

## NA9000E

O uso do medidor de RPM  
nas aferições veiculares

**DESPOLUIR**  
PROGRAMA AMBIENTAL DO TRANSPORTE



## Tipos de Fumaça em Motores Diesel

### Fumaça preta

Partículas compostas em sua grande parte de carbono e com tamanho normalmente menor que 1  $\mu\text{m}$ , resultante do processo de combustão do motor.

### Fumaça branca

Fumaça composta usualmente de vapor d'água condensado e combustível líquido não queimado.  
A cor resultante depende do líquido e do tamanho das partículas.

### Fumaça azul

Fumaça composta por gotículas resultantes da combustão incompleta de combustível e/ou óleo lubrificante.  
A cor resultante depende do líquido e do tamanho das partículas.

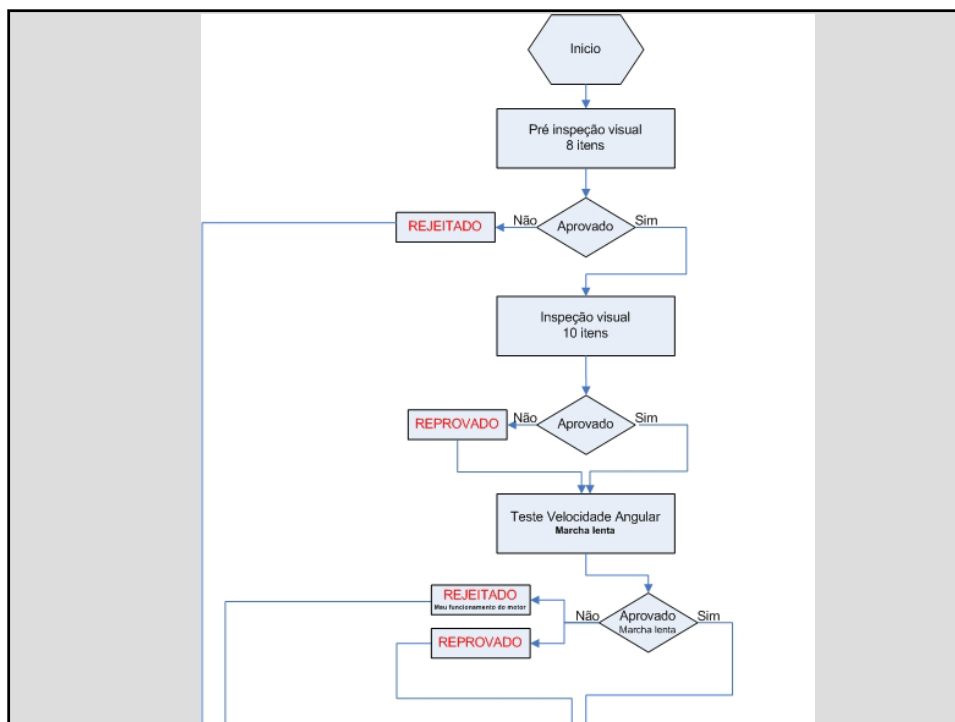
## NBR 13037 – Gás de escapamento emitido por motor diesel em aceleração livre – Determinação de opacidade

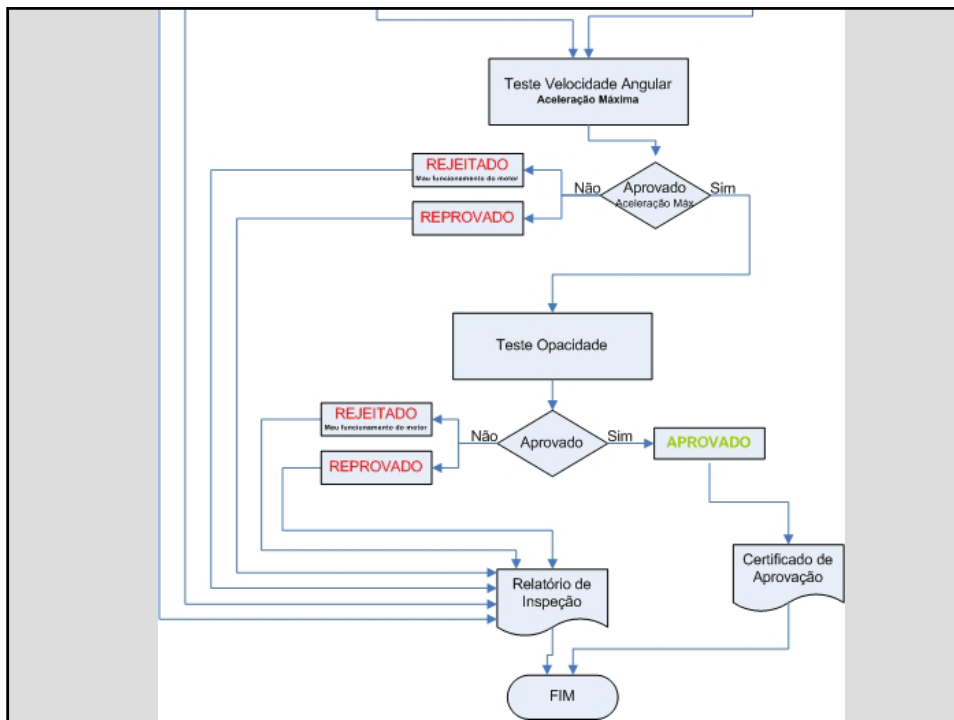
### IN nº06/2010 do IBAMA

Normas descrevem os **métodos de determinação da opacidade** do gás de escapamento emitido por veículos diesel ou por motor diesel com emprego de opacímetro.

#### Objetivo

Método indicativo do estado de regulagem do motor, para veículos em uso.





## Determinação de opacidade

### Execução do Ensaio

Procedimento no NA 9000 continua absolutamente automático.

O ensaio só pode ser realizado com o veículo nas condições normais de operação.

Preservar a integridade mecânica do motor, acelerando lentamente até atingir a rotação de máxima livre, certificando-se de sua estabilização.

Acelerador deve ser acionado de modo contínuo e rapidamente, sem golpes, até o final de seu curso.

Desacelera e aguardar que o motor se estabilize.

Repetir a operação de acordo com o comando do *software* NA 9000.

## Determinação de opacidade

### Unidade de medida

As medições de opacidade são feitas em **K**, coeficiente de absorção de luz, e tem como unidade  $m^{-1}$ .

### Desvio Padrão

O coeficiente de absorção de luz é um valor logarítmico, por esse motivo os valores do cálculo da média não podem diferir um do outro em mais de:

$$0,25 / 0,50 m^{-1}$$

### Medição Válida

A medição de valores decrescentes indica que o motor ainda não atingiu a temperatura normal de aquecimento.

### Média aritmética

Feita atualmente com apenas 4 medições válidas.

## Resolução Conama nº 418/09

### Trata da inspeção veicular obrigatória no país e da outras providências

Análise dos principais pontos da resolução

3. Para os veículos automotores do ciclo Diesel, os limites máximos de opacidade em aceleração livre são os valores certificados e divulgados pelo fabricante. Para veículos automotores do ciclo Diesel, que não tiverem seus limites máximos de opacidade em aceleração livre divulgados pelo fabricante, são os estabelecidos nas tabelas 4 e 5.

Tabela 4 - Limites máximos de opacidade em aceleração livre de veículos não abrangidos pela Resolução CONAMA 16/95 (anteriores a ano-modelo 1996)

Altitude	Tipo de Motor	
	Naturalmente Aspirado ou Turboalimentado com LDA (1)	Turboalimentado
Até 350 m	$1,7 m^{-1}$	$2,1 m^{-1}$
Acima de 350 m	$2,5 m^{-1}$	$2,8 m^{-1}$

## Resolução Conama nº 418/09

Tabela 5 - Limites de opacidade em aceleração livre de veículos a diesel posteriores à vigência da Resolução CONAMA 16/95 (ano-modelo 1996 em diante)

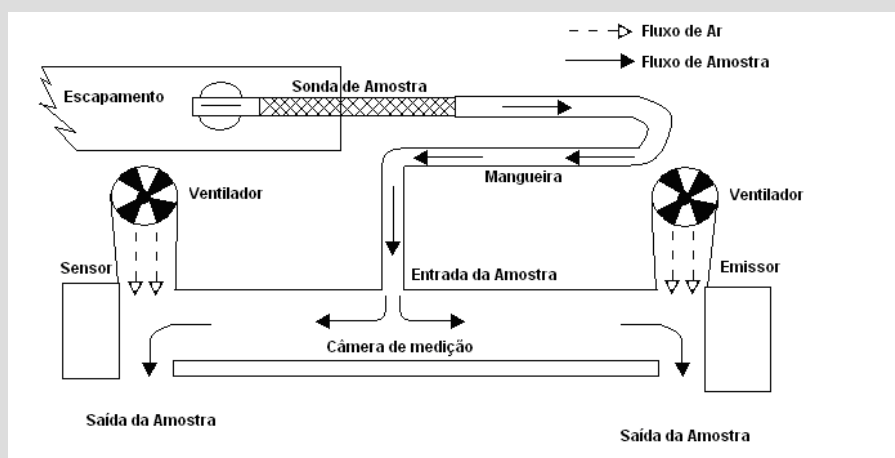
Ano-Modelo	Altitude	Opacidade ( $m^{-1}$ )
1996 - 1999	Até 350 m	2,1
	Acima de 350 m	2,8
2000 e posteriores	Até 350 m	1,7
	Acima de 350 m	2,3

### ITEM 13.6. DA IN Nº 6:

Se as velocidades angulares de marcha lenta e de máxima livre não forem conhecidas, o software de gerenciamento da inspeção poderá fazer a sua determinação de forma a constatar que o limitador de RPM está operando adequadamente, de acordo com as características do motor. Os valores assim determinados serão a base para definição das faixas aceitáveis de medição da velocidade angular com a tolerância adicional de **+100 RPM e -200 RPM na RPM máx livre** e de **+/-100 RPM**, para a rotação de marcha lenta.

## Opacímetro NA9000-E Despoluir

### Princípio de Operação do medidor de opacidade:



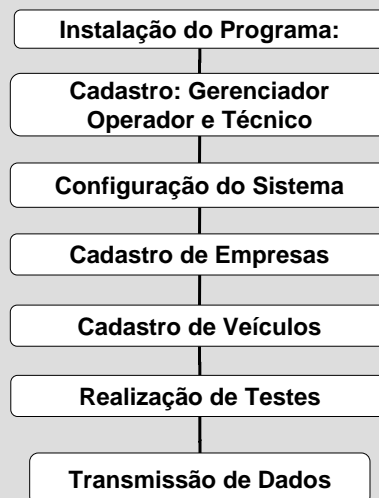
## Opacímetro NA9000-E Despoluir

### Por que utilizar um medidor de opacidade:

- Operação por uma única pessoa;
- Fácil e rápida verificação;
- Método de avaliação da manutenção do motor;
- Subsídio para manutenção preventiva;
- Propicia economia de combustível e de emissão de poluentes

## Opacímetro NA9000-E Despoluir

### Princípio de Operação do software:



## **Opacímetro NA9000-E Despoluir**

### **Manutenção:**

- 1 – Limpeza do Equipamento.
- 2 – Condição dos cabos e conectores.
- 3 – Fusível de proteção.
- 4 – Limpeza das lentes do equipamento.
- 5 – Backup dos dados.

## **Opacímetro NA9000-E Despoluir**

### **PRÁTICA DE OPERAÇÃO**

### **MEDIDOR DE ROTAÇÃO**