



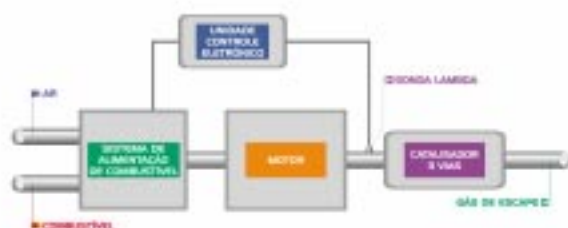
**A MAIOR FABRICANTE  
DE SONDA LAMBDA DO MUNDO**

Todos concordam que a quantidade de poluição produzida pelos motores dos veículos deve ser reduzida. Para incentivar isto os governantes de vários países tem introduzido progressivamente legislações cada vez mais rígidas em relação à emissão de poluentes.

O catalisador de três vias é o meio mais comumente usado pelos fabricantes para reduzir a emissão de poluentes dos veículos. Este sistema converte os principais poluentes do gás de escape em gases menos nocivos.

Entretanto o catalisador funciona de forma eficiente apenas se a mistura ar/combustível puder ser mantida dentro de limites rigorosos. Aí é que entra a Sonda Lambda.

A Sonda Lambda detecta, continuamente, a composição do gás de escape. Quando o sinal de saída da Sonda Lambda muda, a ECU - Eletronic Control Unit (Unidade de Controle Eletrônico) instrui o sistema de mistura ar/combustível para alterar a sua proporção (veja o diagrama). Isto é conhecido como controle realimentado (closed-loop), assegurando que a mistura ar/combustível esteja sempre correta e proporcionando uma ótima e eficiente conversão catalítica. Ao mesmo tempo garante uma boa dirigibilidade.



## CARACTERÍSTICAS

- Resultado de extensa pesquisa e desenvolvimento.
- Inteiramente aprovado pela TÜV/KBA. (a mais respeitada empresa de certificação alemã).
- As Sondas Lambda são 100% testadas durante a fabricação.
  - Mais de 20 milhões de peças produzidas por ano.
- Fornecidas com conectores originais das montadoras.
- Elemento sensor de alta pureza, revestido de platina.

## BENEFÍCIOS

- Qualidade e confiabilidade da peça original.**
- Facilidade de instalação.**
- Rápida ativação após a partida do motor.**
- Resposta rápida às mudanças na mistura ar/combustível.**

## ESQUEMA EXTERNO

**Instalação** • Torque de aperto 3,5 ~ 4,5 kgf.m (34,3 ~ 44,1 N.m);

- Graxa especial na rosca (Composto antiaderente NEVER SEEZ) para sensores novos.



## MODELOS DE SENSORES

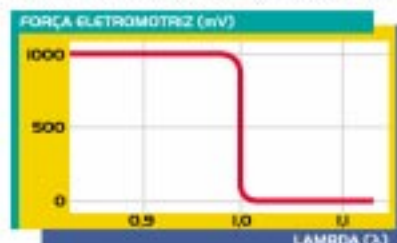
A linha de Sondas Lambda NTK é composta por três tipos de sensores de zircônio e um tipo universal de alta precisão e desempenho.

### SENSORES DE ZIRCÔNIO

A superfície externa do elemento de zircônio está em contato com o gás de escape; a interna está em contato com o ar. Ambas estão "revestidas" por uma fina camada de platina.



O elemento de zircônio, a uma temperatura acima de 300° C, conduz os íons de oxigênio, gerando uma tensão elétrica. Esta tensão elétrica é gerada se a concentração de oxigênio na parte interna e externa do elemento for diferente. Uma baixa voltagem (próxima a zero) é gerada se a mistura ar/combustível for pobre e uma voltagem (próxima de 1.000 mV) é gerada se ela for rica.



Quando a mistura ar/combustível se aproxima da relação ideal (estequiométrica;  $\lambda = 1$ ) existe uma variação brusca na tensão gerada, entre 0 e 1000 mV.

A ECU usa a voltagem produzida pela Sonda Lambda para instruir o sistema de mistura de combustível para enriquecer ou empobrecer a mistura. Visto que o sensor apenas produz a voltagem quando o elemento está acima de 300° C, o gás de escape leva algum tempo para aquecer o elemento a esta temperatura, após o motor ter sido acionado. Para reduzir o tempo que leva para o sensor começar a funcionar, muitos sensores, hoje em dia, possuem um aquecedor interno de cerâmica. Estes sensores têm 3 ou 4 fios condutores. Os aquecedores de cerâmica NTK utilizam nossa longa experiência na tecnologia de filme espesso multicamada, assegurando alta performance e confiabilidade.

#### Sensor de Oxigênio dos Gases de Escape de zircônio EGO

Este sensor é altamente confiável, ainda que em condições de utilização severas, tem rápida resposta e é de tipo compacto.

#### Sensor de Oxigênio dos Gases de Escape de zircônio aquecido HEGO

Um aquecedor cerâmico é inserido no sensor, aquecendo o seu interior, podendo ser utilizado numa maior faixa de temperatura dos gases de escape. Possui menor variação das características ao longo do tempo e seu início de funcionamento é mais rápido que o tipo EGO.



#### Sensor de Oxigênio dos Gases de Escape de zircônio aquecido e massa isolada ISO HEGO

Este sensor possui um condutor adicional para o sinal de massa a mais que o sensor convencional (HEGO). A estabilidade do sinal do sensor é assegurada pela total isolamento entre a massa do sensor e a carcaça metálica externa através de uma cerâmica especial.



### SENSOR UNIVERSAL

#### Sensor de Oxigênio Universal de mistura ar/combustível aquecido dos Gases de Escape UEGO

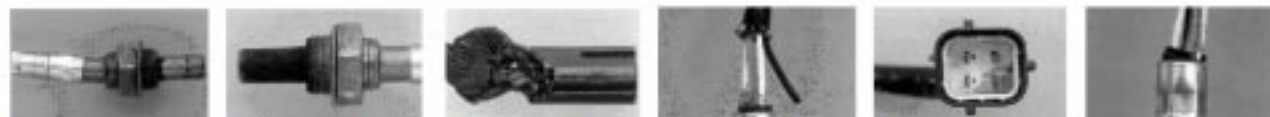
Este sensor é um produto avançado, desenvolvido com a tecnologia do sensor HEGO NTK e de substratos de multicamadas cerâmicas. Este sensor pode detectar o ponto estequiométrico e também medir uma ampla faixa de mistura ar/combustível, de rica para pobre. Através destas propriedades está sendo aplicado no controle de mistura pobre e vários outros tipos de controle de combustão. Sendo atualmente muito utilizado na Fórmula 1.

- Características**
- Alta precisão e alta repetibilidade
  - Resposta rápida
  - Sinal de saída proporcional à concentração de oxigênio
  - Não necessita de ar de referência

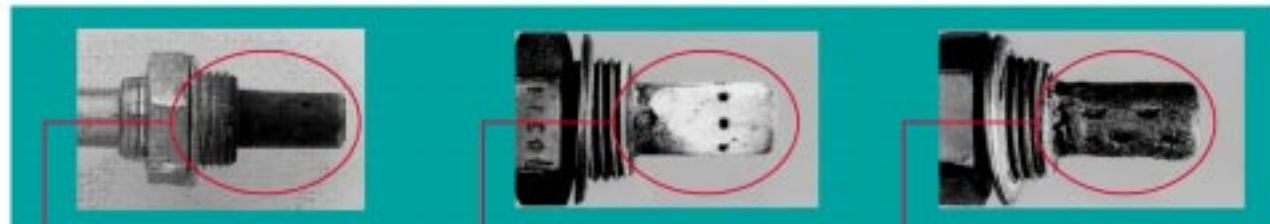


## INSPEÇÃO VISUAL

A inspeção visual por si só, geralmente não é suficiente para determinar se um sensor de oxigênio está funcionando corretamente. Entretanto a fiação e o conector devem ser checados para a verificação de danos. Qualquer dano irá interferir no sinal do sensor. O corpo do sensor deve ser checado para verificar se há marcas, pois estas são sinais de choque mecânico, que podem ter quebrado ou trincado o elemento sensor.



A aparência do tubo de proteção do sensor pode nos indicar possíveis problemas.



O excesso de fuligem pode obstruir o sensor e afetar o seu tempo de resposta. A mistura pode estar muito rica ou o aquecedor do sensor pode estar danificado. Em ambos os casos o sensor deve ser trocado.

O acúmulo de sedimentos brancos ou cinzas indica que:

- aditivos de combustível estão sendo usados;
- o combustível utilizado pode estar alterado;
- que o motor está queimando óleo.

Alguns componentes dos aditivos e óleos podem contaminar o elemento sensor. A causa deve ser eliminada e o sensor trocado.

Sedimentos brilhantes indicam a presença de chumbo. O chumbo ataca a platina do elemento sensor e o catalisador. O sensor deve ser trocado e apenas combustível sem chumbo deve ser usado.

## COMO TESTAR OS SENSORES DE OXIGÊNIO

Sensores defeituosos ou muito usados (sinal lento) acarretam problemas como alto consumo de combustíveis, reprovação no teste de emissões, falhas no conversor catalítico e problemas de dirigibilidade. Em todas as substituições, verifique a aparência dos sensores trocados quanto à presença de depósito de óleo ou carbonização excessiva. Na ocorrência, verificar: Sistema de ar (entrada de ar falsa); Queima de óleo; Desgaste dos anéis dos cilindros ou falta de assentamento das válvulas.

**Importante:** caso seja observada a ocorrência de alguns dos problemas citados, corrija a origem destes antes da instalação do novo sensor, pois, caso contrário, o mesmo problema voltará a ocorrer, apesar do sensor novo.

## PROCEDIMENTO PARA AVALIAÇÃO

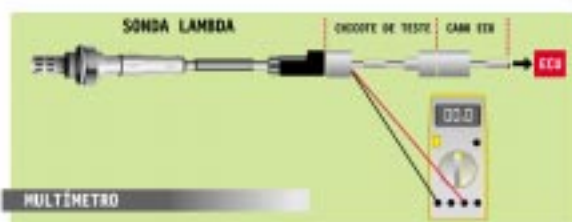
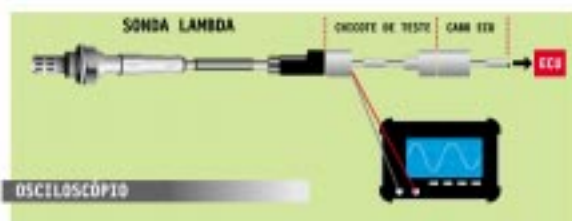
### TESTE DO SINAL E RESPOSTA DO SENSOR

**EQUIPAMENTO:** Osciloscópio ou Multímetro digital

| Teste                     | Condição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Resultado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Se não                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Check-up                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sinal do Sensor</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chave desligada, desconectar o terminal do sensor e inserir o chicote de teste entre o sensor e a ECU.</li> <li>Conectar o equipamento entre o sinal do sensor e o terra do sensor.</li> <li>Ligar o motor por 2 minutos a 2.000 rpm.</li> <li>Realizar o teste à temperatura normal de funcionamento do motor.</li> </ul> | Tensão oscila entre 0 V e 1,0 V.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensor inoperante. Ex.: Se a tensão permanece constante em aproximadamente 0,45 V.</li> <li>Retirar o sensor e verificar se há depósito de óleo no sensor ou carbonização, se ocorrer, realizar check-up. O sensor deve ser trocado.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Sistema de escape (entrada de ar falsa).</li> <li>Verificar contatos elétricos.</li> <li>Consumo de óleo, verificar o blow-by.</li> <li>Desgaste dos anéis dos cilindros ou falta de assentamento das válvulas.</li> </ol> |
| <b>Resposta do Sensor</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chave desligada, desconectar o terminal do sensor e inserir o chicote de teste entre o sensor e a ECU.</li> <li>Conectar o equipamento entre o sinal do sensor e o terra do sensor.</li> <li>Ligar o motor por 2 minutos a 2.000 rpm.</li> <li>Fazer aceleração rápida em vazio partindo da marcha lenta.</li> </ul>       | <p>Tensão oscila entre 0 V e 1,0 V.</p> <p>Aceleração tendendo a 1,0 V.<br/>Tempo de resposta de mistura pobre para rica (0,3 V a 0,6 V) — 0,3 seg.<br/>*leitura somente realizada com osciloscópio.</p> <p>Desaceleração tendendo a 0V.<br/>Tempo de resposta de mistura rica para pobre (0,6 V a 0,3 V) — 0,3 seg.<br/>*leitura somente realizada com osciloscópio.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensor inoperante.</li> <li>Retirar o sensor e verificar se há depósito de óleo ou carbonização, se ocorrer, realizar check-up. O sensor deve ser trocado.</li> </ul>                                                                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>Sistema de alimentação de combustível.</li> <li>Sistema de arrefecimento.</li> </ol>                                                                                                                                       |

## COMO TESTAR OS SENSORES DE OXIGÊNIO - Continuação

### CONEXÃO DOS EQUIPAMENTOS PARA REALIZAÇÃO DOS TESTES



## TESTE DA RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO - HEATER

**EQUIPAMENTO:** Multímetro digital

| Teste                                | Condição                                                                                                                                                                                                  | Resultado                           | Se não                                                             | Check-up                             |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Resistência de aquecimento (heater). | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chave desligada, desconectar o terminal do sensor.</li> <li>Conectar o multímetro nos terminais de resistência de aquecimento do sensor (fios brancos).</li> </ul> | 3 a 8 ohms em temperatura ambiente. | Resistência de aquecimento com defeito. O sensor deve ser trocado. | Somente para sensores de 3 e 4 fios. |

### CONEXÃO DO EQUIPAMENTO PARA REALIZAÇÃO DO TESTE

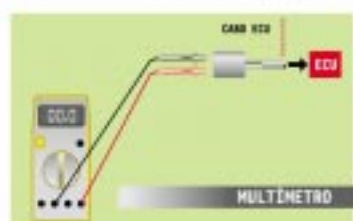


## TESTE DE ALIMENTAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO

**EQUIPAMENTO:** Multímetro digital

| Teste                                      | Condição                                                                                                                                                                                                                           | Resultado           | Se não                              | Check-up                             |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Alimentação da resistência de aquecimento. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chave desligada, desconectar o terminal do sensor.</li> <li>Conectar o multímetro entre os fios que alimentam a resistência de aquecimento no conector lado ECU e ligar a chave.</li> </ul> | 10,5 volts ou mais. | Verificar o chicote, fusível, relé. | Somente para sensores de 3 e 4 fios. |

### CONEXÃO DO EQUIPAMENTO PARA REALIZAÇÃO DO TESTE



BUSCANDO NOVAS TECNOLOGIAS PARA MELHORAR A VIDA DAS PRÓXIMAS GERAÇÕES



Novas tecnologias são agora requeridas em muitos campos para proporcionar uma vida mais confortável para o século 21. A NTK está continuamente desenvolvendo sensores, através da adição de novas tecnologias aos equipamentos e sistemas existentes, contribuindo para as seguintes áreas técnicas: Melhoria na combustão pobre e economia de combustível, preservando energia e lutando contra o efeito estufa. Dando suporte à tecnologia de OBD II (On Board Diagnostics - diagnóstico no painel) para manter o nível de emissões originais de projeto. Tecnologias para avançar do TLEV (Transitory Low Emission Vehicle - veículo de baixa emissão intermediária) para o ZEV (Zero Emission Vehicle - veículo de emissão zero), para controle de emissões mais rigoroso. Novas abordagens para motores de alta performance e alta potência.



**Sensor de Oxigênio dos gases de escape para os novos requerimentos de emissões "OBD":**  
Os requerimentos do OBD e as leis de emissões cada vez mais rígidas exigem maior confiabilidade e melhor performance no funcionamento dos Sensores de Oxigênio. Para atender essas exigências, a NTK desenvolveu um novo projeto de sensor, que apresenta resistência superior à temperatura, capacidade antiumidade, maior resistência ao choque mecânico com elemento sensível resistente a partículas de água (respingos) e resíduos químicos dos gases de combustão.

PROJETO DE SENSOR DE OXIGÊNIO PARA LEIS DE EMISSÕES MAIS RÍGIDAS

