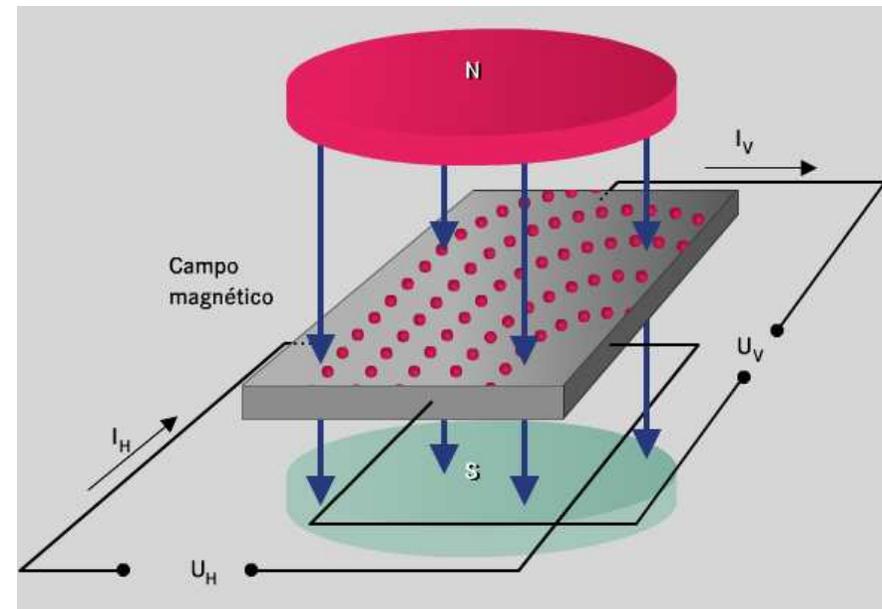


Sensor Hall

Uma placa condutora percorrida por corrente elétrica I_V quando submetida a um campo magnético perpendicular a essa corrente, gera uma corrente elétrica I_H perpendicular a corrente I_V e ao campo magnético. A esse efeito dá-se o nome de Efeito Hall. Os sensores Hall utilizam o princípio Hall na sua construção, sendo utilizados para medir posição e rotação.

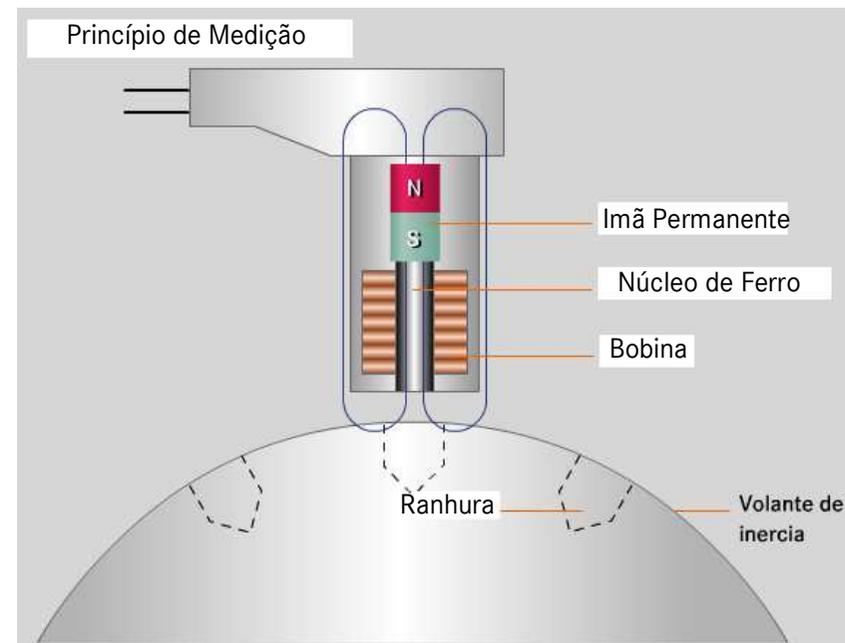
Aplicação



Sensor Indutivo

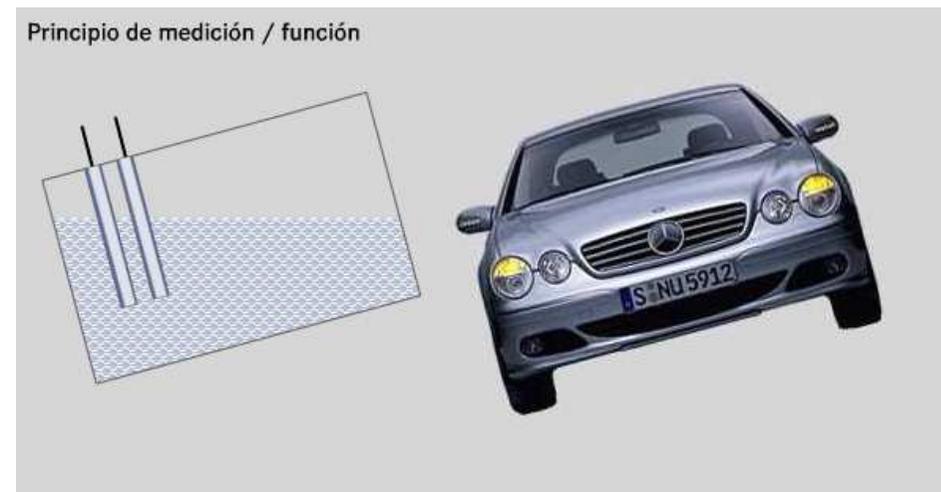
Sensores indutivos utilizam como princípio de funcionamento a lei da indução eletromagnética, por essa razão em geral esses sensores não necessitam alimentação. Nos automóveis são utilizados na medição de rotação. Na figura abaixo vemos que ao rodar o volante de inércia, ocorre a variação do campo magnético do ímã que por sua vez, induz na bobina corrente elétrica.

Aplicação



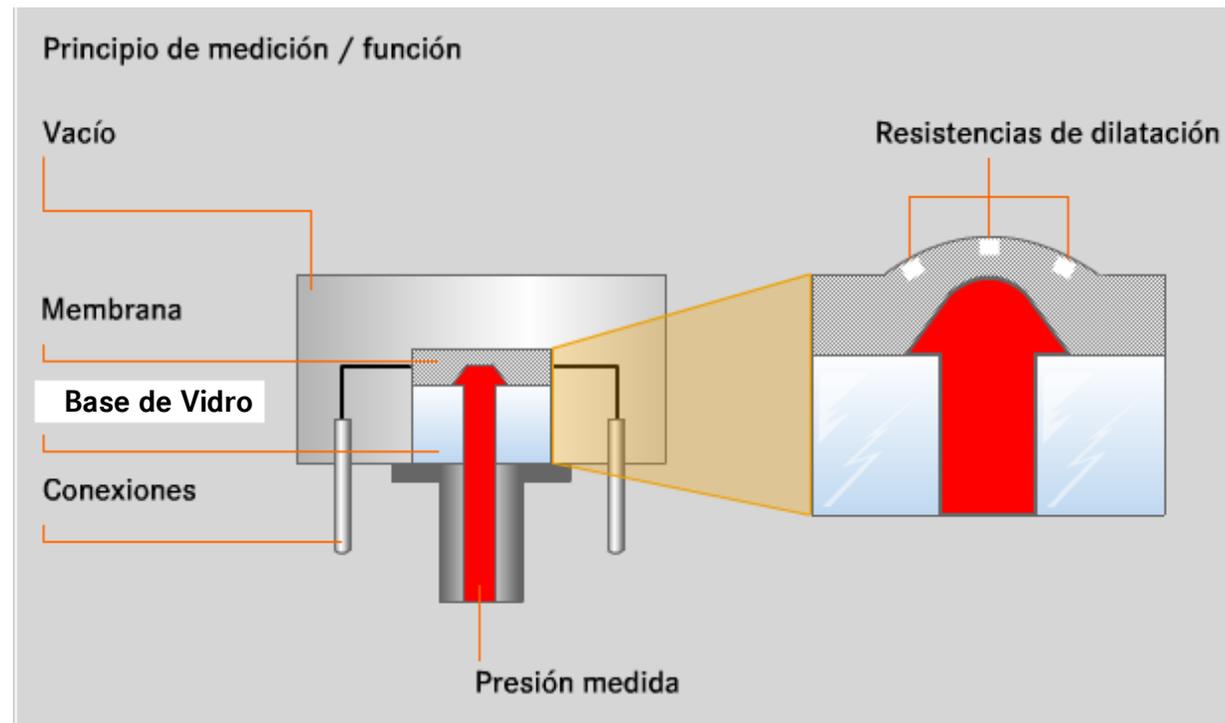
Sensor Capacitivo

Um exemplo de sensor capacitivo nos veículos, é o sensor de inclinação do alarme anti-roubo. O sensor é composto por dois eletrodos inseridos em um recipiente cheio de um líquido sem condutividade elétrica. Esse conjunto forma um capacitor, pois o líquido age como um isolante entre os eletrodos. Ao inclinar o veículo, ocorre uma variação no nível do líquido que altera a capacidade do capacitor. Essa variação é medida pela unidade eletrônica nos terminais dos eletrodos.



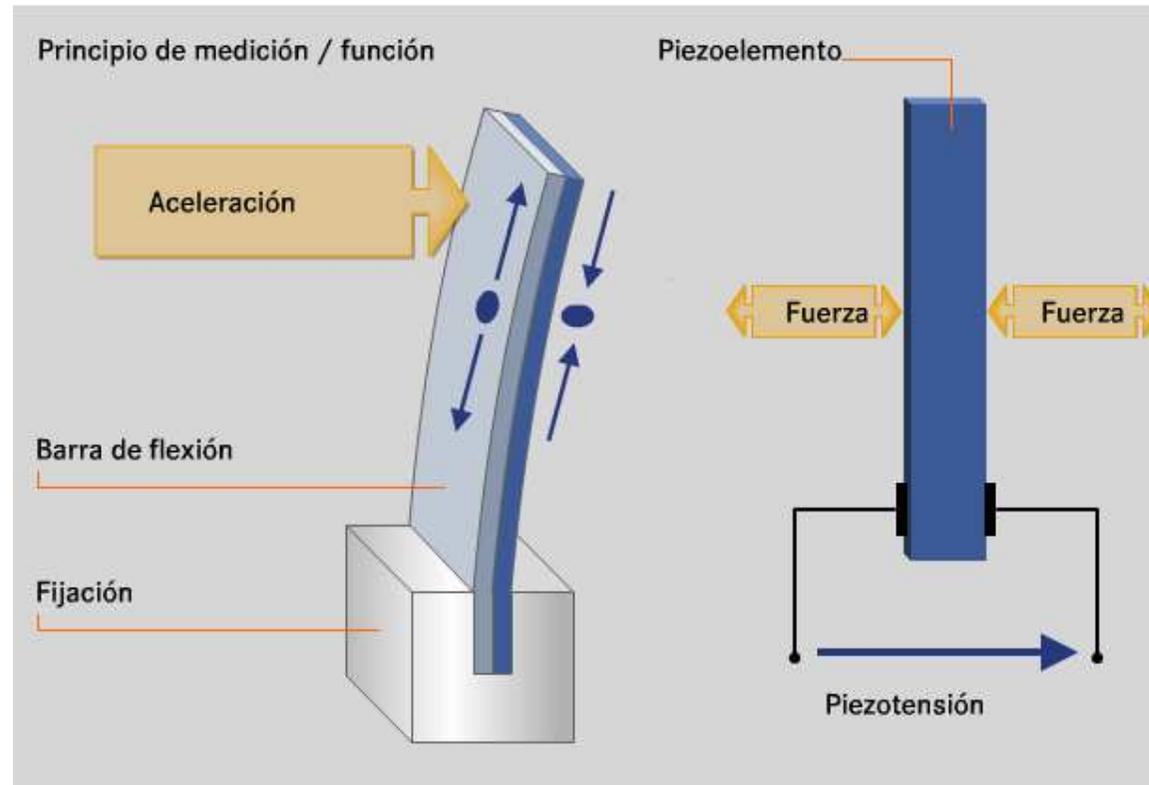
Sensor de Pressão

Sensores de pressão utilizam como elemento sensível Bandas Extensiométricas. Bandas Extensiométricas são materiais que variam sua resistência quando tracionadas. No exemplo abaixo podemos ver o funcionamento de um sensor de pressão de ar de sobrealimentação



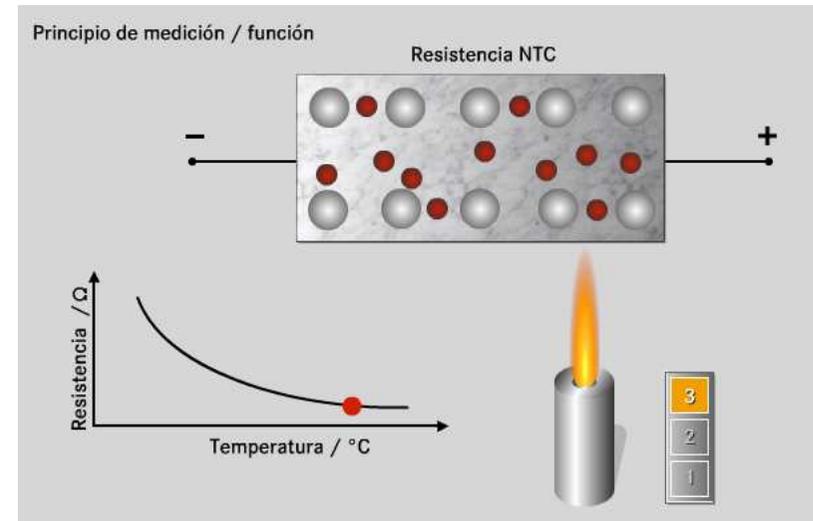
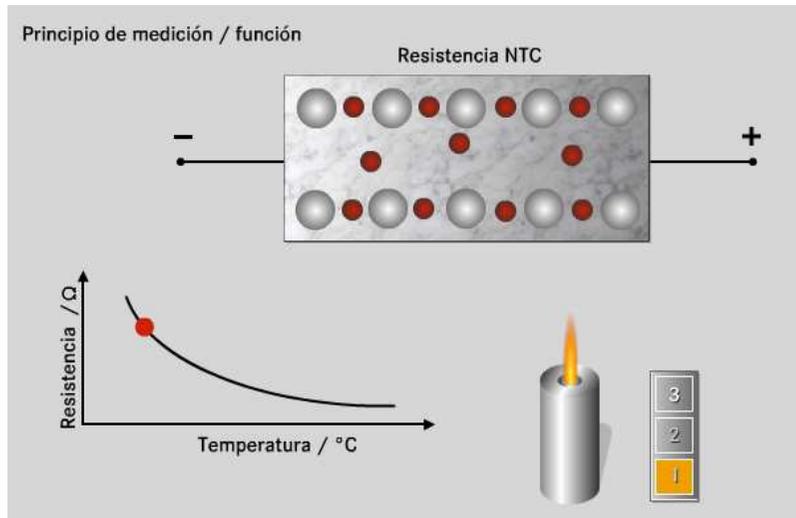
Sensor de Aceleração

Sensores de aceleração podem utilizar sensores hall ou sensores piezoelétricos como elemento sensível. Sensores piezoelétricos utilizam como princípio de funcionamento a piezoelectricidade, que é a capacidade que determinados materiais possuem de gerar tensão elétrica quando flexionados. No exemplo abaixo, vemos um sensor de aceleração do sistema Air Bag. Ao sofrer um impacto, as barras compostas de material piezoelétrico flexionam e geram tensão que é lida pela unidade de controle.



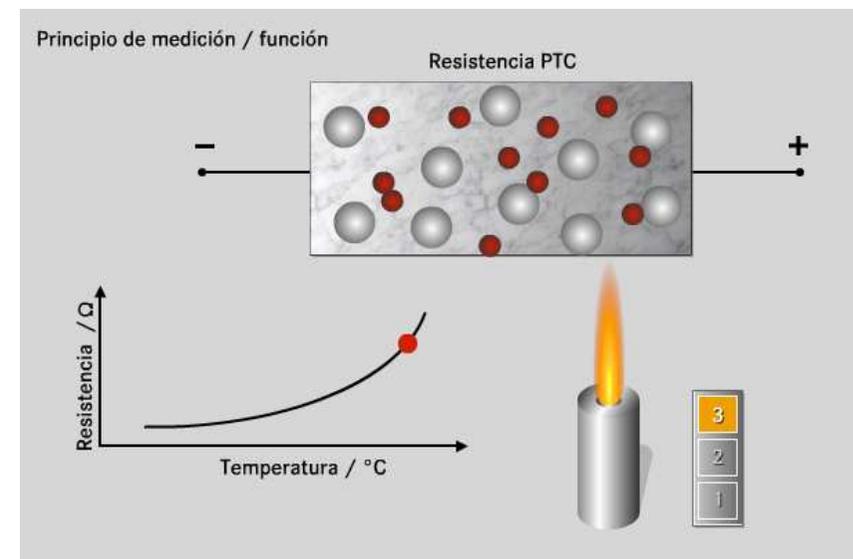
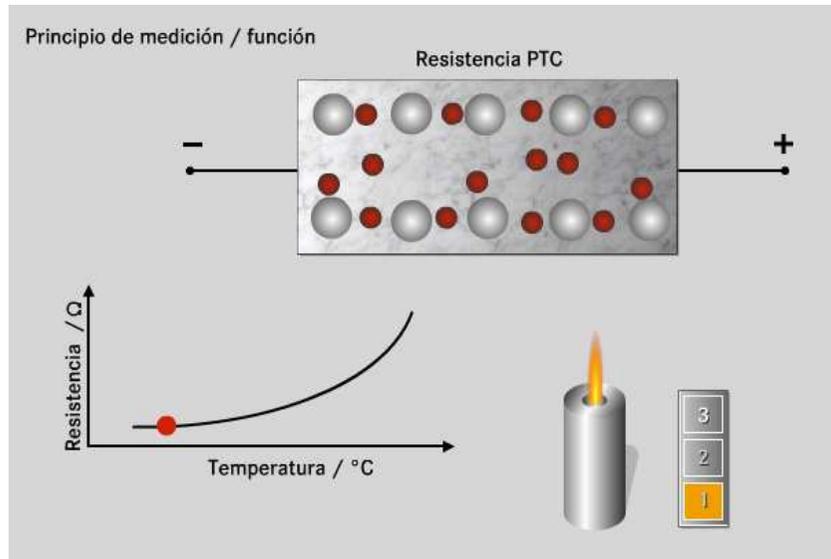
Sensor de Temperatura - NTC

Sensores de temperatura NTC são dispositivos que possuem materiais que alteram sua resistência a passagem de corrente elétrica em função da temperatura. No NTC a resistência do sensor diminui com o aumento da temperatura. Ao compararmos as figuras abaixo vemos a alteração que ocorre com a variação de temperatura. Sensores NTC são largamente utilizados na medição de temperatura.



Sensor de Temperatura - PTC

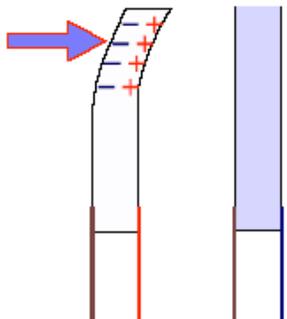
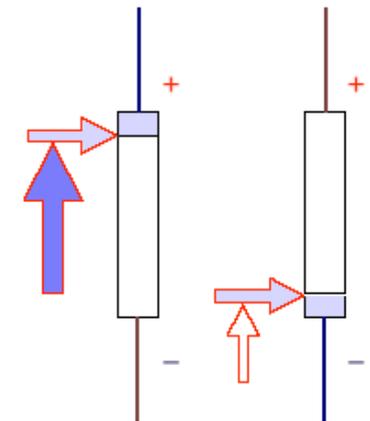
Sensores de temperatura NTC não podem ser submetidos a temperaturas muito elevadas porque isso destruiria o elemento sensor, nesses casos, utiliza-se sensores do tipo PTC que trabalham de modo inverso ao NTC. Nos sensores PTC a resistência a passagem da corrente elétrica aumenta com o aumento de temperatura. Um exemplo de sensor PTC é o sensor de temperatura dos gases de escape.



Sensor de Pressão

A pressão a ser medida exerce um esforço sobre um diafragma que, ao se movimentar, aciona o sensor propriamente dito que pode ser um potenciômetro ou um cristal piezelétrico.

Potenciômetro: a variação de pressão provoca um deslocamento mecânico no potenciômetro responsável por variar a relação de resistência. Esta variação é interpretada pelo módulo eletrônico e é proporcional à pressão que o sensor está submetido.



Cristal piezelétrico: a flexão deste tipo de material causada por esforços mecânicos faz com que seja gerada pelo próprio sensor uma tensão proporcional à pressão que o sensor está submetido.

Módulo ADM - Funcionamento

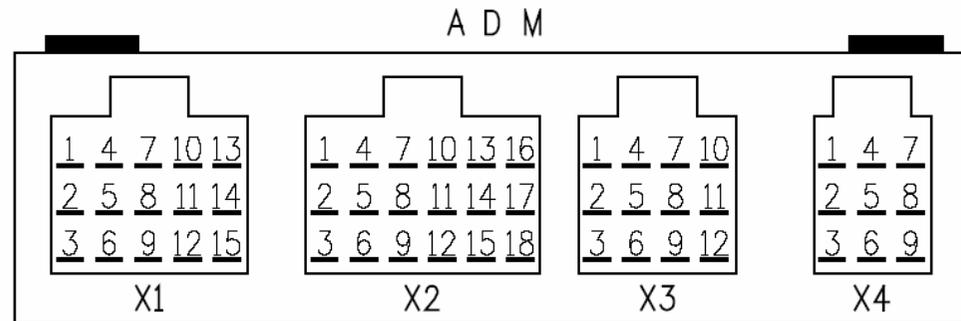
Situado na cabine do veículo, o módulo de comando ADM, tem as seguintes funções:

- ativar as lâmpadas de controle no painel de instrumentos;
- possibilitar a instalação de tomada de força no veículo;
- requisitar a partida ao módulo de comando do motor;
- verificar o engrenamento de alguma marcha no instante da partida;
- identificar a posição do pedal do acelerador;
- determinar a utilização de estratégias de controle de rotação, como a regulagem RQ ou RQV;
- limitar a velocidade máxima do veículo;
- ativar o freio motor e o TOP BRAKE;
- controlar os dados procedentes do módulo de comando do motor por intermédio da linha CAN;

Os sensores que informam o regime de operação do motor, enviam informações diretamente ao PLD. Este, além de conter as características operacionais como: tipo de motor, número de cilindros, mapas dos ângulos e pulsos de injeção, curvas características e outros, promove também regulagem as unidades injetoras. O PLD determina o instante e a duração da injeção, baseados nos sinais dos sensores e dados vindos do ADM.

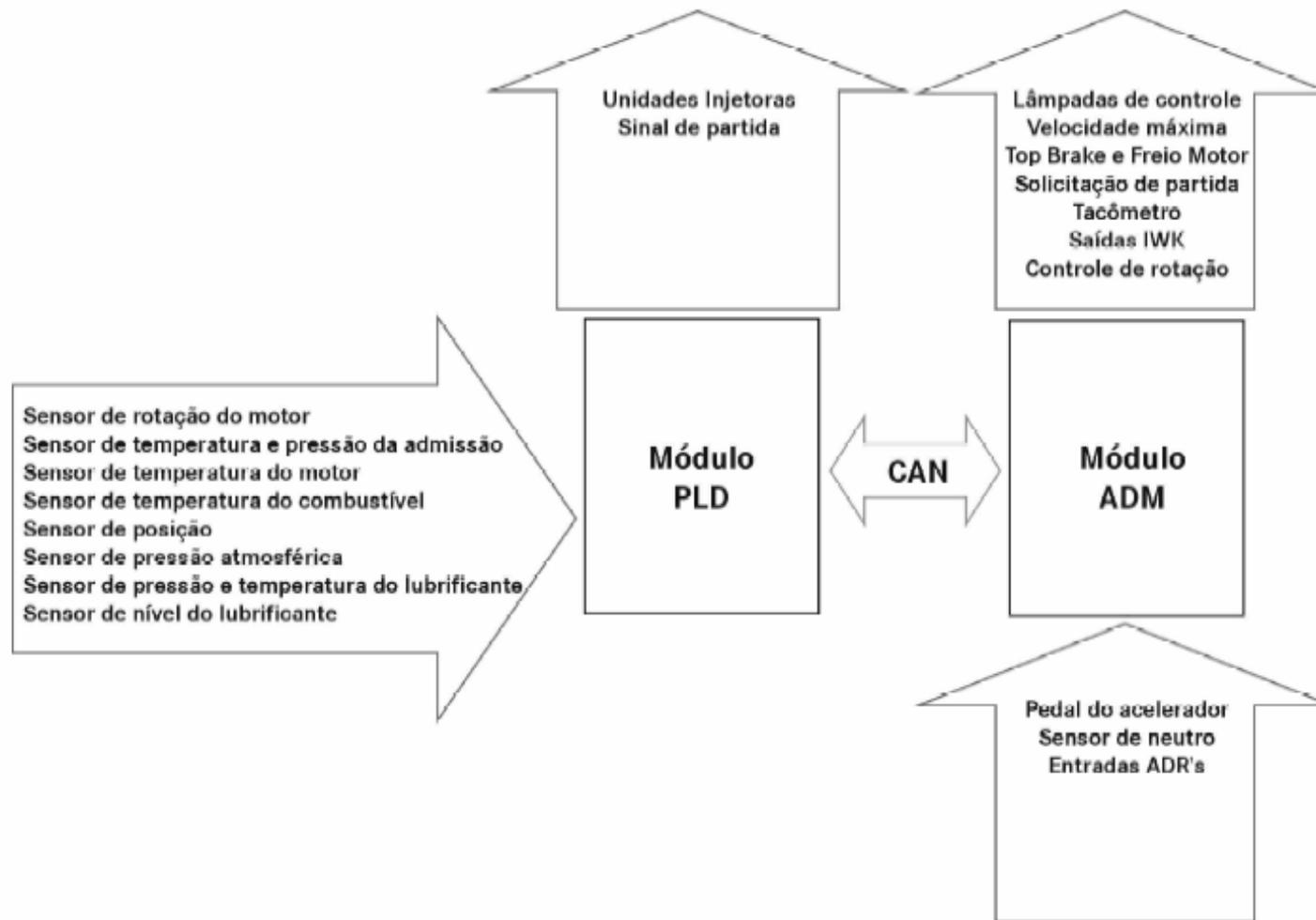
Juntos o PLD e o ADM desenvolvem rotinas seguras de operação do motor e do veículo.

Vista dos conectores



ADM001.emf

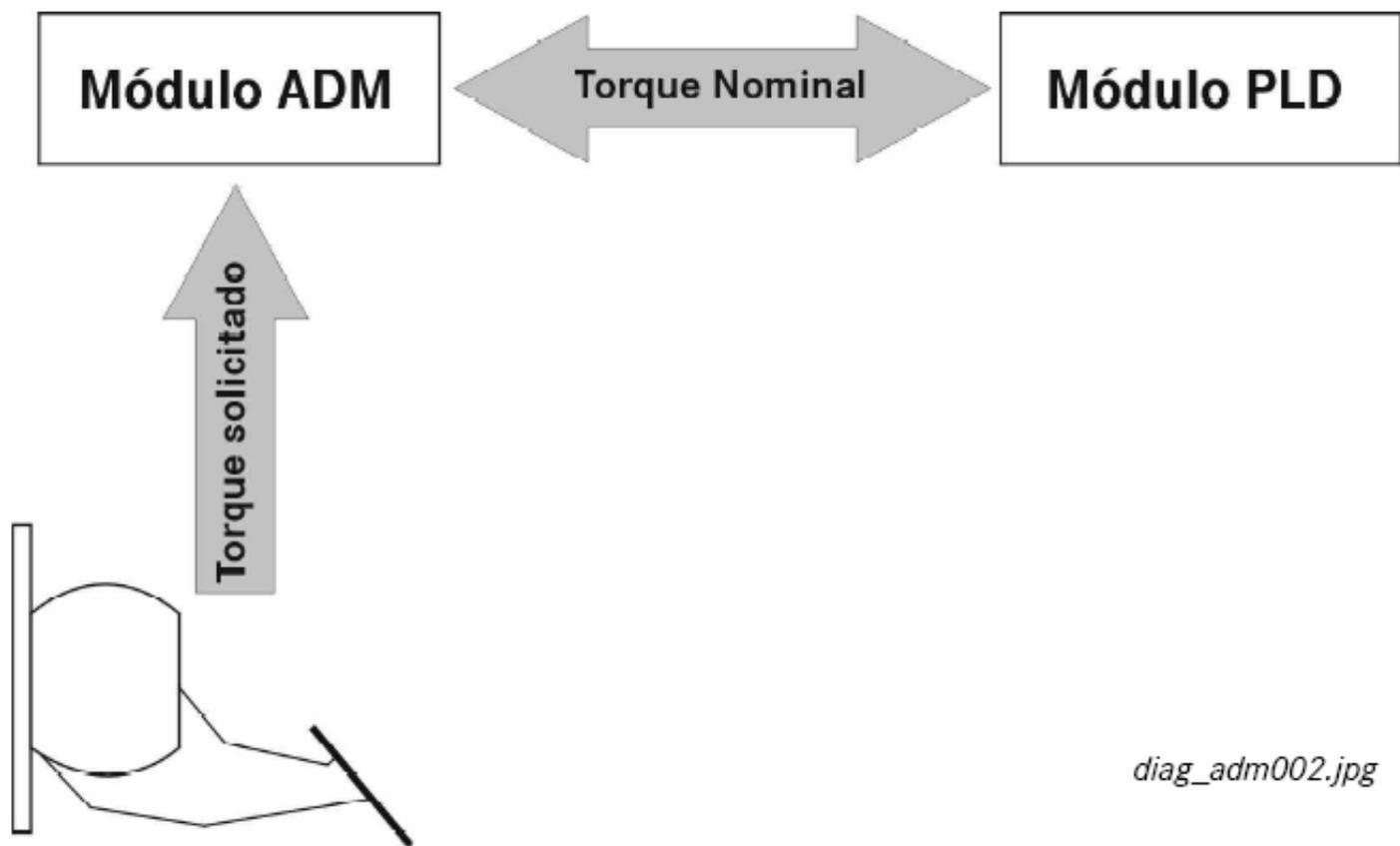
Diagrama em Bloco – PLD e ADM



diag_adm001.jpg

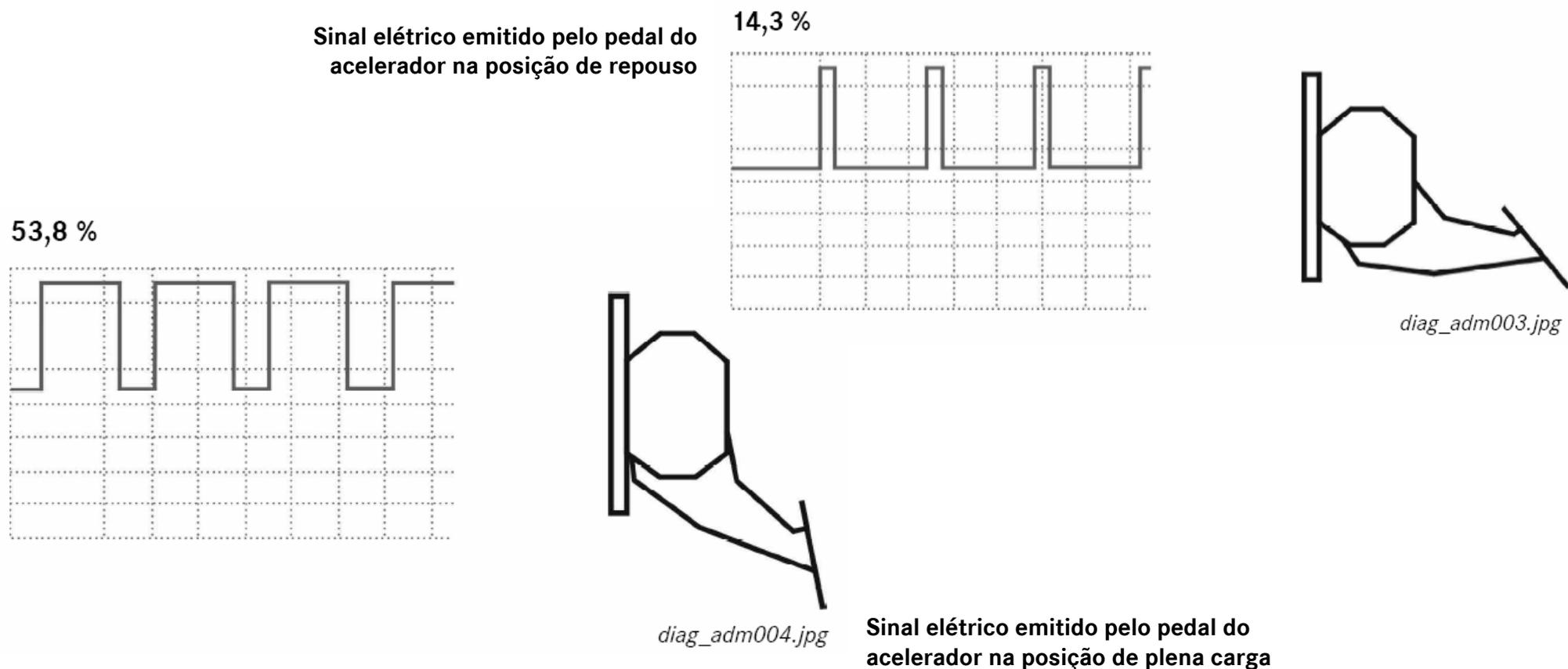
Pedal do Acelerador

O pedal do acelerador está equipado com um sensor que indica a posição instantânea do pedal solicitada pelo operador. O módulo ADM passa esta informação ao PLD. De posse desta informação, este controla o torque do motor, priorizando segurança e o controle de emissões de poluentes.

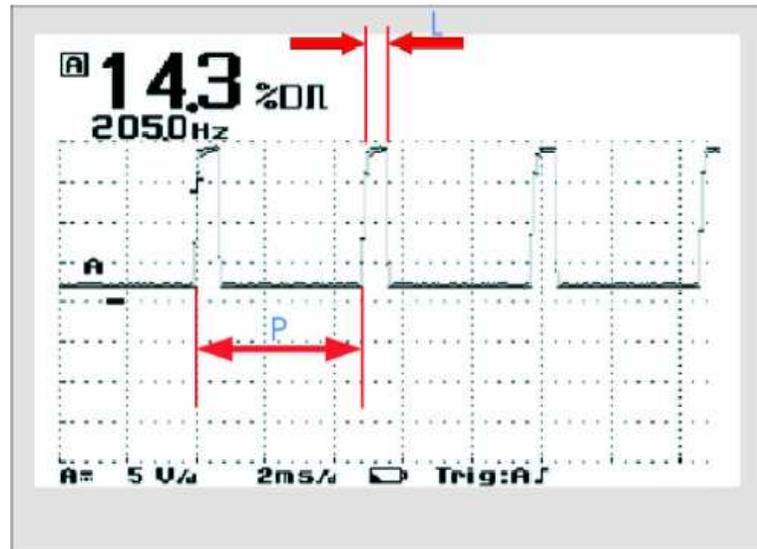


diag_adm002.jpg

O pedal do acelerador possui um circuito interno que transforma sua posição física, definida pelo operador, em sinal elétrico. Este sinal é um conjunto de pulsos de amplitude e frequência fixas e de largura variada, que tem o nome de PWM (Pulse Width Modulation). O módulo ADM, de acordo com a largura deste pulso e um conjunto de parâmetros internos determina o torque solicitado pelo operador do veículo.



Podemos observar nas ilustrações acima que quanto maior o torque solicitado pelo operador do veículo, maior é a largura do pulso elétrico.



diag_adm005.jpg

A largura do sinal PWM é lida em porcentagem, tomando como referência o ciclo de trabalho (P).

Este sinal tem uma largura que pode variar de 15% a 55% em relação ao ciclo (P), sendo para marcha lenta aproximadamente 15% e para plena carga aproximadamente 55%.

Na ilustração acima temos um sinal com ciclo de 4,87 milisegundos (P) e uma largura de pulso (L) de 0,69 milisegundos o que equivale a 14,3 %.

Reconhecimento da faixa de trabalho do pedal do acelerador

Os valores dos limites da variação do sinal PWM variam de um pedal para outro, por isso é preciso fazer com que o ADM identifique esses limites sempre que o mesmo for trocado.

O fato de desconectar e reconectar um pedal de limites já reconhecidos, não exige que se reconheça novamente. O ADM não aceita qualquer valor de limites, por isso pode ser que haja problemas para reconhecer um pedal avariado. Durante a reprogramação, o ADM aceita como faixa de marcha lenta uma relação de 10% a 30% e de 40% a 90% para plena carga.

Verificação do pedal do acelerador

Para diagnóstico de falhas no pedal do acelerador, em caso de suspeita de mau funcionamento, levar em consideração as seguintes indicações:

Código de falhas: verificar se existe algum código de falhas armazenado que se relacione com o problema;

Posição do pedal do acelerador: verifique o sinal enviado pelo pedal ao ADM através do equipamento de diagnose. Deve ser indicada uma variação dentro dos limites esperados.

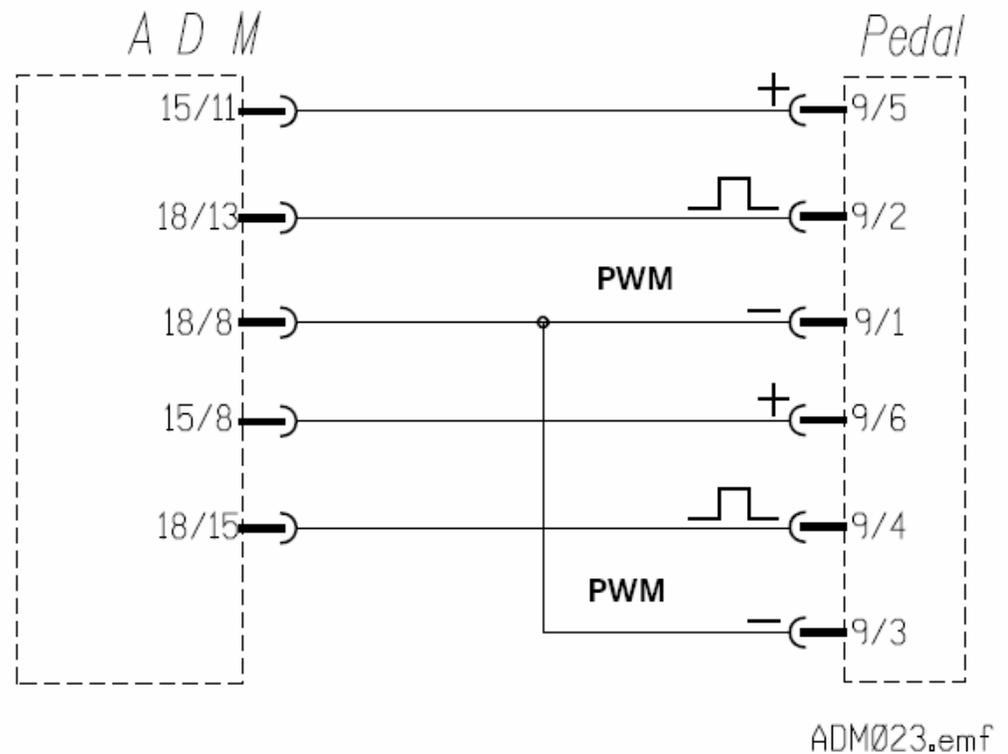
Caso não indique, verifique o chicote elétrico (conectores) e a tensão de alimentação no pedal do acelerador.

Torque solicitado: verifique o valor de torque solicitado, através do equipamento de diagnose.

Deverá ser indicada uma variação de 0 ao torque máximo especificado para o motor. Caso não, repita o procedimento de checagem citado acima.

Verificação do pedal com um voltímetro

Meça a tensão de alimentação dos dois circuitos do pedal, que é fornecida pelo ADM.



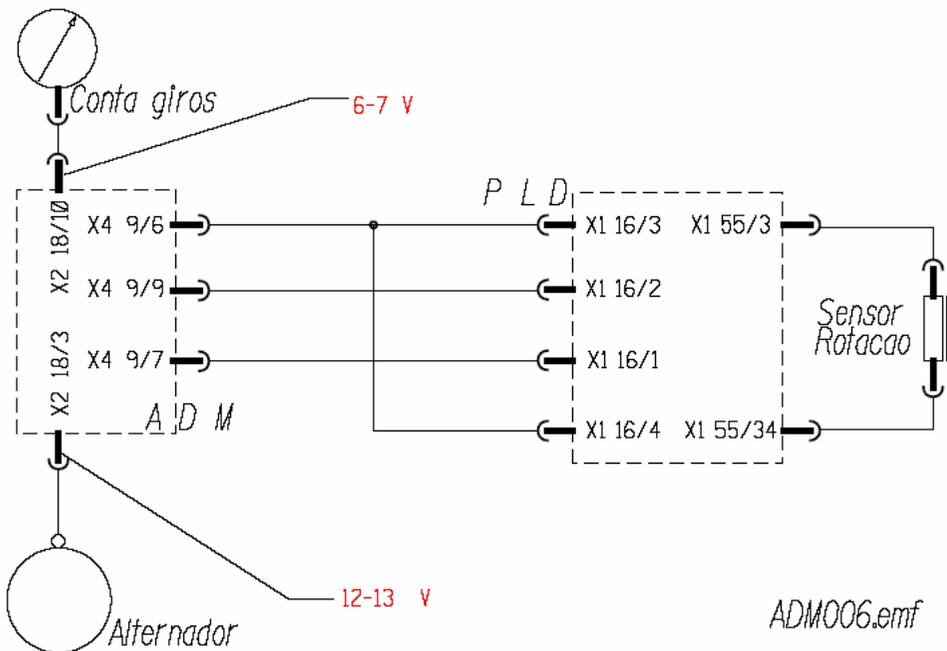
Esquema da ligação de um pedal do acelerador

Tacômetro

O ADM aciona o indicador de rotações conforme o sinal de rotação recebido do terminal do sensor de rotação do motor, que está no volante. Caso exista uma falha neste sensor, o ADM utilizara o sinal que vem do alternador. O sinal de rotação é um conjunto de pulsos cuja frequência varia com a rotação do motor. Além do acionamento do conta-giros, o ADM utiliza a informação de rotação para controle do freio motor e top break.



ADM007.tif



Verificação do tacômetro

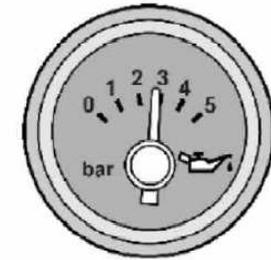
Para diagnóstico de falhas no tacômetro, em caso de suspeita de mau funcionamento, levar em consideração as seguintes indicações:

Código de falhas: Verificar com o equipamento de diagnose a existencia de algum código de falhas no ADM referente ao problema;

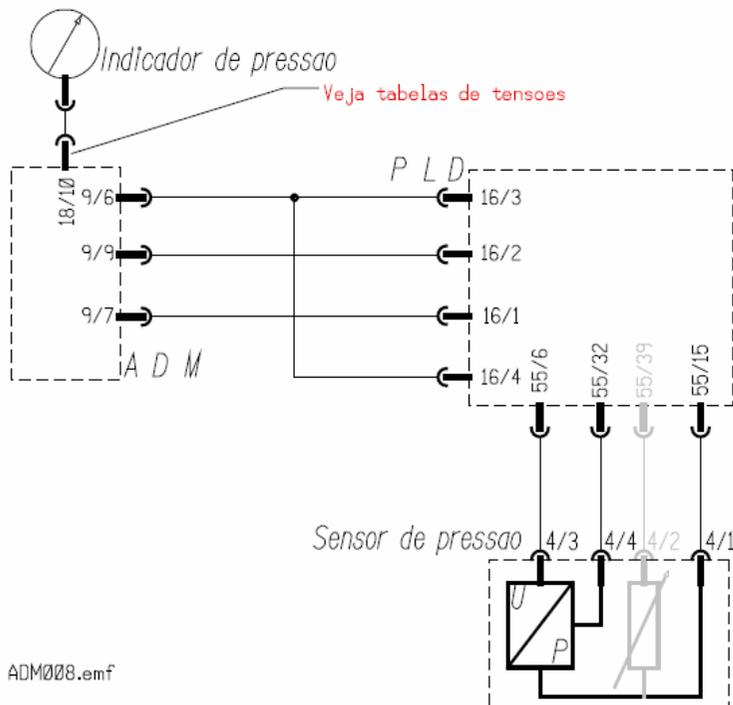
Tensão de trabalho: Verificar com equipamento adequado a tensão fornecida pelo ADM ao tacômetro.

Indicador de Pressão

O ADM recebe esta informação do PLD através da linha CAN. Este envia um sinal para o painel de instrumentos que ascende a luz verde ou vermelha, dependendo da pressão de óleo lubrificante. Pode ser que seja aplicado um indicador de pressão de ponteiro (manômetro). Para que o correto funcionamento, é preciso parametrizar o tipo do mesmo no ADM. É possível consultar a pressão do óleo lubrificante do motor através do equipamento de diagnose.



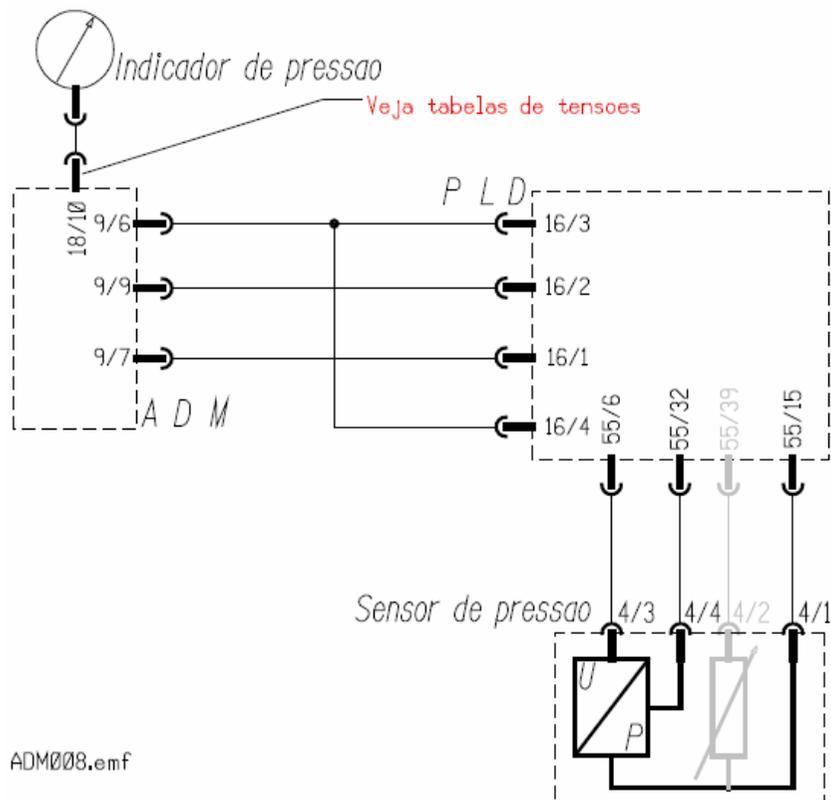
ADM008.tif



Verificação do indicador de pressão de óleo

É possível testar o indicador de pressão, do tipo manômetro, com o auxílio do Star Diagnosis, simulando valores fixos no ADM e comparando com a indicação obtida.

Circuito de indicador de pressão com sensor eletrônico

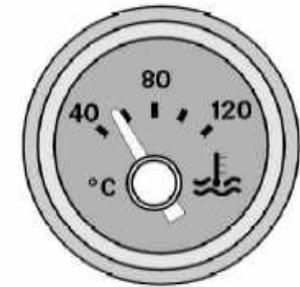
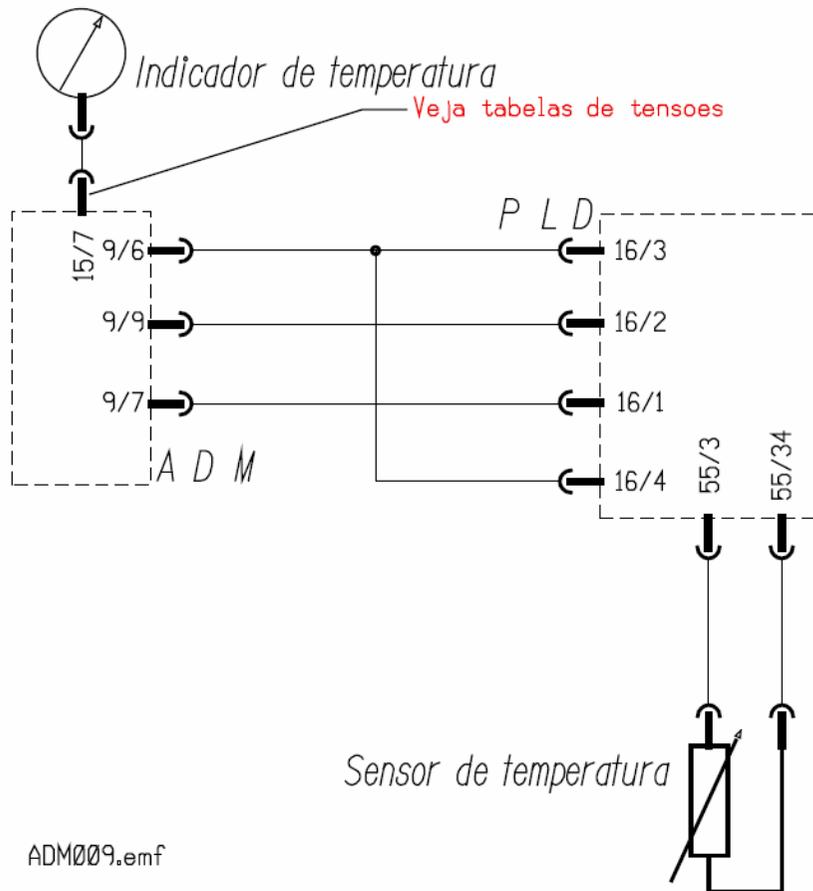


Tensão entre pinos 15/14 e 15/5 do ADM				
Parâmetros		Lâmpada		
Pressão	Tensão	Pressão	Tensão	Lâmpada
0,5 bar	0,6 V	até 0,5 bar	0 V	Vermelha
1,0 bar	0,9 V			
1,5 bar	1,2 V			
2,0 bar	1,4 V			
2,5 bar	1,8 V	acima de 0,5 bar	2,5 V	Verde
3,0 bar	2,1 V			
3,5 bar	2,3 V			
4,0 bar	2,5 V			

Circuito de indicador de pressão com sensor passivo

Indicador de Temperatura

O ADM recebe esta informação do PLD através da linha CAN. Este envia um sinal para o painel de instrumentos que ascende a luz azul, verde ou vermelha, dependendo da temperatura. É possível consultar o valor de temperatura utilizando equipamento de diagnose.



ADM009.tif

Verificação do indicador de temperatura

Com o auxílio do Star Diagnosis, é possível simular valores fixos de temperatura e verificar o acionamento da lâmpada indicadora correspondente.

Lâmpadas Indicadoras

Tensão entre 15/7 e 15/5 do ADM				
Indicador por ponteiro		Lâmpada		
Temperatura	Tensão	Temperatura	Tensão	Lâmpada
20°C	3,2 V	até 40°C	3,0 V	azul
30°C	3,1 V			
40°C	2,9 V	40°C - 60°C	2,5 V	azul e verde
50°C	2,3 V			
60°C	1,9 V	60°C - 97°C	1,5 V	verde
70°C	1,6 V			
80°C	1,3 V	Acima de 97°C	0 V	Vermelho
90°C	1,0 V			

Lâmpada indicadora de falhas no ADM ou PLD

O módulo ADM é o responsável por acionar a lâmpada de aviso (PLD) em caso de eventuais falhas com o módulo PLD ou ADM.

A lâmpada PLD de aviso (PLD) acende em casos de falhas de grau de criticidade 1 e 2.

