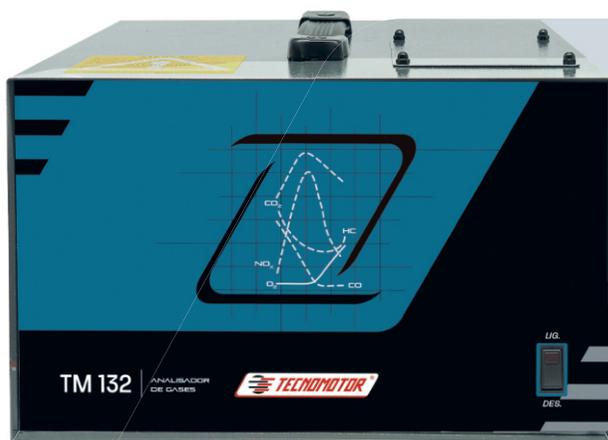




SOLUÇÕES INTELIGENTES,  
OFICINAS EFICIENTES.

# MANUAL DE INSTRUÇÕES

## TM 132 ANALISADOR DE GASES



Empresa Brasileira



## Índice

<b>Instruções importantes</b>	<b>2</b>
<b>Resoluções</b>	<b>2</b>
<b>Cuidados gerais</b>	<b>2</b>
<b>Problemas / riscos a serem evitados</b>	<b>3</b>
<b>Cuidados</b>	<b>5</b>
<b>Apresentação</b>	<b>6</b>
<b>Medidas de rotação e temperatura</b>	<b>12</b>
<b>Operação</b>	<b>13</b>
<b>Interpretação dos resultados</b>	<b>14</b>
<b>Funções dos aparelhos</b>	<b>15</b>
<b>Análise de emissões</b>	<b>16</b>
<b>Recomendações finais</b>	<b>17</b>
<b>Manutenção</b>	<b>19</b>
<b>Mensagens de erro</b>	<b>21</b>
<b>Especificações técnicas</b>	<b>22</b>

## Instruções Importantes

Antes de utilizar os aparelhos de medição é imprescindível ler atentamente o manual de operações, principalmente os itens que se referem à segurança. É importante sanar todas as dúvidas quanto ao uso do equipamento quer para aumentar a sua durabilidade quer para evitar danos à própria integridade física do usuário.

## Resoluções

Ao utilizar este produto você declara estar de acordo com as resoluções abaixo discriminadas:

### Responsabilidade

Este equipamento de teste pode ser operado somente com o software fornecido pela Tecnomotor. Caso seja operado com outros softwares, cessam todos os direitos e garantia estabelecidos em nossas condições de venda.

### Direitos autorais (copyright)

Tanto os softwares como os dados pertencem à Tecnomotor Eletrônica do Brasil S.A.

É proibida a duplicação ou reprodução do todo ou de qualquer parte desses materiais, sob qualquer forma ou por quaisquer meios sem autorização expressa do detentor do copyright. Todos os DIREITOS RESERVADOS E PROTEGIDOS pela Lei nº 5988 de 14/12/1973 (Lei dos Direitos Autorais). O infrator estará sujeito a sanções legais e por isso a Tecnomotor reserva-se o direito de mover ação processual e indenizatória.

## Cuidados gerais

Utilize somente os cabos que vêm junto dos aparelhos.

Saiba que os aparelhos de teste devem ser conectados unicamente a tomadas aterradas e protegidas.

Se for usar extensões, cuide para que tenham contatos de segurança.

Cabos com isolamento danificada devem ser substituídos.

Antes de conectar o analisador ao veículo, você deve primeiro conectá-lo à rede elétrica.

Sempre que possível, os testes e ajustes devem ser feitos com a ignição desligada e o motor parado.

Toda vez que fizer intervenções no sistema elétrico do veículo, faça-o com a ignição desligada. Por exemplo: conectar aparelhos de teste, substituir componentes do sistema de ignição, ligar elementos a uma bancada de teste, etc. Primeiro conecte o analisador à massa do motor ou de bateria. Somente depois

ligue a ignição.

Se o teste ou o ajuste for feito com a ignição ligada ou com o motor funcionando, cuidado para não esbarrar em peças que conduzem tensão.

Utilize apenas elementos de ligação apropriados quando fizer as conexões de teste.

É preciso fazer um bom encaixe dos conectores de teste.

Você nunca deve abrir a carcaça dos aparelhos.

## Problemas / riscos a serem evitados

### Asfixia

É importante saber que emissões veiculares contêm monóxido de carbono (CO), um gás incolor e inodoro. A inalação desse gás provoca a falta de oxigênio no organismo. Quando se trabalha na valeta, o cuidado tem que ser redobrado. Os gases se acumulam no fundo da valeta exatamente onde se está trabalhando.

#### - Prevenção

- As valetas, por isso, devem ter sempre uma boa ventilação e exaustão.
- Se o trabalho é feito em local fechado, deve-se ligar a exaustão.

### Inalação de Gases

As mangueiras coletoras de gás de escape, utilizadas na medição, quando aquecidas acima de 250°C ou em caso de incêndio, liberam um gás altamente tóxico (fluoreto de hidrogênio) que pode afetar as vias respiratórias. Caso ocorra inalação desse gás, procure imediatamente um médico.

#### - Prevenção

- Usar uma solução de hidróxido de cálcio para neutralizar resíduos de combustão. Os fluoretos de cálcio atóxicos que são formados podem ser lavados.
- Usar luvas de neopreno ou PVC na eliminação de resíduos de combustão.

### Queimadura

Componentes como turbocompressor, sonda lambda, coletor de escape, entre outros podem alcançar temperaturas elevadíssimas quando o motor está ligado. Por isso, o contato com eles pode causar queimaduras.

#### - Prevenção

- Utilizar luvas.
- Não colocar cabos dos aparelhos de teste perto de componentes quentes.
- Deixar o motor em funcionamento apenas o necessário ao teste ou regulagem.
- Deixar o motor esfriar.

## Incêndio e Explosão

Há risco de incêndio e explosão, quando se trabalha com o sistema de injeção/preparo da mistura, por causa do combustível e dos vapores do combustível.

### - Prevenção

- Sistema de ignição deve ser desligado.
- Motor deve esfriar.
- Nunca fumar ao trabalhar.
- Verificar se há vazamentos de combustível.
- Evitar qualquer fonte de faíscas
- Ambiente deve ter boa exaustão e ventilação.

## Ferimentos

Quando se trabalha com veículos sem trava de deslocamento corre-se o risco de ser esmagado contra uma bancada.

Os motores têm peças rotativas e móveis que podem causar ferimentos nas mãos e nos braços.

Ventiladores elétricos de acionamento podem funcionar inesperadamente, mesmo com o motor ou a ignição desligados.

Para o sistema de teste há risco com os cabos de ligação e a rede elétrica. Materiais e objetos em lugares impróprios também podem pôr em risco a segurança do operador.

### - Prevenção

- Durante o teste, travar o veículo para que ele não se desloque.
- Não tocar em peças com o motor funcionando.
- Quando você trabalha perto de ventiladores elétricos, deixar primeiro o motor esfriar, depois conectar o plug do ventilador.
- Não deixar cabos próximos ao motor em funcionamento.
- Travar as rodas do rack do sistema de teste para que o rack não saia do lugar.
- Instalar os cabos de maneira a evitar que eles fiquem na passagem. Qualquer pessoa pode acabar tropeçando.

## Ruídos

Quando o motor está em alta rotação por causa dos testes, os níveis de ruído podem passar de 70 dB(A), provocando danos auditivos.

### - Prevenção

- Proteger contra ruídos o local onde se fazem os testes.
- É aconselhável o uso de protetores auriculares.

## Corrosão

É importante ressaltar que ácidos e soluções alcalinas causam ferimentos graves na pele desprotegida. O fluoreto de hidrogênio com a umidade (água) forma o ácido fluorídrico.

Ao substituir o sensor de medição de  $O_2$  e o sensor de medição de NO, ver se os sensores de medição contêm ácido.

Observar também que o condensado que se acumula na mangueira coletora e no reservatório de condensado contém ácido.

### - Prevenção

- Lavar com água corrente as partes afetadas da pele e em seguida procurar um médico.
- Se um display for danificado pode haver vazamento de cristal líquido. Evitar a inalação ou ingestão desse líquido e o contato com a pele.
- Lavar, com bastante água e sabão, a pele e as roupas que entraram em contato com o cristal líquido.
- Em caso de inalação ou ingestão, procurar imediatamente um médico.
- Os sensores de medição de  $O_2$  e NO são materiais diferenciados que precisam ser acondicionados em recipiente especial.

## Cuidados

Este manual descreve como usar o TM 132 e como guardá-lo de maneira apropriada. A Tecnomotor não aceita qualquer responsabilidade por algum dano ou prejuízo pessoal a terceiros e por uso do instrumento para algo que não foi projetado.

Os métodos de medida e operação nestas instruções são apenas um guia geral. Sempre siga a legislação, se aplicável, ou as recomendações do fabricante do veículo particular ou sistema sob teste. Se os procedimentos corretos não forem seguidos pode haver danos.

**EVITE O RISCO DE INALAÇÃO DE FUMAÇA;** fumaças de combustível e do exaustor são nocivas; sempre trabalhe numa área bem ventilada. Nunca ligue um motor numa garagem fechada.

**Quando trabalhar com um veículo sempre se certifique de que o freio de mão esteja puxado e o carro esteja em ponto morto. Se o veículo estiver elevado, use equipamento adequado.**

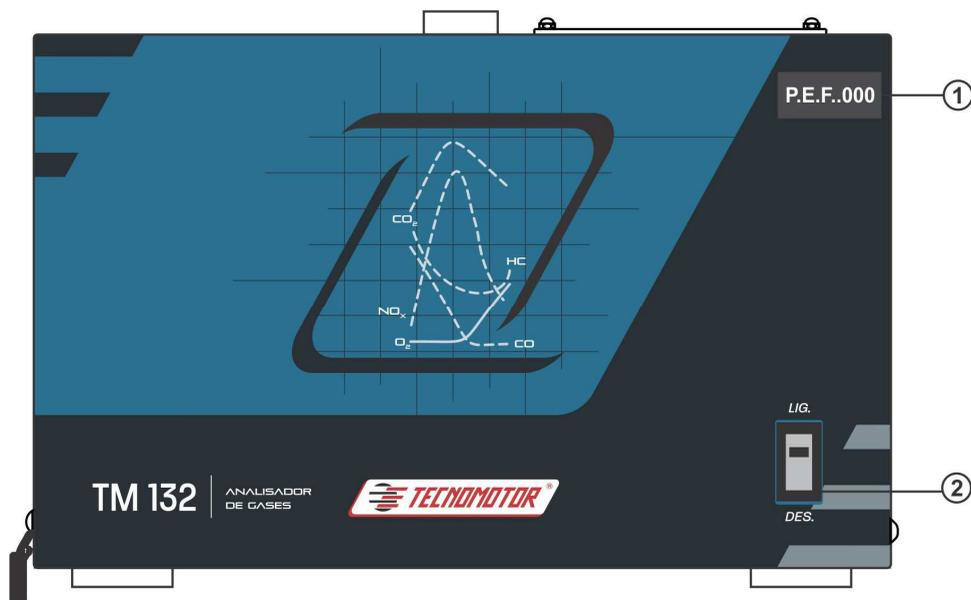
## Apresentação

O TM 132 é um analisador de gases infravermelho para os gases CO, HC, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> (Célula eletroquímica) e NOx opcional (célula eletrônica).

Está em conformidade com as normas internacionais OIML, R99, Classe 0(zero) e Bar 97 (CALIFORNIA - EUA), e foi homologado pelo INMETRO.

Este modelo (TM 132) não possui display e nem impressora e, portanto, deve trabalhar em conjunto com um microcomputador e o software adequado SOFTGAS, EGON (opcional) ou IGOR (opcional).

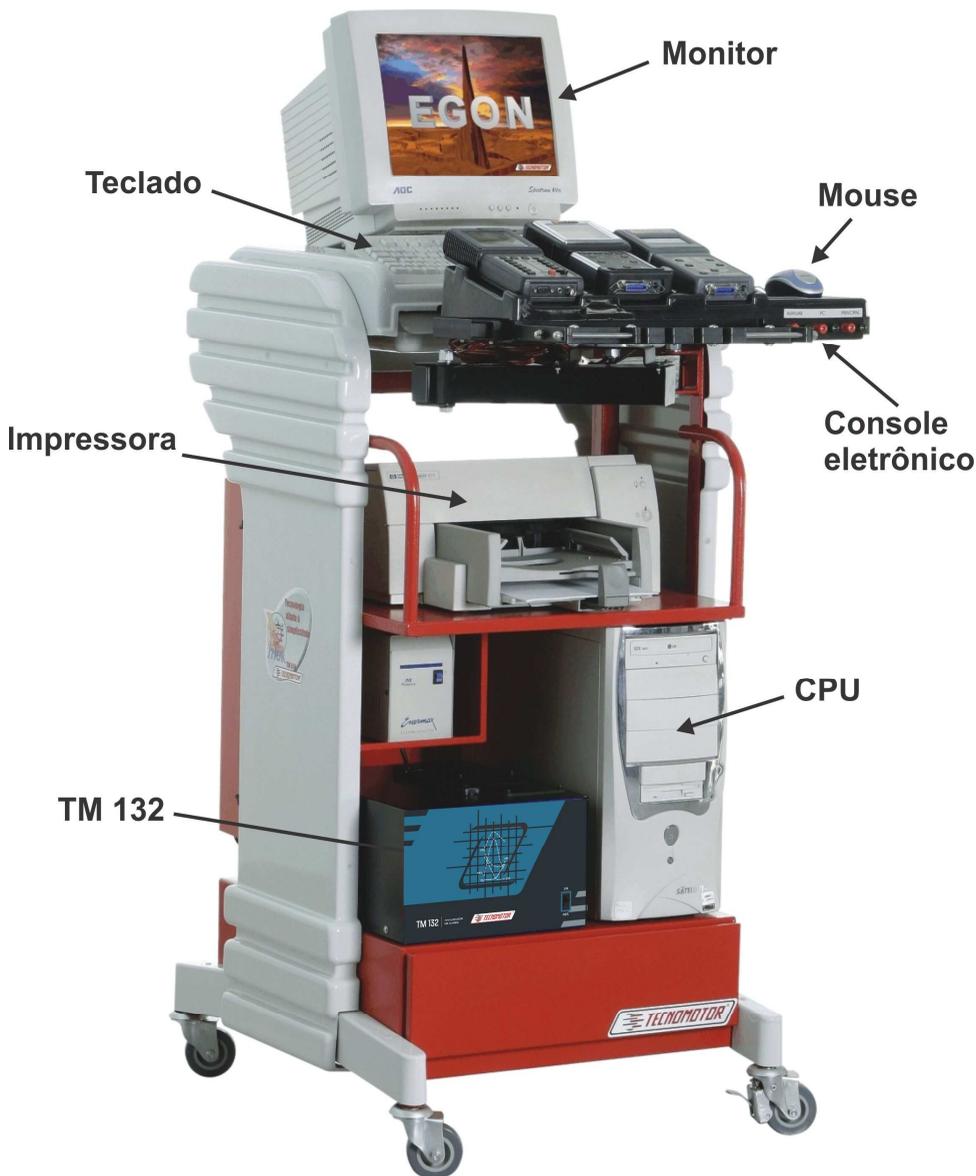
### Vista frontal:



- 1 Etiqueta "PEF" indica fator de equivalência de Propano
- 2 Chave "Liga/Desliga"



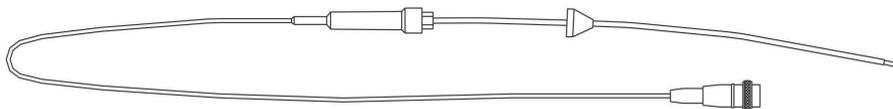
## Montagem no rack TM 612 (opcional)



## Acessórios



Cabo de alimentação



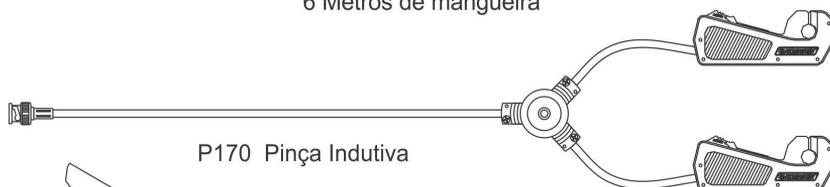
TM 102/1 Termômetro



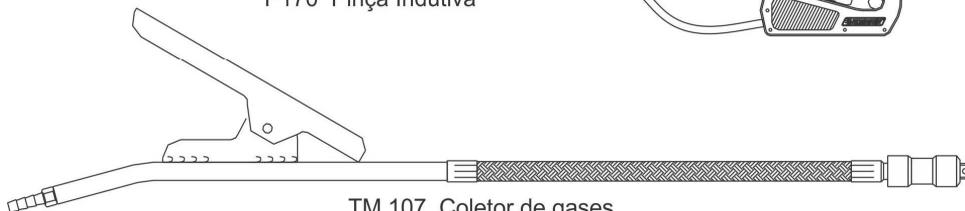
TM 105 Cabo Serial Longo



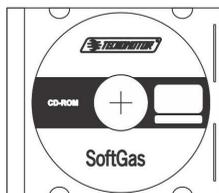
6 Metros de mangueira



P170 Pinça Indutiva



TM 107 Coletor de gases

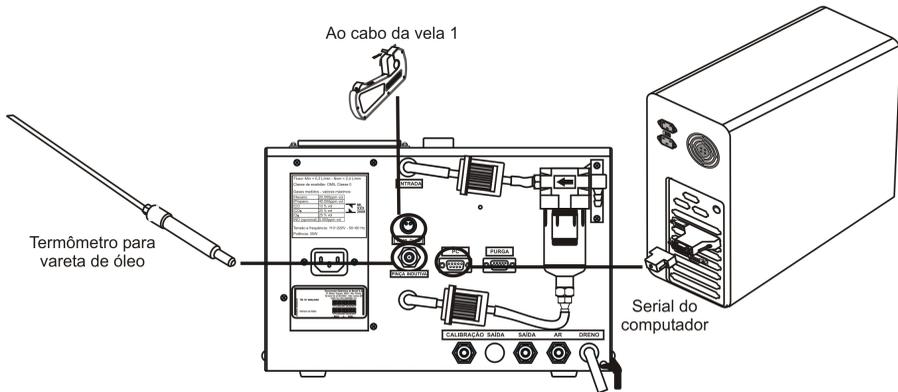


CD SoftGas

## Ligações elétricas

### Ligação sem distribuidor serial

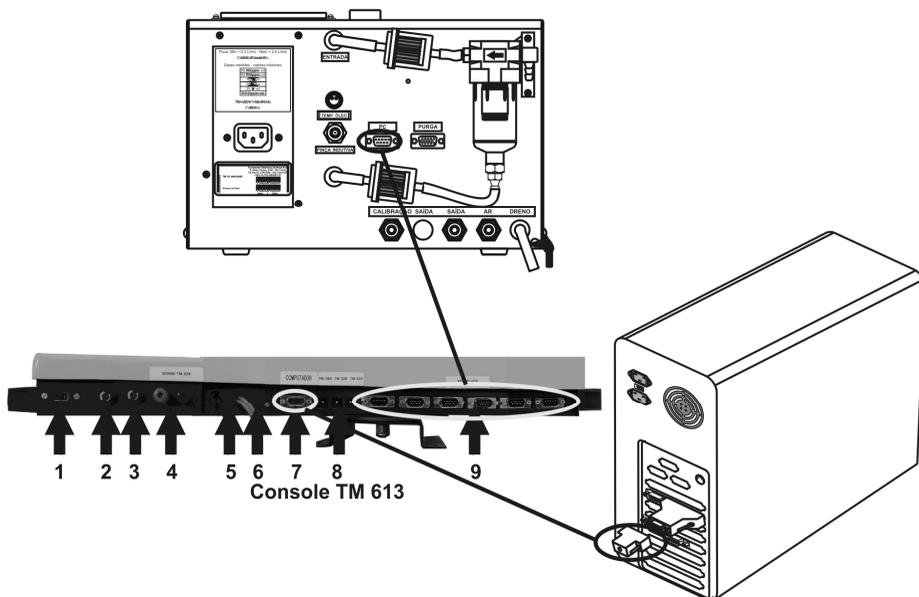
Diretamente no micro, quando usar somente o TM 132.



## Ligação com console

Quando usar outros aparelhos no micro.

Obs.: O antigo distribuidor serial foi substituído pelo console eletrônico TM 613.



- 1 Seletor de voltagem de alimentação
- 2 Fusível de proteção do terra (1A)
- 3 Fusível de proteção de alimentação (0.5A)
- 4 Entrada do Multer
- 5 Plug de alimentação de rede elétrica
- 6 Alimentação 12 Volts (Bateria do veículo)
- 7 Saída serial para o micro computador
- 8 Saídas de alimentação 12 Volts
- 9 Entradas seriais para ligação dos aparelhos (TM 132)

## Operação / software

Ver manual de instalação dos softwares (SoftGas, EGON ou IGOR)

## Medidas de rotação e temperatura

### Ignição com distribuidor

Para ligar as pinças de rotação, em caso de ignição dinâmica (distribuidor), conectar apenas uma das pinças em um dos cabos de vela, observando o sentido da seta que deve ser do distribuidor para a vela (sentido da corrente). Manter a outra pinça fechada. Acelerar o motor e observar se a rotação estabiliza. Se não estabilizar, atuar na chave de sensibilidade.

### Ignição estática

Em caso de ignição estática com duas bobinas, colocar as pinças na mesma bobina, uma em cada cabo de vela, acelerar o motor e observar se a rotação estabiliza. Se não estabilizar, atuar na chave de sensibilidade mantendo uma chave na posição + (positiva) e outra na posição - (negativa) ou ambas na posição + (positiva) ou - (negativa) até que a rotação se estabilize.

Podê ser necessário inverter as pinças.

Este procedimento é válido para a ignição estática contendo apenas uma bobina e quatro cabos de vela, seguindo a ordem para ligar as pinças aos cilindros 1 e 4 / 2 e 3.

### Temperatura

A sonda de temperatura deve ser instalada no conector **TEMP. ÓLEO** no painel traseiro.

Para medir a temperatura do óleo você deve retirar a vareta do óleo e medir seu comprimento, depois colocar a sonda no lugar da vareta, observando o comprimento da vareta.

## Operação

### Condições de operação

- Temperatura: 5°C a 48°C;
- Unidade relativa: até 90% não condensado;
- Pressão atmosférica: 750 mbar a 1100 mbar;
- Tensão de alimentação: 110 a 230 VAC, 50 a 60 Hz.

### Aquecimento

Todos os aparelhos analisadores de gases necessitam de um tempo de aquecimento antes do início de funcionamento. No caso do TM 132 esse tempo é de aproximadamente 10 minutos.

### Teste de vazamento

Após o aquecimento será necessário fazer um teste de vazamento.

Fechar a mangueira de entrada de forma que fique totalmente estanque, mantendo-a fechada por 20 segundos, até que o programa coloque a mensagem de “**NÃO HÁ VAZAMENTO**” ou “**HÁ VAZAMENTO**”.

Se houver vazamento será necessário examinar todas as conexões, mangueiras e filtros. Neste caso para refazer o teste basta clicar novamente no botão “**MEDIDA**”.

### Resíduo de HC

No Brasil o álcool está presente puro e na gasolina, o que possibilita encontrar veículos com emissão de HC mais alta que em outros países.

Depois de um certo tempo medindo, o HC fica impregnado nas mangueiras e nos filtros.

Como consequência, após uma calibração automática (toda vez que clicar no botão MEDIDA), a leitura de HC não indica zero e sim um valor qualquer.

Neste caso deve-se aguardar a circulação dos gases através da mangueira por algum tempo até que a leitura diminua (até diminuir o HC impregnado nas mangueiras e filtro), no máximo 20ppm vol.

Se o nível de HC estiver muito alto pode-se injetar **AR COMPRIMIDO** na mangueira no sentido contrário ao fluxo normal dos gases.

### Atenção:

- Para colocar o **AR COMPRIMIDO** na mangueira você deve retirar a mangueira do aparelho.
- Verificar a tensão da rede elétrica.
- Conectar a mangueira da sonda na entrada de gás, no filtro de entrada. Certificar-se de que a seta no filtro em linha esteja na direção do fluxo de gás.

## Interpretação dos resultados

### Uso do analisador de gases infravermelho com 4 gases

#### O que é?

$\lambda$  - (Lambda) - Valor calculado através dos gases de escapamento. Quando  $\lambda = 1$  dizemos que a mistura está estequiometricamente correta.

**O<sub>2</sub>** - Oxigênio na forma de gás, formado por dois átomos de oxigênio (O).

**CO<sub>2</sub>** - Gás formado por dois átomos de oxigênio e um de carbono (C), pouco tóxico em baixas concentrações. Resultante da combustão.

**CO** - Gás resultante de uma combustão incompleta: é um gás instável e muito tóxico.

**N<sub>2</sub>** - Nitrogênio em forma de gás em grande quantidade na atmosfera, normalmente participa muito pouco da combustão.

**NO<sub>x</sub>** - Óxido de nitrogênio formado pela mistura de oxigênio e nitrogênio. Pode aparecer durante a combustão em condições especiais. É um gás muito tóxico.

**HC** - Hidrocarbonetos: são resíduos derivados do combustível não queimado. É um gás muito tóxico.

**H<sub>2</sub>O** - Água, dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio. É resultante da combustão e sai no escapamento, a maior parte em forma de vapor.

#### Conceitos básicos

Os analisadores modernos de gases medem basicamente 4 gases importantes que são : CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> e HC podendo opcionalmente medir NO<sub>x</sub>.

Medir estes 4 gases é importante porque através deles é que se pode ter uma idéia precisa sobre a combustão.

#### Conceitos básicos sobre combustão

##### Queima ideal



Numa queima ideal só saem pelo escapamento CO<sub>2</sub> e água, porém a queima num motor de automóvel (ciclo otto) nunca é ideal, e neste caso saem pelo escapamento outros componentes que são provenientes de uma queima incompleta.

Os principais componentes da combustão são:

**O<sub>2</sub>** - Se a queima for ideal todo O<sub>2</sub> que entra no motor deve ser usado na queima.

Quanto “menor” for a concentração deste gás no escapamento → mais próxima do ideal será a combustão.

**CO<sub>2</sub>** - Quanto “maior” for a concentração deste gás no escapamento → melhor a combustão.

**CO** - Este é o gás mais importante em termos de poluição.

O CO deveria ser um CO<sub>2</sub>, porém, na falta de O<sub>2</sub> (mistura rica) o Carbono (C) na queima combina apenas com um oxigênio (O), quando o ideal seria combinar com dois. Por isso o CO é muito tóxico e muito reativo.

Quanto menor a porcentagem de CO → melhor a queima.

**HC** - Também é proveniente de uma queima não ideal. É resultante das partes fracionadas das cadeias longas do combustível que não se oxidaram.

Quando menor for a concentração do HC → melhor a combustão.

## Funções dos aparelhos

Baseado nestes 4 gases o analisador calcula o valor de  $\lambda$  (lambda), CO corrigido e eficiência catalítica.

### Lambda ( $\lambda$ )

$\lambda$  maior que 1 => mistura pobre

$\lambda$  igual a 1 => mistura estequiometricamente correta

$\lambda$  menor que 1 => mistura rica

**CO corrigido: esta variável tem o objetivo de indicar possíveis problemas no sistema, como escapamento furado, entradas “falsas” de ar, etc.**

**Atenção: O CO corrigido é usado pela Legislação de emissões na resolução 07/93 do CONAMA (Fase II).**

O equipamento calcula este valor através da fórmula:

$$\text{CO corr} = (15 \times \% \text{CO}) \div (\% \text{CO} + \% \text{CO}_2)$$

Na prática o valor de CO corr. deve ser menor ou igual ao valor de CO.

### Eficiência catalítica

Esta função verifica a eficiência do catalisador, calcula a concentração de CO e HC medidos antes e depois do catalisador.

Na prática a queda deve ser maior que 50%.

**Obs.: Existem alguns aparelhos que mostram uma função que se chama diluição.**

$$\text{DILUIÇÃO} = \% \text{CO} + \% \text{CO}_2$$

Tem o objetivo também de mostrar quando há entradas de ar no sistema de escapamento.

### Dicas práticas

Na prática é necessária a avaliação dos valores dos 4 gases (CO, HC, CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>) e não somente de CO e HC.

## Análise de emissões

Os motores com ignição à centelha (ciclo otto: gasolina, álcool ou gás) apresentam como resultado da combustão uma série de gases que, analisados, permitem uma verificação importante do funcionamento do motor. Alguns desses gases são poluentes e por isso são controlados pela legislação sobre emissões através do **Programa Nacional de Controle de Emissões Veiculares - PROCONVE**.

Os gases mais importantes para análise da combustão são:

### **HC - hidrocarbonetos**

São gases resultantes da combustão incompleta, ou seja, combustível não queimado.

O HC é medido em partes por milhão de volume (ppm vol). Por exemplo: uma leitura de 100ppm vol indica que existem 100 partes de HC em um milhão de partes de gás de exaustão.

O aumento do nível de HC pode ser causado por:

- Mistura muito rica
- Mistura muito pobre
- Temperatura baixa do motor
- Compressão baixa
- Ângulo de cruzamento de válvulas muito alto
- Falhas na ignição
- Consumo excessivo de óleo do carter
- Ignição avançada

Nos veículos com catalisador em bom estado, o nível de HC é muito baixo. Para uma boa análise a leitura deve ser feita antes do catalisador.

Um índice de HC elevado após o catalisador pode ser problema do motor ou do próprio catalisador.

### **CO - monóxido de carbono**

Gás resultante da combustão na qual a quantidade de ar é insuficiente para uma queima completa do combustível.

A medida de CO é feita em porcentagem de volume (%). Os veículos em boas condições, equipados com catalisador devem produzir um teor muito baixo de CO.

Para cada tipo de motor existe uma especificação de emissão de CO determinada pelo fabricante do veículo. Um índice muito baixo de CO (mistura pobre) pode causar superaquecimento, pré-ignição e outras conseqüências que prejudicam o bom funcionamento do motor. Por outro lado, um índice alto (mistura rica) pode causar carbonização em várias partes do motor, problemas na sonda lambda e catalisador, além de excesso de consumo.

O aumento do nível de CO pode ser causado por:

- Ajuste de mistura incorreto
- Ponto inicial de ignição muito avançado
- Carburador com componentes (bóia, giclês, afogador) descalibrados
- Filtro de ar entupido
- Sonda lambda
- Sensores com defeito
- Óleo contaminado (respiro do cárter)
- Compressão dos cilindros
- Pressão de bomba de combustível alta
- Válvulas injetoras
- Catalisador
- Motor frio

## CO<sub>2</sub> - dióxido de carbono

Conhecido como gás carbônico, é resultante direto da combustão, podendo ser usado como indicador da eficiência da combustão principalmente em veículos com catalisador, já que qualquer interferência na combustão afeta o índice de dióxido de carbono.

A razão ar/combustível afeta diretamente o índice de CO<sub>2</sub>. Para um veículo em condições normais o índice de CO<sub>2</sub> pode variar de 10 à 18% dependendo do tipo de motor, carburação, injeção eletrônica, catalisador e principalmente do combustível utilizado.

## O<sub>2</sub> - oxigênio

O oxigênio é o gás responsável pela combustão (queima). A quantidade existente no escapamento indica se a mistura está pobre ou rica, principalmente em veículos com catalisador.

Os valores de oxigênio podem variar de 0 a 4% dependendo do tipo de motor, carburação, sistema de injeção, e catalisador.

Índices elevados de O<sub>2</sub> indicam mistura pobre, enquanto que valores muito baixos indicam mistura rica.

## Recomendações finais

Nos veículos carburados e com injeção sem sonda  $\lambda$ , deve-se usar a tabela do fabricante do veículo para regular o nível de CO.

Para os demais veículos devemos ter como meta atingir os níveis indicados pela tabela 1 (CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> e HC).

Tabela 1: valores de referência para veículos novos

Ano de fabric.	HC	CO <sub>2</sub>	CO	O <sub>2</sub>
Após 06/88	Menor que 600ppm vol	maior que 8% <b>12 a 16%</b> <b>(10 a 12% gnv)*</b>	menor que 3.0%	menor que 7% <b>menor que 5%*</b>
A partir de 01/92	Menor que 400ppm vol	maior que 8% <b>12 a 16%</b> <b>(10 a 12% gnv)*</b>	menor que 2.5%	menor que 7% <b>menor que 3%*</b>
A partir de 01/97	Menor que 100ppm vol	maior que 8% <b>12 a 16%</b> <b>(10 a 12% gnv)*</b>	menor que 0.5%	menor que 7% <b>menor que 3%*</b>

(\*) Valores Práticos

### Legislação

Consultar “Resoluções” no site linkado abaixo:

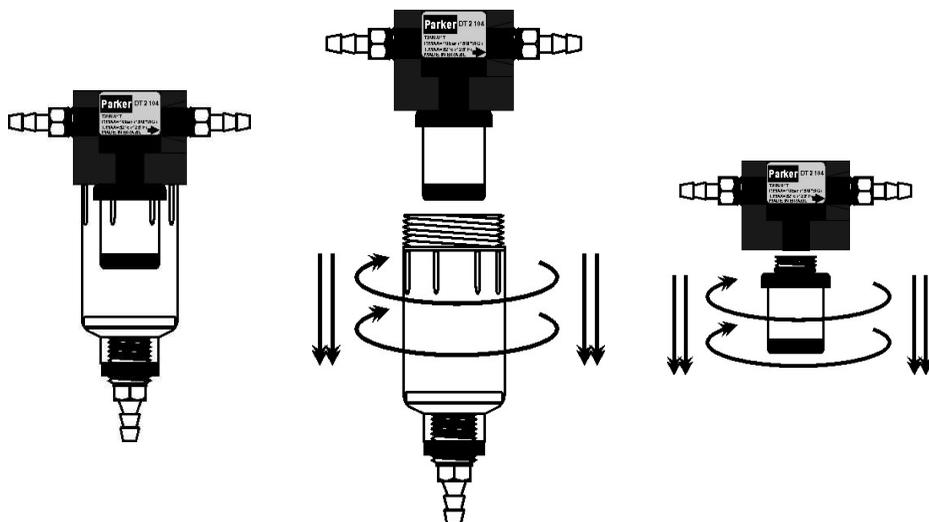
<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3>

## Manutenção

### Troca do filtro

**Obs.:** Os filtros externos devem ser examinados periodicamente. Quando for constatado que os elementos filtrantes já estão saturados deve-se proceder a substituição.

**Filtro Coalescente: Elemento filtrante Grau 8**  
**Fabricante: PARKER - Tipo P3A - KA00EO**



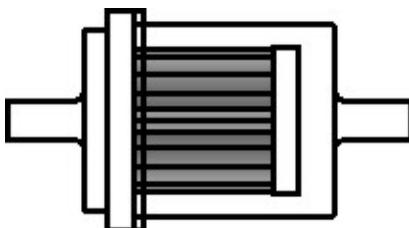
Filtro

Girar o copo do filtro,  
como na figura acima.

Girar no mesmo  
sentido o refil do  
filtro, acompanhando  
a figura acima.

Após seguir estes 3 passos, trocar o refil e montar novamente.

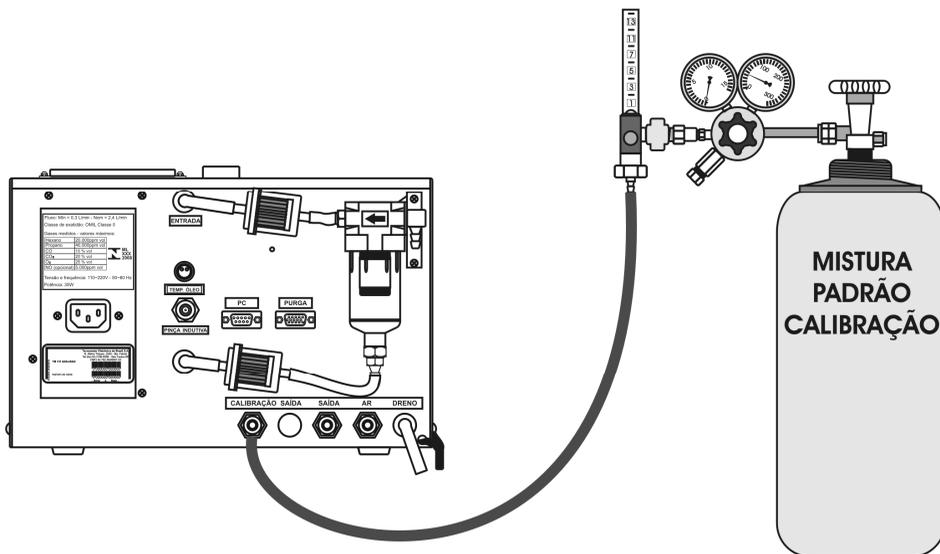
**Filtro de Linha e Filtro Secundário:**



Filtro de Linha (descartável) tipo minifiltro de combustível para motos.

## Calibração de campo

**Atenção:** A calibração só pode ser feita por um técnico autorizado.



**IMPORTANTE:** Fazer o procedimento de calibração após o período de aquecimento.

- Instalar a garrafa com gás padrão como na figura acima (usar a entrada de calibração do TM 132).
- Através do regulador de pressão/vazão regule a vazão em 6l/min.
- Seguir as orientações do manual de operação TM 132 ou EGON anexo, para calibração.

Concentrações dos gases na garrafa				
<b>Padrão Calibração</b>	CO	CO <sub>2</sub>	Propano	Balanço
	3,5 % VOL	14 % VOL	2000ppm vol	Nitrogênio

- Se o aparelho tiver o seu sensor de NOx da mesma forma que a figura acima, colocar também uma vazão de 6L/Min do gás padrão.

Concentrações dos gases na garrafa		
<b>Padrão</b>	NO	Balanço
<b>Calibração</b>	400ppm vol	Nitrogênio

## Substituição do sensor de $O_2$

Somente poderá ser feita a substituição pela Assistência Técnica Tecnomotor, autorizada pelo INMETRO.

**Obs.: O tempo de vida útil do sensor de oxigênio é de no mínimo 1 ano.**

## Mensagens de erro

### Fluxo baixo

A mensagem de fluxo baixo aparecerá quando houver alguma obstrução no sistema pneumático, não permitindo o fluxo normal dos gases.

Verificar mangueiras, filtros e conexões.

### Condensação

A mensagem de condensação não é propriamente uma mensagem de erro, apenas indica que o nível de umidade no interior das câmaras de medidas está acima do permitido. Normalmente esperando algum tempo com a circulação de gases, durante a autocalibração, a umidade volta ao normal.

### Zerar Sensores

Quando a mensagem “precisa zerar sensores” aparecer, será necessário pressionar o botão “MEDIDA” e logo em seguida clicar novamente para que o aparelho entre em autocalibração e o ajuste de zero será feito.

### Valores fora da faixa

Significa que as concentrações dos gases nas câmaras de medições estão acima dos valores máximos.

Neste caso deve-se tirar a sonda do escapamento e esperar que as leituras diminuam.

### Sensor de $O_2$ com defeito

**A substituição do sensor de  $O_2$  somente deverá ser efetuada por técnicos autorizados pela Tecnomotor.**

Quando esta mensagem aparecer será necessária a substituição do sensor de  $O_2$ .

### Resultados sem exatidão

Esta mensagem ocorre quando o sistema (bloco óptico) encontra uma situação onde o cálculo das concentrações dos gases não tem precisão e pode mostrar valores incorretos.

Nesta situação deve-se retirar a sonda do escapamento, clicar em “MEDIDA” e pressionar duas vezes para auto-cal.

## Especificações técnicas

<b>Tensão de entrada nominal</b>	100 a 230 VAC
<b>Frequência de entrada</b>	50 a 60 Hz
<b>Potência</b>	35 W
<b>Temperatura de armazenagem</b>	0 a 50 °C

<b>Faixa de medição</b>			
	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>	
HC	0	20.000ppm vol	Hexano
	0	40.000ppm vol	Propano
CO	0	10 % VOL	
CO <sub>2</sub>	0	20 % VOL	
O <sub>2</sub>	0	25 % VOL	
NO <sub>x</sub>	0	5.000ppm vol	NO
ROTAÇÃO	200	10.000 RPM	
TEMPERATURA	-10 °C	140 °C	

<b>Exatidão</b>		
HC	4ppm vol HC	-
CO	0,02 % VOLCO	-
CO <sub>2</sub>	0,3 % VOL CO <sub>2</sub>	-
O <sub>2</sub>	0,1 % VOL O <sub>2</sub>	-
NO <sub>x</sub>	25ppm vol ou 0,4% VOL	0 - 4000
	8% VOL	4001 - 5000

<b>Resolução</b>	
HC	1ppm vol
CO	0,01 % VOL
CO <sub>2</sub>	0,1 % VOL
O <sub>2</sub>	0,01 % VOL
NO <sub>x</sub>	1ppm vol
ROTAÇÃO	1 RPM
TEMPERATURA	1°C

DRIFT:

**Zero e Span  $\leq 0,6$  % do fundo de escala na primeira hora de medição.**

Após 1 hora: 0,4 % do fundo de escala.





Os dados apresentados neste manual têm como base as informações mais recentes disponíveis até a data de sua elaboração. A TECNOMOTOR não se responsabiliza, portanto, por eventuais incorreções existentes. Em caso de dúvida, consulte o nosso departamento técnico.



### REPRODUÇÃO PROIBIDA

É proibida a duplicação ou reprodução do todo ou de qualquer parte desta obra, sob qualquer forma ou por qualquer meio (eletrônico, mecânico, fotográfico, gravação, outros) sem autorização expressa do detentor do copyright.

Todos os DIREITOS RESERVADOS E PROTEGIDOS pela Lei no 5988 de 14/12/1973 (Lei dos Direitos Autorais)

Reservamo-nos o direito de fazer alterações nesta obra sem prévio aviso.



SOLUÇÕES INTELIGENTES,  
OFICINAS EFICIENTES.

**TECNOMOTOR ELETRÔNICA DO BRASIL S.A.**  
RUA ALBINO TRIQUES, 2040 - SANTA FELÍCIA  
CEP 13563 340 - SÃO CARLOS - SP - BRASIL  
TELEFONE/ FAX: +55 (16)2106 8000 / 3362 8000  
[tecnomotor@tecnomotor.com.br](mailto:tecnomotor@tecnomotor.com.br)

**TECNOMOTOR DISTRIBUIDORA S.A.**  
RUA MARCOS V. DE MELLO MORAES, 704 - STA. FELÍCIA  
CEP 13563-304 - SÃO CARLOS - SP - BRASIL  
TELEFONE/ FAX: +55 (16)2106 8000  
[distribuidora@tecnomotor.com.br](mailto:distribuidora@tecnomotor.com.br)  
[apoiotecnico@tecnomotor.com.br](mailto:apoiotecnico@tecnomotor.com.br)

**☎ CANAL DIRETO: 0300 789 4455**



**[tecnomotor.com](http://tecnomotor.com)**