



Formação para as oficinas de reparação  
MANUAL DO ALUNO

# Técnicas de diagnose & configurações CAR 1.2



[www.texaedu.com](http://www.texaedu.com)



# ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>3</b>
1.1 Funcionamento de uma centralina eletrônica .....	3
1.2 Alimentação e Aterramento (massa) .....	4
1.3 Sensores .....	5
1.4 Atuadores .....	6
1.5 A rede CAN: características e vantagens .....	7
1.6 Software de diagnose IDC5 .....	8
1.7 Limite da função de Auto diagnose .....	9
1.8 Instrumentos de medição .....	10
1.9 A reprogramação dos dispositivos com a Diagnose .....	11
1.10 Os procedimentos para a diagnose e resolução de problemas .....	12
<b>2. NORMATIVAS PARA O CONTROLE DE POLUENTES E SISTEMA EOBD</b> .....	<b>13</b>
2.1 Conhecendo a norma Euro .....	14
2.2 A Normativa .....	15
2.3 Ativação de indicador de mau funcionamento (MIL) .....	16
2.4 Memorização de código de falha .....	17
2.5 Scan Tool .....	17
2.6 Códigos de falha .....	19
2.7 Testes e consultas disponíveis .....	20
2.7.1 Diagnóstico OBD – Leitura do sistema de bordo .....	20
2.7.2 Diagnóstico – Avaliação de códigos de falha e indicação de status MIL .....	20
2.7.3 MODO \$01 – Dados atuais relativos ao Powertrain .....	20
2.7.4 MODO \$02 – Parâmetros relacionados ao powertrain .....	21
2.7.5 MODO \$03 – Erros relativos ao powertrain .....	22
2.7.6 MODO \$04 – Cancelamento/Zerar informações de diagnóstico sobre as emissões .....	22
2.7.7 MODO \$05 – Solicitação de resultados do teste de controle da Sonda Lambda .....	23
2.7.8 MODO \$06 – Solicitação de resultados de testes para sistemas específicos monitorados .....	23
2.7.9 MODO \$07 – Códigos de falhas relacionadas as emissões .....	24
2.7.10 MODO \$08 – Controle de um sistema on-board, teste de componentes .....	25
2.7.11 MODO \$09 – Solicitação de informações do veículo .....	25
<b>3. A PÁGINA DE AUTO DIAGNOSE TEXA</b> .....	<b>27</b>
3.1 Seleção do veículo para diagnosticar .....	27
3.1.1 SCAN VIN 2.0 .....	28
3.1.2 Pesquisa Veículo .....	28
3.2 TGS3 .....	29
3.3 Página de Erro .....	30
3.4 Página de Parâmetros .....	32
3.4.1 Exemplo: verificação de componentes do sensor de temperatura do motor .....	32
3.4.2 Grupo lógico de parâmetros .....	32
3.5 Página de Estado .....	33
3.6 Página de INFO da ECU .....	34
3.7 Página de Ativações .....	35
3.8 Página de Regulações .....	36
<b>4. PROCEDIMENTOS DE DIAGNÓSTICO – ESTUDO DE CASO</b> .....	<b>37</b>
4.1 Toyota Corolla: Fraco desempenho do motor .....	37
4.1.1 Procedimento para Solução de Problemas .....	37
4.1.2 Descrição do sistema .....	38
4.1.3 Solução .....	39
4.2 Fiat Panda: mau funcionamento da Direção Elétrica .....	40
4.2.1 Descrição do sistema .....	40
4.2.2 Procedimento de resolução de problemas .....	42
4.2.3 Resolução da Falha .....	43
<b>5. FREIOS: REGULAÇÕES E CODIFICAÇÕES</b> .....	<b>47</b>
5.1 Freio de estacionamento eletromecânico VW Passat (3C2) .....	47
5.1.1 Características do sistema .....	47
5.1.2 Princípio de funcionamento .....	47
5.1.3 Procedimento para substituir as pastilhas de freio .....	48

<b>6. PNEUS: SISTEMA DE MONITORAMENTO DA PRESSÃO DOS PNEUS (TPMS – TYRE PRESSURE MONITORING SYSTEM)</b> .....	<b>51</b>
6.1 Renault Laguna II: sistema de monitoramento da pressão dos pneus (SSPP) .....	51
6.1.1 Descrição do sistema.....	51
6.1.2 Diagnóstico do sistema: Estados.....	53
6.1.3 Diagnóstico do sistema: Regulações .....	53
<b>7. BATERIA: CODIFICAÇÃO</b> .....	<b>55</b>
7.1 Substituição e codificação da bateria BMW.....	55

preview

**Legenda:**



**Atenção**



**Notas/Informações**

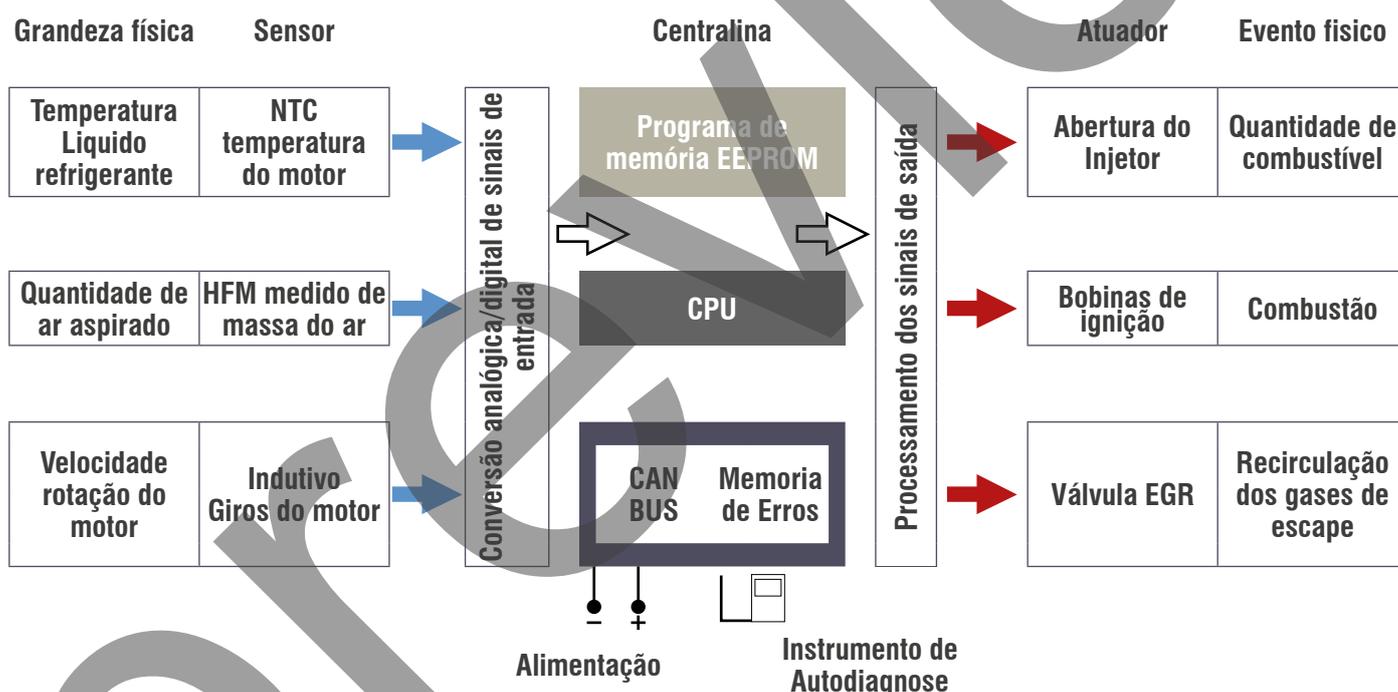
# 1. INTRODUÇÃO

A disseminação de sistemas de controle eletrônico levou os fabricantes de carros, caminhões e motocicletas a desenvolver instrumentos de assistência completa, capaz de permitir o diagnóstico (e, portanto, também a solução de problemas), veloz e de boa confiabilidade.

Os sistemas eletrônicos que controlam o sistema do motor, câmbio, segurança, conforto, etc., para todos os efeitos podem ser comparados aos computadores com seus softwares e periféricos externos, tais como sensores e atuadores. A segurança e a confiabilidade do sistema são garantidas pela correta comunicação com os periféricos. O reconhecimento do estado de funcionamento do sensor e do atuador permite a ECU elaborar a estratégia correta em caso de falhas esporádicas, que interveem na redução do desempenho (recovery). Este monitoramento contínuo de todos os componentes periféricos e a capacidade de detectar, armazenar e transmitir informações para unidades externas leva o nome de autodiagnóstico.

## 1.1 Funcionamento de uma centralina eletrônica

Uma centralina eletrônica não é nada mais do que um computador que tem a tarefa de gerenciar e verificar o funcionamento de um sistema. Para tal, terá de adquirir a informação através de SENSORES e variar os parâmetros de funcionamento do sistema por meio de ATUADORES. Para o funcionamento é, naturalmente necessária uma tensão de alimentação e, no caso de arquiteturas eletrônicas complexas, uma linha de troca de dados com outras centrais (rede CAN).



A capacidade de uma centralina eletrônica de monitorar o funcionamento de tudo o que ela está conectada, bem como sua própria operação, leva o nome de AUTODIAGNOSE.

Por Auto diagnose se entende a capacidade da centralina eletrônica de controlar de forma independente a detecção de falhas que são armazenadas em uma seção especial conhecida como “Memória de Erros”.

Para ler ou apagar a “Memória de Erros” se utiliza um instrumento de Diagnóstico, que é usado para exibir os erros detectados, mas que não faz uso de qualquer estratégia particular para descobrir a falha.

As centrais de última geração têm um software evoluído, capaz de detectar uma gama mais ampla de erros, mas o princípio

é o mesmo, o instrumento de auto diagnose irá ler apenas os erros detectados pela própria central.

Os elementos e os dispositivos de uma central eletrônica são capazes de efetuar dois tipos diferentes de análise e controle:

- 1.análise e controle elétrico (curto circuito – circuito aberto – fora da faixa ideal).
- 2.análise e controle funcional (plausibilidade das informações – adaptabilidade).

Como um exemplo prático considere os seguintes casos:

- 1.Diagnose do tipo elétrico: produz relatórios que determinam a visualização da mensagem de erro do tipo: “Sensor de temperatura do motor”, erro causado pela interrupção ou curto-circuito do sensor NTC (a sigla traduzida do inglês significa: “Coeficiente negativo de temperatura”).

O erro em questão é identificado pela central eletrônica através de uma avaliação da intensidade da corrente que circula no sensor, ou melhor, no fato de que o valor deste último não cai dentro de uma faixa (intervalo) predeterminado.

- 2.Diagnose do tipo funcional: é produzido por um processamento especial da central eletrônica e não a partir de uma única causa física direta. O resultado de um diagnóstico funcional é por exemplo o erro “Parâmetro Auto adaptativo” que flui através da análise do sinal do sensor Sonda Lambda, que afeta os parâmetros de mudança da mistura.

## 1.2 Alimentação e Aterramento (massa)

Embora com algumas limitações óbvias (se a alimentação está faltando completamente a central eletrônica não funciona e não é, portanto, capaz de se comunicar com o instrumento de diagnose), a central em geral efetua um controle sobre a sua tensão de alimentação.

Isto é, para verificar e assegurar o seu bom funcionamento (algumas centrais eletrônicas não funcionam abaixo dos limites mínimos) e para gerenciar de forma mais adequada uma situação de bateria fraca (estratégia de inibição de algumas ativações não “vitais” e funcionamento reduzido de alguns sistemas).



Figura 1

Pode acontecer que, por oxidação ou por uma fixação incorreta, nem toda a parte do terminal massa se apoia perfeitamente sobre a estrutura (má conexão), proporcionando um contato parcial que se traduz numa seção inferior do condutor, o que prejudica o movimento de elétrons criando atrito, isto gera calor que se repercute em um aumento da resistência e limitando assim a passagem de corrente para circuitos ligados.

O componente/sistema sendo afetado por um fluxo de corrente inferior irá sofrer uma alteração do seu funcionamento.

Podemos dizer, portanto, que, em alguns casos, o controle da resistência somente utilizando um Ohmímetro pode enganar o mecânico, trazendo-o, assim, para uma série

de avaliações de diagnóstico errôneo ou pelo menos não consistente.

Para efetuar o controle da resistência de forma dinâmica, utilizando o voltímetro ou melhor o osciloscópio, você tem que se acostumar com um argumento simples. Um princípio fundamental da eletrônica: “Toda resistência provoca uma queda de tensão ...”.

Tomando nota do acima exposto podemos com certeza afirmar que, se houver uma resistência no percurso do circuito da corrente elétrica, há também a queda de tensão entre os terminais do mesmo.

### 1.3 Sensores

Com este nome se define um dispositivo apto a fornecer informações úteis para a central eletrônica. O objetivo principal dos sensores é transformar grandezas físicas de vários tipos (por ex.: temperatura, pressão, rotação, depressão, deslocamento, etc....) em sinais elétricos que serão processados pela central.

Um exemplo prático é o sinal de velocidade do motor:

Neste caso é um sensor de indução magnética colocado em frente de uma roda dentada (também chamada roda fônica), que transforma a rotação deste último num sinal elétrico.

Este sinal é processado pela central para determinar a velocidade de rotação do eixo do motor (números de giros) e para verificar se existem falhas de ignição.



Figura 2

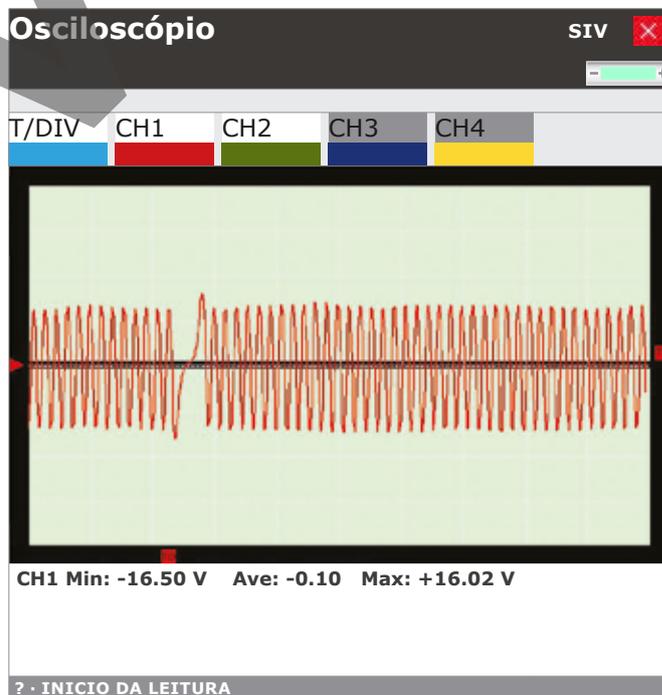


Figura 3: Aquisição do osciloscópio de um sensor de giro do eixo do motor através do modo de assistência “SIV”

## 1.4 Atuadores

Ao contrário do sensor, que produz um sinal de entrada para a central (informação para o computador), o atuador, como o seu nome indica, é em vez disso um dispositivo que atua "executa" um comando da central eletrônica e transforma um sinal elétrico em um evento físico.

Alguns exemplos de atuadores são: os motores que alteram a posição angular da borboleta do acelerador, as válvulas solenoides que intervêm nos circuitos e injetores hidráulicos ou pneumáticos.

Neste caso, a centralina utiliza a informação proveniente de vários sensores e comandando os atuadores de acordo com uma lógica definida através de uma série de programas armazenados (mapeamento) e determinados pelo fabricante.

Um dos atuadores mais importantes presentes no motor é o injetor: uma válvula solenoide comandada diretamente pela central eletrônica para determinar o tempo de injeção e a quantidade de combustível a ser inserida no cilindro. O injetor é constantemente alimentado a 12V (A); no momento da injeção a central põe a massa (terra) um terminal do injetor permitindo o levantamento da agulha e a fuga de gasolina pelo tempo de injeção predeterminado (B). No final da injeção o fechamento do comando de massa gera uma tensão adicional (C) útil para o diagnóstico com osciloscópio durante o funcionamento do injetor.

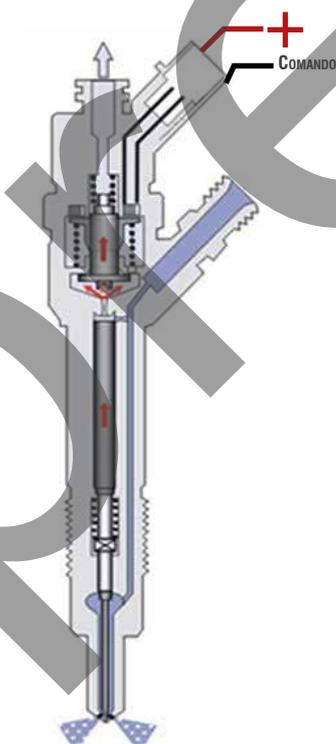


Figura 4: Seção de um injetor

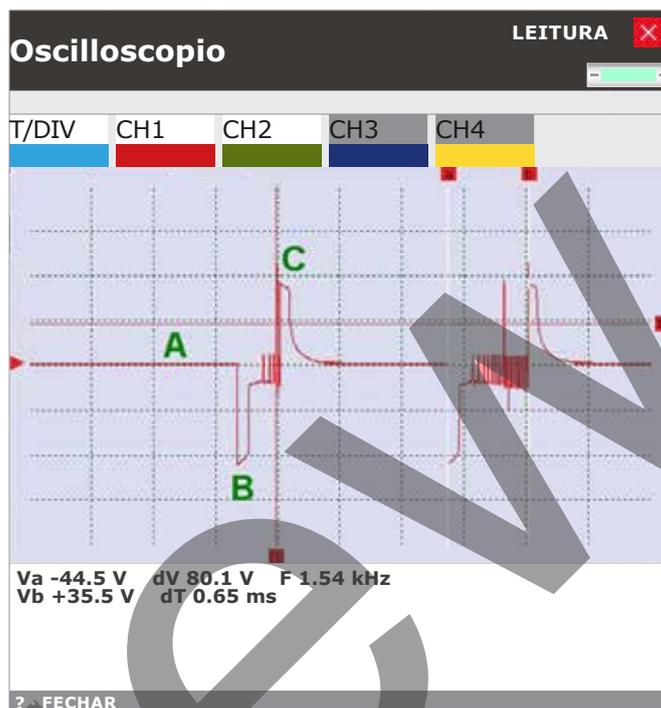


Figura 5: Aquisição osciloscópica do sinal de abertura de um injetor: T DIV 500 $\mu$ s, V DIV 20 V

## 1.5 A rede CAN: características e vantagens

A rede CAN foi criada para reduzir a complexidade da fiação elétrica tradicional, integrando um sistema de controle baseado em micro controladores/microprocessadores que asseguram a flexibilidade de configuração e melhoram a segurança do transporte de informações e a velocidade.

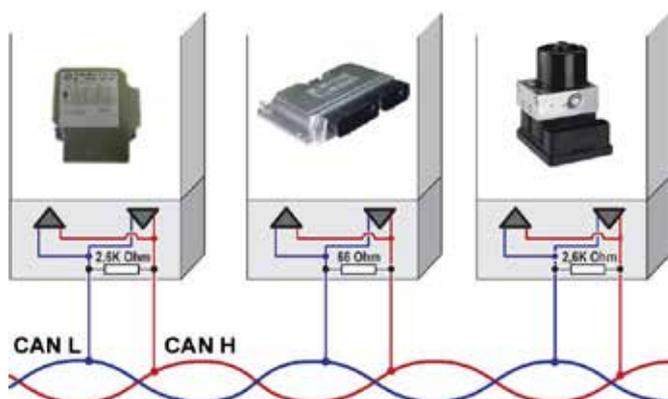


Figura 6: Exemplo de ligação da central através da rede CAN

As centrais possuem a capacidade de agir de maneira interativa por exemplo: quando ocorre o corte de potência do motor é por que foi acionada a função de controle de tração que é gerida pelo ABS, ou no caso de um acidente a ECU do AirBag informa a central do motor que deve ser desativada a bomba elétrica para interromper o fluxo de combustível.

Esta interatividade pressupõe a troca de informações entre as centrais eletrônicas que geralmente ocorrem através de uma rede de interconexão ao longo do qual os computadores comunicam informações em formato digital usando vários protocolos, entre os quais o mais usado é o Controller Area Network ou CAN BUS.

Existem várias soluções de arquitetura CAN com rede de comunicação a dupla descarga com velocidades de transmissões diversas.

A SAE (Society of Automotive Engineers) classificou os vários padrões de transmissão em três categorias principais, de acordo com a velocidade de transmissão e as funções implementadas:

- Rede Bodywork (classe A) caracterizada por baixas taxas de bits (até 10 kb/s), pouca informação, com tempo médio de resposta: 100 ms;
- Intersystem multiplexing (classe B) taxa de bits média (de 10 a 125 kb/s), médias informações, com tempo de resposta médio: 10 ms;

- Multiplexing veloce (classe C) taxa de bits médio/alta (125 kb/s a 1 Mb/s), muitas informações, com tempo de resposta médio: 5 ms.

Assim, acontece que a busca de uma falha não se deve parar em uma única central eletrônica, mas continuar a diagnose em várias outras centrais:

- Cada central pode realizar ações de acompanhamento por parte da informação que recebe de outras unidades;
- O uso do protocolo CAN permite simplificar os sistemas elétricos dos veículos, tornando-os ainda mais confiáveis;
- São necessários um número menor de sensores;
- É possível instalar componentes opcionais sem alterar o sistema elétrico do veículo.



O curso de **DIAGNOSE DA REDE CAN-BAS** permite conhecer o funcionamento dos principais sistemas de transmissão de dados do Controller Area Network e como diagnosticar o seu funcionamento.

## 1.6 Software de diagnose IDC5

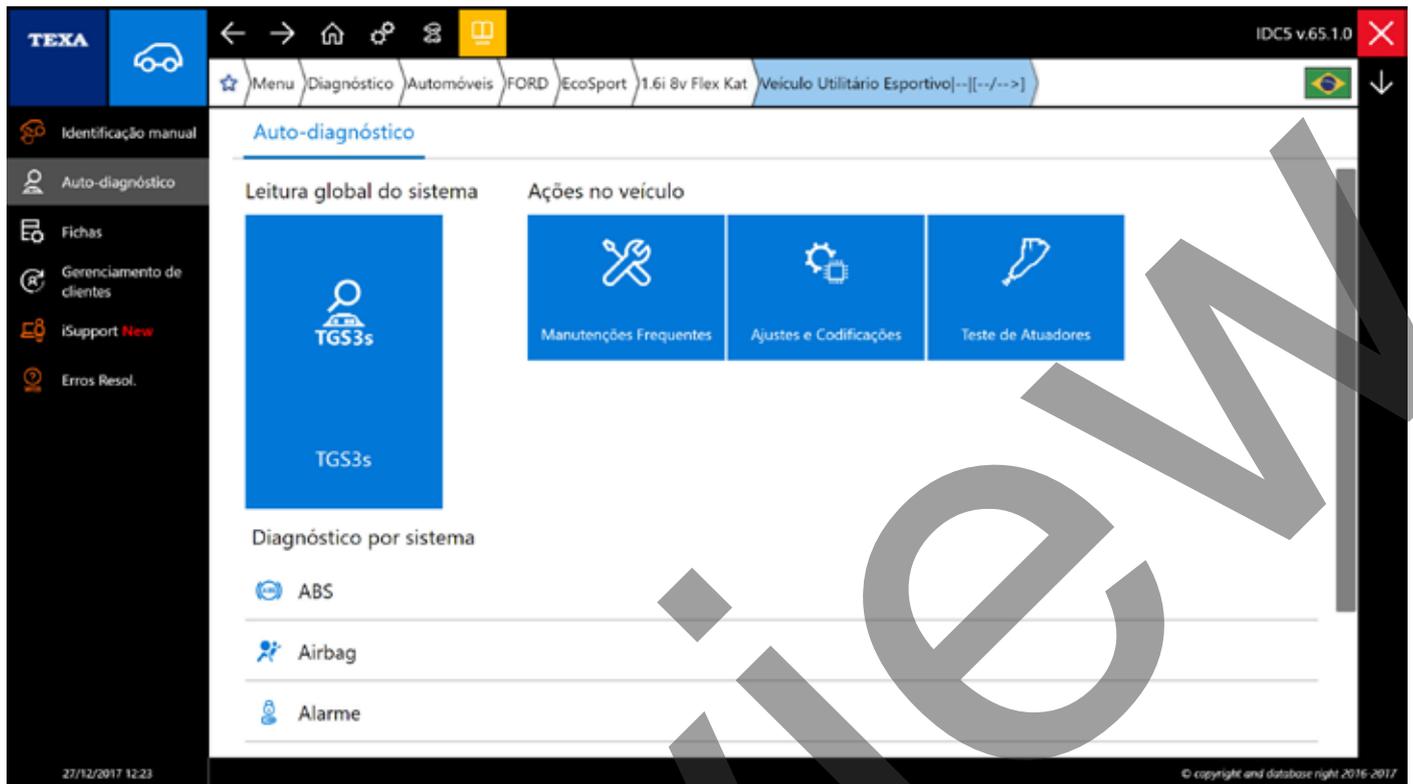


Figura 7

A partir da versão “58” foi lançada a nova interface de diagnose IDC5, o software de diagnose TEXA que permite realizar todas as operações necessárias no dia-a-dia da oficina.

A filosofia deste novo desenvolvimento de software é o resultado de um longo trabalho entre os mecânicos e os desenvolvedores da TEXA, para dar vida a um software mais simples e intuitivo, que coloca em primeiro plano as operações da oficina de maneira rápida e imediata.

A nova interface gráfica foi desenvolvida para otimizar o trabalho na oficina e reduzir o tempo das seleções dos veículos que serão diagnosticados.

As principais novas funções são:

1. O Escaneamento global de sistemas através da extraordinária função TGS3, atalhos para as telas de intervenção do veículo como Manutenção Veículo, Regulações e Códigos, Dispositivos, e etc. foram trazidas para o primeiro plano do menu de diagnose, afim de, facilitar o seu uso.
2. A função SCAN VIN 2.0, esta permite que o software selecione de forma automática o veículo correto.
3. A navegação ainda mais fácil dentro das telas do software, graças ao uso de abas (PARÂMETROS, DASHBOARD, ERROS, INFO ECU, ATIVAÇÃO, REGULAÇÃO).
4. Botões favoritos com função de Impressão, Registro, Cancelamento e ícones: FREEZE FRAME, Help Autodiagnose, esquema elétrica de componentes e serviços de suporte técnico.
5. Uma conexão direta entre o diagnóstico e os esquemas elétricos com destaque para o componente selecionado. O novo recurso chamado Detalhe Esquema Elétrico permite a conexão instantânea entre o erro de leitura dentro da central e o relativo componente presente no esquema elétrico.
6. Os Grupo lógico de parâmetros preferenciais agora estão sempre disponíveis. Esta função permite personalizar e salvar uma lista de parâmetros criando assim grupos lógicos úteis para investigar o possível mau funcionamento do veículo.
7. A reorganização do software IDC5 lhe permite ter sempre todas as nossas informações técnicas sobre os veículos, guardadas numa seção de documentação técnica agora de fácil acesso.
8. Uma nova Gestão de Clientes para um mais rápido registro dos veículos.

## 1.7 Limite da função de Auto diagnose

É importante observar e lembrar-se sempre dos limites do recurso de auto diagnose. Em particular deve-se ter em mente que o principal trabalho de uma central eletrônica é realizar a tarefa atribuída a ela (de controlar o motor, gerenciar os freios, etc....) e apenas em um segundo momento é de verificar e monitorar o sinal de entrada e saída para as funções de auto diagnose. Por exemplo, o mal funcionamento de um sensor de giro pode levar a uma operação irregular do motor, mas não deixa nenhum vestígio no auto teste: isto é, por que a verificação do sinal do sensor pela central é realizada a uma frequência menor do que a usada para a gestão direta da injeção.

Isto implica que uma interrupção do sinal que se verifica entre um controle e outro não conduz ao armazenamento do erro, ou ao acionamento da luz de avaria no painel, mas pode gerar um sensível mal funcionamento do motor.

É claro que a diagnose de um sistema não deve parar com a simples leitura de erros, mas deve ser feita uma análise profunda através do controle dos parâmetros que o instrumento tem à disposição.

A central eletrônica muitas vezes não consegue sinalizar de forma inequívoca o dispositivo que gerou a anomalia no veículo, fornecendo mensagens falsas, ambíguas ou até mesmo não indicando quaisquer erros, apesar de o veículo não funcionar corretamente.

Desta forma, é capaz do técnico substituir as peças indicadas na página de erros sem resolver a causa do problema no veículo. O correto é que seja feita uma intervenção apenas depois de uma leitura cuidadosa dos “Parâmetros de Engenharia” do veículo e em casos mais complexos deve ser feita uma prova de rodagem (analisar o funcionamento do veículo durante um determinado percurso da estrada) utilizando dispositivos específicos conhecidos como “Diagnose on board” (a TEXA disponibiliza para essa função os aparelhos OBDLog e OBDMatrix) ou usando a função de “Registro” presente no software de auto diagnose TEXA.

Os parâmetros de engenharia não são nada mais do que os valores dos sensores (temp. do motor, pressão, posição do acelerador, etc.) e aqueles dirigidos pelos atuadores (comando do injetor, avanços, EGR, etc.).

Com os parâmetros de engenharia, o técnico de reparo é capaz de fazer uma análise crítica dos dados geridos pela ECU, mas para fazer isso, ele deve ter um bom conhecimento do funcionamento e dos processos de manutenção do sistema eletrônico que se deve intervir.

Área reservada para anotações ou comentários, contendo linhas horizontais para escrita e uma grande marca d'água diagonal que diz "VIEW".

## 1.8 Instrumentos de medição

É claro que o diagnóstico de um sistema não deve parar na simples leitura de erros, mas deve ser aprofundado pelo controle dos parâmetros com a ferramenta da diagnose. Todavia, em certos casos de mau funcionamento que estão para além do controle constante da ECU, é indispensável a utilização do osciloscópio para analisar os sinais provenientes dos sensores e para verificar os comandos atuais da central eletrônica versus os atuadores.

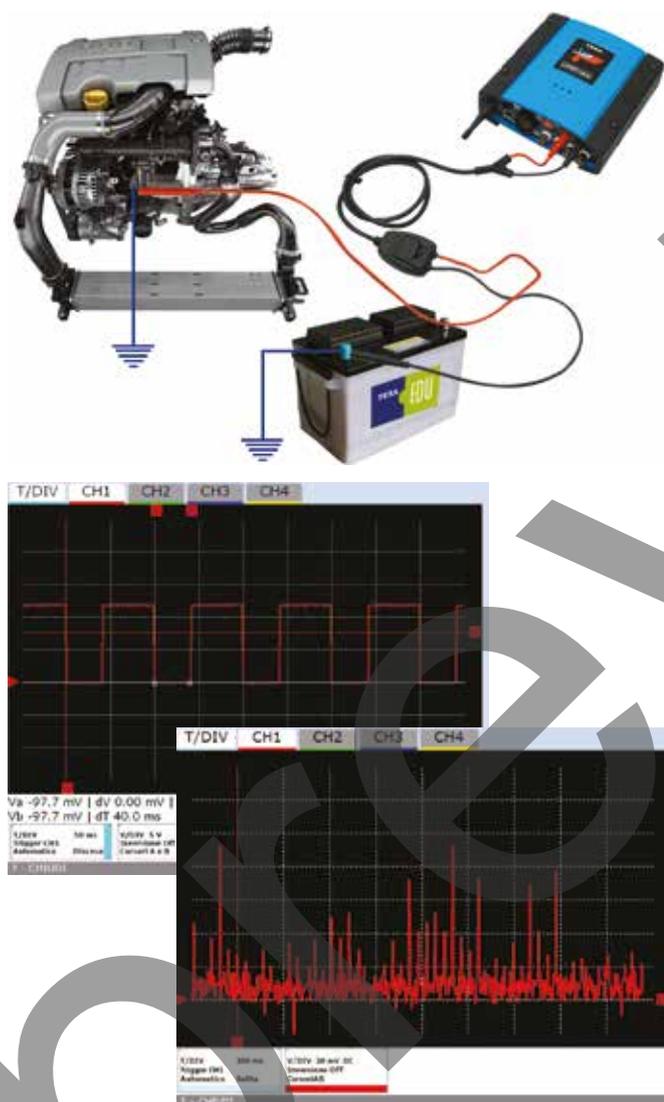


Figura 8

A válvula pneumática que controla a posição da paleta dentro do Turbo compressor, o comando de abertura da válvula EGR, o sinal proveniente do medidor de massa de ar “Debimetro Digital”, só para citar alguns, são operados por comandos modulados PWM (Pulse Width Modulation – Modulação por Largura de Pulso) e para a sua avaliação adequada da funcionalidade requer o uso de

um osciloscópio.

Um outro exemplo pode ser o de uma interrupção do sinal do sensor de posição do acelerador que gera uma interrupção no fornecimento de potência da parte do motor, a ECU utiliza para o funcionamento um controle fino do parâmetro de tensão do potenciômetro do acelerador, enquanto que para a auto diagnose e para a visualização do parâmetro, ela monitora o sinal com intervalos distantes.

Para a avaliação de aterramento eficiente recomenda-se o uso do osciloscópio, que permite uma análise dinâmica da medição com o motor ligado.



**D4**

O curso de TÉCNICA DE DIAGNOSE COM OSCILOSCÓPIO aprofunda as capacidades do osciloscópio TWINProbe e UNIProbe, como ler sinais analógicos e digitais e a leitura de oscilogramas para a investigação e resolução de falhas elétricas.