

PSI 3561 – Eletrônica Automotiva

Aula 1

MOTORES FLEX



Apresentar:

1) Alguns conceitos de motores de combustão interna;

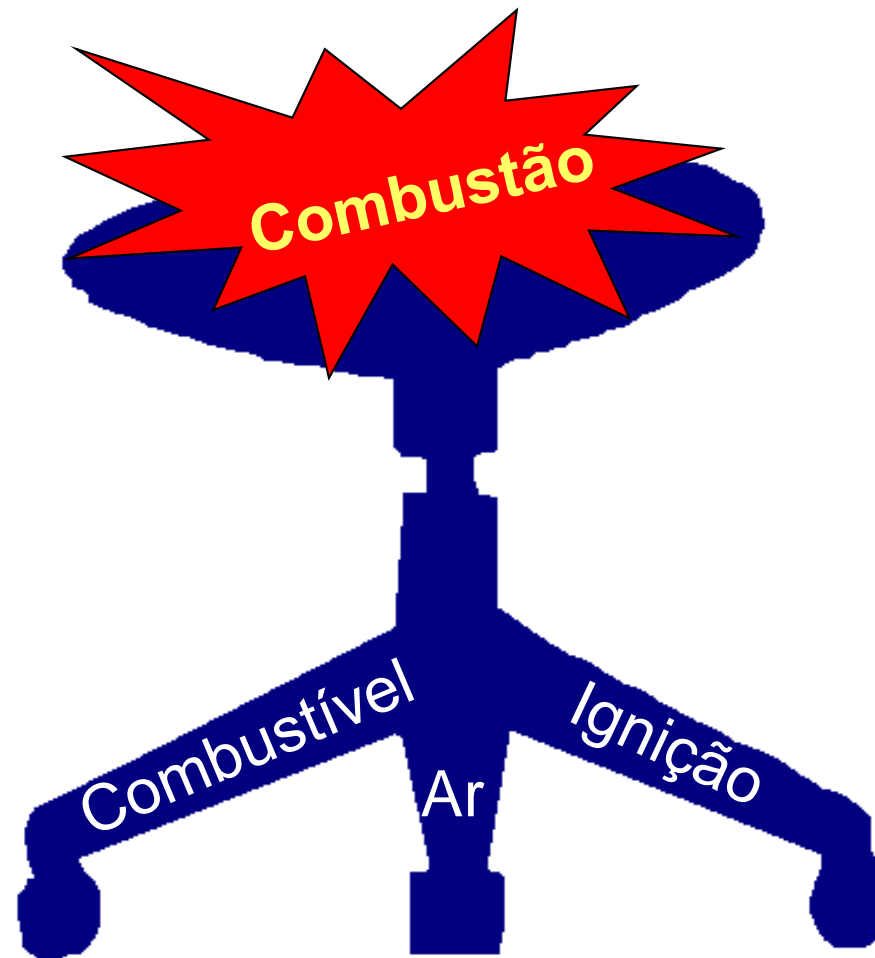
2) Funcionamento simplificado da tecnologia “Total-Flex”;



Motor Otto:

Para cada **13,8g** de ar
você pode
colocar **1g** de
combustível
(gasohol);

Para cada **8,9g** de ar
você pode
colocar **1g** de
combustível
(álcool);



Quanto + Ar
no cilindro,
+
Combustível
dá pra
colocar;



Mais
Potência o
motor gera.



Relação estequiométrica: (característica de cada combustível)

Massa de ar (gramas) necessária para queimar integralmente 1 grama de combustível;

Lambda: (característica de operação do motor)

$$\lambda = \frac{[\text{Massa } \underline{\text{de ar}} \text{ (gramas)} / \text{Massa de combustível}]}{\text{efetivamente entrando no motor;}}{\text{Relação estequiométrica } \underline{\text{do combustível utilizado;}}}$$



Um preciso controle da relação ar-combustível requer o conhecimento do fluxo de ar que entra no motor.

$$\textit{Fluxo_Combustível} = \frac{\textit{Fluxo_Ar}}{\lambda_{desejado} * \textit{Stoich}}$$



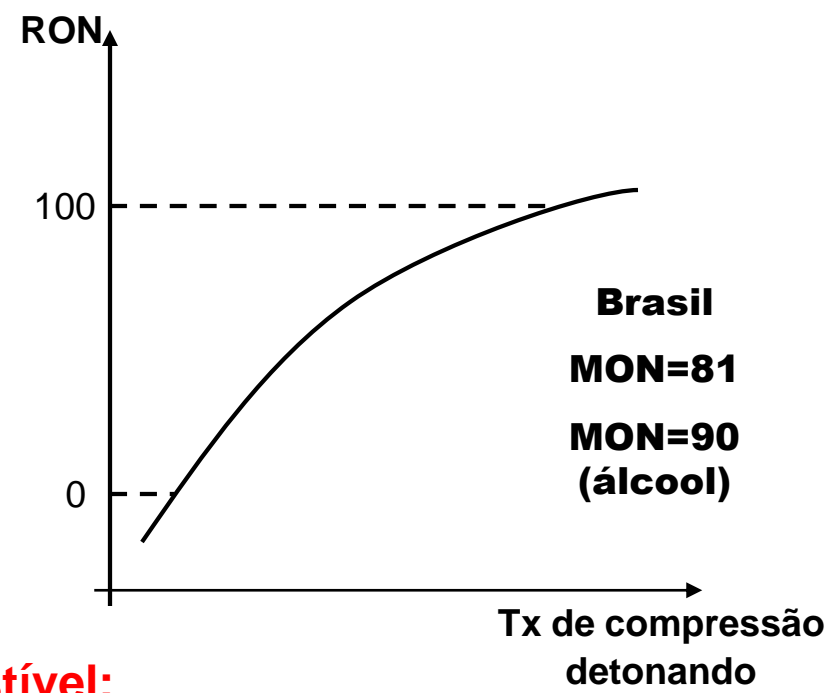
Método: Speed Density

$$Massa_ar = \eta * \frac{Press\tilde{a}o}{R * Temperatura} * Cilindrada * \frac{RPM}{120}$$



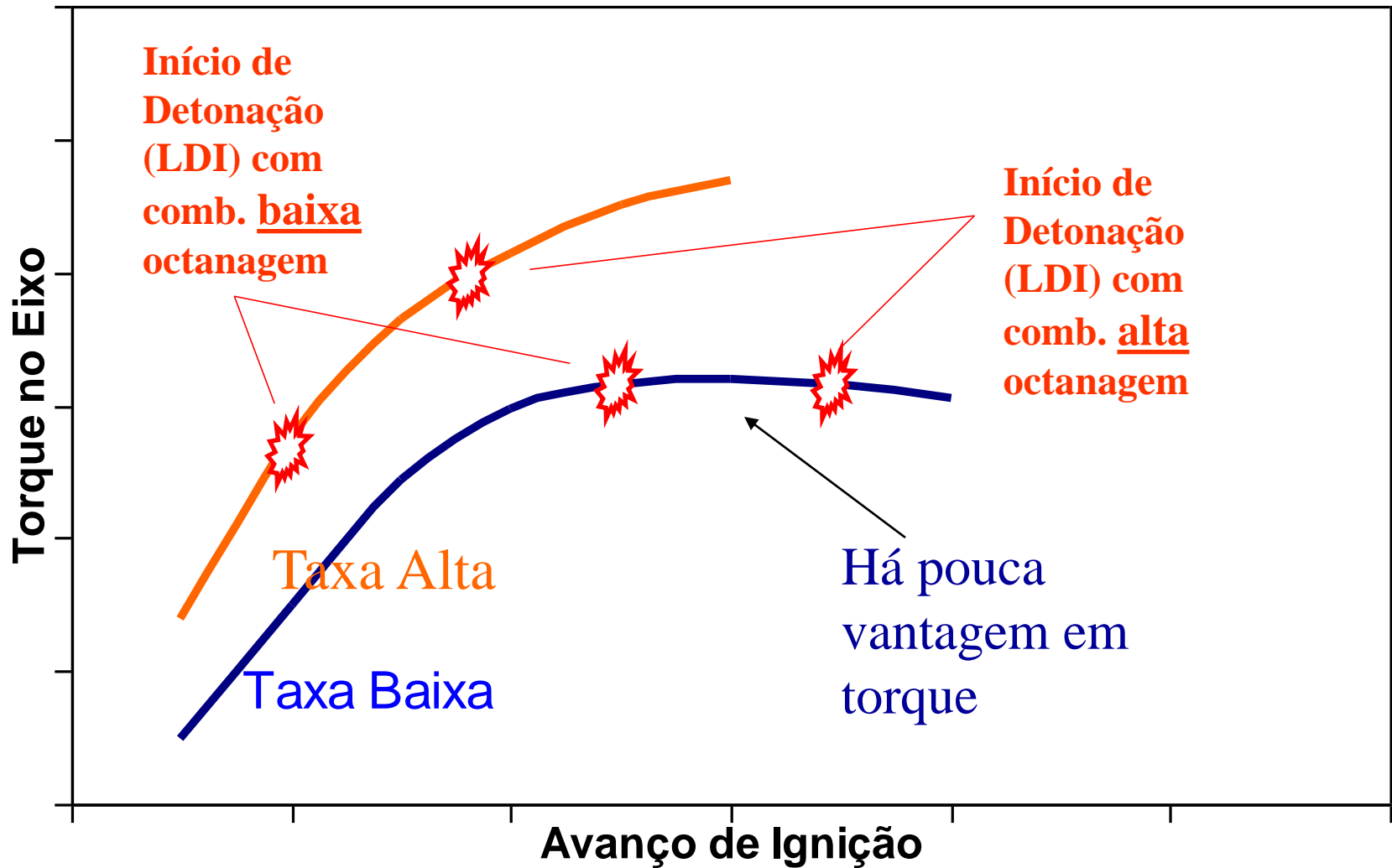


O combustível comercial que detona com a mesma taxa de compressão de uma mistura de x% de Iso-octana e (100-x)% de Heptana, terá um NO = x.

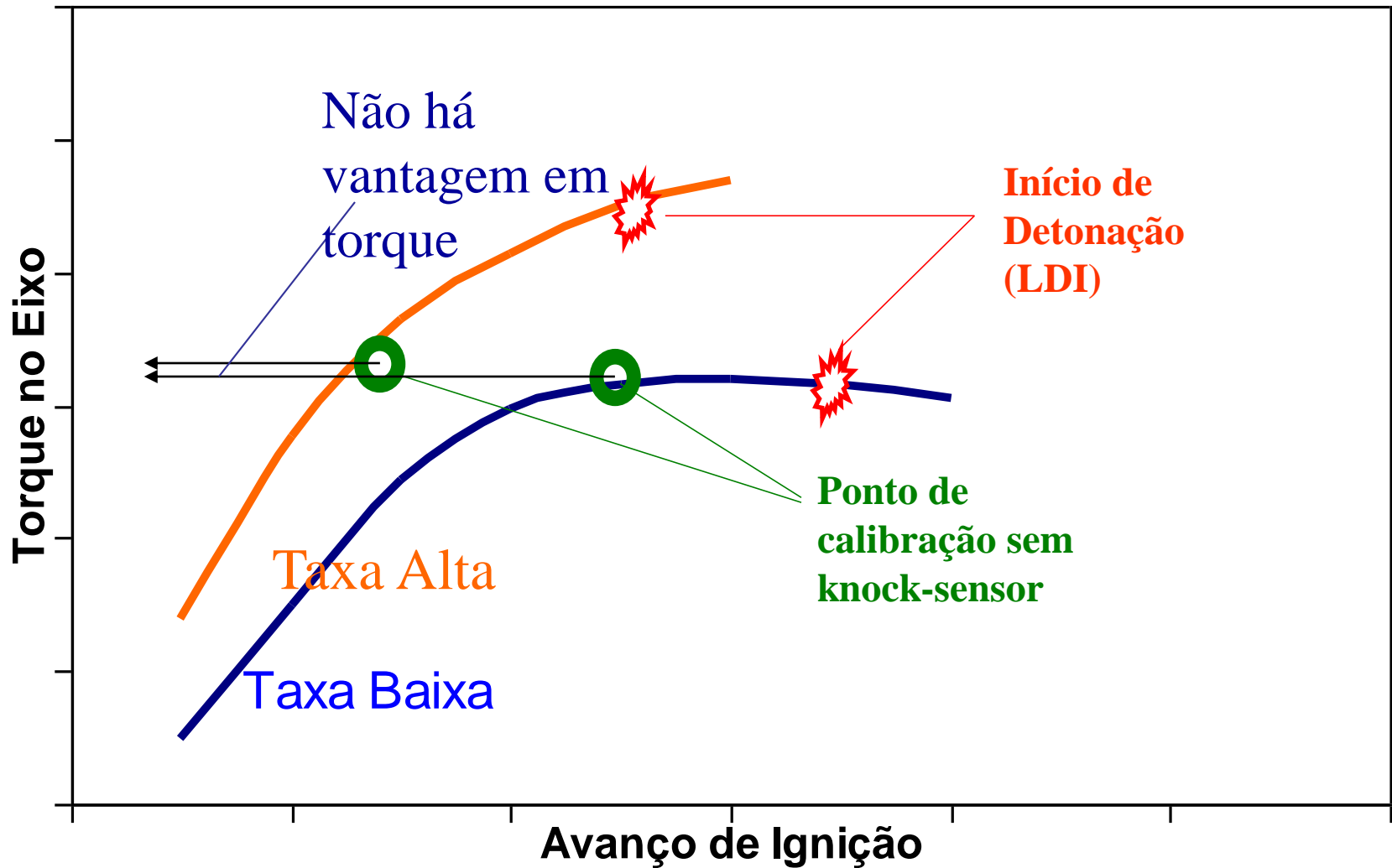


**Detonação: Auto ignição do combustível:
Nociva ao motor**

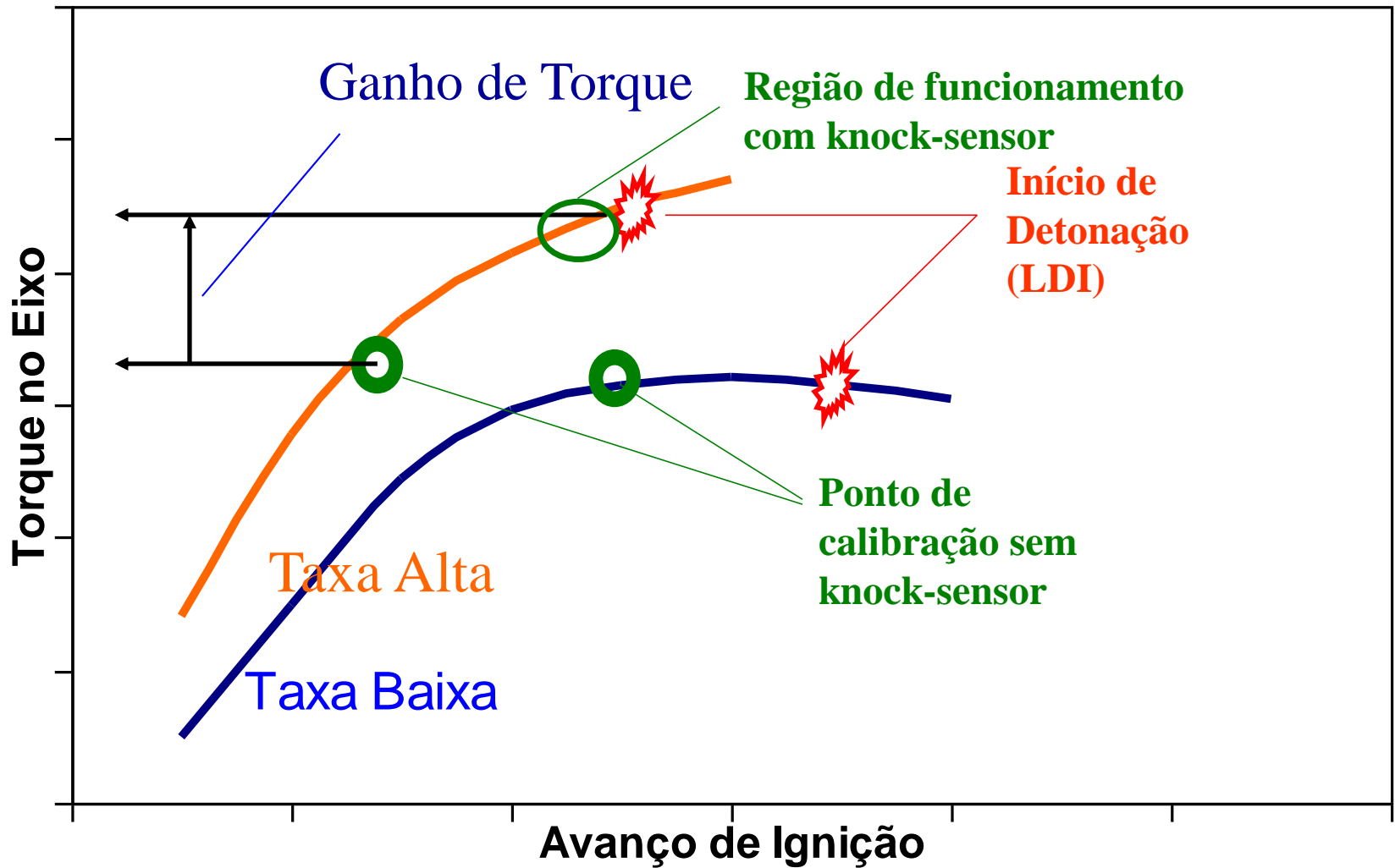
Requisito de Ignição, com RPM=Cte



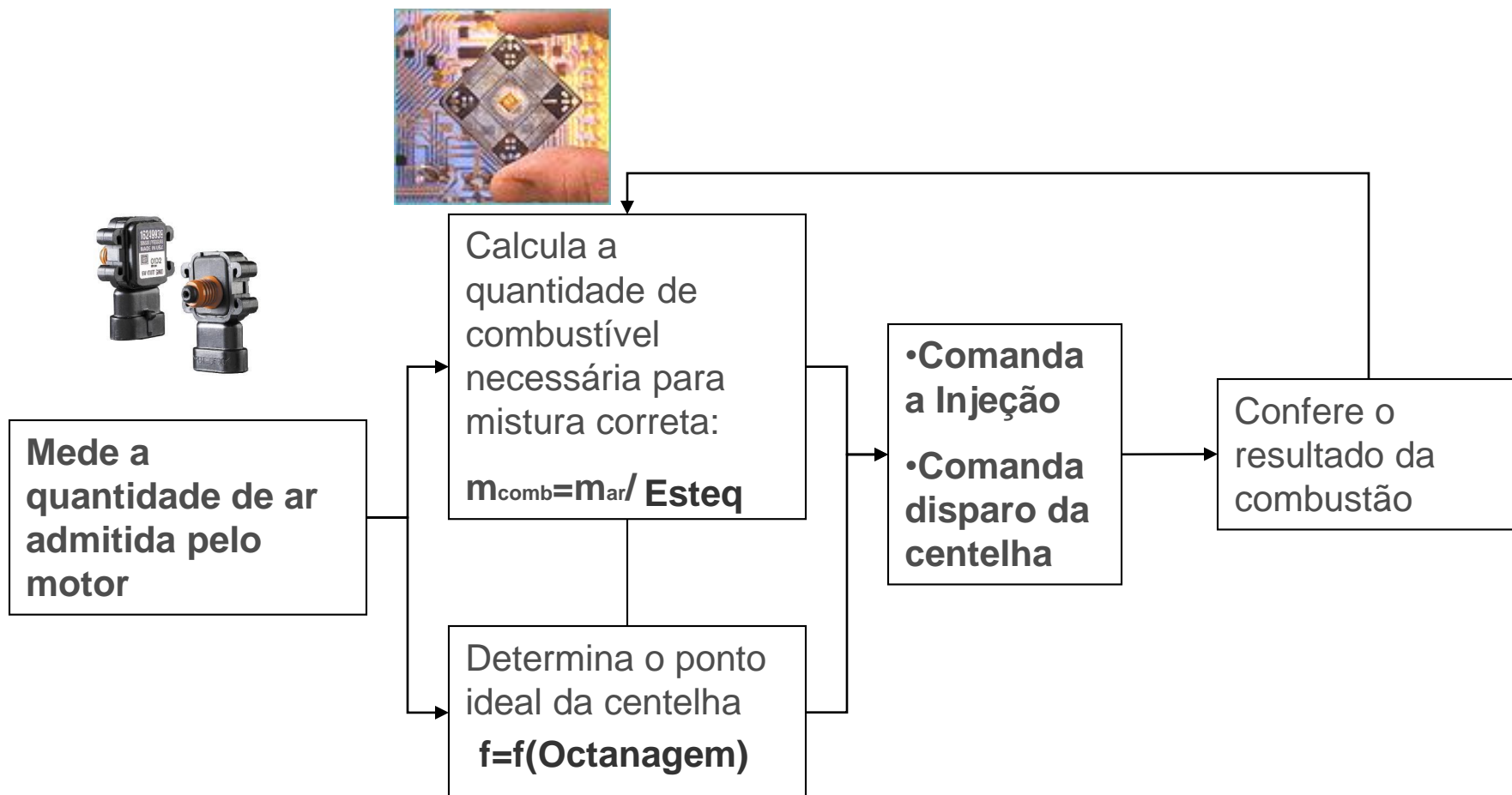
Requisito de Ignição, com RPM=Cte



Requisito de Ignição, com RPM=Cte



Esquema Simplificado do Sistema de Gerenciamento:



Conceitos



Características dos dois combustíveis:

Gasolina (E-22)¹:

Estequiometria: 13,8 : 1

Octanagem: ± 81 (MON)

Pressão de Vapor²: ± 38 kPa

Poder calorífico: 9.600 kcal/kg

Calor de Vaporiz.: 101 kcal/kg

Densidade a 20°C: 756 kg/m³

Álcool Hidratado:

Estequiometria: 8,9 : 1

Octanagem: ± 90 (MON)

Pressão de Vapor²: ± 9 kPa

Poder calorífico: 6.100 kcal/kg

Calor de Vaporiz.: 201 kcal/kg

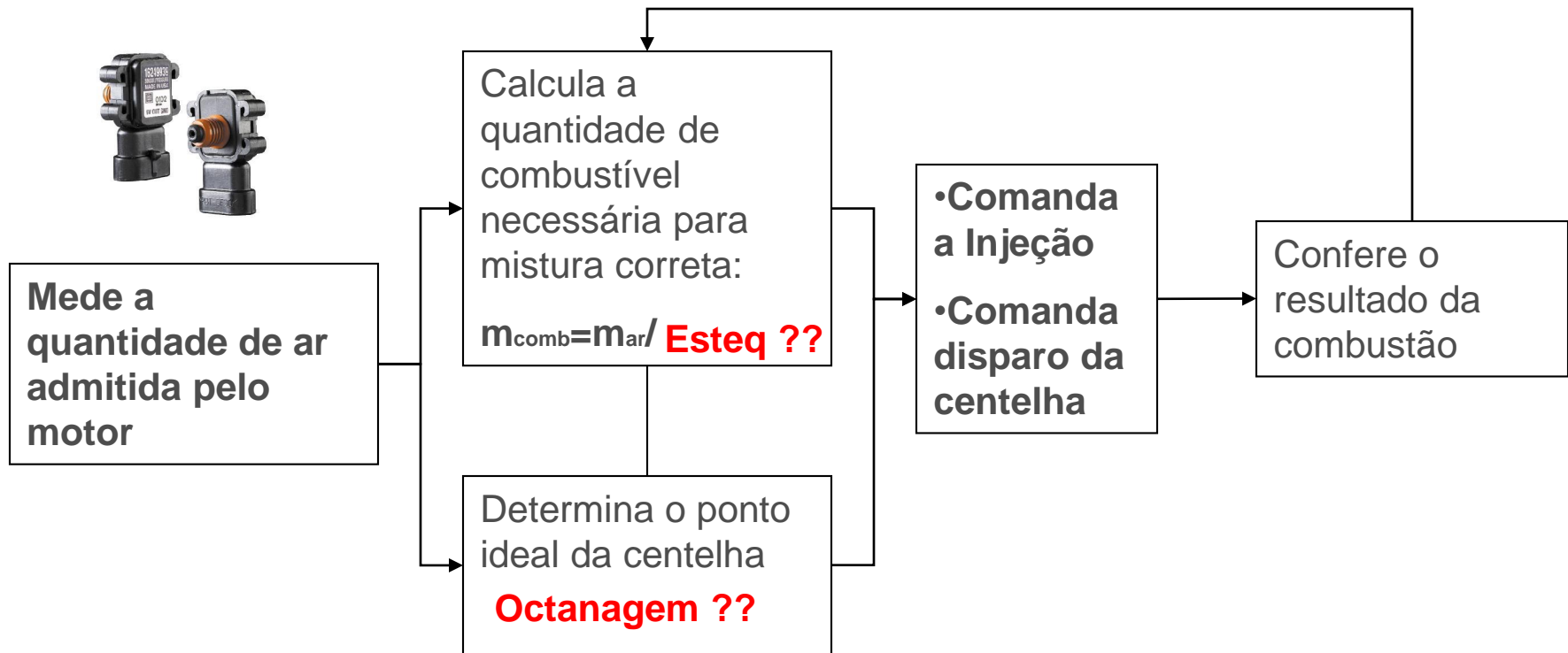
Densidade a 20°C: 810 kg/m³

(1) E22= Gasolina com 22%vol de etanol anidro

(2) Método segundo Grabner a 20°C

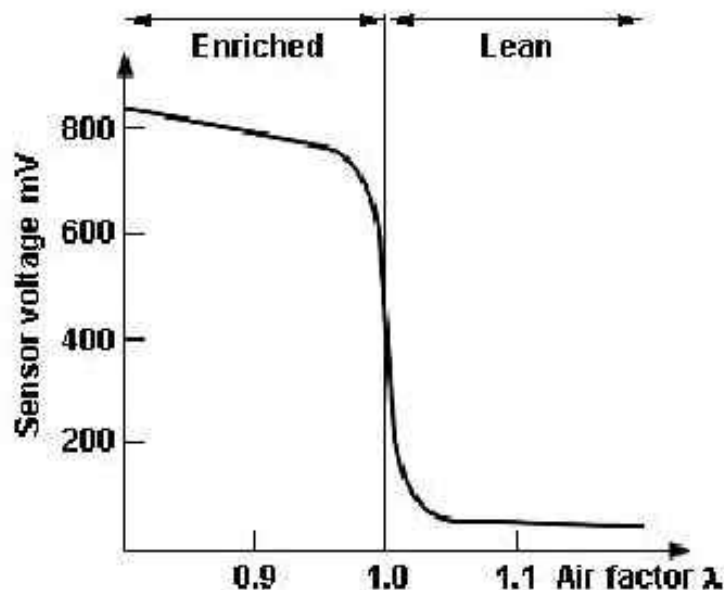


Esquema Simplificado do Sistema de Gerenciamento: Com a variação de combustível:



Função da Sonda Lambda:

O sinal da Sonda Lambda é usado para determinar se a mistura queimada esta rica (excesso de combustível) ou pobre (excesso de ar);

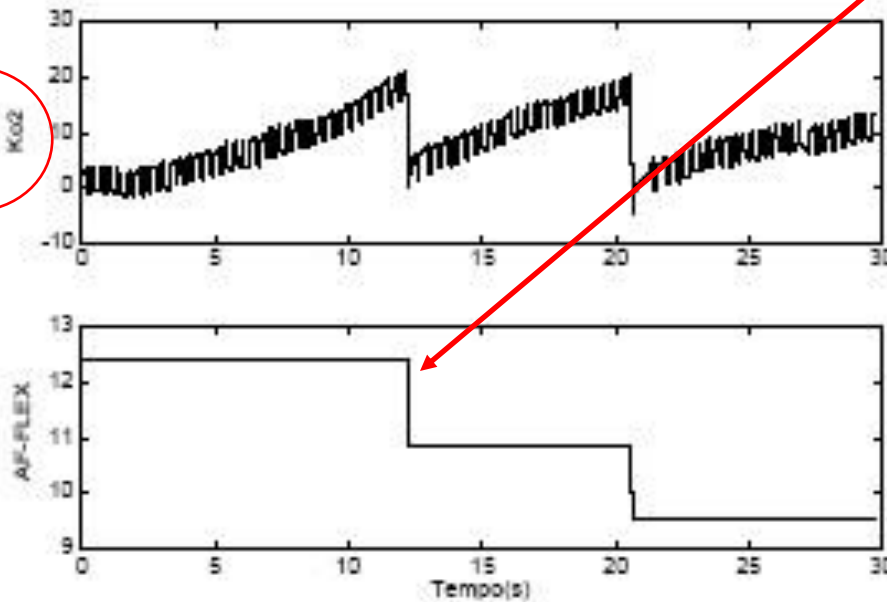


Com isso a ECU mantém o motor funcionando sempre na mistura correta.



$$Fluxo_Combustível = \frac{Fluxo_Ar}{\lambda_{desejado} * Stoich}$$

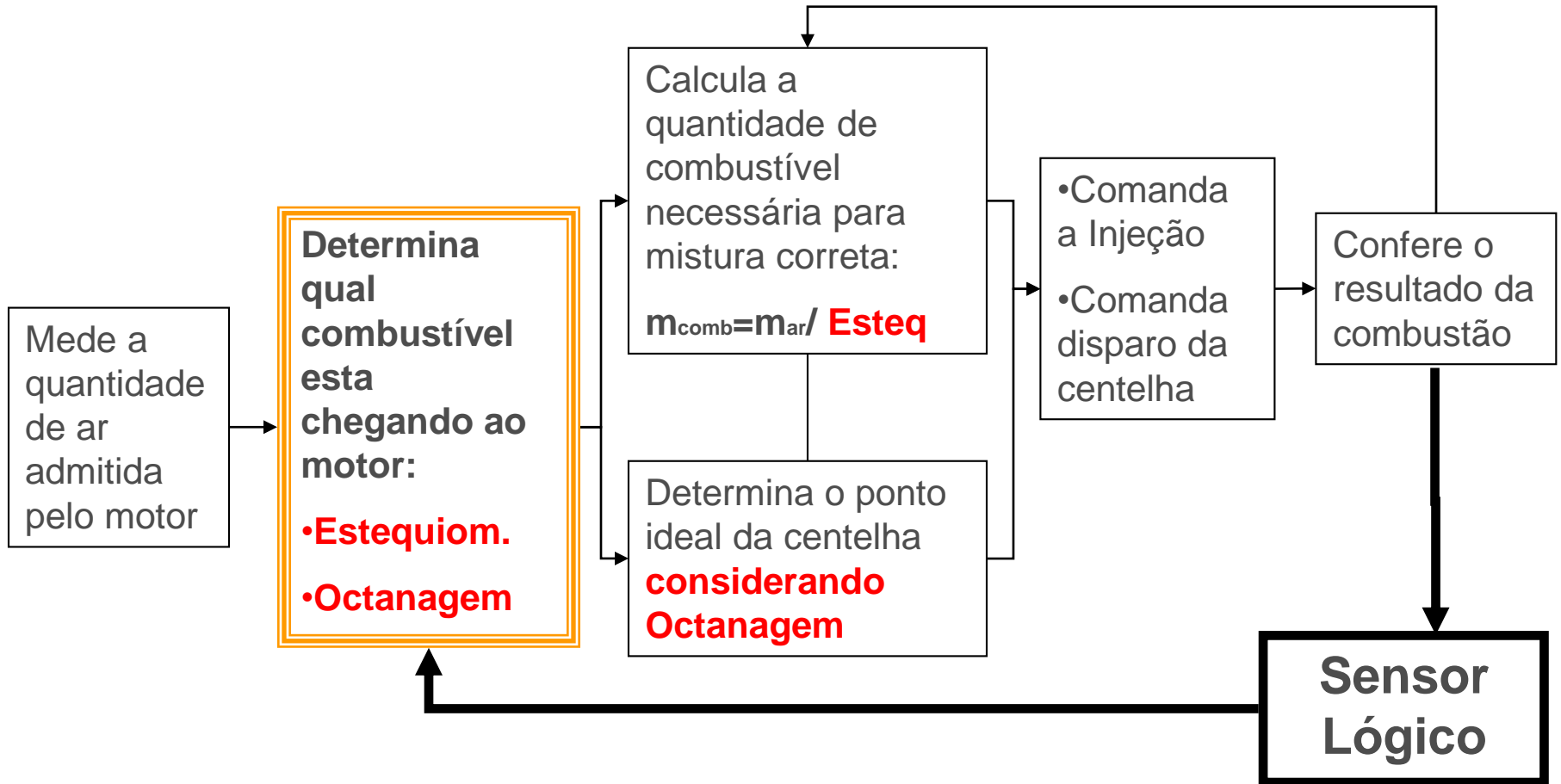
Variável que representa o sinal da sonda



Exemplo de Troca de Gasool para álcool



Esquema Simplificado do Sistema de Gerenciamento: Com o Total Flex:



Sensor de Combustível: **SFS** Software Fuel Sensor

O SFS (Software Fuel Sensor) é a rotina computacional que determina o tipo de combustível que está sendo queimado para que a ECU adapte os parâmetros do motor;



SFS = Sinal da Sonda Lambda + Inteligência (software).



Lógica de Funcionamento do SFS:

Suponha uma mudança do comb. (e portanto da Estequiometria)

Calcula a quantidade de combustível necessária para mistura correta:
 $m_{comb} = m_{ar} / \text{Esteq}$

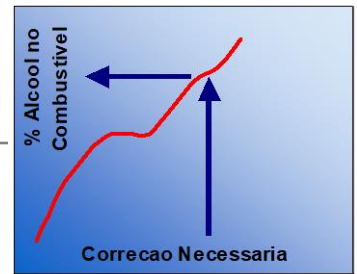


Deteccão da mistura incorreta

Cálculo da quant. de combustível necessária p/ a correção

Comparação das quantidades de combustível:
 NOVA
 VS
 ANTIGA

Determinação do novo combustível: reconhecimento pela ECU das novas caract. do novo combustível



1) Pelas propriedades físico-químicas do álcool e da gasolina, não há possibilidade de separação de fases no tanque;

- Implica em que mudanças bruscas de combustível só podem ocorrer no abastecimento;

2) O processo de reconhecimento do combustível ocorre em curtíssimo tempo;

- Em alguns segundos de operação (após religar o carro), mesmo em marcha lenta, já é possível ao sensor lógico reconhecer a mudança de combustível.

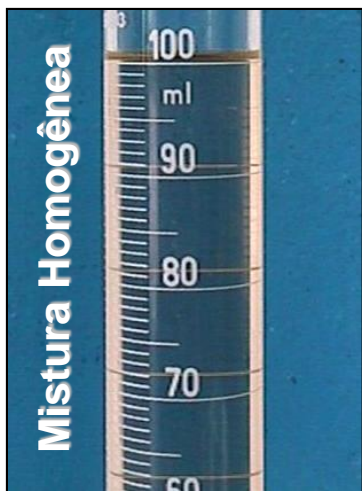


DIAGRAMA DE EQUILÍBRIO DE FASE PARA O SISTEMA: ETANOL, ÁGUA e GASOLINA

Eliminar tabelas

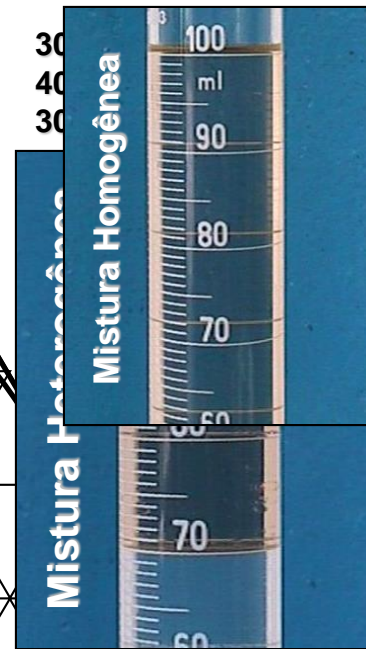
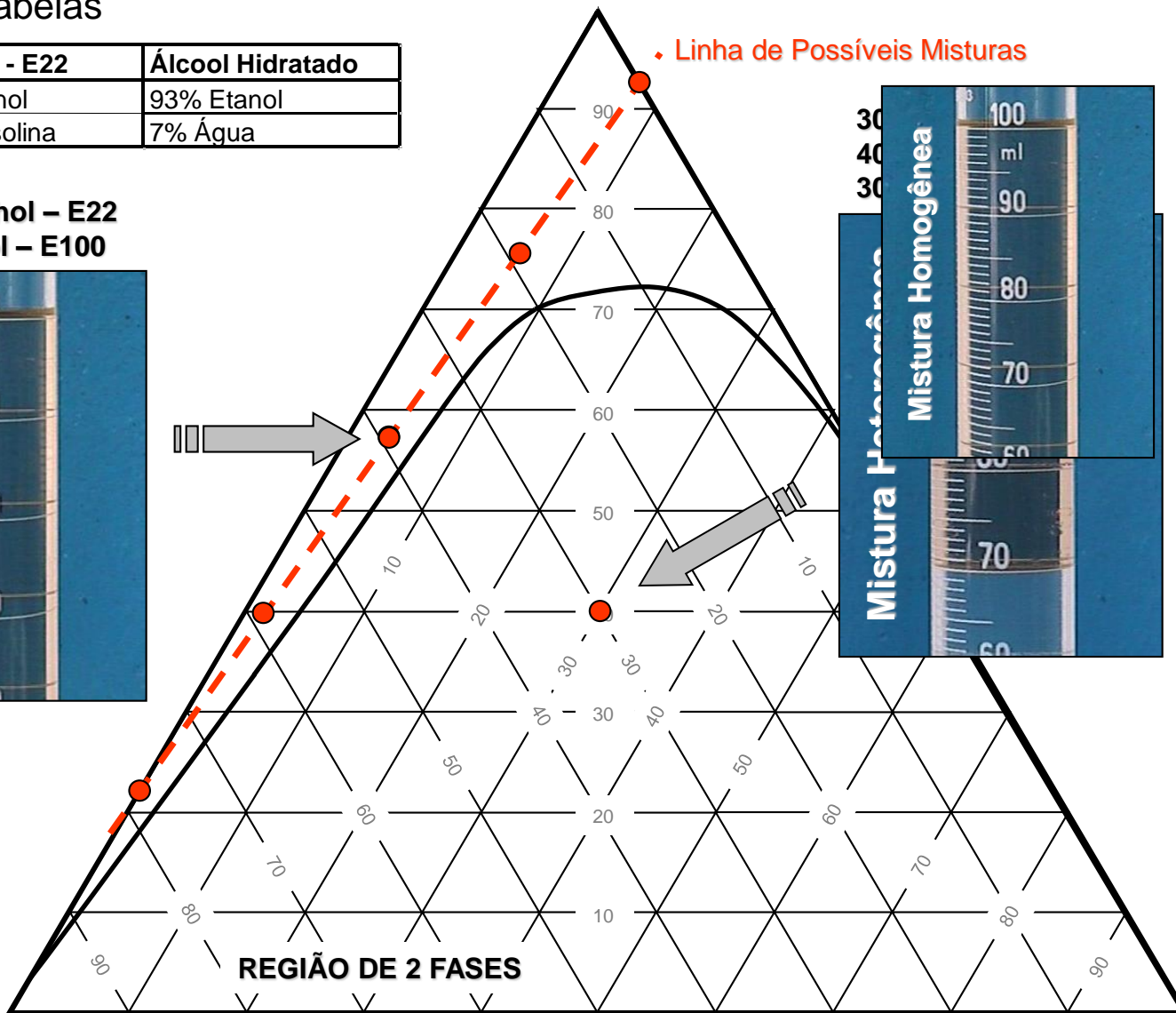
Gasohol - E22	Álcool Hidratado
22% Etanol	93% Etanol
78% Gasolina	7% Água

50% Gasohol – E22
50% Álcool – E100



ETANOL 100% Vol.

• Linha de Possíveis Misturas



- Outros Exemplos:
- 0% E22
 - 100% E100
 - 0% Gasolina
 - 93% Etanol
 - 7,0% Água

 - 25% E22
 - 75% E100
 - 19,5% Gasolina
 - 75,25% Etanol
 - 5,25% Água

 - 50% E22
 - 50% E100
 - 39% Gasolina
 - 57,5% Etanol
 - 3,5% Água

 - 75% E22
 - 25% E100
 - 58,5% Gasolina
 - 39,75% Etanol
 - 1,75% Água

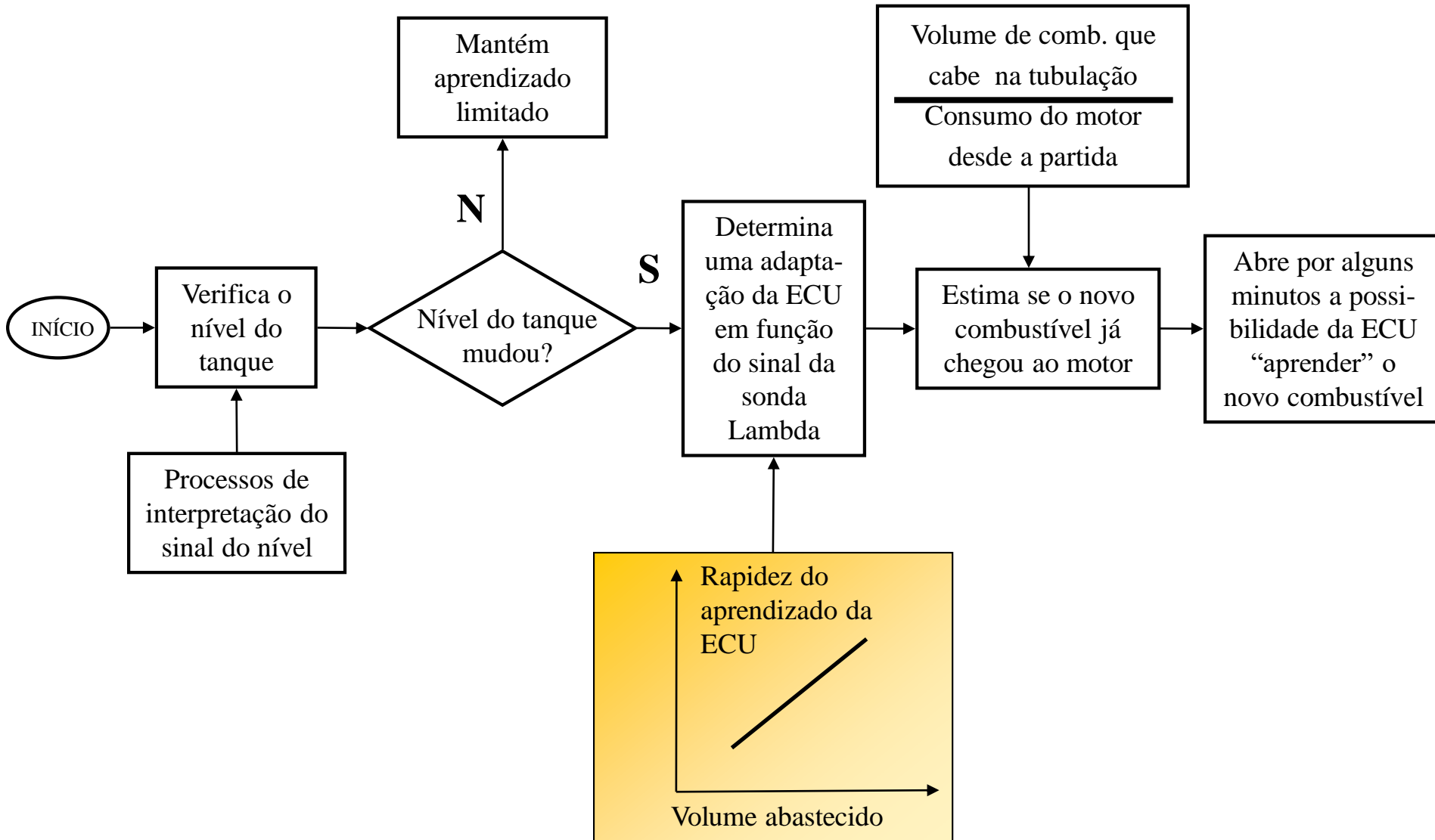
 - 100% E22
 - 0% E100
 - 78,0% Gasolina
 - 22,0% Etanol
 - 0% Água

GASOLINA 100% Vol.

Dados em % de Volume a 24°C

ÁGUA 100% Vol.

REGIÃO DE 2 FASES



Outras funções que utilizam a informação do SFS:

- 1) Partida a frio auxiliada;
- 2) Purga do Filtro de Carvão Ativado;
- 3) Funcionamento transitório do motor;
- 4) Gerenciamento dinâmico de avanço para melhoria de dirigibilidade;
- 5) Controle de detonação;
- 6) Fase de warm-up;
- 7) Partida a quente;
- 8) etc...



Características dos dois combustíveis:

Gasolina (E-22)¹:

Estequiometria: 13,3 : 1

Octanagem: ± 81 (MON)

Pressão de Vapor²: ± 38 kPa

Poder calorífico: 9.600 kcal/kg

Calor de Vaporiz.: 101 kcal/kg

Densidade a 20°C: 756 kg/m³

Álcool Hidratado:

Estequiometria: 8,9 : 1

Octanagem: ± 90 (MON)

Pressão de Vapor²: ± 9 kPa

Poder calorífico: 6.100 kcal/kg

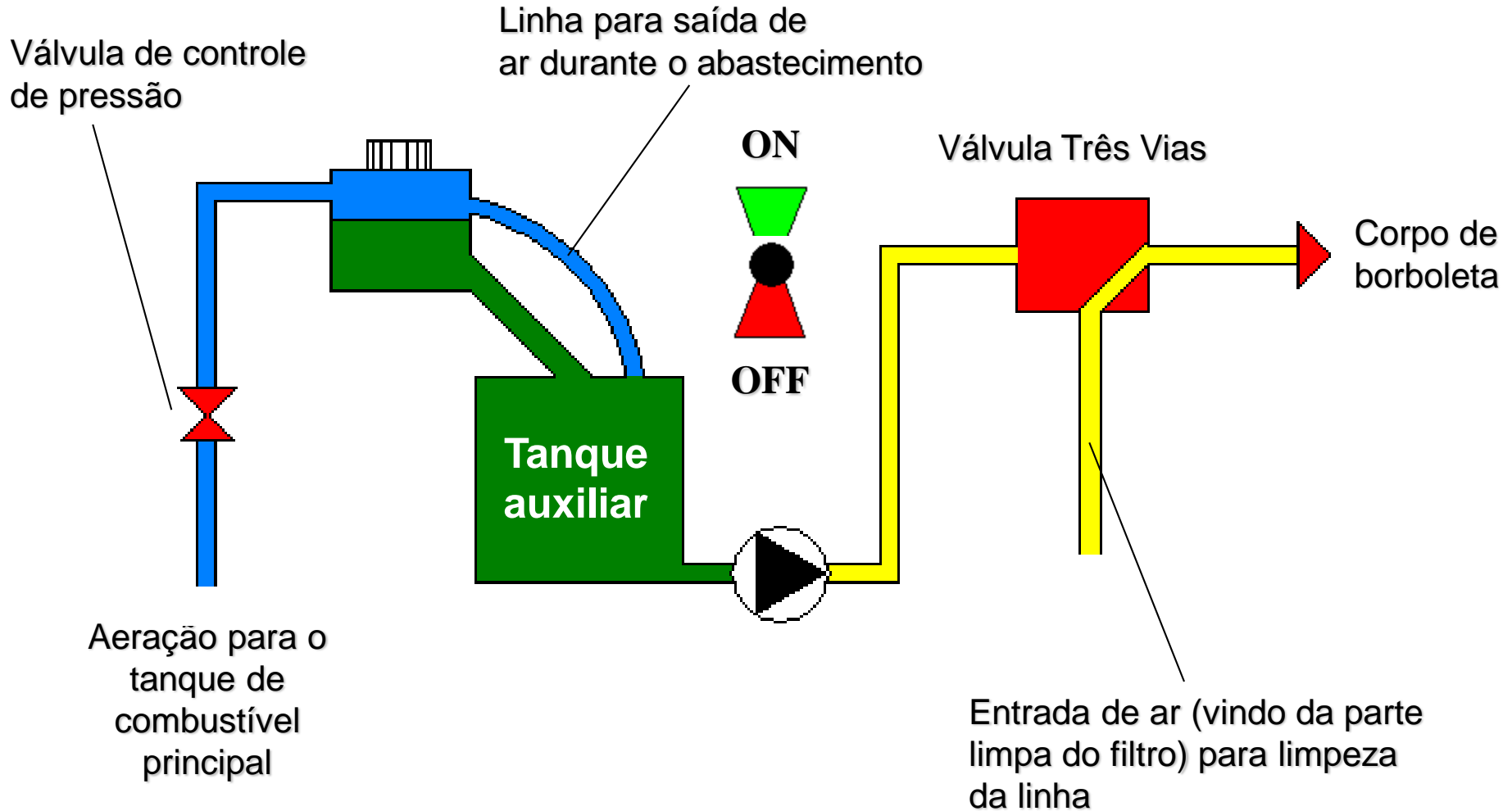
Calor de Vaporiz.: 201 kcal/kg

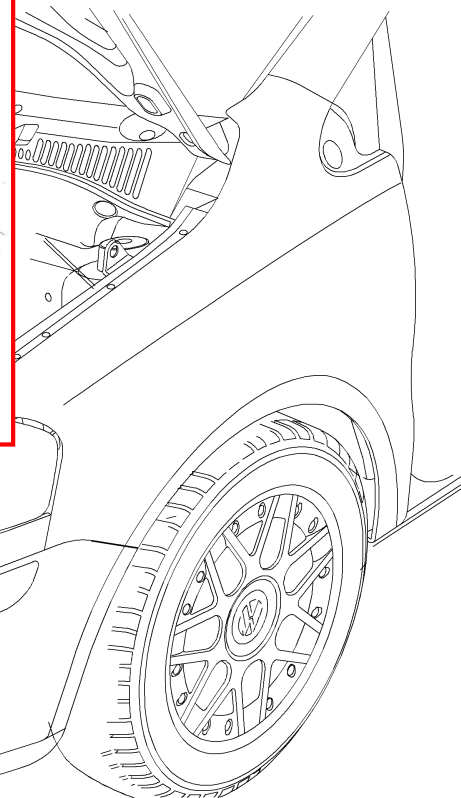
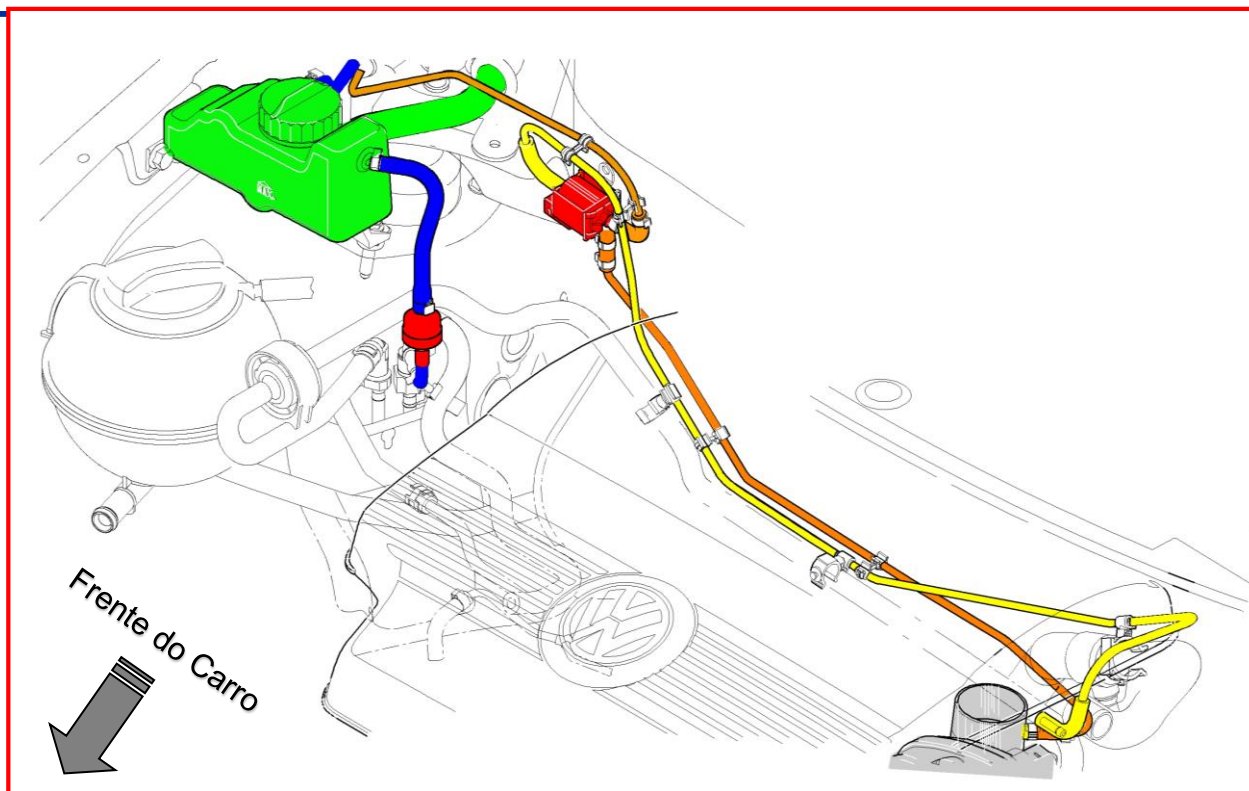
Densidade a 20°C: 810 kg/m³

(1) E22= Gasolina com 22%vol de etanol anidro

(2) Método segundo Grabner a 20°C



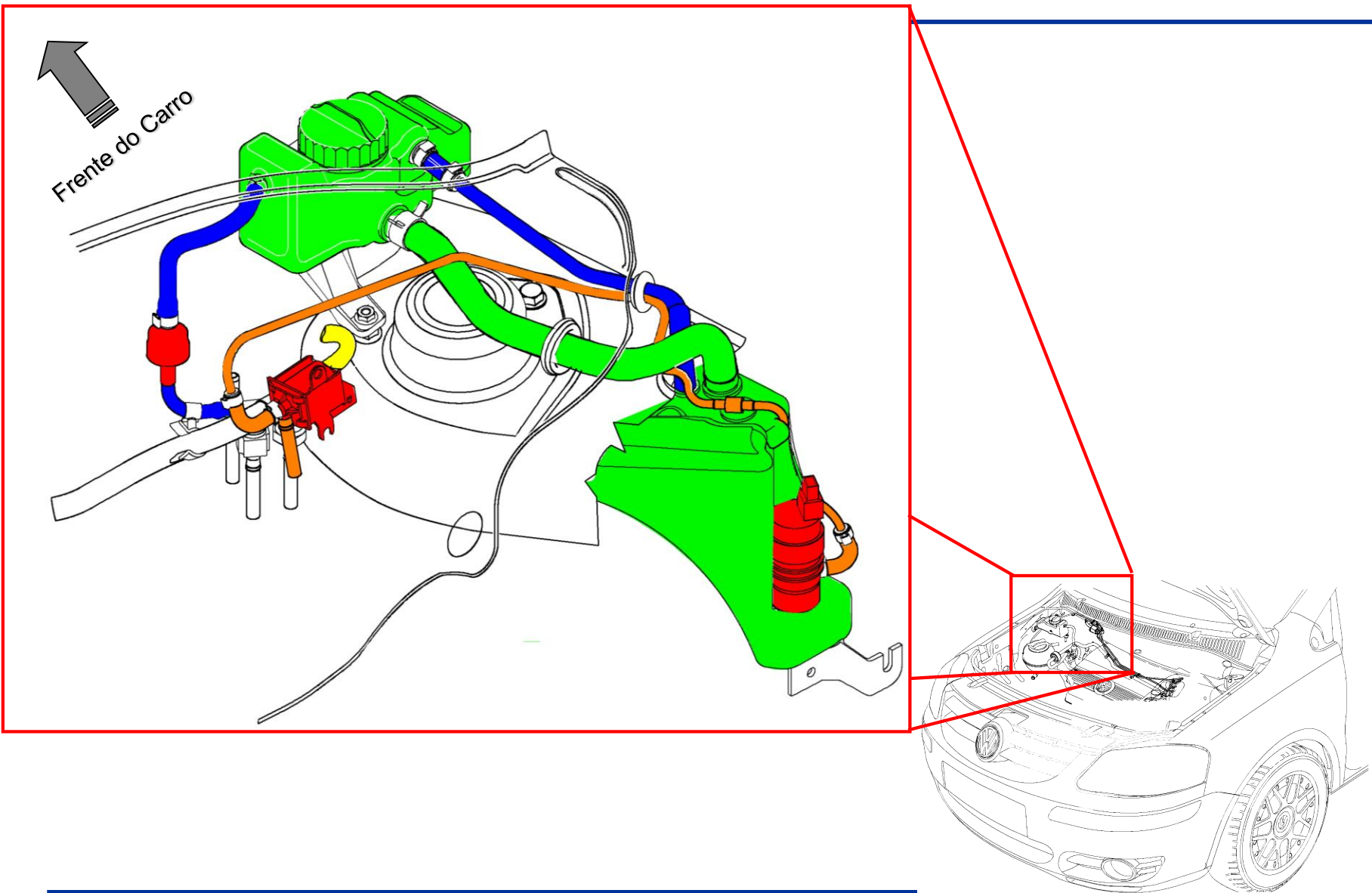




– **Sistema de partida a frio:**

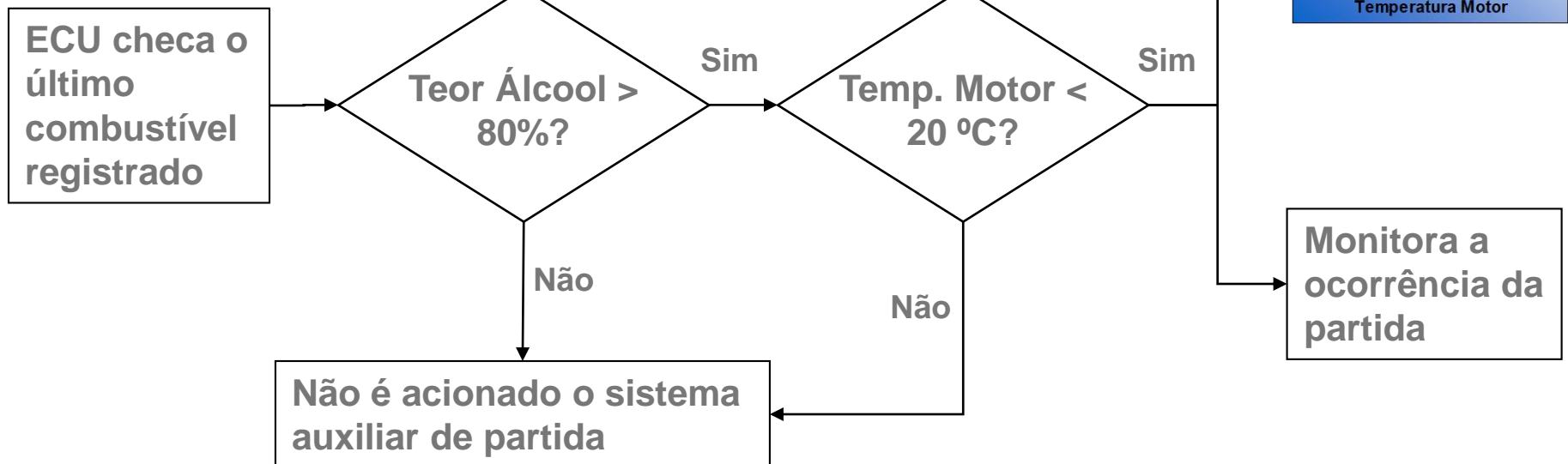
Garantia de partida a baixas temperaturas com misturas de alto % de álcool.

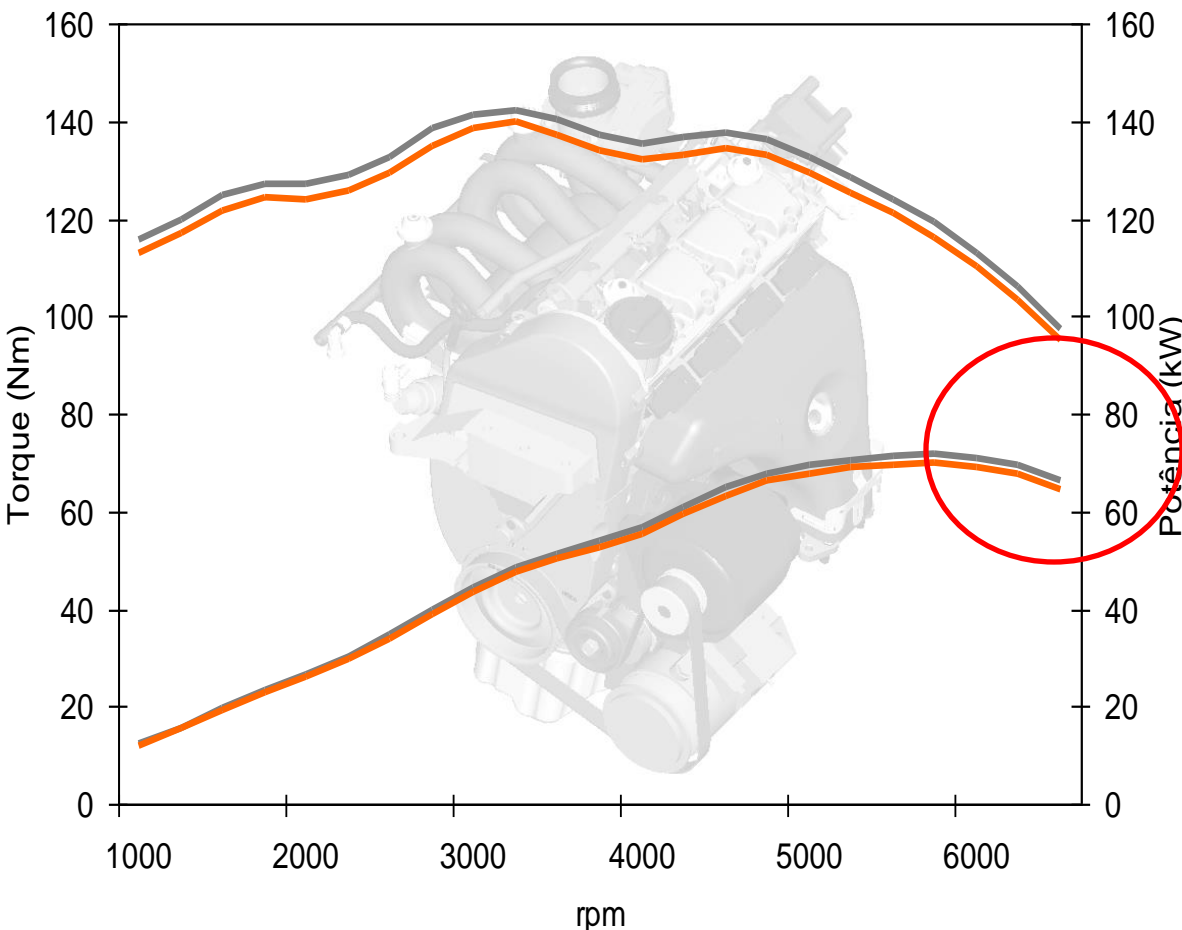




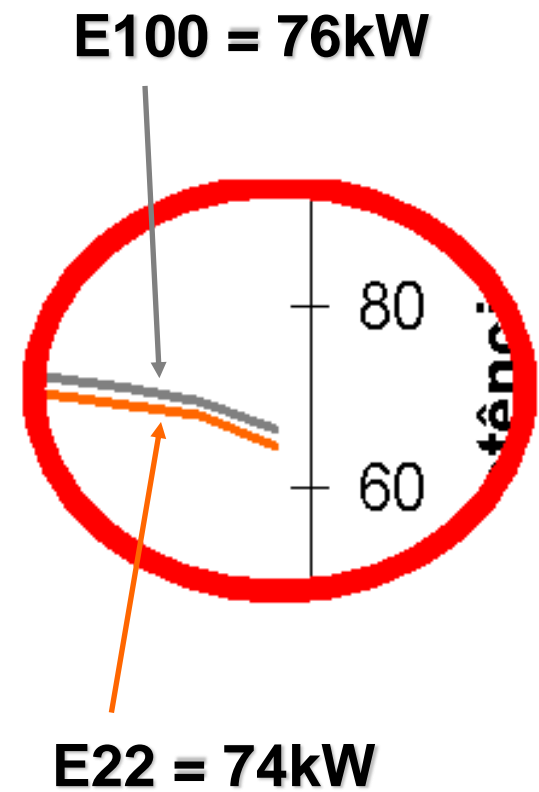
A baixa pressão de vapor das misturas com alto % de álcool faz necessária a presença de um **sistema auxiliar de partida a frio**;

Ao ligar a chave de ignição:

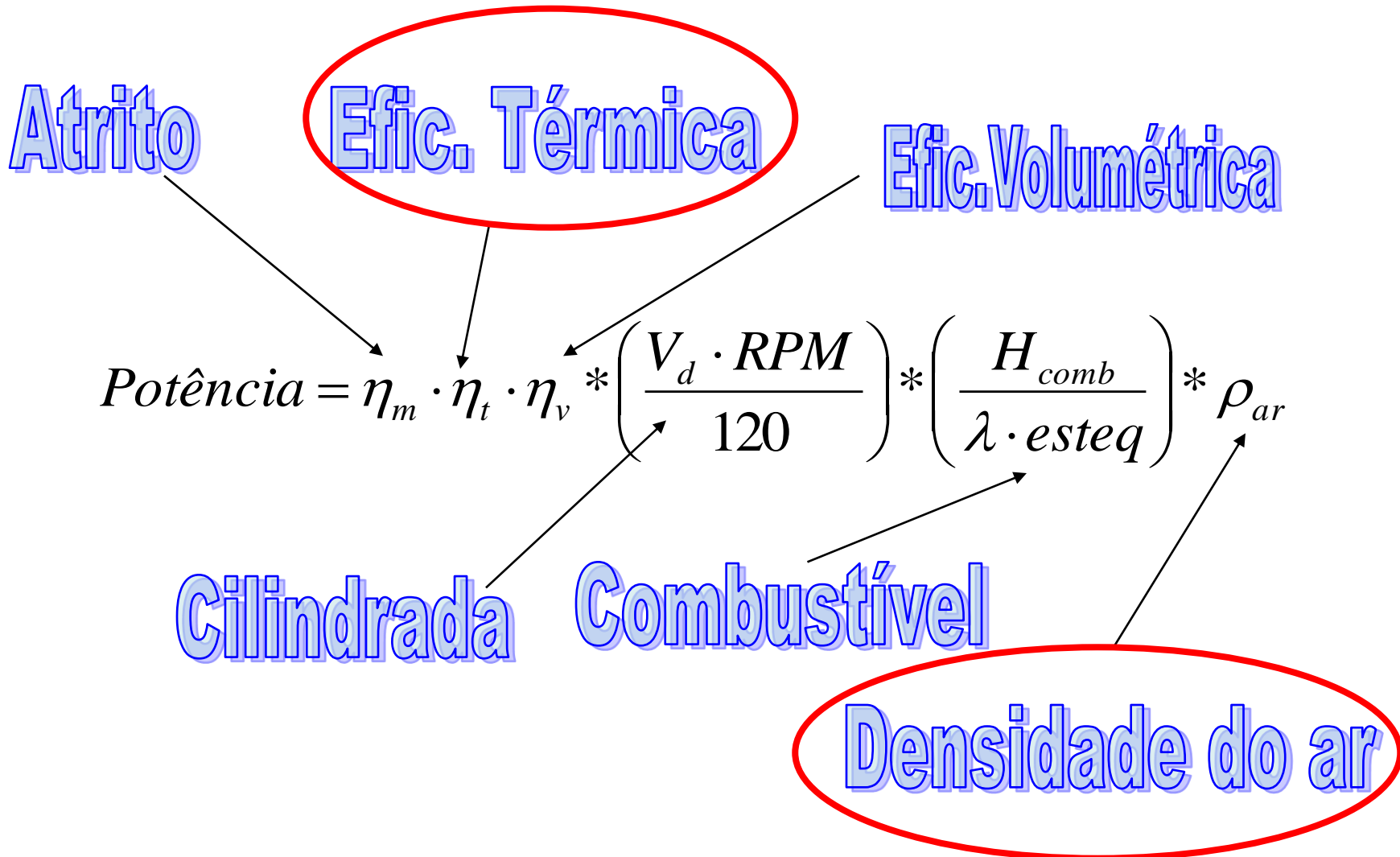




— E100% — E100% — E22% — E22%



Por que maior potência com álcool?:



Álcool requer mais energia para evaporar:

-Menor temperatura da mistura (maior enchimento do motor);

Gasolina (E-22)¹:

Estequiometria: 13,3 : 1
Octagem: ± 81 (MON)
Pressão de Vapor²: ± 38 kPa
Poder calorífico: 9.600 kcal/kg
Calor de Vaporiz.: 101 kcal/kg
Densidade a 20°C: 756 kg/m³

Álcool Hidratado:

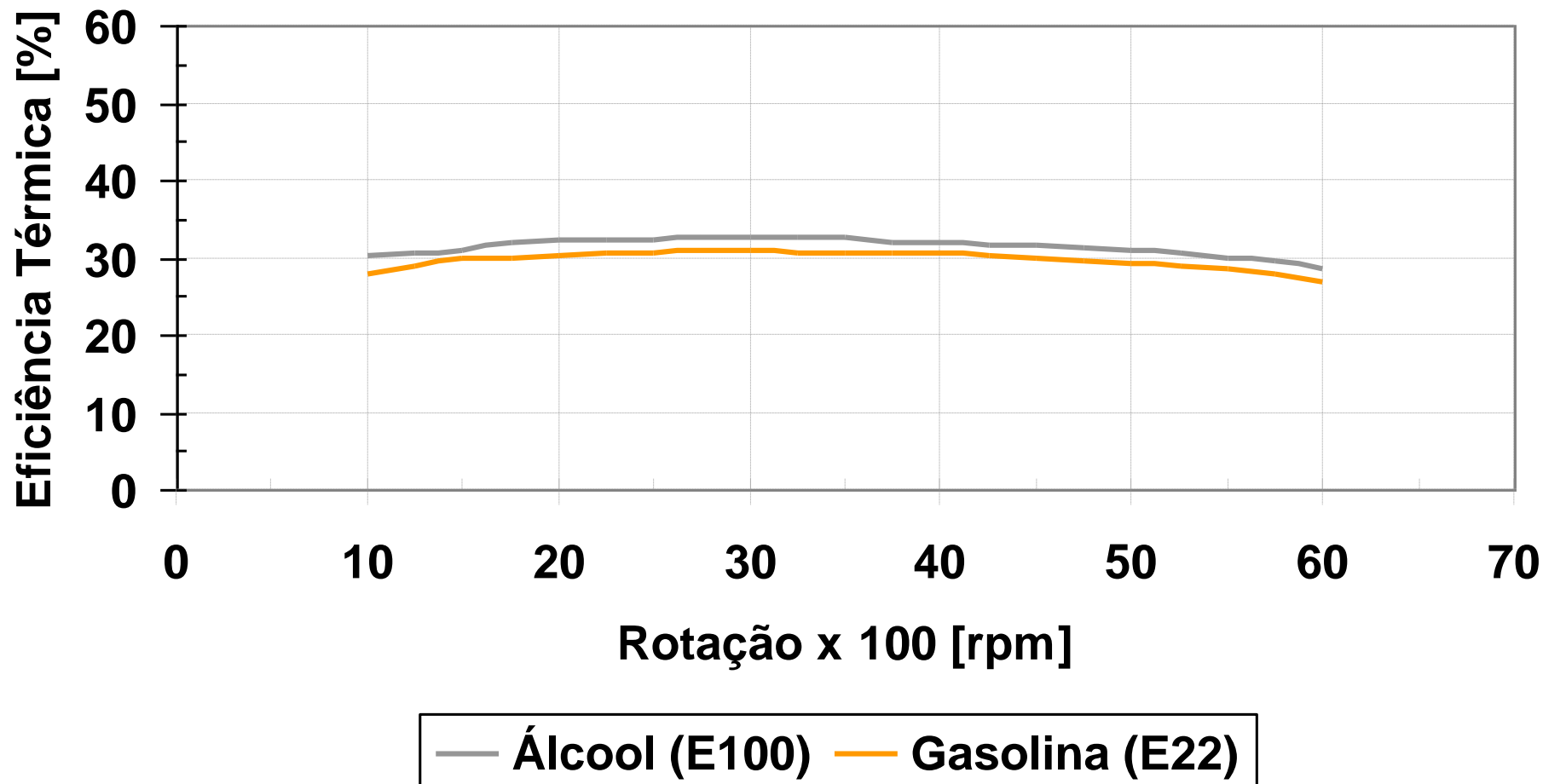
Estequiometria: 8,9 : 1
Octanagem: ± 90 (MON)
Pressão de Vapor²: ± 9 kPa
Poder calorífico: 6.100 kcal/kg
Calor de Vaporiz.: 201 kcal/kg
Densidade a 20°C: 810 kg/m³

- (1) E22= Gasolina com 22%vol de etanol anidro
- (2) Método segundo Grabner a 20°C

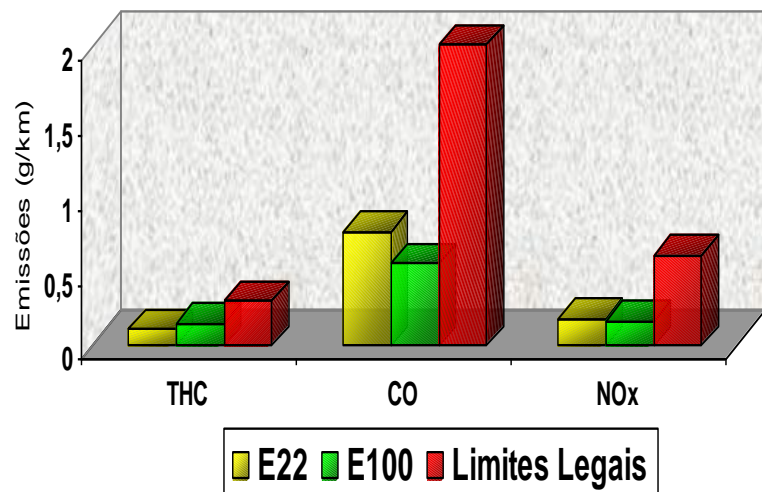


Curvas de Eficiência Térmica em Plena Carga:

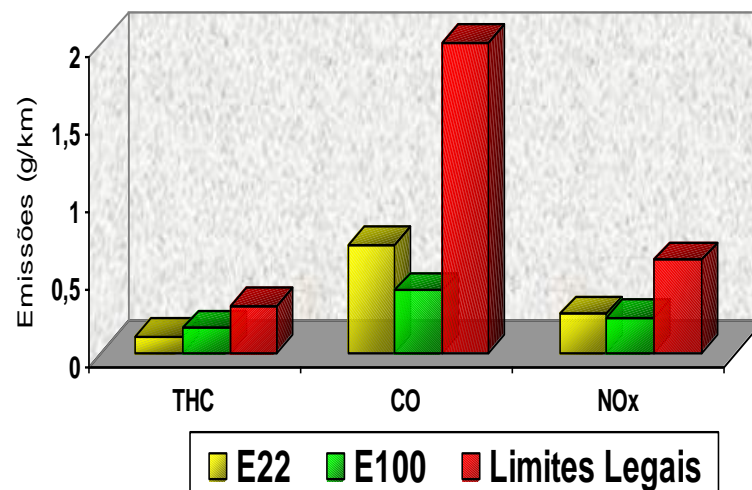
(Aproveitamento da energia contida no combustível)

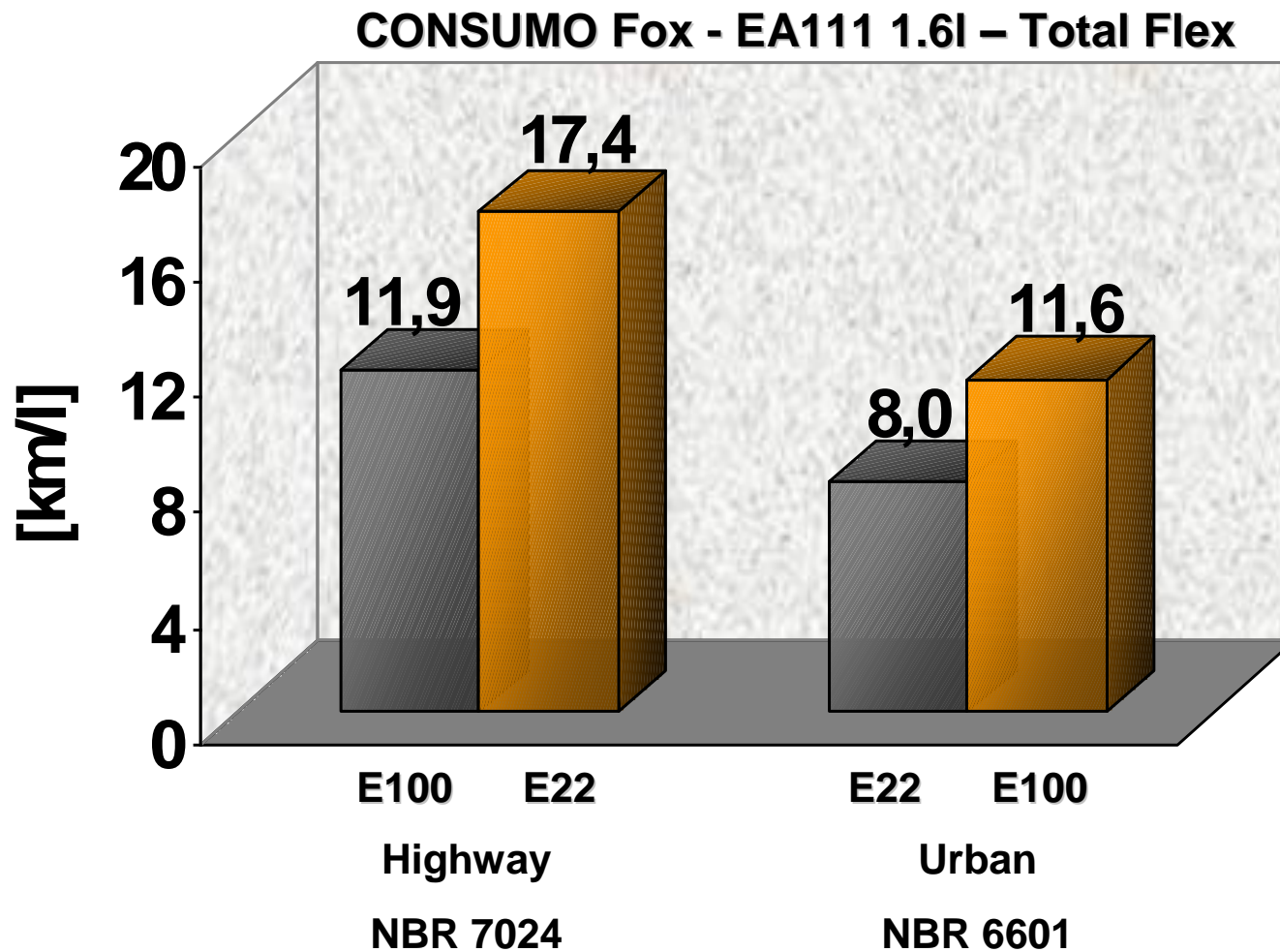


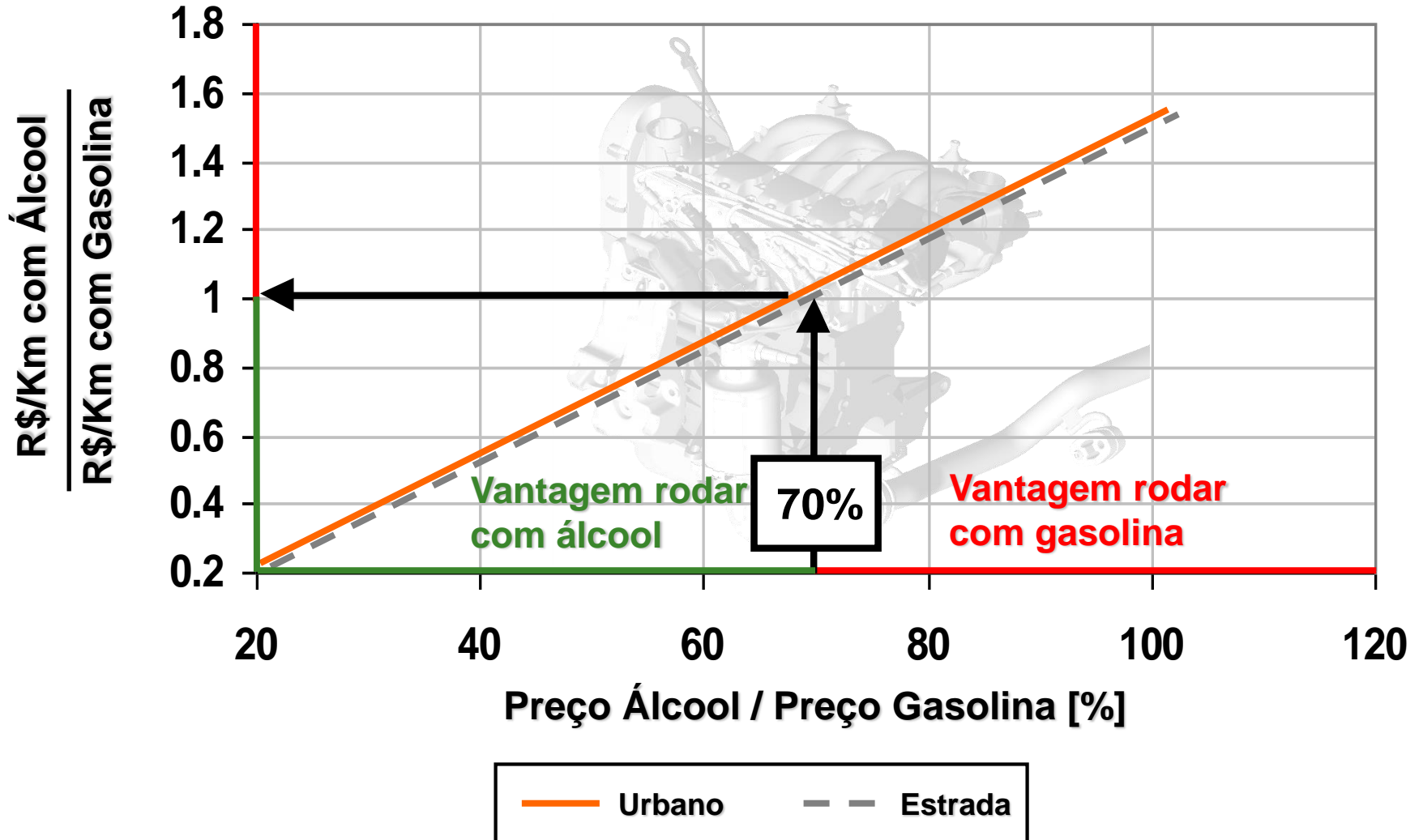
Limites Legais de Emissão de Poluentes – EA 111 1.0I




Limites Legais de Emissão de Poluentes – EA 111 1.6I







Address  <http://www3.fazenda.sp.gov.br/ipva2002/aliquota.htm>

Secretaria da Fazenda de São Paulo

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

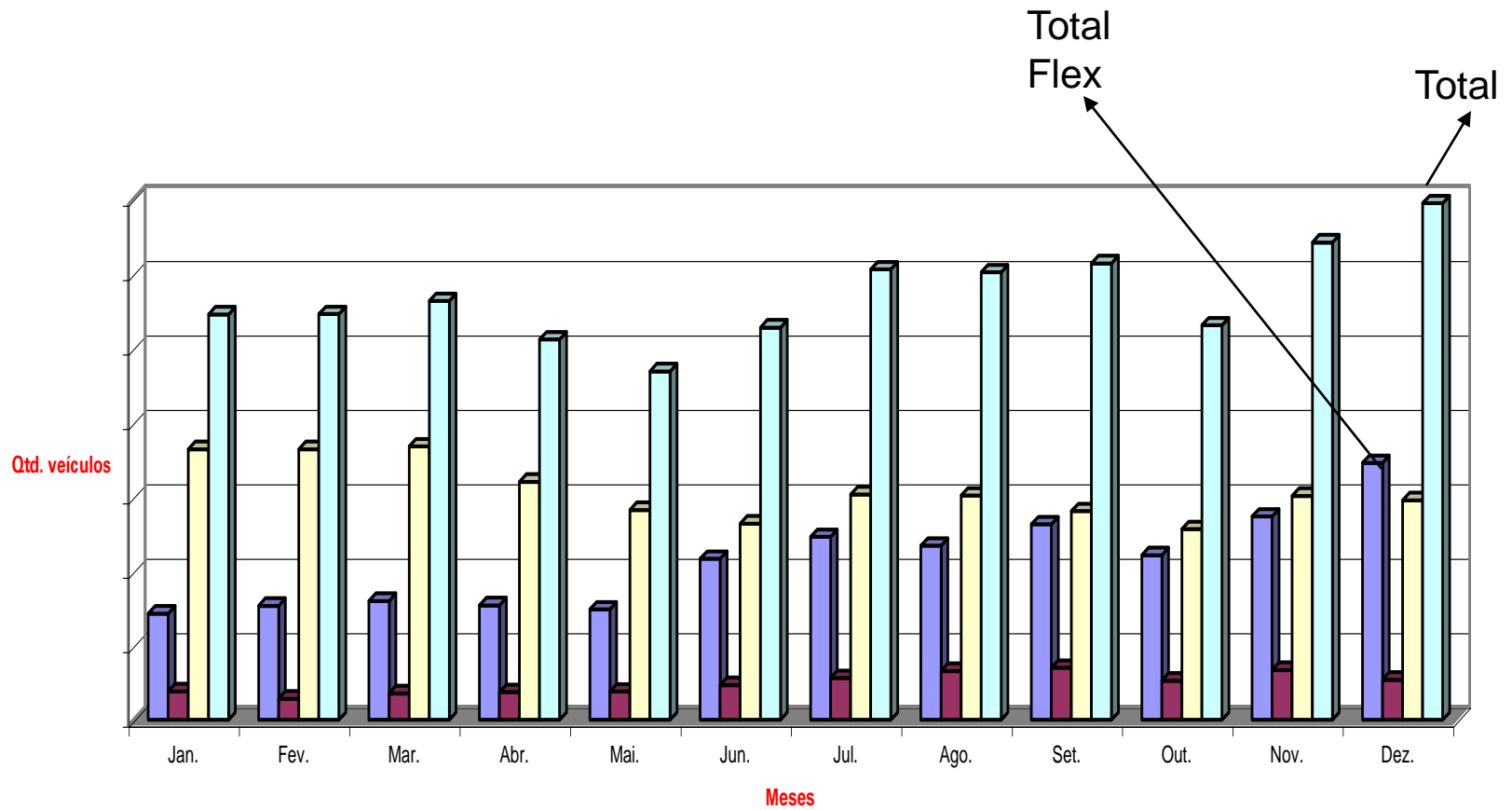


- Secretaria da Fazenda
- Consulta
- Saiba mais sobre
- Dúvidas Frequentes
- Disposições
- Imposto Devido
- Base de Cálculo
- Efeito de Lançamento
- Alíquota**
- Imunidade
- Isenção
- Roubo-Furto-Sinistro
- Tabela de Vencimentos

Alíquota

%	
6,0	para automóveis de passeio
5,0	para embarcações, aeronaves
4,0	para automóveis de passeio
3,0	para automóveis de passeio utilitários, movidos a álcool ou metano;
2,0	para motocicletas, ciclomotores e similares, ônibus/microônibus, tratores e utilitários;
1,5	para caminhões com capacidade de carga superior a 1 tonelada.
1,0	para embarcações com mais de 20 anos de fabricação.

**IPVA dos veículos
Total Flex
igual
ao IPVA dos carros a
álcool:
3%**





GOL



PARATI



SAVEIRO



FOX



POLO



POLO SEDAN



FIM

OBRIGADO !

