um posterior controle em função do sinal de pressão linear que liga o ventilador na 1ª e 2ª velocidade, em função da pressão do gás refrigerante, com instalação de condicionamento ligada. A central, na ausência do sinal de temperatura do líquido de arrefecimento, atua a função de recovery inserindo a 2ª velocidade do ventilador até o desaparecimento do erro.



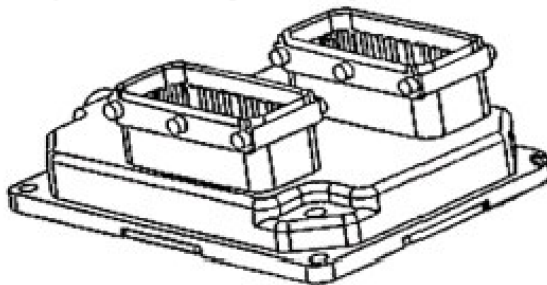
#### 4.14) Auto-aprendizagem

A central atua a lógica de auto-aprendizagem nas condições de:

- Substituição da central de injeção;
- Substituição do corpo de borboleta motorizado.

Os valores memorizados pela central são mantidos com a bateria desligada (posição da borboleta, adaptabilidade do combustível, assimetria da roda fônica).

Alguns parâmetros em RAM – “stand by” são perdidos (auto-adaptabilidade da marcha lenta, compensação das cargas, diagnósticos das estratégias,...).



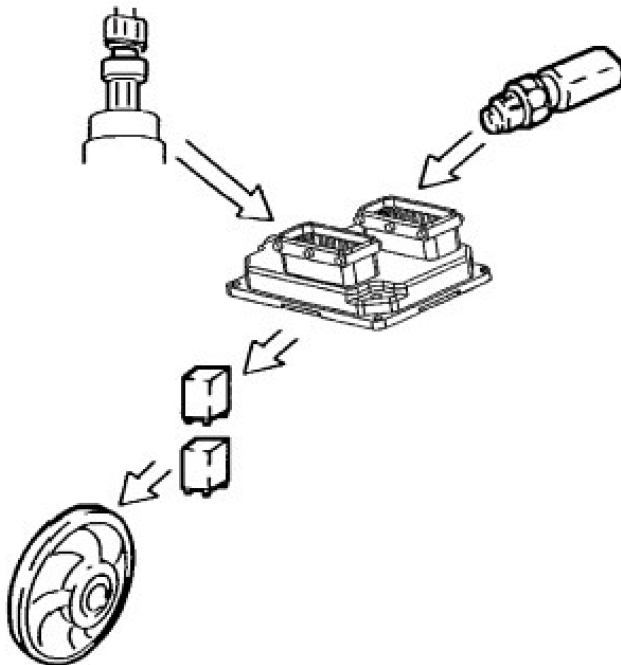


#### 4.13) Controle do ventilador de arrefecimento do radiador

A central, em função da temperatura do líquido de arrefecimento, comanda o acionamento do ventilador:

- Temperatura de acionamento da 1ª velocidade 97 °C;
- Temperatura de acionamento da 2ª velocidade 102 °C.

Existe ainda um posterior controle em função do sinal de pressão linear que liga o ventilador na 1ª e 2ª velocidade, em função da pressão do gás refrigerante, com instalação de condicionamento ligada. A central, na ausência do sinal de temperatura do líquido de arrefecimento, atua a função de recovery inserindo a 2ª velocidade do ventilador até o desaparecimento do erro.



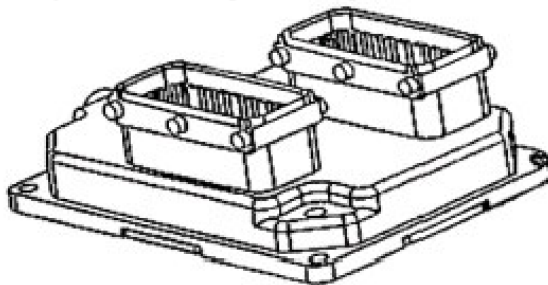
#### 4.14) Auto-aprendizagem

A central atua a lógica de auto-aprendizagem nas condições de:

- Substituição da central de injeção;
- Substituição do corpo de borboleta motorizado.

Os valores memorizados pela central são mantidos com a bateria desligada (posição da borboleta, adaptabilidade do combustível, assimetria da roda fônica).

Alguns parâmetros em RAM – “stand by” são perdidos (auto-adaptabilidade da marcha lenta, compensação das cargas, diagnósticos das estratégias,...).





**11.13)**

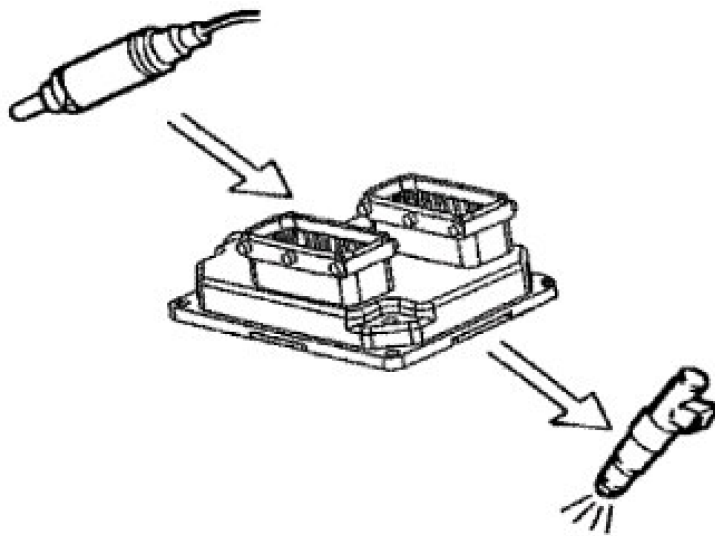
**11.13)**

**Para realizar completamente este procedimento é necessário utilizar o EDI.**

**11.14)**

### 11.15) Auto-adaptação do sistema

A central possui uma função auto-adaptativa que tem o objetivo de reconhecer as mudanças que ocorrem no motor devidas a processos de estabilização Ao longo do tempo e a envelhecimento dos componentes e do próprio motor. Estas mudanças são memorizadas sob forma de modificações no mapeamento básico, e possuem a função de adaptar o funcionamento do sistema às progressivas alterações do motor e dos componentes em relação às características quando novo. Esta função auto-adaptativa permite também compensar as inevitáveis diversidades (devidas às tolerâncias de produção) de componentes eventualmente substituídos. Pela análise dos gases de descarga, a central modifica o mapeamento básico em relação às características do motor quando novo.



### 11.16) Autodiagnósticos

O sistema de autodiagnósticos da central controla o correto funcionamento da instalação e sinaliza eventuais anomalias por meio de uma luz espia no painel de instrumentos. Esta espia sinaliza os defeitos de gestão do motor.

A lógica de funcionamento da luz espia é a seguinte:

– com a chave em marcha a luz espia se acende e permanece acesa até a partida do motor. O sistema de autodiagnósticos da central verifica os sinais provenientes dos sensores comparando-os com os dados permitidos.

*Sinalização de defeitos na partida do motor:*

– a falta de desligamento da luz espia na partida do motor indica a presença de um erro memorizado na central.

*Sinalização de defeitos durante o funcionamento:*

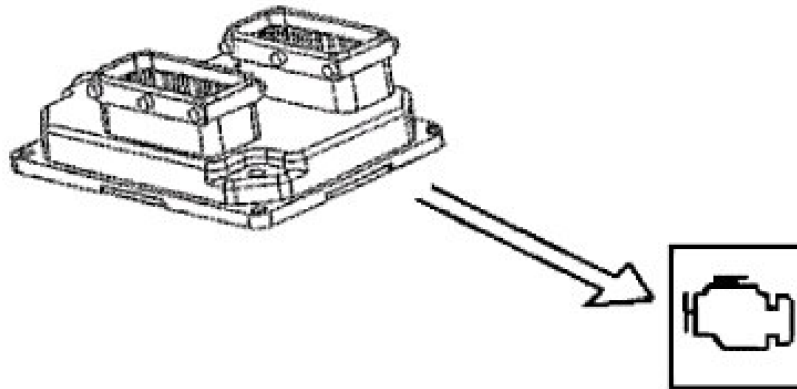
– O acendimento da luz espia lampejante indica:

- a possível danificação do catalisador pela presença de "misfire" (falta de ignição);
- a falta de aprendizado da assimetria da roda fônica;

– O acendimento da espia com luz fixa indica a presença de erros de gestão do motor.

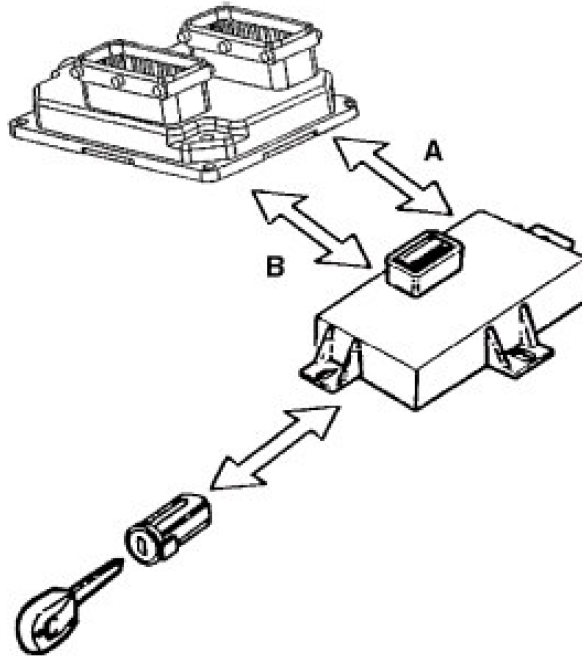
#### Recovery

A ECU define de tanto em tanto o tipo de recovery em função dos componentes em avaria



### 11.17) Estratégia de gestão do Immobilizer

No momento em que a central recebe o sinal de chave em "*key on*" dialoga com o "*body computer*" para obter o consenso da partida. A comunicação é feita através da linha CAN bidirecional (A) que conecta as duas centrais. Por motivos de confiabilidade existe também a ligação filar (B) entre o IMMO e **4SF** de modo a gerir a função em caso de erro "linha CAN".

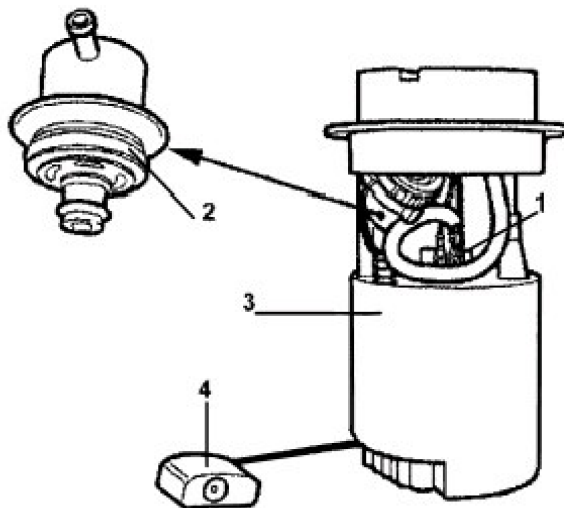


No sistema sem **venice** a central do **code** está localizada próximo a coluna de direção estando ligada a **ECU no pino 20**.

### 11.18) Módulo integrado de alimentação de combustível

O módulo de alimentação de combustível está localizado no reservatório de combustível e compreende:

- A bomba de combustível
- O regulador de pressão de combustível a membrana
- Filtro de combustível
- Indicador do nível de combustível do tipo bóia.



#### Legenda

1 Bomba elétrica de combustível	3 Filtro de combustível
2 Regulador de pressão	4 Indicador de nível

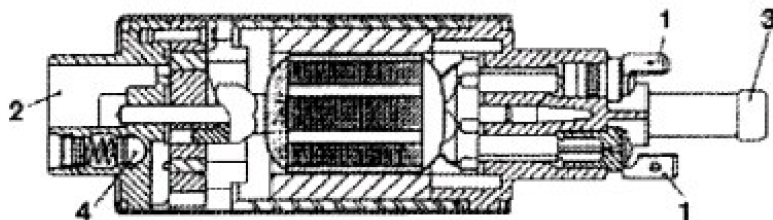
#### 5.1.1 Bomba de elétrica de combustível

A bomba elétrica está alojada dentro do reservatório de combustível em uma caixa adequada que suporta também o dispositivo indicador de nível de combustível e possui um filtro com rede na aspiração da bomba. A bomba é do tipo volumétrica, projetada para funcionar com gasolina sem chumbo.

O rotor é movido por um motor elétrico alimentado na tensão da bateria através de um relé.

A bomba possui uma válvula de sobrepressão, que curto-circuita o envio com a aspiração caso a pressão do circuito de envio ultrapasse os 7bar para evitar o superaquecimento do motor elétrico.

A bomba de combustível funciona em temperaturas da gasolina compreendidas entre -30 °C e +70 °C.



#### Legenda

1 Conectores elétricos	3 Abertura de envio
2 Abertura de aspiração	4 Válvula de sobrepressão

#### *Regulador de pressão de combustível*

O regulador de pressão de combustível está alojado dentro do reservatório de combustível; é calibrado a uma pressão de 3,5 bar.

#### *Filtro de combustível*

O filtro de combustível, não é integrado ao grupo de aspiração e está alojado fora do reservatório.

### 11.20 Diferenças do sistema sem Can / Can Venice Plus em relação a ECU;

Os sinais que trafegam via Can e que no sistema sem Venice possuem pinos específicos na ECU são:

- a-) Linha de comunicação com a central **CODE – pino 20;**
- b-) Led de acendimento da máxima  $T_{h2o}$  – **pino 26;**
- c-) Led de acendimento da  $P_{óleo}$  – **O interruptor está diretamente ligado ao quadro de instrumentos e não passa pela ECU não havendo estratégia da ECU em caso de falha. Para o sistema c/ Can Venice Plus o interruptor está conectado ao pino 60 do NCM;**
- d-) Sinal do **sensor de velocidade – pino 44;**
- e-) Led de **avaria do sistema de injeção eletrônica – 52;**
- f-) Sinal de rotação para o **conta giros – pino 31.**

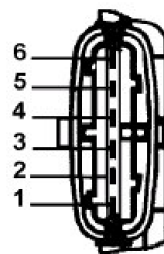
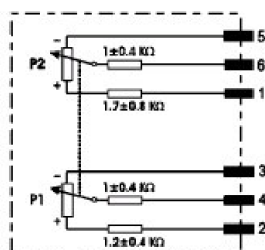
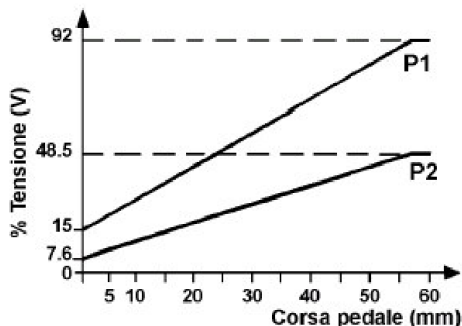
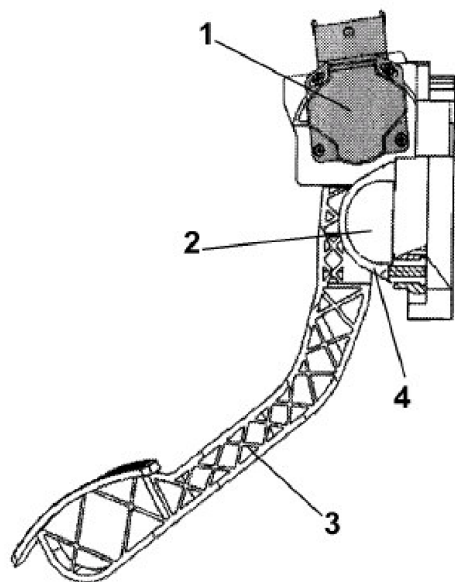
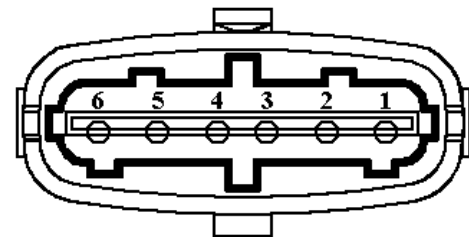
## 12) SENSORES / ATUADORES / RECOVERY

### 12.1) Potenciômetro do Pedal do Acelerador (PPS)

O ângulo de operação dos dois potenciômetros é de 0 a 60 graus. Os dois sinais fornecem a mesma informação e possuem alimentação positiva e negativa independente de forma a aumentar a confiabilidade das medidas.

Convenções:

- Condição de falha: pino aberto, curto para bateria ou curto para massa.



#### Pin-out do conector

- 1 Alimentação 5V P2
- 2 Alimentação 5V P1
- 3 Massa do sinal P1
- 4 Sinal P1
- 5 Massa do sinal P2
- 6 Sinal P2

#### Legenda do pedal

1 Potenciômetro	3 Alavanca do pedal do acelerador
2 Fulcro	4 Molas da alavanca do pedal

### Recovery Potenciômetro 1

Se desconectarmos o pino **49 (sinal do PPS1)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 1;
- Posição do Acelerador Pista 1 (fixo em 0v (CA ou CC a massa) e fixo em 5v (CC a Vbat));
- Estado de supervisão de recovery de pedal – ativo potenciômetro 1;
- Rotação limitada pela borboleta motorizada que não abre totalmente ( 6600 rpm );

Ao gerar o defeito a luz espia permanece apagada. Quando pisamos no pedal pela 1ª vez o acelerador não funciona e a luz espia acende. Ao pisar no acelerador pela 2ª vez o acelerador funciona devido à existência do segundo potenciômetro completamente independente, porém, o sistema de controle da Borboleta Motorizada passa para modo de segurança, sendo assim a velocidade de abertura da borboleta e a abertura máxima da mesma ficam limitadas.

Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

Se desconectarmos o pino **15 (massa do PPS1)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 1;
- Posição do Acelerador Pista 1 (fixo em 5v (CA ou CC a massa));
- Estado de supervisão de recovery de pedal – ativo potenciômetro 1;
- Rotação limitada pela borboleta motorizada que não abre totalmente ( 6600 rpm );

Ao gerar o defeito a luz espia acende. Ao pisar no acelerador o acelerador funciona devido à existência do segundo potenciômetro completamente independente, porém, o sistema de controle da Borboleta Motorizada passa para modo de segurança, sendo assim a velocidade de abertura da borboleta e a abertura máxima da mesma ficam limitadas.

Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

Se desconectarmos o pino **10 (positivo do PPS1)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 1;
- Posição do Acelerador Pista 1 (fixo em 0v)
- Estado de supervisão de recovery de pedal – ativo potenciômetro 1
- Rotação limitada pela borboleta motorizada que não abre totalmente ( 6600 rpm );

Ao gerar o defeito a luz espia permanece apagada. Quando pisamos no pedal pela 1ª vez o acelerador não funciona e a luz espia acende. Ao pisar no acelerador pela 2ª vez o acelerador funciona devido à existência do segundo potenciômetro completamente independente, porém, o sistema de controle da Borboleta Motorizada passa para modo de segurança, sendo assim a velocidade de abertura da borboleta e a abertura máxima da mesma ficam limitadas.

Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

## **Recovery Potenciômetro 2**

Se desconectarmos o pino **48 (sinal do PPS2)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 2;
- Posição do Acelerador Pista 2 (fixo em 0v (CA ou CC a massa) e fixo em 5v (CC a Vbat));
- Estado de supervisão de recovery de pedal – ativo potenciômetro 1;
- Rotação limitada pela borboleta motorizada que não abre totalmente ( 6600 rpm );

Ao gerar o defeito a luz espia permanece apagada. Quando pisamos no pedal pela 1ª vez o acelerador não funciona e a luz espia acende. Ao pisar no acelerador pela 2ª vez o acelerador funciona devido à existência do segundo potenciômetro completamente independente, porém, o sistema de controle da Borboleta Motorizada passa para modo de segurança, sendo assim a velocidade de abertura da borboleta e a abertura máxima da mesma ficam limitadas.

Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

Se desconectarmos o pino **4 (massa do PPS2)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 2;
- Posição do Acelerador Pista 2 (fixo em 10v (CA ou CC a massa));
- Estado de supervisão de recovery de pedal – ativo potenciômetro 1;



- Rotação limitada pela borboleta motorizada que não abre totalmente ( 6600 rpm );

Ao gerar o defeito a luz espia acende. Ao pisar no acelerador o acelerador funciona devido à existência do segundo potenciômetro completamente independente, porém, o sistema de controle da Borboleta Motorizada passa para modo de segurança, sendo assim a velocidade de abertura da borboleta e a abertura máxima da mesma ficam limitadas.

Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

Se desconectarmos o pino **36 (positivo do PPS2)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 2;( Caso a falha esteja antes da solda ultrasônica será gerado erro do sensor de pressão linear do A/C, que compartilha da mesma alimentação)
- Posição do Acelerador Pista 2 (fixo em 0v)
- Estado de supervisão de recovery de pedal – ativo potenciômetro 1
- Rotação limitada pela borboleta motorizada que não abre totalmente ( 6600 rpm );

Ao gerar o defeito a luz espia permanece apagada. Quando pisamos no pedal pela 1ª vez o acelerador não funciona e a luz espia acende. Ao pisar no acelerador pela 2ª vez o acelerador funciona devido à existência do segundo potenciômetro completamente independente, porém, o sistema de controle da Borboleta Motorizada passa para modo de segurança, sendo assim a velocidade de abertura da borboleta e a abertura máxima da mesma ficam limitadas.

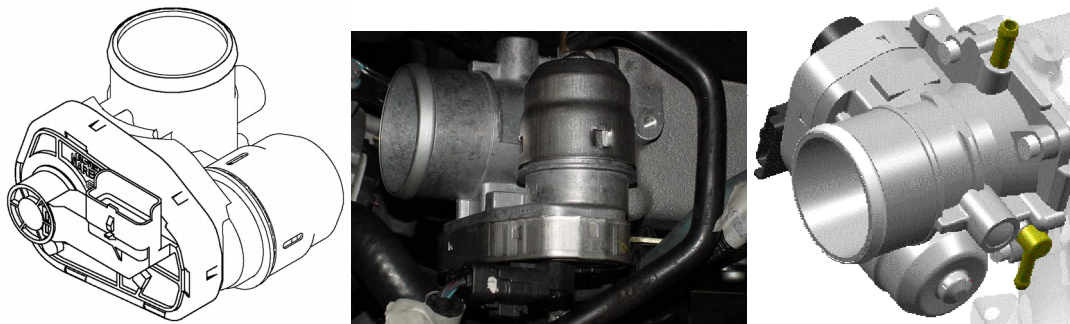
Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

## Recovery Potenciômetro 1 e 2

Caso ambos os potenciômetros apresentem algum de seus pinos com falha, teremos o seguinte quadro:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI **Não** Detecta erro na pista 1 e 2;
- **Posição do Acelerador Pista 1 e 2 (fixo)**;
- **O acelerador não funciona**;

## 12.2 Borboleta Motorizada (ETC)



O corpo com borboleta do tipo motorizado “Drive by Wire” com “D.C. Motor”, tem quatro pontos de fixação e serve para a regulação do ar de enchimento do motor com combustão interna.

O posicionamento da válvula borboleta é feito através de um D.C. Motor que age em todo o campo de regulação, da marcha lenta à plena carga.

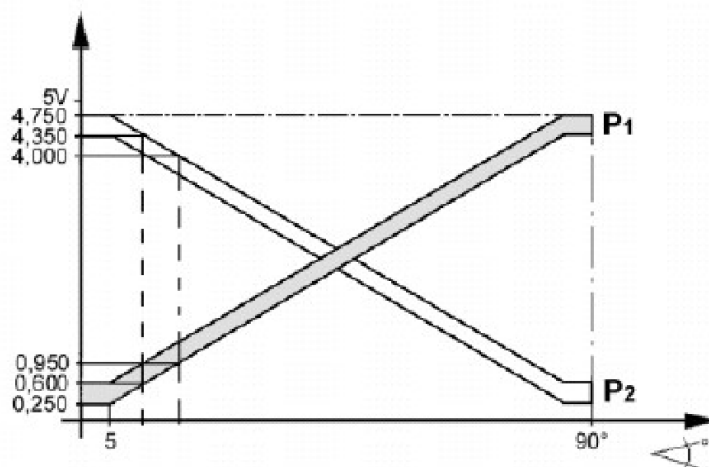
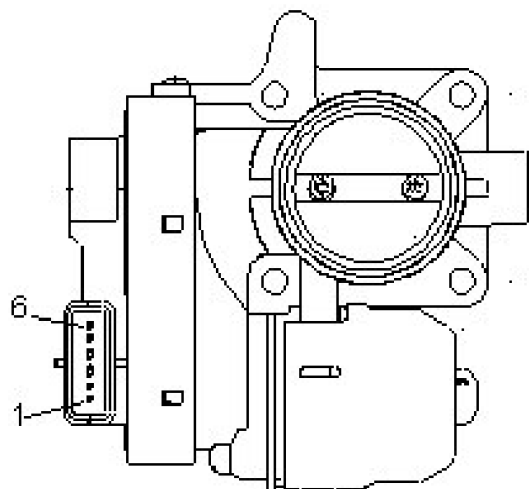
No caso de acionamento sem alimentação a válvula borboleta é disposta em uma posição de recovery através de uma pré-carga de duas molas a torção.

O motor elétrico é de corrente contínua com ímãs permanentes (ferrite), é alimentado pela ECU com um comando em PWM com uma frequência de 1 kHz a uma tensão nominal de 12V (tensão da bateria).

Quando há interrupção de energia no motor a borboleta vai para a posição de repouso

“**LIMP HOME**” ( 7° à 12° ), parcialmente aberta devido à existência de uma mola de dupla ação.

A posição de repouso permite que o motor funcione com rotação e potência suficiente para se dirigir o veículo para a concessionária mais próxima.



#### Função pin out do conector

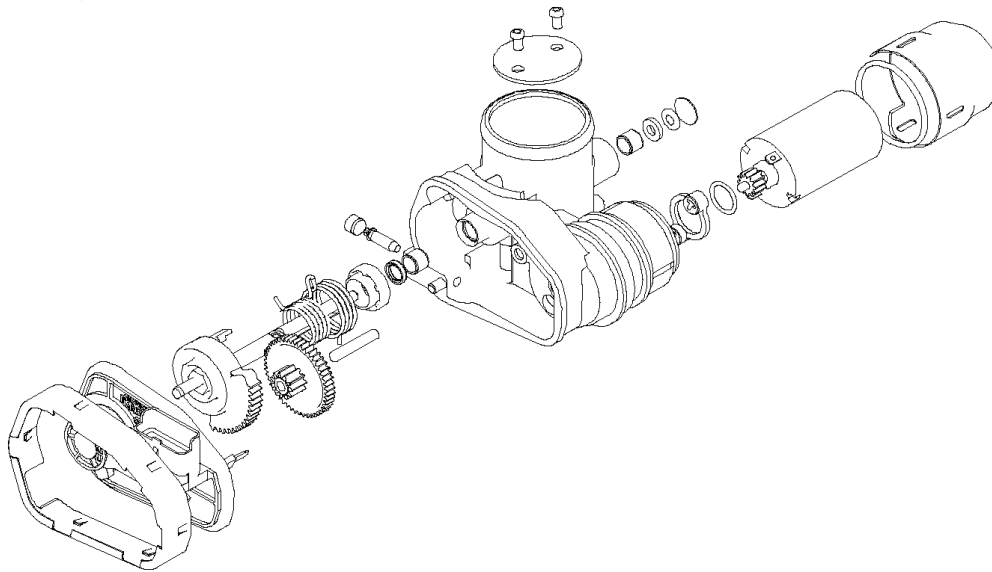
1 Massa de sinal dos potenciômetros	4 Comando ) D.C. Motor <b>(+Abertura)</b>
2 Sinal do sensor do potenciômetro P1	5 Alimentação (5V) dos potenciômetros
3 Comando _ D.C. Motor <b>(-Abertura)</b>	6 Sinal do sensor do potenciômetro P2

#### Atenção:

**Na primeira montagem de 1 corpo de borboleta ( novo ) ou em caso de substituição do NCM** é imperativo efetuar o aprendizado do corpo de borboleta motorizado com o EDI, a falta deste procedimento acarreta:

- Problemas de segurança para o veículo e o motorista;
- Possibilidade de diagnósticos incoerentes para todos os componentes ligados ao corpo de borboleta e ao controle da posição da borboleta;

- Péssima dirigibilidade.



### **Aprendizado do corpo com borboleta motorizado**

Efetua-se com um comando ativável por Tester de diagnósticos e dura **15** segundos com resposta de confirmação sobre o resultado da operação executada.

Durante esta operação a central executa na ordem:

- Leitura e memorização em RAM parada mecânica na marcha lenta.
- Leitura e memorização em RAM posição de limp-home.

Verificação da funcionalidade do corpo com borboleta.

Memorização em EEPROM dos valores adquiridos no power-

latch. Chave em "Stop"; aguardar por cerca de 15 s o final da fase de auto alimentação (power-latch), e em seguida funcionar novamente o motor.

Nas sucessivas power-on a central verifica novamente a funcionalidade do corpo com borboleta e a posição limp-home.

O auto aprendizado permite a ECU gerir corretamente o controle ativo da borboleta motorizada.

Convenções:

- Condição de falha: pino aberto, curto para bateria ou curto para massa.

### **Valores de Tensão**

Os valores abaixo foram medidos com o motor em funcionamento e veículo parado:

**ATENÇÃO: NÃO É POSSÍVEL MEDIR ESTES VALORES COM A CHAVE DE IGNIÇÃO EM MAR E MOTOR DESLIGADO, UMA VEZ QUE A BORBOLETA NÃO ALTERA SUA POSIÇÃO NESTA CONDIÇÃO SE PISARMOS NO ACELERADOR ( DIFERENTE DOS SISTEMAS BOSCH E DELPHI )**

### **Recovery Potenciômetros**

Se desconectarmos o pino **76 (sinal do TPS1)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 1;
- Ângulo borboleta 1 (fixo) ~85,1°;
- Rotação limitada pela borboleta motorizada que não abre totalmente ( 6600 rpm );

Se desconectarmos o pino **58 (massa do TPS1 / TPS2)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 1 e 2 e no sensor de Th2o se o erro for antes da solda ultrasônica;
- Ângulo borboleta 1 (fixo) ~85,1°; ângulo borboleta 2 (fixo) ~38,1°
- A borboleta motorizada não funciona, o motor pode acelerar até 1350 rpm através da variação do avanço;
- No momento da falha o motor pode apagar se estiver em marcha lenta,.

Se desconectarmos o pino **57 (positivo do TPS1 / TPS2)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 1 e 2;
- Ângulo borboleta 1 (fixo) ~ (-38°); ângulo borboleta 2 (fixo) ~85,1°;
- A borboleta motorizada não funciona, o motor pode acelerar até 1350 rpm através da variação do avanço;
- No momento da falha o motor pode apagar se estiver em marcha lenta,.

Ao gerar o defeito a luz espia acende. O sistema de controle da Borboleta Motorizada passa para modo de segurança, sendo assim a velocidade de abertura da borboleta e a abertura máxima da mesma ficam limitadas.

Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

Se desconectarmos o pino **56 (sinal do TPS2)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 2;
- Ângulo borboleta 1 (varia); ângulo borboleta 2 (fixo) ~ -38,1°;
- Rotação limitada pela borboleta motorizada que não abre totalmente ( 6600 rpm );

Ao gerar o defeito a luz espia acende. O sistema de controle da Borboleta Motorizada passa para modo de segurança, sendo assim a velocidade de abertura da borboleta e a abertura máxima da mesma ficam limitadas.

Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

## Recovery Potenciômetro 1 e 2

Caso ambos os potenciômetros apresentem algum de seus pinos com falha, teremos o seguinte quadro:

Se desconectarmos o pino **76, 56 (sinal do TPS1 / TPS2)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 1 e 2, podendo gerar erro de auto reconhecimento da borboleta motorizada não OK;
- Ângulo borboleta 1 (fixo) ~85,1°; ângulo borboleta 2(fixo) ~ -38,1°
- A borboleta motorizada não funciona, o motor pode acelerar até 1350 rpm através da variação do avanço;
- No momento da falha o motor pode apagar se estiver em marcha lenta,.

Ao gerar o defeito a luz espia acende, se o veículo estiver em marcha lenta o motor pode apagar. Quando pisamos no pedal a borboleta motorizada não funciona e o motor acelera apenas até 1350 rpm através de variação de avanço de ignição. Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

### Motor da Borboleta

Motor de corrente contínua, operada com a tensão de bateria (12 V) com duty-cycle variável, frequência fixa de **1000 Hz** com inversão de polaridade para controle de marcha lenta.

### Recovery do Motor da Borboleta

Caso o Motor da Borboleta apresente algum de seus pinos **53** ou **67** com falha, teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro **na borboleta motorizada** ;
- Ângulo Borboleta 1 e 2 (fixo) ~ 9°, o motor acelera pela variação de avanço até 3000 rpm;

Ao gerar o defeito a luz espia acende. Quando pisamos no pedal a borboleta motorizada não funciona e o motor acelera apenas até 3000 rpm através de variação de avanço de ignição. Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor. Após corrigir a falha é imprescindível realizar a auto aprendizagem da borboleta com o EDI.

Na presença do erro os injetores são cortados aleatoriamente durante a marcha lenta.

### 12.3 Interruptor da Embreagem (Clutch Switch)

Esse interruptor é normalmente aberto, ao se acionar o pedal da embreagem o interruptor é acionado e conecta o **pino 45** à massa. O sinal do pedal de embreagem é fundamental para o controle da estratégia de DASHPOT, em caso de falha a dirigibilidade fica comprometida durante as trocas de marchas.

Caso o Interruptor de Embreagem apresente falha, teremos o seguinte quadro:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **desligada**;
- EDI não Detecta erro no Interruptor de Embreagem;

### 12.4 Interruptor do Freio (Brake Switch)

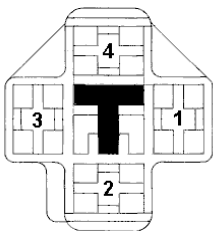
Composto de dois interruptores, um normalmente aberto (Brake Lamp) pino **35** e outro normalmente fechado (Brake Switch) pino **18**,

O lado positivo dos interruptores está ligado ao sinal de ignição (+15). O sinal do interruptor é necessário para o sistema de injeção para excluir o DASHPOT quando o freio é acionado.

**O sistema ABS não detecta falhas no Interruptor de Freio.**

Caso o Interruptor de freio apresente falha, teremos o seguinte quadro:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **desligada**;
- EDI **NÃO** Detecta erro no Interruptor de Freio através do NCM, ABS;
- **Selecionando o parâmetro Pedal de freio** através do sistema **ABS** é possível certificar-se facilmente se este está funcionando corretamente.



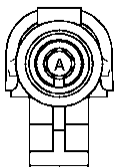
- 1- Positivo 12v (+15);
- 2- Fusível 10A Central de fusíveis do habitáculo;
- 3- Switch pedal freio NCM pino 18;
- 4- Lâmpada de freio NCM pino 35.

## 12.5 Interruptor de Pressão de Óleo (Oil Pressure Switch)

Esse interruptor é normalmente fechado (com baixa pressão de óleo), ao se ligar o motor o correto funcionamento da bomba de óleo faz com que o interruptor se abra e desconecte a massa do pino **60 para o sistema com VeNICE PLUS**. O sistema de injeção detecta falhas no Interruptor da Pressão de Óleo. A lâmpada piloto do quadro referente ao interruptor de pressão de óleo se acende apenas no caso de cc. a massa ( baixa pressão ).

Caso o Interruptor de Pressão de Óleo apresente falha, teremos o seguinte quadro:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- **EDI detecta erro em caso de (c.a), negativo do interruptor não presente;**
- Lâmpada piloto referente ao interruptor de óleo em caso de (cc ) **ligada e desligada** em caso de (c.a ). **Observar se o led referente ao óleo do motor está aceso com o motor ligado ou desligado com a chave em MAR facilita a diagnose do sistema.**



**Para o sistema sem VeNICE não é prevista diagnose do interruptor de óleo, sendo ligado diretamente ao quadro de instrumentos.**

## 12.6 Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria

A Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria está diretamente ligada à bateria (+30) recebendo o negativo do **NCM** através do barramento **CAN (pinos 14 e 25)**. **Para o sistema sem VeNICE a central envia o negativo através do pino 52**. A Central Eletrônica acionará o led nas seguintes condições:

- Quando a chave de ignição é colocada em posição de marcha, realizando a verificação inicial do sistema durante 4 segundos;
- Quando é detectado algum erro pela Central de Injeção de acordo com o programa de diagnóstico e que para a falha detectada estiver determinado o acendimento da lâmpada;

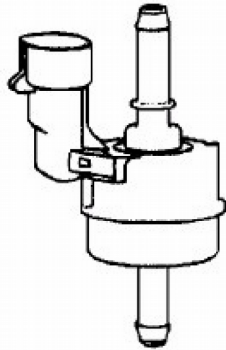
## 12.7 Eletroválvula do Canister (CCP)

A Eletroválvula do Canister libera para queima do motor os vapores de combustível armazenados no Canister. Seu funcionamento é comandado diretamente pela Central de Injeção que envia um sinal negativo pulsante ao pino **43**

- Alimentação: 12 V;
- Resistência Elétrica 15,5 Ohms a 20°C;
- Amplitude do Sinal de Acionamento: Vbat;
- Duty-Cycle: Variável;
- Frequência: 15,6 Hz;

Caso ocorra alguma falha no pino **43** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **desligada**;
- EDI Detecta erro na Eletroválvula do Canister;
- Recovery: sistema de controle da Eletroválvula do Canister desligado , bloqueada a auto adaptação da sonda lambda;

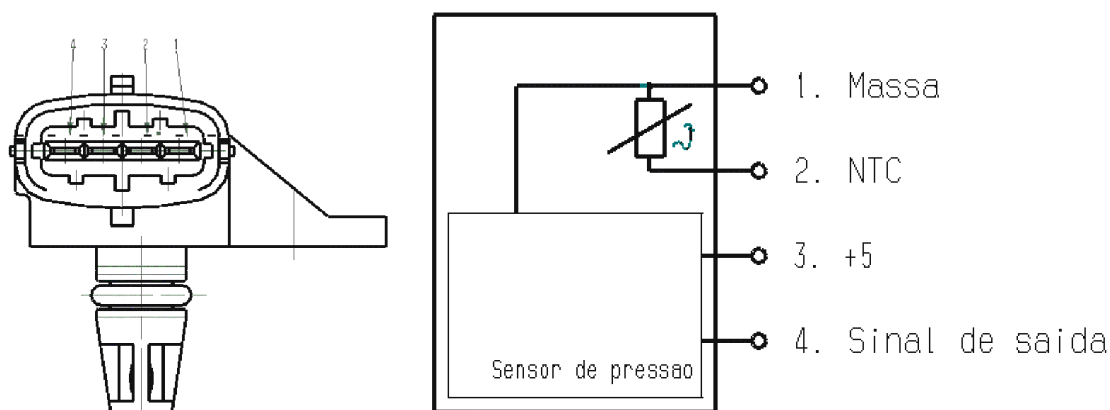


#### **Pinos do conector**

- 1- Positivo de alimentação ( 12V );
- 2- Sinal de pilotagem da eletroválvula.

## **12.8 Sensor Integrado de Pressão do Ar (MAP) e de Temperatura do Ar (MAT)**

O sensor de pressão e temperatura do ar é um componente integrado que tem duas funções de leitura no coletor de aspiração: uma da pressão e a outra da temperatura do ar. Ambas as informações servem para a central de controle do motor para definir a quantidade de ar aspirado pelo motor e são utilizadas para o cálculo do tempo de injeção e do avanço de ignição. O sensor integrado é montado diretamente no coletor de aspiração através de dois parafusos de fixação, e a vedação é realizada por dois O-ring. Esta solução permite eliminar o tubo de ligação e ter uma resposta mais imediata diante das variações de vazão de ar no coletor de aspiração. A variação de quota será atualizada automaticamente a cada partida do motor e em determinadas condições de posição da borboleta e rotação (adequação dinâmica da correção barométrica).



O **sensor de temperatura do ar** é constituído de um termistor do tipo NTC (Coeficiente de Temperatura Negativo), a resistência elétrica do sensor diminui com o aumento da temperatura do ar, similar ao sensor ATS 04. O elemento NTC é alimentado a uma tensão de referência de 5V. O circuito de entrada na central é projetado como divisor de tensão, esta tensão é repartida entre uma resistência presente na central e a resistência NTC do sensor. Isto resulta que a central está a avaliar as variações de resistência do sensor através das mudanças da tensão e obter assim a informação de temperatura.

#### Características do sensor de temperatura do ar

Temperatura (°C)	Resist. Min ( $\Omega$ )	Resist. Nom ( $\Omega$ )	Resist. Max ( $\Omega$ )
-10	8529,5	9426,0	10399,0
0	5358,1	5886,7	6475,8
10	3469,2	3791,1	4137,3
20	2308,8	2510,6	2726,8
30	1586,1	1715,4	1853,1
40	1113,0	1199,6	1291,5
50	792,27	851,10	913,45
60	571,72	612,27	665,16



O **sensor de pressão** é constituído por uma ponte de Wheatstone serigrafada em uma membrana de material cerâmico. Em uma face da membrana existe o vácuo absoluto de referência, e na outra face age a depressão presente no coletor de aspiração. O sinal (de natureza piezoresistiva) derivado da deformação que a membrana sofre, antes de ser enviado à central de controle do motor, é amplificado por um circuito eletrônico contido no mesmo suporte que aloja a membrana cerâmica. O diafragma ou elemento sensível, com o motor desligado, flete em função do valor de pressão atmosférica; deste modo se tem com a chave ligada, a exata informação da altitude.

Durante o funcionamento do motor o efeito da depressão procura uma ação mecânica na membrana do sensor, a qual flete fazendo variar o valor das resistências. Uma vez que a alimentação é mantida rigorosamente constante (5V) pela central, variando o valor da resistência varia o valor da tensão de saída.

Caso ocorra alguma falha no pino **62** ( sinal de pressão ) teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no Sensor de Pressão do Ar, o valor da pressão permanece fixo na tela do EDI;
- Valor de Recovery é uma função da posição de borboleta e rotação (quando o motor está ligado);

Caso ocorra alguma falha no pino **55** ( sinal Tar teremos):

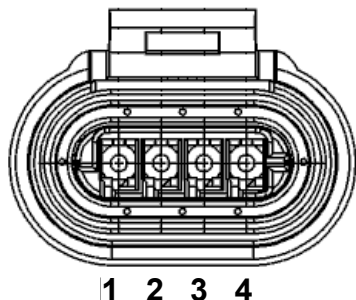
- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no Sensor de Temperatura do Ar;
- O valor (c.a) resistência infinita para a temperatura do ar é de  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Caso ocorra alguma falha no pino **65** ( massa de ambos sensores):

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no Sensor de pressão absoluta e temperatura do ar.

Caso ocorra alguma falha no pino **64** (positivo de alimentação 5V do sensor de pressão abs.):

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no Sensor de pressão absoluta.



## 12.9 Sensor de Temperatura do Líquido de Arrefecimento (CLT)

É sabido que com o motor frio se verifica um natural empobrecimento da mistura determinado pela má turbulência que as partículas de combustível possuem nas baixas temperaturas, reduzida evaporação do combustível e forte condensação (fase líquida) nas paredes internas do coletor de aspiração.



Além disto, na fase de partida ou "Crank" diminuem os giros de arraste do motor por efeito de maiores atritos devidos a órgãos mecânicos e ao óleo de lubrificação. A central, conseqüentemente, adquirindo a informação da temperatura da água, atua um enriquecimento da mistura e de avanço na fase de:

- partida ou "Crank";
- estabilização térmica do motor.

Este enriquecimento é lentamente diminuído com o aumento da temperatura do líquido refrigerante do motor até exaurir-se. Com o motor estabilizado, a informação da temperatura da água é utilizada para a pilotagem do ventilador.

O sensor é constituído de um corpo de latão que fecha hermeticamente o termistor do tipo NTC para protege-lo contra a ação corrosiva do líquido refrigerante do motor; fornece informação de temperatura a ECU.

Está localizado no termostato do líquido refrigerante do motor.

Este sinal esta disponível na linha CAN para o quadro de bordo

### Recovery

Em caso de avaria a ECU inibe a autoadaptatidade do teor da mistura e marcha lenta. Impõe um valor de temperatura igual à última leitura válida que é incrementada até atingir os 80°C.

Comanda de modo permanente a ativação de ambas as velocidades do ventilador.

### Características do sensor de temperatura da água

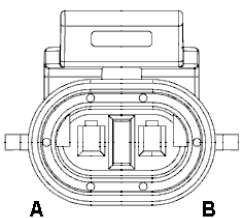
Temperatura (°C)	Resist. Min ( $\Omega$ )	Resist. Nom ( $\Omega$ )	Resist. Max ( $\Omega$ )
-40	45286	48805	52324
-30	25610	27414	29218
-20	15014	15971	16928
-10	9096	9620	10145
0	5680	5975	6270
10	3645	3816	3978
20	2401	2502	2603
40	1115	1152	1190
60	561,1	575,8	590,5
80	302,6	308,6	314,6
100	173,2	175,7	178,2
120	103,9	105,4	106,9

Caso ocorra alguma falha no **pino 69** (sinal do sensor) teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no Sensor de Temperatura do Líquido de Arrefecimento;
- O valor de recovery para a temperatura do líquido de arrefecimento é uma função da temperatura do ar e tempo de funcionamento do motor, o valor default fica em  $-30^{\circ}\text{C}$ .
- Se no momento da falha a  $T_{\text{MOT}} > 80^{\circ}$  o eletroventilador é acionado na 2ª velocidade assim que o Led de avaria acende; se no momento da falha  $T_{\text{MOT}} < 80^{\circ}$  o eletroventilador só será acionado quando o NCM através de uma estratégia de cálculo baseada na  $T_{\text{MOT}}$  antes da falha determinar que o motor superou  $80^{\circ}\text{C}$ .
- 

Caso ocorra alguma falha no **pino 58** (massa do sensor) teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no Sensor de Temperatura do Líquido de Arrefecimento;
- O valor de recovery para a temperatura do líquido de arrefecimento é uma função da temperatura do ar e tempo de funcionamento do motor, o valor default fica em  $-30^{\circ}\text{C}$ .
- Se no momento da falha a  $T_{\text{MOT}} > 80^{\circ}$  o eletroventilador é acionado na 2ª velocidade assim que o Led de avaria acende; se no momento da falha  $T_{\text{MOT}} < 80^{\circ}$  o eletroventilador só será acionado quando o NCM através de uma estratégia de cálculo baseada na  $T_{\text{MOT}}$  antes da falha determinar que o motor superou  $80^{\circ}\text{C}$ . Caso o erro ocorra depois da solda ultra-sônica do chicote teremos também erro nos potenciômetros 1 e 2 da borboleta motorizada.



#### Pinos do conector

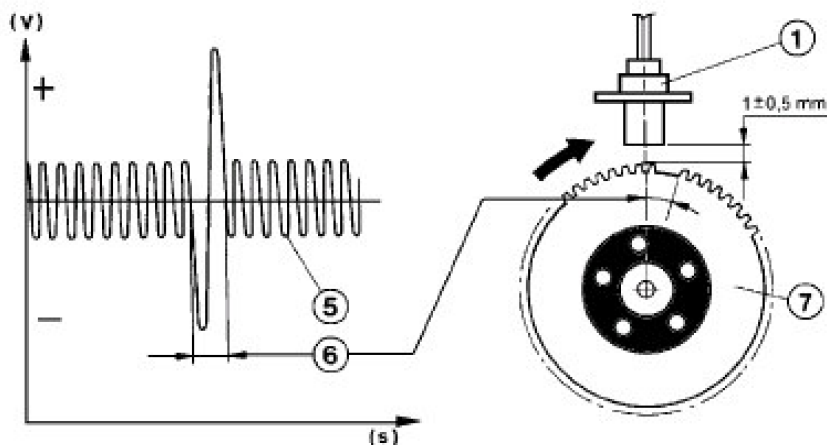
- 1- Massa do sensor de temperatura;
- 2- Sinal do sensor de Temperatura.

#### sensor de Rotação do Motor (Crank Sensor)

O sensor de rotação do motor é do tipo de relutância variável . Quando a falha de dois dentes está a 17 dentes após o sensor de rotação os pistões 1 e 4 encontram-se no ponto morto superior.

Além de identificar a posição dos P.M.S., o sinal do sensor (5) serve à ECU para:

- Controlar a ignição (valor do avanço e tempo de Dwell).
- Gerar sinal de "giros do motor".
- Confirmar o sincronismo a cada giro do motor através do reconhecimento dos dois dentes faltantes.



### Características do sensor

Entreferro: 0,5 á 1,5 mm (não regulável)

Resistência do enrolamento: **900  $\Omega$**  a 20 °C

Tensão do enrolamento:

(Voltímetro na posição alternada) 1 á 5 V conforme as condições da bateria, dos utilizadores e arraste do motor.

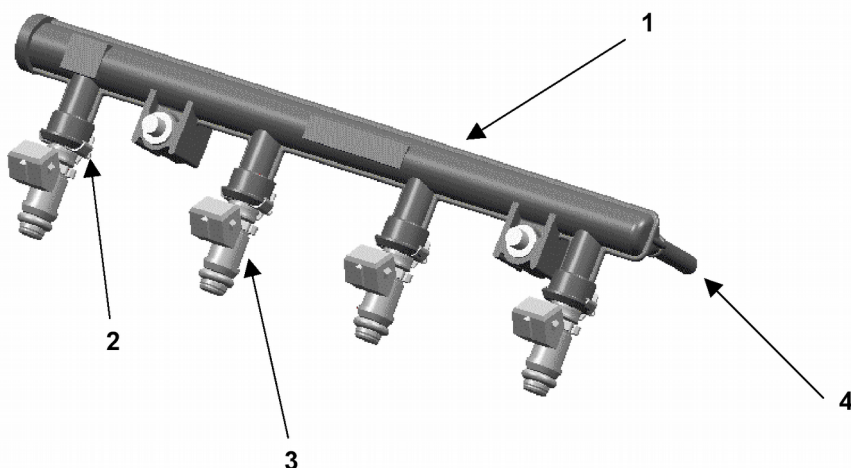
Pino	Descrição	Pino NCM
1	Sinal +	68
2	Sinal -	54

Caso ocorra alguma falha no pino **54** ou **68** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada** ;
- EDI Detecta erro no Sensor de Rotação na tentativa de partida do motor;
- O erro no sensor de rotação é detectado pela queda de tensão da bateria no instante da partida;

**NÃO EXISTE RECOVERY PARA ESTE SENSOR!**

### 12.11 Injetores de Combustível (Injector)



#### Legenda

1 Galeria de combustível

3 Injetor de combustível

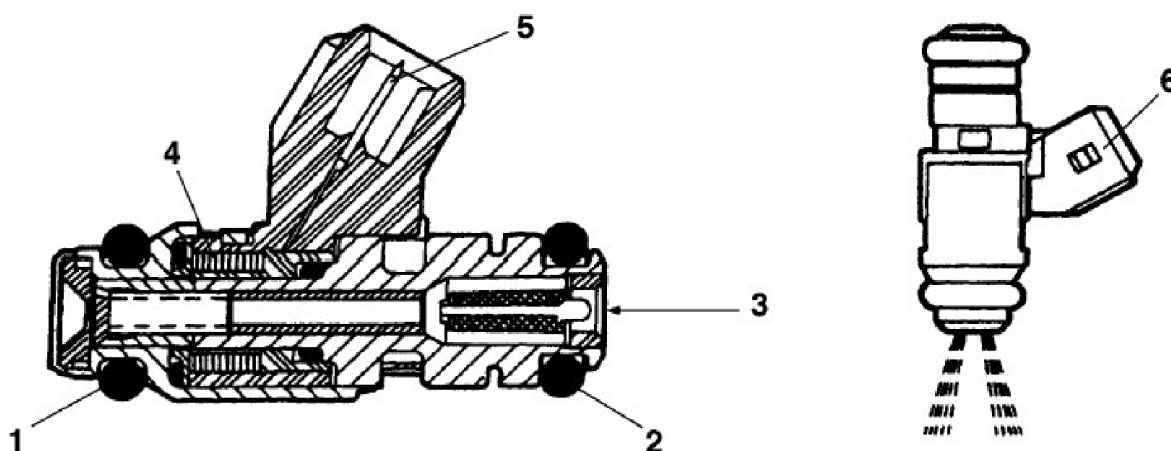
2 Mola Trava

4 Engate rápido John Guest

Os injetores, do tipo “*top-feed*” a duplo jato (com spray inclinado em relação ao eixo do injetor), são específicos para motores a 4 válvulas por cilindro, e permitem poder dirigir oportunamente os jatos em direção às duas válvulas de aspiração. Os jatos de combustível na pressão de 3,5 bar saem do injetor pulverizando-se instantaneamente e formando dois cones de propagação. A adoção de um processo produtivo mais sofisticado permitiu a melhoria da vedação da sede do injetor (vazamento reduzido com injetor fechado) para o atendimento às mais severas normas antievaporação.

A lógica de comando dos injetores é do tipo “seqüencial fasada”, os quatro injetores são comandados conforme a seqüência de aspiração dos cilindros do motor, enquanto o fornecimento pode iniciar para cada cilindro já na fase de expansão até a fase de aspiração já iniciada. A fixação dos injetores é efetuada pelo coletor de combustível que aperta os mesmos nas respectivas sedes existentes nos tubos de aspiração. Os mesmos estão fixados ao conector por meio de “travas de segurança”. Dois anéis (1) e (2) de borracha seguram a vedação no tubo de aspiração e no coletor de combustível.

A alimentação de combustível é feita pela parte superior (3) do injetor, o corpo contém o enrolamento (4) ligado aos terminais (5) do conector elétrico (6).



#### Legenda

1 Anel de vedação	4 Enrolamento
2 Anel de vedação	5 Terminais elétricos
3 Entrada de combustível	6 Conector elétrico

#### Características elétricas

Tensão de Alimentação: 12V

Resistência elétrica: 13,8 à 15,2Ω a 20 °C

## **Diagnóstico dos injetores**

A Magneti Marelli só recomenda a remoção dos injetores do alojamento do coletor ou da galeria de combustível somente em caso de substituição.

A caracterização de um injetor defeituoso pode ser observada em dois casos:

### **Defeito elétrico:**

O defeito elétrico se caracteriza pela queima da bobina por curto circuito ou circuito aberto onde pode ser observado no equipamento de diagnóstico, através dos erros; P0201, P0202, P0203, P0204, nas variações de CCMassa, CCPositivo ou CAberto, podendo ser caracterizado também através da medição da resistência elétrica da bobina.

### **Defeito funcional:**

É quando a vazão e/ou alvo de jato através dos orifícios do injetor está comprometida pela deposição de particulado sólido na placa de orifícios do injetor, proveniente de combustível de má qualidade e/ou blow-by elevado motor.

Antes de efetuar a substituição dos injetores proceda da seguinte forma:

- 1) Verifique se existe defeito elétrico no injetor.
- 2) A caracterização de impurezas no injetor pode ser observada subjetivamente pelas seguintes evidências:
  - 2.1) Marcha lenta irregular do motor.
  - 2.2) Óleo contaminado por combustível.
  - 2.3) Baixo desempenho e irregularidades na fase de aceleração.
  - 2.4) Demora na partida.
  - 2.5) Adaptação de lambda em mais de 15%.
  - 2.6) Estado anormal das velas entre os cilindros.

Observando evidência consistente de deposição de particulado sólido nos injetores, proceda da seguinte forma:

- 1) Encher o tanque de combustível do veículo em  $\frac{3}{4}$  da capacidade.
- 2) Colocar no tanque líquido descarbonizante "CHEVRON"(AG 2000 conforme descrição FIAT).
- 3) Rodar com o veículo consumindo todo o combustível do veículo.
- 4) Substituir o óleo e filtro de óleo do motor por motivo de contaminação.

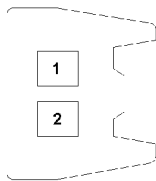
### **Nota**

*No caso de dúvida quanto a real necessidade da utilização do líquido descarbonizante, pode-se verificar o estado visual da placa de orifícios do injetor e do alojamento junto ao coletor.*

*A Magneti Marelli sugere a remoção conjunto coletor de admissão e não do conjunto galeria de combustível, para evitar possíveis danos aos componentes do sistema de alimentação de combustível.*

Caso ocorra alguma falha nos pinos **79, 77, 80 e 78** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no respectivo Injetor de Combustível;
- Recovery: estratégia de controle de mistura em loop-fechado é desligada;



Pino	Descrição	Pino NCM
1	Injetor	CVM-F22
2	Injetor	INJ 1 – 79, INJ 2 - 77, INJ 3 - 80, INJ 4 - 78.

## 12.12 Bobina de Ignição (Dual Coil Pack)

O sistema de ignição usa o método de descarga indutiva estática com módulos de potência incorporados à central de injeção.

O modo de ignição é por centelha perdida e cabos de alta tensão são usados para conectar cada vela de ignição ao polo de alta tensão correspondente. O Dual Coil Pack é composto por duas bobinas de ignição, uma bobina aciona as velas dos cilindros 1 e 4 e a outra aciona as velas dos cilindros 2 e 3.

O ângulo de avanço é calculado em função das condições de operação do motor.

Resistência de cada Primário: ~ 0,5 Ohm a 20°C;

Resistência de cada Secundário: ~ 12,0 K Ohm a 20°C;

Caso ocorra alguma falha nos pinos **73** (cilindros 1 e 4) ou **70** (cilindros 2 e 3) teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na bobina correspondente;
- Recovery: Injetores correspondentes são desligados, bobinas correspondentes são desligadas, estratégia de controle de mistura em loop-fechado é desligada;



Pino	Descrição	Pino NCM
1	Cyl.2/3	70
2	12 V	CVM-F22
3	Cyl.1/4	73



## 12.13 Sonda Lambda (O2 Sensor)

A sonda Lambda ou sonda Oximétrica utilizada nesta instalação é do tipo planar e é montada no primeiro trecho da tubulação de descarga, em proximidade do coletor. Este componente tem a função de informar à central de injeção sobre o andamento da combustão (relação estequiométrica). Para obter uma mistura ideal é necessário que a quantidade de ar aspirado pelo motor seja igual àquela teórica que serviria para queimar todo o combustível injetado. Neste caso, o fator lambda ( $\lambda$ ) relação entre a quantidade de ar aspirado e a quantidade de ar teórica (que serve para queimar todo o combustível) é igual a 1.

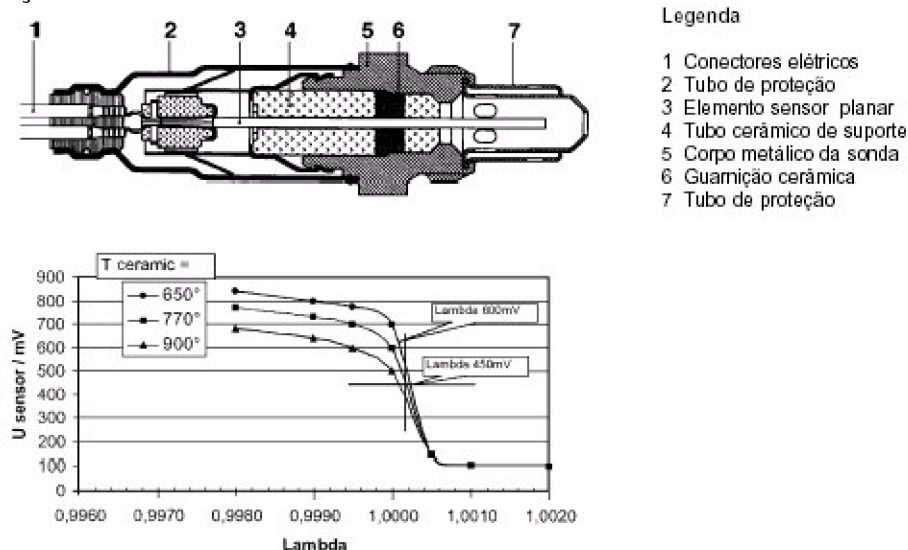
Teremos:

- $\lambda > 1$  mistura pobre (excesso de ar)
- $\lambda = 1$  mistura ideal
- $\lambda < 1$  mistura rica (falta de ar)

A sonda lambda, colocada em contato com os gases de descarga, gera um sinal elétrico, cujo valor de tensão depende da concentração de oxigênio presente nos próprios gases. Esta tensão é caracterizada por uma brusca variação quando a composição da mistura se afasta do valor  $\lambda = 1$ . Para garantir o rápido atingimento da temperatura de funcionamento ( $\sim 300^\circ\text{C}$ ), a sonda possui uma resistência elétrica. O aquecimento da sonda lambda é controlado pela central de injeção proporcionalmente à temperatura da água (no mapa). A célula de medição e o aquecedor são integrados no elemento cerâmico "planar" (estratificado) com a vantagem de obter um rápido aquecimento com uma baixa absorção de corrente da célula, de modo a permitir o controle em "closed loop" dentro de cerca de 20 segundos após a partida do motor.

### Recovery

Em caso de avaria do elemento sensor ou do resistor, é ignorada qualquer informação transmitida e o sistema trabalha em OPEN-LOOP.





O sinal da sonda lambda é função da relação lambda (ver diagrama) e da temperatura da cerâmica ( $350^{\circ}\text{C} \div 850^{\circ}\text{C}$ ). O mesmo pode oscilar de  $\geq 10\text{ mV}$  a  $\leq 900\text{ mV}$  conforme a quilometragem. A comutação por parte da ECU é reconhecida se o sinal oscilar de  $300\text{mV}$  a  $600\text{ mV}$  com uma frequência de  $2\text{ Hz} \div 4\text{ Hz}$ , abaixo do qual a sonda, com aquecedor eficiente, é considerada envelhecida ou envenenada por chumbo e deve ser substituída. A corrente absorvida pelo aquecedor que tem uma resistência de  $9\ \Omega$  a temperatura ambiente, é de  $\sim 0,5\text{ A}$ . A resistência da sonda é comandada pela ECU com uma frequência mínima de  $2\text{Hz}$  e um duty-cycle variável em função da tensão da bateria e do ciclo de funcionamento previsto pelas calibrações. Em caso de "erro lambda" sinalizado pelo tester diagnóstico, antes de substituí-la, controlar:

- Vazamentos de ar nos coletores, tubulações, servo-freio, descarga e recirculação dos vapores de gasolina.
- Estado de desgaste das velas de ignição.
- Correta colocação em fase da distribuição e posicionamento do sensor de PMS/giros.
- Correta pressão de alimentação do circuito de combustível.

#### Emissão de descargas poluentes

	CO (%)	HC (ppm)	CO2 (%)
Pré -CAT	0,4 - 1	< 600	> 12
Pos-CAT	< 0,35	< 90	> 13

Como se pode notar pela tabela "Emissão na descarga" o conversor catalítico, do tipo trivalente, permite abater contemporaneamente os três gases poluentes presentes nos gases de descarga:

hidrocarburetos não queimados (HC), Monóxido de de Carbono (CO), Óxido de Nitrogênio (NOX), enquanto aumenta o valor do Dióxido de Carbono (CO2) que não é nocivo a saúde do homem. As causas que colocam rápida e irreparavelmente fora de uso o conversor catalítico são:

- Presença de chumbo no combustível, que abaixa o grau de conversão a níveis tais a tornar inútil sua presença no sistema;
- Presença de gasolina não queimada no conversor; é suficiente um fluxo de gasolina com duração de 30s em um ambiente a  $800^{\circ}\text{C}$  (temperatura interna do conversor) para provocar a fusão e o rompimento do catalisador. Não retirar nenhuma peça dos componentes da ignição (bobina de ignição estática e velas de ignição). O sinal da sonda lambda é visualizado no tester de diagnósticos. O mesmo deve oscilar continuamente em um campo bem definido (mistura pobre  $< 0,45\text{ V}$ , mistura rica  $> 0,45\text{ V}$ ). A resistência do aquecedor da sonda lambda é de  $3\ \Omega$  a temperatura ambiente ( $20^{\circ}\text{C}$ ), enquanto a tensão de alimentação é aquela da bateria ( $\sim 12\text{V}$ ).

Caso ocorra alguma falha no pino **41** comando do aquecedor da sonda teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI Detecta erro na sonda lambda;
- Controle da mistura em "Open Loop" ;

- Recovery: desabilita sistema de correção de mistura em loop-fechado, desabilita sistema de auto-adaptação da mistura.

Caso ocorra alguma falha no pino **22** sinal da sonda lambda (+) teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI Detecta erro na sonda lambda;
- Controle da mistura em “Open Loop” ;
- Recovery: desabilita sistema de correção de mistura em loop-fechado, desabilita sistema de auto-adaptação da mistura.

Caso ocorra alguma falha no pino **11** massa da sonda lambda teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI Detecta erro na sonda lambda;
- Controle da mistura em “Open Loop” ;
- Recovery: desabilita sistema de correção de mistura em loop-fechado, desabilita sistema de auto-adaptação da mistura.

Pino	Descrição	Pino NCM
1	Sinal + sonda	22
2	Massa sonda	11
3	Commando aquecedor	41
4	+ 12V aquecedor	NVM F11

## 12.14 Sensor de Detonação (Knock Sensor)

O sensor de detonação é do tipo piezoelétrico e detecta a detonação individualmente em cada cilindro do motor através da elaboração do sinal de ruído do motor.

Quando a detonação é detectada retira-se ângulo de ignição de um modo gradual até um limite máximo; quando a detonação está ausente o ângulo de ignição originalmente calculado é lentamente reposto.

Existe um mecanismo de auto-adaptação do sistema para compensar o envelhecimento de componentes do motor ou o uso de combustível com diferente octanagem.

São múltiplas as causas que podem levar ao surgimento de fenômenos de detonação:

As elevadas temperaturas, o envelhecimento ou o desgaste dos componentes mecânicos ou mais simplesmente abastecimentos com gasolina com menor poder antidetonante. A nova estratégia de controle da detonação, além de prevenir o surgimento de fenômenos de detonação persistentes, que podem levar à danificação do motor, tem a peculiar característica de poder incrementar o avanço da ignição mapeada até o atingimento da detonação iminente (ponto de máximo rendimento do motor) cilindro por cilindro. Esta técnica de procura do máximo aproveitamento do motor leva a uma redução do consumo de combustível de aproximadamente 2%. O sensor acelerômetro colocado no bloco fornece à central de controle do motor um sinal elétrico proporcional às "vibrações" captadas.

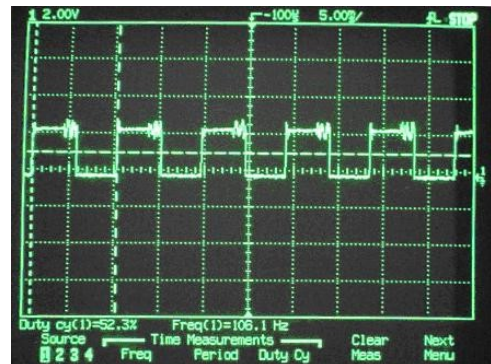
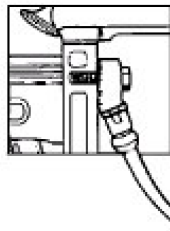
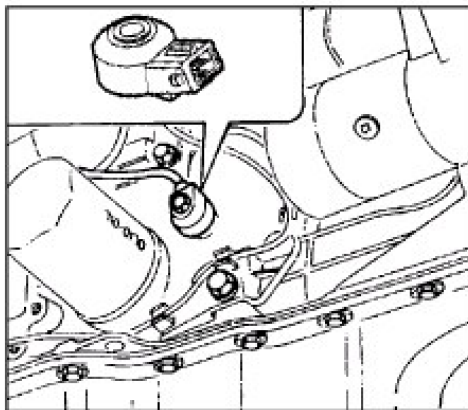
Para assegurar o máximo segurança de identificação, o circuito de aquisição do sinal é do tipo "banda larga"; a amplificação do sinal e as frequências do filtro são programáveis. A correção no avanço da ignição é feito de maneira seletiva cilindro por cilindro. O ponto de ignição é mantido no valor limite e variado somente se for identificada a detonação incipiente. Estão também previstos mapas autoadaptativos a zonas, função do regime de rotação e da carga do motor, diversificados para os vários cilindros. Se forem necessárias fortes reduções do avanço, a mistura ar/gasolina é proporcionalmente enriquecida para manter as temperaturas na descarga dentro dos limites de segurança para válvulas e catalisador.

O autodiagnóstico no sensor intervém com temperatura do líquido de arrefecimento superior a 20°C, seja com o motor desligado como em funcionamento (o valor do sinal adquirido não pode ser inferior a limites pré-definidos).

O sensor de detonação é montado no bloco do motor abaixo dos flanges do coletor de aspiração entre o cilindro 2 e o cilindro 3 (em posição simétrica para permitir o reconhecimento da detonação de modo análogo em todos os cilindros), onde existe um alojamento que deve satisfazer precisas especificações dimensionais e de planicidade. O torque de aperto é de 19,6 ± 4,9 Nm e é de fundamental importância que estes valores sejam respeitados.

## Recovery

Em caso de avaria do sensor, a central de controle do motor atua "mapas" com redução de avanço de ignição e incremento do tempo de injeção para preservação do motor. Em caso de falta de reconhecimento da fase do motor, o o sistema associa pares os cilindros 1-4 e 3-2 e desabilita a atualização dos mapas autoadaptativos.



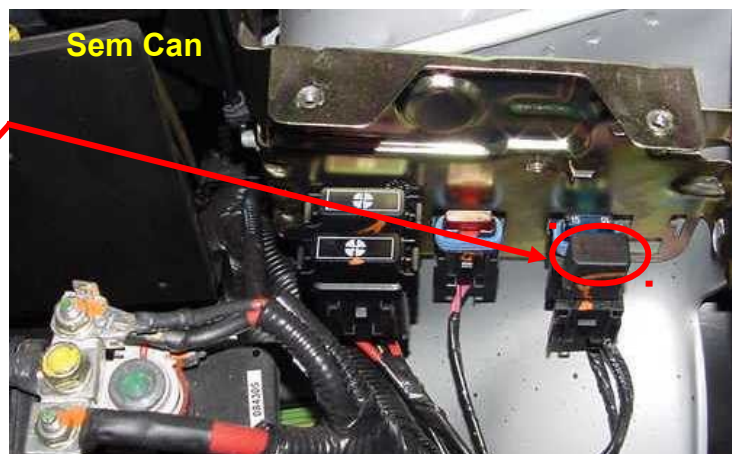
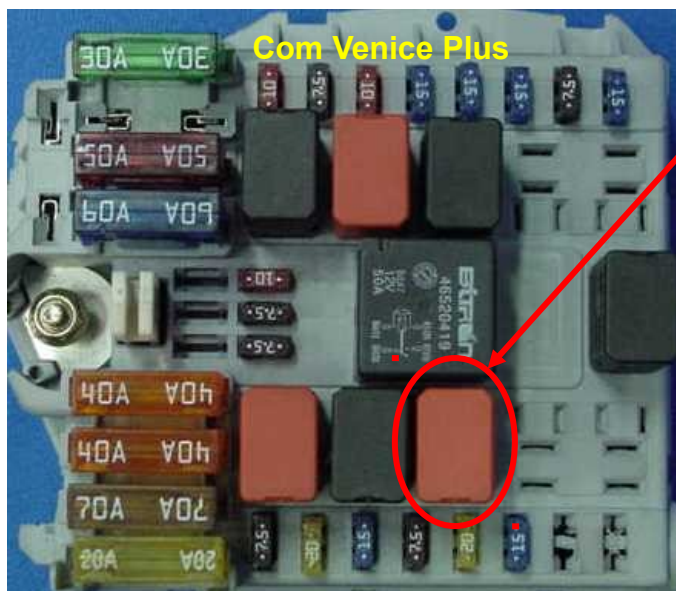
Duty cy(1)=52.3% Freq(1)=106.1 Hz  
Source Time Measurements  
2 3 4 Freq Period Duty Cy

Caso ocorra alguma falha no pino **75 (sinal)** ou **61 (-)** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI Detecta erro no sensor de detonação. O sistema detecta a falha mesmo com a chave em marcha e motor desligado, o sensor é piezelétrico e uma pequena corrente de manutenção é mantida para checar a integridade do circuito.
- Recovery: sistema de correção de detonação desligado, sistema de ignição usa tabela de avanço base diferente;

Pino	Descrição	Pino NCM
1	Sinal	75
2	Massa	61

## 12.15 Relé Principal e da Eletrobomba de Combustível (Fuel Pump Relay T09)



Instalado na CVM, ao lado da bateria. O NCM possui uma alimentação +30 direto no pino **28**. Ao se colocar a chave em MAR o NCM recebe uma alimentação +15 no pino **38** através do fusível **F16**. A partir daí O NCM comanda o relé através do pino **5** enviando um sinal negativo para o pino **85** do relé. O pino **87** do relé alimenta através do fusível **F22** os eletroinjetores, bobinas e eletrobomba de combustível, através do fusível **F11** a eletroválvula do canister, a sonda lambda e o sensor de pressão linear do ar condicionado. O relé alimenta a bomba de combustível após a chave de ignição ser ligada por aproximadamente 2 segundos para fazer a pré-pressurização do sistema, caso o NCM não receba sinal do sensor de rotação após este período, o relé é desligado, voltando a ligar tão logo o NCM detecte sinal do sensor de rotação. O sistema de alimentação de combustível é sem retorno, com pressão de trabalho de **3,5 bar**, regulado através de um regulador de pressão montado na eletrobomba, após o filtro de combustível.

**No sistema sem Can** o relé vai instalado próximo a bateria. A ECU possui uma alimentação +30 direto no pino **28** proveniente do fusível próximo a bateria de **10 A**. Ao se colocar a chave em MAR a ECU recebe uma alimentação +15 no pino **38**, proveniente do fusível **F23** de **10 A** localizado na **caixa de fusíveis**. A partir daí a ECU comanda o relé através do pino **5** enviando um sinal negativo para o pino **85** do relé. O pino **87** do relé alimenta a eletrobomba de combustível, os eletroinjetores e as bobinas diretamente e através do fusível **de 15A** localizado próximo a bateria alimenta a eletroválvula do canister e a sonda lambda.

Caso ocorra alguma falha **na bobina do relé** teremos:

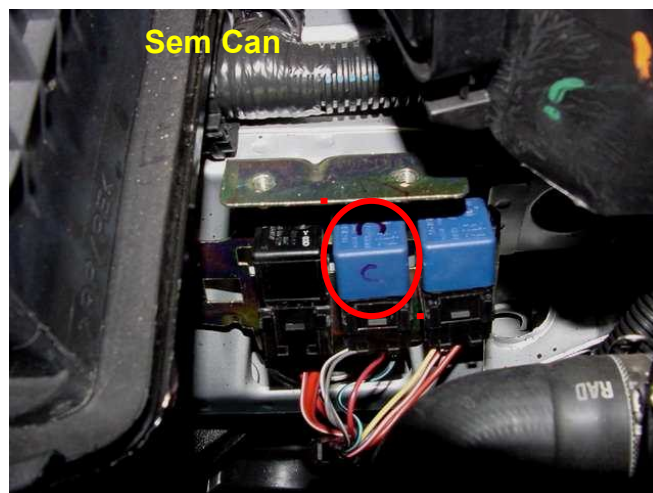
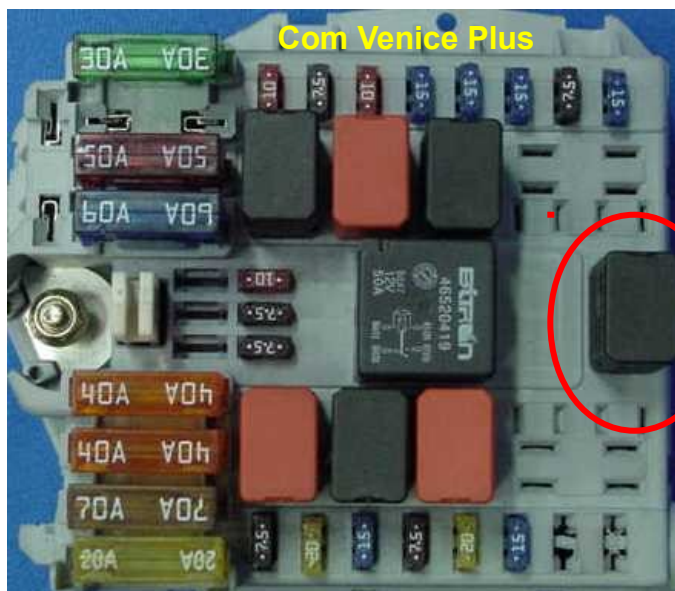
- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no relé;

Caso ocorra alguma falha **nos contatos do relé (30/87)** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro nos atuadores que são alimentados pelo relé (eletroválvula do canister, bobinas e injetores);



## 12.16 Relé do Compressor de Ar Condicionado (AC Clutch Relay T5)



Caso ocorra alguma falha na **bobina do relé** teremos:

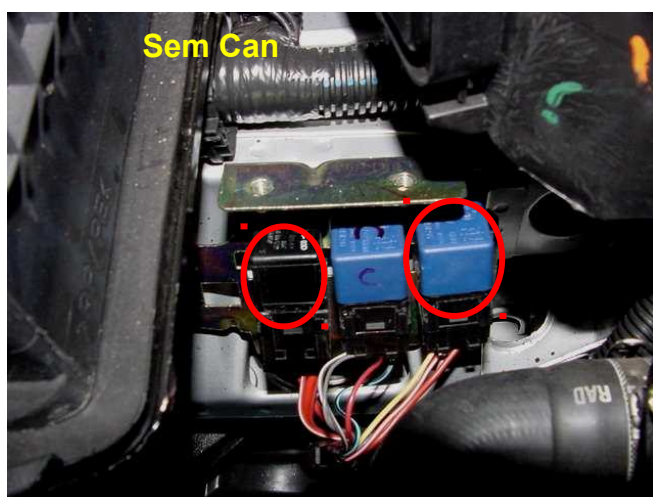
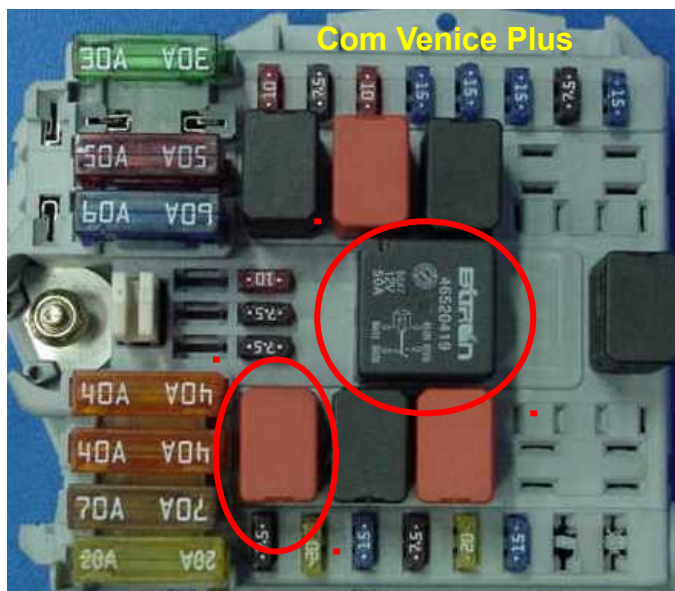
- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI Detecta erro no relé do compressor de ar condicionado;

Caso ocorra alguma falha **nos contatos do relé (30/87)** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI **NÃO** Detecta.

## 12.17 Relé da 1ª E 2ª velocidade do eletroventilador

A central de injeção controla a **1ª velocidade do eletroventilador** através do relé **T06** e a **2ª velocidade do eletroventilador** através do relé **T07**.



Caso ocorra alguma falha **na bobina do relé** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no relé da 1ª ou 2ª velocidade do eletroventilador.

Caso ocorra alguma falha **no contato do relé (30/87)** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI **NÃO** Detecta erro no relé da 1ª ou 2ª velocidade.

## 12.18 Conector Veículo – 20 pinos (sistema sem Can);

Este conector possui 20 pinos e interliga o chicote do motor com o chicote veículo.



### PINOS UTILIZADOS PELO SISTEMA DE INJEÇÃO ELETRÔNICA

- 4 – SINAL (+) Sonda LAMBDA **PINO 1**;
- 5 – SINAL (–) Sonda LAMBDA **PINO 2**;
- 7 – POSITIVO DO PINO 87 DO RELÉ PRINCIPAL P/ AQUECEDOR DA Sonda **PINO 4** E ELETROVÁLVULA DO CANISTER **PINO 1**;
- 8 – COMANDO (–) DO AQUECEDOR DA Sonda LAMBDA **PINO 3**;
- 9 – COMANDO (–) DA ELETROVÁLVULA DO CANISTER **PINO 2**;
- 11 – POSITIVO DO PINO 87 DO RELÉ PRINCIPAL P/ ELETROINJETORES **PINOS 1** E BOBINAS DE IGNIÇÃO **PINO 2**;
- 13 – LINHA K PARA O **PINO 3** DO CONECTOR DE DIAGNÓSTICO

## 12.181 Conectores abaixo do CVM (sistema com Can Venice Plus)



### CONECTOR PRETO

- A - POSITIVO ELETROBOMBA DE COMB .
- B - CABO D+ CONECTADO AO ALTERNADOR .
- C - LINHA K ( DIAG. SIST. INJ.ELET.)
- D - CAN A
- E - CAN B
- F - NEGATIVO DA EMBREAGEM ELETROMAGNÉTICA DO COMPRESSOR.
- G - NEGATIVO DO SENSOR DE VELOC.

- H - LIGADO AO **PINO 1** DO SENSOR DE PRESSÃO LINEAR , ( - ) E CONECTADO AO NCM **PINO 4**;
- I - LIGADO AO **PINO 3** DO SENSOR DE PRESSÃO LINEAR , ( **SINAL** ) E CONECTADO AO NCM **PINO 39**;
- J - LIGADO AO **PINO 2** DO SENSOR DE PRESSÃO LINEAR , ( + ) E CONECTADO AO NCM **PINO 36**;
- K – LIGADO AO **BOTÃO DO PAINEL** DO A/C , ( + ) E CONECTADO AO NCM **PINO 19**;
- L - SINAL DO SENSOR DE VELOCIDADE PARA BODY COMPUTER.

## CONECTOR CINZA



- A. INTERRUPTOR DO PEDAL DO FREIO **PINO 3**, NCM **PINO 18**;
- B. ( + ) DO POTENCIÔMETRO 2 **PINO 1**, NCM **PINO 36**;
- C. ( - ) DO POTENCIÔMETRO 2 **PINO 5**, NCM **PINO 4**;
- D. ( + ) DO POTENCIÔMETRO 1 **PINO 2**, NCM **PINO 10**;
- E. N.C.
- F. N.C.
- G. INTERRUPTOR DO PEDAL DO FREIO **PINO 4**, NCM **PINO 35**;
- H. SINAL DO POTENCIÔMETRO 2 **PINO 6**, NCM **PINO 48**;
- I. ( - ) DO POTENCIÔMETRO 1 **PINO 3**, NCM **PINO 15**;
- J. SINAL DO POTENCIÔMETRO 1 **PINO 4**, NCM **PINO 49**;
- K. SINAL INTERRUPTOR DO PEDAL DE EMBREAGEM, NCM **PINO 45**;
- L. N.C.

### 12.19 Pontos de massa

O sistema **IAW 4SFB** possui um aterramento no bloco do motor **C40** ligado aos **PINOS 1, 2, 27** do **NCM** para o sistema com VeNICE PLUS. No sistema sem CAN não existe o massa **C40** e os **PINOS 1, 2, 27** estão conectados ao ponto de massa fixado abaixo da bateria. Caso estes massas estiverem desconectados o motor não funciona.



### 12.20 Interruptor inercial

#### Sistema sem VeNICE

O interruptor inercial está localizado próximo ao pedal de embreagem e em caso de colisão desliga a eletrobomba de combustível, e não destrava as portas.

#### Sistema com VeNICE PLUS

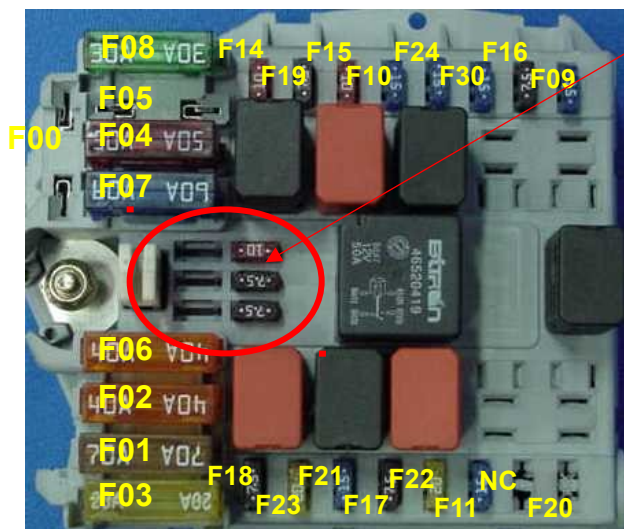
O interruptor inercial está localizado próximo ao pedal de embreagem e em caso de colisão desliga a eletrobomba de combustível, destrava as portas, mantém a luz interna da plafoniera acesa por 15 minutos e envia mensagem de avaria para o quadro de instrumentos .



## 12.21 Fusíveis, Relés

### SISTEMA IAW 4SF COM VeNICE PLUS

#### Fusíveis de reposição

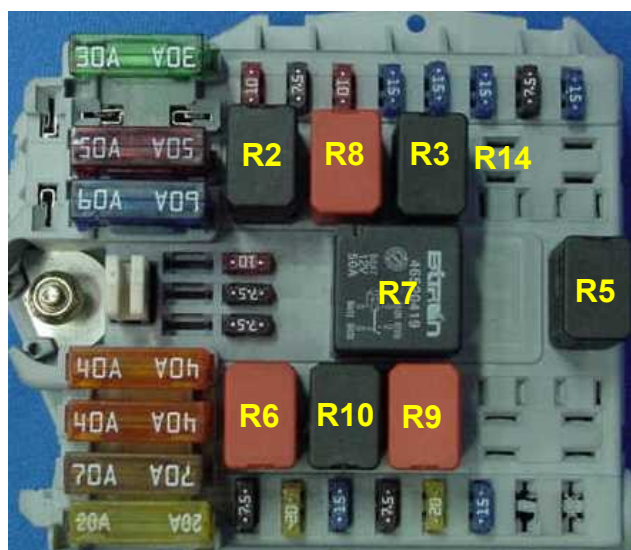


- F00 - N.C
- F01 - BUZINA
- F02 - **SENSOR DE VEL. , AQUECEDOR DA Sonda LAMBDA, ELETR. CANISTER**
- F03 - FAROL ALTO DIREITO
- F04 - FAROL ALTO ESQUERDO
- F05 - **TERMINAL 86 RELÉ 09, NCM PINO 8,12**
- F06 - N.C.
- F07 - **CENTRAL INJ. ( MARELLI +30 )**
- F08 - **COMPRESSOR DO AR CONDICIONADO**
- F09 - N.C
- F10 - N.C
- F11 - N.C.
- F14 - N.C.
- F15 - N.C.
- F16 - N.C.
- F17 - N.C.
- F18 - N.C.
- F19 - N.C.
- F20 - N.C
- F21 - N.C.

- F00 - N.C
- F01 - FAROL BAIXO , DESEMBAÇADOR VIDRO TRASEIRO, LIMPADOR DE PÁRA-BRISA, ELETROBOMBA BIDIRECIONAL P/ LAVAGEM DOS VIDROS , ACENDEDOR DE CIGARROS , B.C , LUZ DE DIREÇÃO , TRAVA DAS PORTAS , LUZ DE PLACA E AUTORÁDIO.
- F02 - MOTORES ELÉTRICOS P/ ELEVAR / ABAIXAR OS VIDROS DAS PORTAS.
- F03 - **TERMINAL 30 DO COMUTADOR DE IG.**
- F04 - CENTRAL A . B . S
- F05 - N.C
- F06 - **1a VELOCIDADE ELETROVENTILADOR**
- F07 - **2a VELOCIDADE ELETROVENTILADOR**
- F08 - ELETROVENTILADOR DA CAIXA DE AR

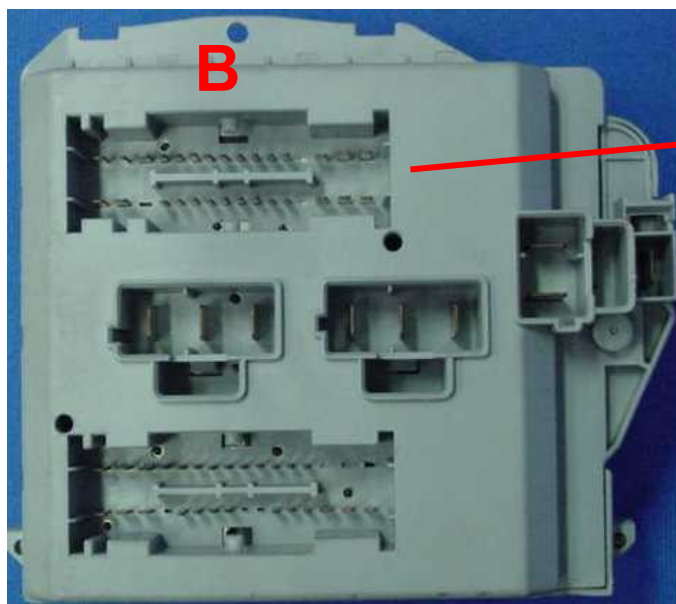
- F22 - **ELETROBOMBA DE COMBUSTÍVEL, ELETROINJETORES E BOBINA DE IGN.**
- F23 - CAMBIO AUTOMÁTICO ( N.C )
- F30 - FAROL DE NEBLINA

#### FUSÍVEIS PARA REPOSIÇÃO



- R2 - FAROL ALTO
- R3 - BUZINA
- R5 - **COMPRESSOR DE AR CONDICIONADO**
- R6 - **1a VELOCIDADE ELETROVENTILADOR**
- R7 - **2a VELOCIDADE ELETROVENTILADOR**
- R8 - ELETROVENTILADOR CAIXA DE AR
- R9 - **ELETROINJETORES , BOBINA DE IGN. , Sonda LAMBDA , CANISTER, SENSOR DE VELOCIDADE, BOBINA DO RELÉ 05 E ELETROBOMBA COMBUSTÍVEL.**
- R10 - N.C.
- R14 - FAROL DE NEBLINA





#### CONECTOR B - 32 TERMINAIS

01, 02, 03 - N.C

04 - TERMINAL 87 DO RELÉ 14 - ALIMENTAÇÃO P/ FAROL DE NEBLINA ESQUERDO.

05 - TERMINAL 87 DO RELÉ 14 - ALIMENTAÇÃO P/ FAROL DE NEBLINA DIREITO.

06, 07, 08 - N.C

09 - POSITIVO P/ INTERRUPTOR DE MARCHA-RÉ.

10 - VAI P/ TERMINAL 86 DO RELÉ 08 . ( ACINAMENTO DO ELETROVENTILADOR INTERNO ) .

11 - ENTRADA DE ALIMENTAÇÃO INT/A , PROVENIENTE DO COMUTADOR DE IGNIÇÃO. VEM DO TERMINAL 13 DO CONECTOR A DA C.P.L

12 - VAI P/ TERMINAL 86 DO RELÉ 02 -NEGATIVO P/ ACIONAMENTO DO RELÉ DE COMANDO DO FAROL ALTO.

13,14 - N.C

15 - LINHA 50 - ENTRADA DE ALIMENTAÇÃO P/ MOTOR DE PARTIDA (AUTOMÁTICO) - VEM DO COMUTADOR DE IGNIÇÃO , VAI P/ TERMINAL F19.

16, 17, 18, 19, 20 - N.C

21 - VAI P/ TERMINAL 85 DO RELÉ 03 - NEGATIVO P/ ACIONAMENTO DO RELÉ DA BUZINA.

22 - TERMINAL 87 DO RELÉ 02 - ALIMENTAÇÃO P/ FAROL ALTO ESQ.

23 - VAI P/ TERMINAL 86 DO RELÉ 14 - NEGATIVO P/ ACIONAMENTO DO RELÉ DE COMANDO DO FAROL DE NEBLINA.

24 - N.C

25 - TERMINAL 87 DO RELÉ 02 - ALIMENTAÇÃO FAROL ALTO ESQ.

26, 27 - N.C

28 -TERMINAL 87 DO RELÉ 03 - ALIMENTAÇÃO PARA BUZINA.

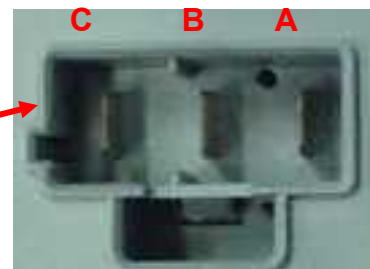
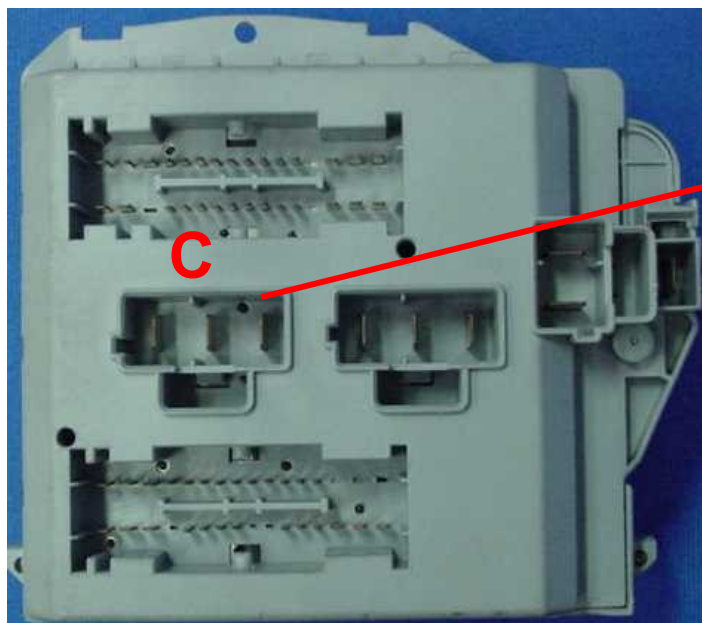
29 - N.C

30 - ALIMENTAÇÃO PROVENIENTE DO COMUTADOR DE IGNIÇÃO TERMINAL 15/54.

VAI PARA : RELÉ 02 ( TERMINAL 85 ) , **RELÉ 09 ( TERMINAL 85 )**, RELÉ 14 ( TERMINAL 85 ).

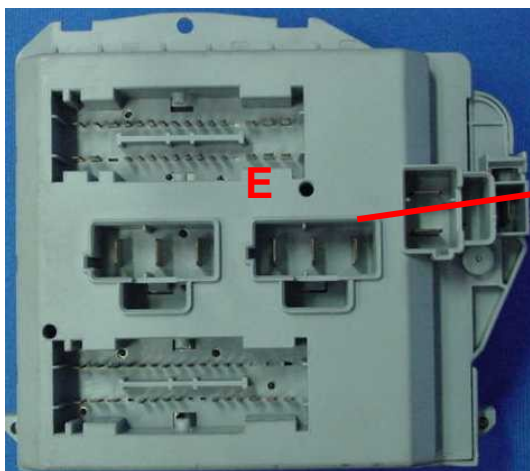
31 - **ALIMENTAÇÃO PROVENIENTE DA BATERIA ( TERMINAL A ). VAI P/ COMUTADOR DE IGNIÇÃO ( TERMINAL 30 ).**

32 - N.C



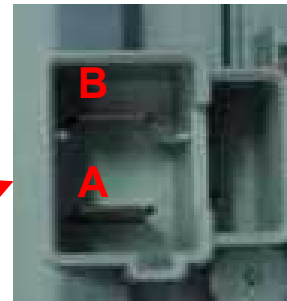
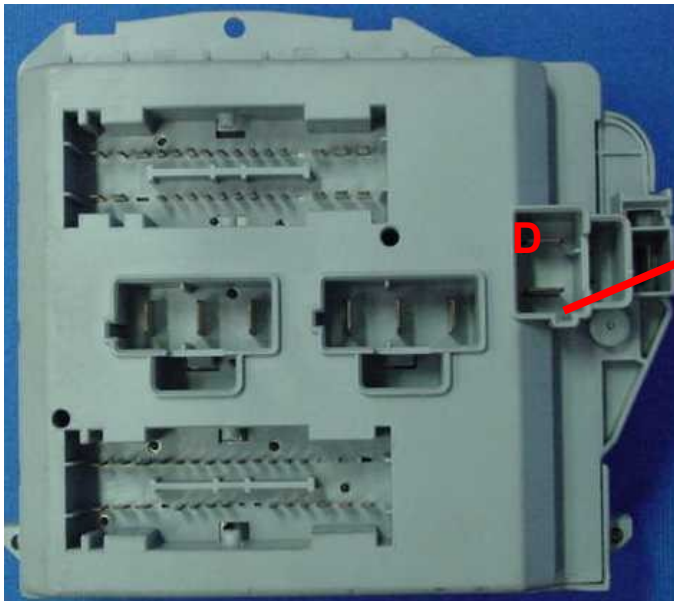
#### **CONECTOR C - 3 TERMINAIS**

- A - TERMINAL 87 DO RELÉ 07 - ALIMENTAÇÃO P/ ELETROVENTILADOR 2a VELOCIDADE.**
- B - N.C**
- C - TERMINAL 87 DO RELÉ 06 - ALIMENTAÇÃO P/ ELETROVENTILADOR 1a VELOCIDADE.**



#### **CONECTOR E - 3 TERMINAIS**

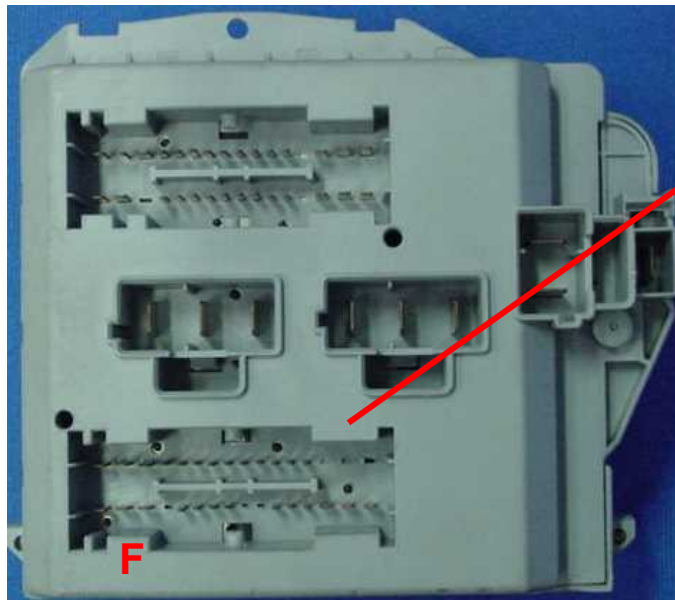
- A - ALIMENTAÇÃO DA C.P.L : FAROL BAIXO, DESEMBAÇADOR VIDRO TRASEIRO, LIMPADOR DE PÁRA-BRISA, ELETROBOMBA BIDIRECIONAL P/ LAVAGEM DOS VIDROS, ACENDEDOR DE CIGARROS, B.C, LUZ DE DIREÇÃO, TRAVA PORTA, LUZ DE PLACA E AUTORÁDIO.**
- B - MOTORES ELÉTRICOS P/ ELEVAR / ABAIXAR OS VIDROS DAS PORTAS DIANTEIRAS.**
- C - ALIMENTAÇÃO P/ ELETROVENTILADOR INTERNO AO HABITÁCULO ( CAIXA DE AR )**



**CONECTOR D - 2 TERMINAIS**

A - N.C

B - ALIMENTAÇÃO A . B . S



**CONECTOR F - 32 TERMINAIS**

01 - N.C

02 - N.C

03 - N.C

04 - **TERMINAL 87 DO RELÉ 05 ALIMENTAÇÃO PARA O COMPRESSOR DO AR CONDICIONADO.**

**05 - VAI P/ TERMINAL 85 DO RELÉ 05 - SINAL PROVENIENTE DA CENTRAL DE INJEÇÃO / IGNIÇÃO ( NEGATIVO ) PARA COMANDAR O RELÉ DO A/C**

06 - N.C

**07 - TERMINAL 87 DO RELÉ 09. ALIMENTAÇÃO P/ Sonda LAMBDA , ELETR. CANISTER E SENSOR DE VEL.**

**08 -VAI P/ TERMINAL 86 DO RELÉ 09. ALIMENTAÇÃO DA LINHA 15 / 54 PROVENIENTE DO TERMINAL 30 DO CONECTOR B.**

09 - N.C.

**10 - VAI P/ TERMINAL 85 DO RELÉ 09 . ALIMENTAÇÃO PROVENIENTE DA LINHA 15 / 54 ( TERMINAL 30 CONECTOR B).**

11 - N.C.

**12 -VAI P/ TERMINAL 86 DO RELÉ 09 . SINAL NEGATIVO PROVENIENTE DA CENTRAL DE INJEÇÃO**

13 - N.C

14, 15, 16, 17 - N.C.

18 - **ALIMENTAÇÃO P/ ELETROINJETORES, BOBINA DE IGNIÇÃO E ELETROBOMBA DE COMBUSTÍVEL.**

19 - LINHA 50 - SAÍDA DE ALIMENTAÇÃO P/ AUTOMÁTICO DO MOTOR DE PARTIDA.

20 - N.C

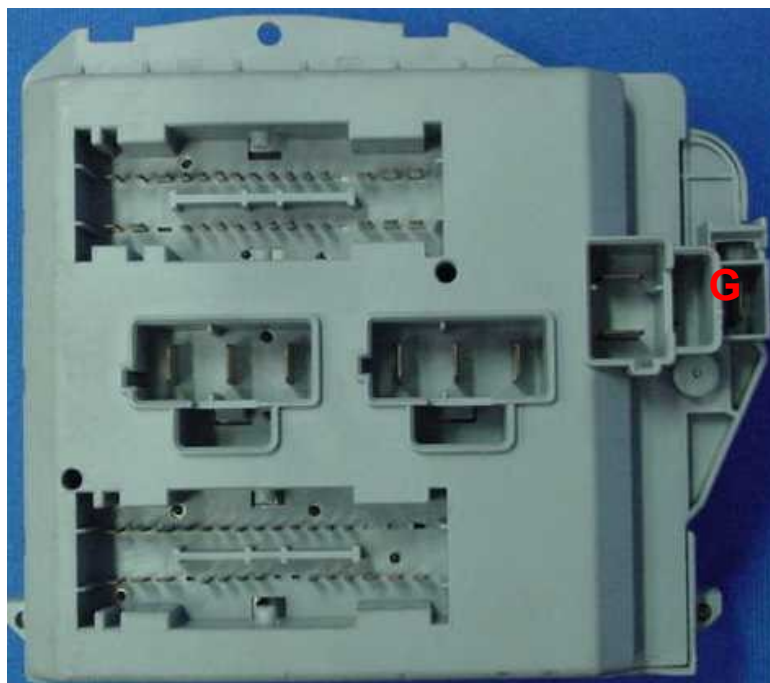
21 - **VAI P/ TERMINAL 85 DO RELÉ 07 ( 2ª VEL. ELETROVENTILADOR). SINAL NEGATIVO PROVENIENTE DA CENTRAL DE INJEÇÃO.**

22 - N.C

23 - **ALIMENTAÇÃO + 30 P/ CENTRAL DE INJEÇÃO.**

24, 25, 26, 27 - N.C

28 - **VAI P/ TERMINAL 85 DO RELÉ 06 ( 1ª VEL. ELETROVENTILADOR) . SINAL NEGATIVO PROVENIENTE DA CENTRAL DE INJEÇÃO.**



ESTE CONECTOR É UMA PRÉ DISPOSIÇÃO AINDA NÃO UTILIZADA.

### SISTEMA IAW 4SF SEM CAN



MAXI FUSÍVEIS DE 30 A DA INJEÇÃO ELETRÔNICA E 40 A DA IGNIÇÃO.

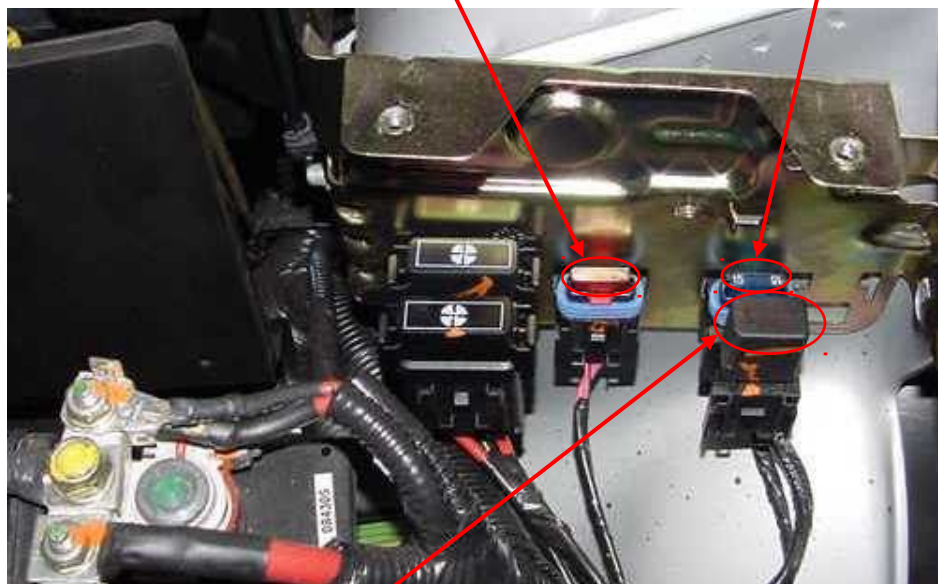


RELÉ DO COMPRESSOR DO AR CONDICIONADO

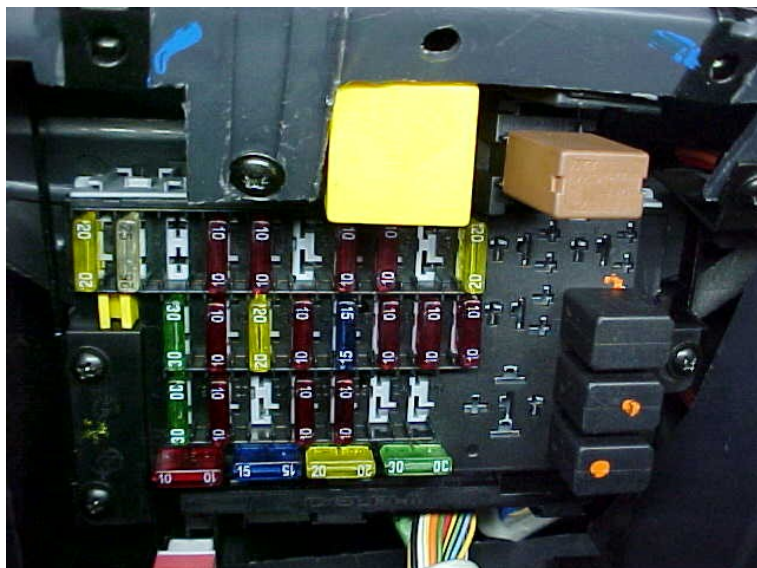


**FUSÍVEL DE PROTEÇÃO 10 A (+ 30) PARA O PINO 28 ECU E PINO 3 DA CENTRAL CODE E ALIMENTAÇÃO DOS RELÉS DE 1ª E 2ª VELOCIDADE DO ELETROVENTILADOR DE ARREFECIMENTO**

**FUSÍVEL 15 A DE PROTEÇÃO Sonda LAMBDA E ELETROV. DO CANISTER.**



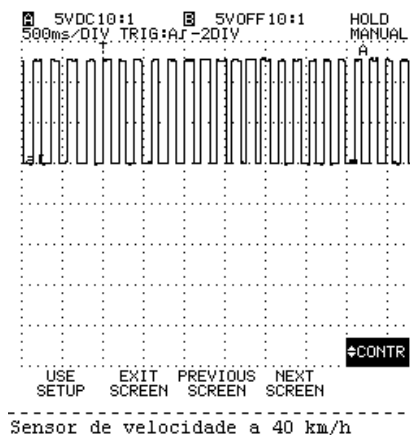
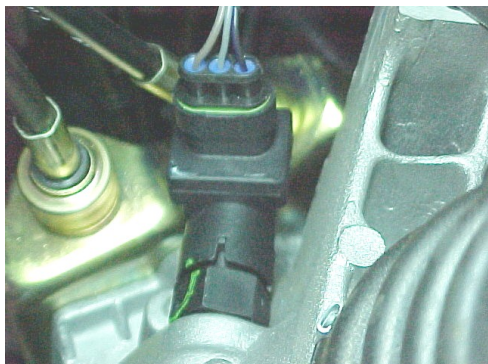
**RELÉ PRINCIPAL  
ELETROBOMBA DE COMBUSTÍVEL**



**F14 – FUSÍVEL DE PROTEÇÃO LIGADO AO INTERRUPTOR DE FREIO;  
F15 - FUSÍVEL DE PROTEÇÃO DO LED DE INJEÇÃO;  
F16 - FUSÍVEL DE PROTEÇÃO DA ALIMENTAÇÃO DA BOBINA DO RELÉ DO COMPRESSOR DO A/C;  
F23- FUSÍVEL DE PROTEÇÃO DA ALIMENTAÇÃO (+15) DA ECU, (+15) DA CENTRAL DO CODE E BOBINA DO RELÉ PRINCIPAL.**

## 12.22 Sensor de velocidade

O gráfico a seguir mostra o sinal do sensor de velocidade coletado com o veículo a 40 km/h. Observa-se o tipo de onda quadrada característica do sensor de efeito *Hall*.



Alimentação = 12V.

Amplitude do sinal gerado = 12V.

*Duty cycle* = 50% ( $T_{on} / T_{on} + T_{off}$ )

Frequência variável

Caso ocorra alguma falha no sinal do sensor de velocidade para o **B.C.** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI Detecta erro no sensor de velocidade;
- Recovery: dashpot de 1ª marcha é assumido para todas as marchas.



