

■ Histórico

Neste capítulo serão apresentados os conceitos básicos do padrão OBDII cujo desenvolvimento está intimamente atrelado à diminuição e controle das emissões.

Cabe ressaltar que todo veículo comercializado nos Estados Unidos, a partir do ano 96, e na Europa, a partir de 2000, deve atender o padrão OBDII.



A denominação OBD deriva do inglês “On Board Diagnostics” que significa “Diagnóstico de Bordo” realizado pelas próprias unidades de eletrônica embarcada.

Desde a sua criação, em meados dos anos '60, o CARB (Comitê de Administração dos Recursos do Ar da Califórnia) tem legislado no sentido de promover a diminuição da poluição provocada pelas emissões automotivas. Uma das primeiras medidas foi, a partir de meados dos anos '60, implantar a “recirculação” dos vapores do cárter através do sistema de “Blow-By” também denominado PCV. Anteriormente, estes eram despejados na atmosfera através de um tubo de ventilação direcionado para baixo e para trás. Ao movimentar-se o veículo, o efeito venturi favorecia o escoamento dos vapores.

Já, para atender a uma nova legislação, no início dos anos '70, foi necessário adicionar o sistema de recirculação dos gases de escape (EGR) e fazer modificações no sistema de ignição e no carburador.

Na medida em que a legislação ia se tornando mais rígida, no ano 1975 foi incorporado o catalisador. Este fato exigiu a retirada do chumbo da gasolina o que diminuiu o poder anti-detonante do combustível utilizado. Como resultado, os motores passaram a trabalhar com taxas de compressão menores.

O próximo passo (início dos anos '80) foi a aplicação do controle eletrônico aos sistemas de injeção e ignição.

As primeiras especificações para o controle das emissões surgiram de resoluções do comitê CARB (no estado da Califórnia), que trabalha em conjunto com outra entidade, a EPA, que no nível federal, estabelece normas de controle dos recursos energéticos e de proteção ao meio ambiente.

A legislação ambiental impõe limites máximos às emissões provocadas por veículos automotivos e para atender a tais normas, os fabricantes fazem uso de diversos mecanismos e dispositivos, os que por sua vez, devem ser supervisionados e diagnosticados quanto ao correto funcionamento. O padrão OBDII pretende, precisamente, padronizar tudo aquilo relacionado com o diagnóstico de dispositivos, funções e sistemas utilizados no controle das emissões.

As disposições estabelecidas atualmente são uma evolução daquelas promovidas pelo padrão OBDI, que vigorou entre 1988 e 1995, nos Estados Unidos.

A partir de 1988 o CARB estabeleceu que todos os veículos vendidos no estado da Califórnia incorporassem, em sua unidade de comando, um sistema de diagnóstico capaz de detectar defeitos nos elementos e sistemas de controle de emissões. Esta norma (sem padronização), denominada OBDI, especificava que, um aviso luminoso deveria acender na presença de falha relacionada com as emissões e desligada, assim que desaparecesse. Os sistemas OBDI são, também, conhecidos como “sistemas pré-OBDI”.

Após um curto período, o CARB concluiu que o padrão OBDI não era suficientemente eficiente na determinação do elemento que provocara o defeito; em alguns casos, veículos com falha passavam os procedimentos oficiais de inspeção veicular (denominados “**Procedimentos de I/M**”; inspeção e manutenção), sem que elas fossem detectadas.

Por tanto, um novo conjunto de especificações foi desenvolvido pelo CARB, e que a EPA incorporou ao seu conjunto de normas em 1990.

Esta nova especificação resultou na reformulação do sistema de diagnóstico. Surgiu assim, a norma OBDII, a qual deveria ser aplicada, nos Estados Unidos, a partir de 1994-1996. A partir do ano 2000, foi implantada na Europa com pequenas modificações e a sua denominação é **EOBD**.



A implantação da norma foi feita em Estados Unidos, Europa e Japão, de forma gradual, entre os anos 1996 e 2002. Assim, podem ser encontrados alguns modelos desse período, que não aderem ao padrão e outros que suportam só alguns dos modos de teste.

Capítulo 19 - OBD II - INTRODUÇÃO

Um dos itens fundamentais estabelecidos pela norma é o da **padronização**. Nesse sentido, os padrões propostos baseiam-se em normas estabelecidas pela SAE (Sociedade dos Engenheiros Automotivos) e pela ISO (Organização Internacional de Normas).

As especificações iniciais estavam contidas em documentos da SAE (normas SAE Jxxxx), entidade responsável pela sua atualização. A partir do ano 2000 a responsabilidade pela manutenção e evolução da norma OBDII passou para a ISO (International Standard Organization ou Organização Internacional de Normatização)

OBDBr

Aos poucos, normas similares ao padrão OBDII vão sendo aplicadas em outros países. No Brasil existe já uma resolução do CONAMA, a de número 354/2004 de 13/12/2004, que “*dispõe sobre os requisitos para adoção de **Diagnose de Bordo-OBD**, nos veículos automotores leves de ciclo Otto, objetivando preservar a funcionalidade dos sistemas de controle de emissão*”.

Esta resolução complementa outras anteriores como, por exemplo, a CONAMA 315/2002 que estabelece as fases IV e V do PROCONVE (Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículo Automotor estabelecido pela Resolução CONAMA 18/1986), no sentido de promover a adoção das novas tecnologias que permitam atingir os níveis de emissões estabelecidos para as referidas fases.

A resolução 354/2004 prevê a utilização de **sistema de diagnose de bordo** (OBD) a ser introduzido em duas etapas complementares e consecutivas denominadas **OBDBr-1** e **OBDBr-2**.

▶ O sistema de diagnose de bordo **OBDBr-1**, implantado a partir de 01/01/2007, possui características mínimas para a detecção de falhas nos componentes típicos de controle de emissões: **MAP, MAF, ECT, ACT, HO2S** (pré-catalisador), **VSS, CMP, CKP, EGR, KS, Injetores, Ignição, UC, LIM** (lâmpada de anomalia).

▶ O sistema de diagnose de bordo **OBDBr-2**, a ser implantado a partir de 01/01/2010, complementa o anterior com: **detecção de falhas de combustão, deterioração dos sensores de oxigênio, deterioração da eficiência de conversão do catalisador, válvula de purga do canister**.

Um outro aspecto da resolução estabelece que o IBAMA, através de portaria específica, deverá especificar os protocolos de comunicação do equipamento de aquisição de dados (identificado como “scan-tool”), suas interfaces, e a padronização das informações armazenadas na memória da UC.

Neste sentido, a Instrução Normativa IN 126/2006 do IBAMA estabelece critérios para verificação do funcionamento dos dispositivos/sistemas para OBDBr-1, segundo o especificado na norma ISO 15031.

Neste e nos próximos capítulos serão abordados todos os aspectos do padrão OBDII que vigora nos Estados Unidos, Europa e Japão. No entanto, os conceitos aqui apresentados podem ser aplicados na interpretação das normas particulares de cada país as que, na maioria dos casos, resultam num subconjunto do padrão OBDII.

Padrão OBD II

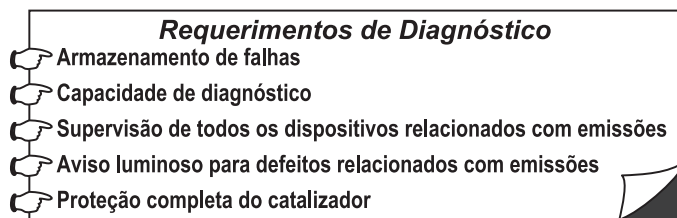
Como mencionado, o padrão OBDII tem 3 objetivos principais:

1. Reduzir as emissões provocadas pelos veículos automotivos.
2. Reduzir o tempo entre a ocorrência de uma falha e a sua detecção e reparo.
3. Auxiliar no diagnóstico e reparo do defeito.

A figura ao lado apresenta os requerimentos básicos do programa de diagnóstico executado nas unidades de comando OBDII, para atender os objetivos apontados acima.

Para cumprir com tais objetivos, a norma especifica os testes de diagnóstico que deverão estar implementados nas unidades de comando de todos os sistemas de eletrônica embarcada relacionados com as emissões, basicamente, motor e transmissão automática. Também, padroniza o diálogo entre o equipamento de teste (scanner) e as referidas unidades, definindo assim, um equipamento “**genérico**”.

Por exemplo, se o veículo foi projetado e certificado para emitir, como máximo, 3,4 g/milha de CO, o programa OBDII, executado na unidade de comando, deve verificar quando o veículo atinge 5,1 g/milha (1,5 vezes o máximo) e, neste caso, gravar um código de falha. Deve também, armazenar as condições de operação, representadas pelos parâmetros de funcionamento do motor (rotação, temperatura, carga, TPS, etc.), quando da primeira vez que ocorre a falha. (ver adiante “**Dados Congelados**”).



A implementação do padrão OBDII não permite medir diretamente, as emissões no escapamento. Detecta a condição de falha de forma indireta, fazendo cálculos baseados nas informações recebidas dos sensores.

Em princípio, o objetivo do padrão foi o de definir as condições de verificação dos dispositivos e sistemas relacionados com as emissões veiculares e especificar um acesso uniforme aos resultados de tais verificações; isto, através de um único tipo equipamento “*genérico*” ou padrão para todos os veículos.

Além da padronização das informações, um outro objetivo do padrão OBDII foi o de substituir a verificação de emissões com análise de gases. Isto, fazendo uso da funcionalidade de **auto-diagnóstico**, característica do padrão OBDII.

Desta forma, no futuro, os centros de inspeção poderão dispensar o uso de analisadores de gases. Nesse caso, o estado do sistema de controle de emissões do veículo poderá ser avaliado, simplesmente, conectando o equipamento de teste *genérico* ao conector de diagnóstico.

■ Modo Genérico e Modo Proprietário

Desde o ponto de vista do equipamento de teste e do sistema de diagnóstico, no ambiente OBDII existem os conceitos: “*genérico*” e “*proprietário*”.

Genérico

Este conceito diz respeito de todas as especificações que os fabricantes devem implementar de forma obrigatória, para permitir que equipamentos de teste de terceiros, identificados como “*scanners genéricos*”, tenham acesso a um mínimo de informações de diagnóstico padronizadas.

São as normas OBDII precisamente, que especificam o tipo de informação e a forma em que esta deve ser acessada.

Como resultado disto, um único equipamento permite realizar o diagnóstico em qualquer veículo que adere ao padrão OBDII.

É importante salientar que o objetivo básico da norma é disponibilizar, de forma padronizada, o mínimo indispensável de informações relacionadas com as emissões, o que pode resultar insuficiente para a realização de um diagnóstico eficiente, principalmente, face à complexidade dos sistemas atuais.

Basicamente, a utilização de um **equipamento** (“scanner” ou “scan-tool”) **genérico** permite:

- Ler e apagar os códigos de falha armazenados na memória juntamente com os dados congelados.
- Visualizar parâmetros de funcionamento do motor.
- Visualizar o resultado de testes executados pelos monitores de diagnóstico.
- Visualizar códigos de falha pendentes.
- Realizar teste de atuador correspondente ao sistema de emissões evaporativas (situação em 2008).
- Apresentar informações sobre o protocolo de comunicação utilizado, VIN (número de identificação do veículo), entre outras.



OBDII é um padrão dinâmico que vai sendo modificado periodicamente com o objetivo de assimilar os avanços tecnológicos. Quando da sua aplicação parcial, nos EE UU em 1996, a especificação original permitia a visualização de uns 36 parâmetros de funcionamento, não todos eles aplicáveis a um mesmo veículo. Geralmente, veículos dessa época suportam até 20 parâmetros. A partir de 2004, e para sistemas com protocolo CAN, esse número aumentou para mais de 100 parâmetros.

Proprietário

Este conceito diz respeito das informações de diagnóstico que o fabricante deseje disponibilizar a mais, ou seja, fora do padrão.

Em princípio, estas informações somente poderiam ser acessadas utilizando o equipamento de teste do próprio fabricante ou um outro de terceiro que emule a funcionalidade do primeiro. Na totalidade dos casos, o uso de equipamento proprietário permite acessar todas as funcionalidades disponibilizadas pelo sistema de diagnóstico, as que resultam superiores em número e prestações àquelas especificadas pela norma OBDII. Praticamente, o fabricante disponibiliza informações e testes de diagnóstico, similares àqueles presentes nos sistemas pré-OBDII.

Nos últimos anos, o modo proprietário também, foi identificado, na literatura, como modo “**enhanced**” (que pode ser traduzido como modo “**acrescido**” ou “**avançado**”)

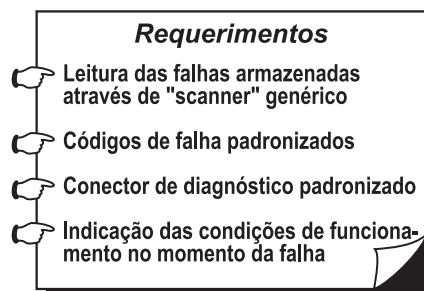
Capítulo 19 - OBD II - INTRODUÇÃO

■ Requerimentos do Padrão OBD II

A figura ao lado apresenta os requisitos básicos que devem ser atendidos por um veículo que adere à norma OBDII.

Em princípio, a norma determina que a UC de controle do motor monitore e realize testes de autodiagnóstico, no sistema de controle de emissões do veículo, isto é, no trem de força: *motor e transmissão*.

Nos Estados Unidos, o procedimento **FTP** (**Federal Test Procedure**: Procedimento de Teste Federal) é a norma oficial para a homologação de veículos novos no relativo às emissões.



O referido procedimento estabelece uma seqüência de condução enquanto o veículo roda sobre um dinamômetro. Durante o procedimento e para ser homologado, as emissões não devem superar os limites máximos. Estes são revistos periodicamente e o histórico mostra uma evolução no sentido da diminuição dos níveis permitidos.

Como conseqüência disto, a norma OBDII requer que uma **lâmpada de diagnóstico**, denominada MIL ("Malfunction Indication Lamp"; do inglês: *lâmpada de indicação de falha*) ilumine, e um código de falha seja gravado na memória da UC, toda vez que algum sistema ou dispositivo apresenta defeito, ou se deteriora, de forma tal que o nível de emissões excede 1,5 vezes, o limite especificado pelo procedimento FTP, para o modelo de veículo em questão.

Cada país, na medida em que estabelece padrões similares ao OBDII, especifica procedimentos similares ao FTP para suas homologações.

Em função da evolução tecnológica e das exigências, cada vez mais rígidas com relação às emissões, a norma OBDII original especificava uma série de requisitos básicos aos quais foram adicionando-se outros ao longo dos anos. Cabe salientar que a norma OBDII é um padrão dinâmico.

Atualmente, devem estar presentes, em todo sistema de diagnóstico que adere à mesma, os seguintes dispositivos e funcionalidades:

▶ Códigos de falha padronizados para todas as anomalias relacionadas com as emissões. São identificados com a sigla **DTC**. São os "**códigos genéricos**". No entanto, a norma aloca códigos DTC para serem utilizados pelos fabricantes, ao seu critério. São os "**códigos proprietários**".

▶ Indicação luminosa exclusiva (não vermelha), da presença de falhas nos sistemas e componentes relacionados com as emissões. Caso o fabricante deseje indicar outros tipos de anomalias, deverá utilizar outro indicador luminoso. A lâmpada de diagnóstico OBDII é identificada com a sigla **MIL**. Segundo a norma OBD-Br é identificada com a sigla **LIM** (Lâmpada Indicadora de **M**au Funcionamento).

▶ Conector de diagnóstico padronizado, no que diz respeito ao seu formato e a alocação de terminais. Deve estar num local ao alcance do operador do equipamento de teste quando sentado no banco do motorista, como indicado pelas setas na figura.

O conector é identificado com a sigla **DLC**.

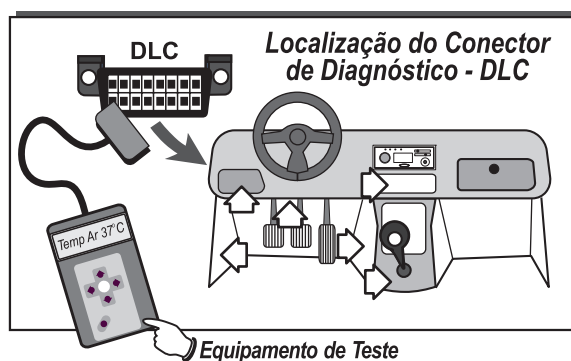
▶ A lâmpada de diagnóstico deve iluminar, e um código de falha deve ser registrado na memória do módulo, sempre que seja detectada uma condição de funcionamento na qual, as emissões de HC (hidrocarbonetos) ultrapassem 1.5 vezes o limite estabelecido para esse modelo de veículo.

▶ Possibilidade de obter os códigos armazenados na memória, e parâmetros de funcionamento do motor, através de equipamento de diagnóstico padrão ("scanner" genérico).

▶ Através do uso desse equipamento padrão, deve ser possível conhecer as condições de funcionamento do motor sob as quais foi detectada a falha mais prioritária. Para tal fim, a UC deve armazenar na memória, junto com o DTC, os valores de parâmetros de funcionamento do motor (temperatura, rotação pressão do coletor, etc.) no momento em que foi detectado o defeito. São os denominados "**Dados Congelados**" ou "**Freeze Frame**" (do inglês: *valores congelados*)

▶ Procedimento padronizado de como e quando devem ser registradas as falhas de emissões.

▶ Denominação padronizada para componentes e sistemas relacionados com as emissões.



- ▶ Padronização do protocolo de comunicação entre o equipamento de teste e as diversas unidades de comando eletrônico do veículo.

Atualmente, estão definidos 5 protocolos: VPW; PWM; ISO 9141; KWP 2000, ISO 15765 (CAN). Este é o protocolo obrigatório em Estados Unidos, a partir de 2008. Esta informação não é relevante para o diagnóstico e reparo. No entanto, é de fundamental importância na hora de avaliar a capacidade de diagnóstico do equipamento de teste ("scanner") utilizado.

O protocolo VPW, utilizado pela GM americana foi substituído, progressivamente pelo CAN, o mesmo acontecendo com o PWM utilizado pela Ford americana e européia. O protocolo ISO, utilizado pela Chrysler, europeus e japoneses, possivelmente persista, após 2008, integrado ao KWP 2000.



Em função das exigências sempre crescentes, o padrão OBDII, praticamente, impõe a utilização do sensor MAF para a medição da massa de ar admitida.

Em função dos requisitos acima enumerados, o programa de diagnóstico, implementado num sistema que adere ao padrão OBDII, deve realizar:

- ▶ Monitoramento de todas as funções e dispositivos relacionados com as emissões automotivas. Isto, quanto à integridade e plausibilidade dos sinais recebidos e comandos executados.
- ▶ Verificação contínua da **capacidade de conversão do catalisador**. Para tal, nos sistemas OBDII é utilizada uma segunda sonda Lambda após o catalisador.
- ▶ Quando o simples monitoramento das funções e dispositivos não for conclusivo, a UC deverá aplicar testes ativos ("**intrusivos**").

OBD II supervisiona:

- ▶ Todas as funções de sensores e atuadores (como OBD I)
 - curto-circuitos
 - interrupções
- ▶ Plausibilidade (racionalidade) dos sinais recebidos e emitidos
- ▶ Capacidade de conversão do catalisador
- ▶ Correto funcionamento de subsistemas (monitorização e testes ativos)



O sistema de diagnóstico OBDII poderá ser desativado sempre que a temperatura ambiente for inferior a -7°C o em altitudes superiores a 2500 metros. Isto, sempre que o fabricante demonstre que, nessas situações, o resultado do monitoramento não seria confiável.

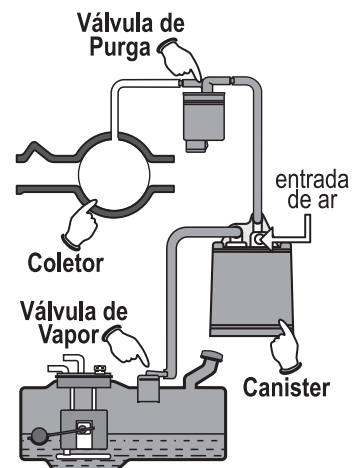
Para atingir as metas propostas pelo padrão, a UC do motor deve supervisionar, basicamente, os seguintes sistemas e dispositivos, quando presentes no veículo:

- ▶ Sistema de controle da mistura
- ▶ Catalisador
- ▶ Sistema de ignição (detecção de falhas de combustão)
- ▶ Sistema de injeção de ar secundário (AIR)
- ▶ Sistema de recirculação de gases de escape (EGR)
- ▶ Sistema de controle das emissões evaporativas (EVAP)
- ▶ Transmissão automática (caso um defeito na mesma afete o nível de emissões)
- ▶ Todos os componentes, sensores e atuadores, relacionados com as emissões
- ▶ Válvula termostática e PCV ("blow-by")

Para detectar falhas que possam afetar o nível de emissões, em alguns casos, a UC deve aplicar **testes ativos**, de forma automática e sem perturbar o funcionamento normal do veículo.

Por exemplo, para avaliar o funcionamento do sistema de controle de emissões evaporativas (figura ao lado), a UC deve verificar periodicamente a estanqueidade do mesmo, ou seja, que não existam fugas ou vazamentos.

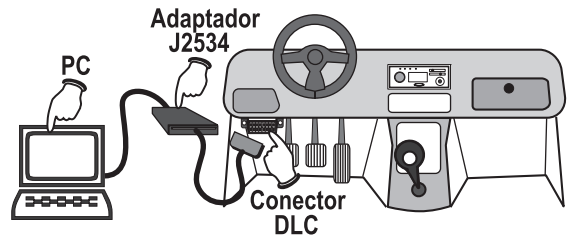
Assim, a UC deverá isolar o sistema (tubulação e dispositivos em cinza), fechando a válvula de purga e a entrada de ar, aplicar uma sobre-pressão ou vácuo no mesmo, e avaliar a possível queda de pressão ou do vácuo durante um período determinado. Uma variação além do especificado será indicação de falta de vedação apropriada.



Capítulo 19 - OBD II - INTRODUÇÃO

■ Reprogramação da Memória “Flash”

Inicialmente, e até meados dos anos '90 os programas de controle dos diversos sistemas de eletrônica embarcada eram gravados na memória ROM (somente de leitura) das unidades de comando. Estas não podiam ser reprogramadas pelo que, uma atualização do programa para resolver um eventual problema de calibração, por exemplo, implicava na troca da ROM por uma outra com o novo “software”.



A partir de meados dos '90, as memórias ROM foram substituídas por aquelas do tipo “flash” cuja característica principal é que são só de leitura (como as ROM que substituíram) mas, com a diferença que é possível apagá-las eletricamente e programá-las novamente sem necessidade de retirá-las da UC. A programação pode ainda, ser feita com a unidade instalada no veículo, através do conector de diagnóstico, utilizando o “scanner” proprietário.

Aproveitando esta característica, ao padrão OBDII foi incorporada a norma J2534 da SAE que padroniza o protocolo de gravação da memória flash das unidades de comando dos sistemas de controle do motor.

Desta forma, fazendo uso de um adaptador de protocolo, na medida que os fabricantes adiram à especificação, qualquer oficina independente poderá adquirir do fabricante do veículo, uma nova versão com a qual reprogramar a flash. O adaptador pode ser um equipamento separado, como mostra a figura ao lado ou bem, a sua funcionalidade estar incorporada num scanner de terceiro.

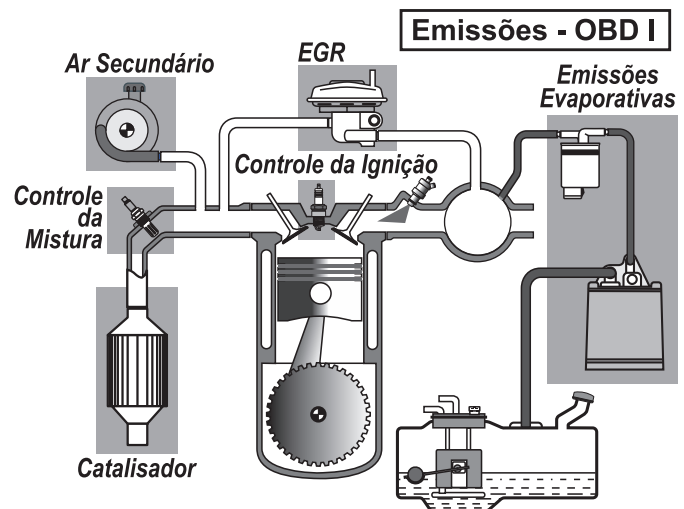
■ OBD I e OBD II

O padrão OBDI, que vigorou nos Estados Unidos até 1995, possuía uma capacidade limitada de diagnóstico. Basicamente, se reduzia a detectar curto-circuitos ou interrupções nos circuitos elétricos de sensores e atuadores. O tipo de conector de diagnóstico e sua localização, assim como os testes disponíveis para cada sistema de injeção, ficavam a critério de cada fabricante. O controle das emissões também era reduzido.

A figura ao lado mostra os componentes básicos de um sistema de controle OBDI.

Entre as características limitantes dos sistemas **OBDI** (pré-OBDII) podem ser mencionadas:

- ▶ Cada fabricante tem sua própria definição para os códigos de falha.
- ▶ Os conectores de diagnóstico são específicos a cada fabricante e a sua localização não está padronizada.
- ▶ Os parâmetros do modo contínuo, assim como os testes de atuadores disponíveis, são específicos a cada fabricante.
- ▶ Não existe o conceito de equipamento de teste “genérico”. Os protocolos de comunicação são particulares a cada fabricante.
- ▶ A luz de anomalia não é obrigatória.



Já no ambiente OBDII, além da forte tendência no sentido da padronização, há uma verificação mais rigorosa e abrangente quanto ao funcionamento dos diversos subsistemas relacionados com as emissões.

Assim:

- ▶ São supervisionados e verificados todos os componentes de entrada e saída, sensores e atuadores. De forma similar a como é feito nos sistemas OBDI, mas com uma abrangência maior.
- ▶ É verificada permanentemente, a plausibilidade (racionalidade) das informações recebidas dos sensores. Ou seja, nos sistemas OBDII, toda informação recebida é analisada para determinar se a mesma é aceitável. Por exemplo, se depois de funcionar durante 30 minutos, a temperatura do motor for 60°C, esta constatação provocará a gravação do DTC correspondente. Na maioria dos casos, o sistema continuará a funcionar em malha aberta, isto, por não ter atingido a temperatura de trabalho num tempo predeterminado. (ver Capítulo 20 “Monitores OBDII”).

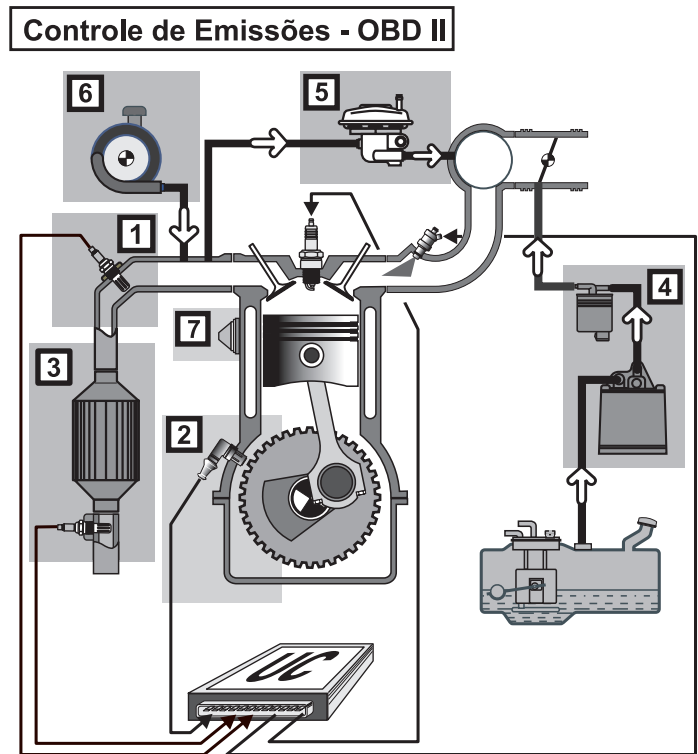
- ▶ São supervisionadas as diversas funções dos sistemas de controle do motor: Controle da mistura, Injeção de ar secundário, Recirculação de gases de escape, entre outras. Para verificar o estado de funcionamento, em alguns casos, como já mencionado, a unidade de comando aplica testes ativos ou intrusivos.
- ▶ É supervisionado todo o conjunto de força: motor e transmissão automática. Esta última, devido a sua influência no nível de emissões.

■ Componentes do Sistema de Controle de Emissões OBD II

Com relação a OBDI (ou sistemas pré-OBDII), alguns componentes e/ou sistemas são novos, enquanto que outros, já estavam presentes e foram modificados para atender à norma OBDII.

Os mecanismos, dispositivos e funções utilizadas para controlar as emissões nos veículos que aderem ao padrão OBDII são:

1. **Controle da mistura em circuito fechado (malha fechada)**
Utiliza a informação da sonda Lambda instalada antes do catalisador.
2. **Detecção de falhas na combustão.**
Utiliza o sensor de rotação para detectar oscilações anormais na velocidade angular de rotação do motor, provocadas por falhas de combustão.
3. **Catalisador de 3 vias.**
Para o seu monitoramento, é utilizada a informação da sonda Lambda posterior.
4. **Controle das emissões evaporativas (EVAP)**
5. **Recirculação dos gases de escape (EGR)**
6. **Injeção de ar secundário (AIR)**
7. **Supervisão da válvula termostática**



Nos próximos capítulos, os sistemas e componentes apresentados acima, serão abordados em detalhe.

■ Conclusão

O objetivo do abordado neste e nos próximos capítulos é o de apresentar de forma ampla, os conceitos da especificação OBDII contida nas normas da SAE e ISO 15031 e isto, no que diz respeito a sua interface com o equipamento de diagnóstico. Na atualidade, estas recomendações são aplicadas a todos os veículos produzidos e comercializados nos Estados Unidos, Europa e Japão.

Paulatinamente, outros países, entre eles o Brasil, vão adotando normas similares, derivadas das acima citadas. Portanto, o apresentado neste e nos próximos capítulos poderá ser aplicado no diagnóstico de veículos de fabricação nacional na medida em que a norma OBDBr vai sendo implantada. Como já mencionado, as recomendações contidas nesta última são aquelas da ISO 15031.

Naturalmente, os conceitos apresentados se aplicam totalmente, aos veículos importados dos estados Unidos a partir de 1996/1998 e europeus, a partir de 2000.

