

## III Seminário Internacional sobre Uso Eficiente do Etanol INEE – Campinas

### Painel: Motores a etanol – P&D e academia

*Márcio Turra de Ávila*

*Professor Adjunto*

*Motores de Combustão Interna - Biocombustíveis*

# 1<sup>a</sup> parte

# Considerações Técnicas

Todo combustível entra em combustão se e somente se estiver na fase vapor

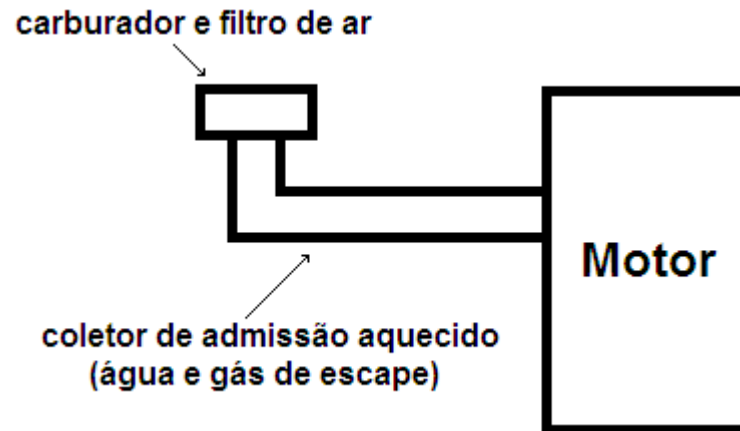
Calores latentes de vaporização (HOLMER et al., 1980):

Gasolina: 350 kJ/kg

Etanol: 840 kJ/kg

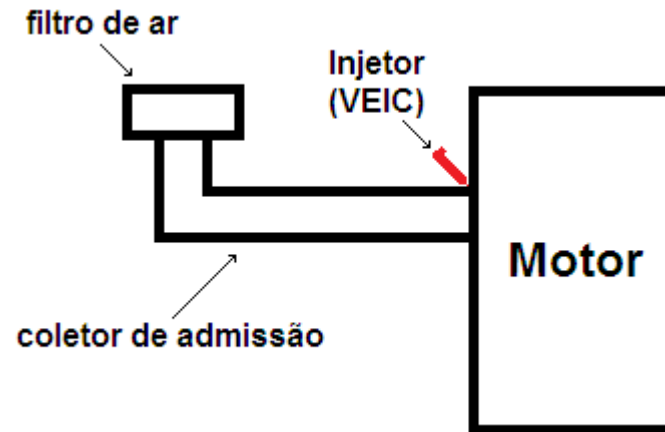
} etanol: 2,4 vezes maior

## MOTORES A ETANOL – DÉCADA DE 1980



- Elevada troca de calor entre o coletor e o combustível (tempo de residência)
- Formação de mistura ar/combustível consideravelmente homogênea
- Combustão de boa qualidade com consumo específico favorável

## MOTORES “FLEX” ATUAIS



- Coletor sem aquecimento (combustível injetado próximo à válvula de admissão)
- Pequena troca térmica entre o motor e o combustível (menor tempo de residência)
- Formação de mistura ar/combustível de menor homogeneidade
- Combustão com maior consumo específico

## CONSIDERAÇÕES

- 1. Gasolina e etanol são combustíveis de características físico-químicas bastante diferentes, notadamente o calor latente de vaporização;**
- 2. Utilizá-los em um mesmo motor é absolutamente possível, graças às tecnologias relacionadas ao gerenciamento eletrônico e à catálise de gases de exaustão;**
- 3. Motor dedicado ao emprego do etanol permitiria desenvolvimento tecnológico para aproveitamento das características intrinsecamente favoráveis do combustível renovável (por exemplo: estudo de recuperação de parte do calor rejeitado para otimização da vaporização do etanol e diminuição dos níveis de consumo).**

## 2<sup>a</sup> parte

Equipe Fórmula SAE UFSCar



**Veículo de competição**  
**Equipe Fórmula SAE UFSCar**

### Informações Técnicas do Propulsor (combustível: gasolina de alta octanagem)

<b>Motor</b>	4 tempos, 4 cilindros, DOHC, arrefecido a água
<b>Cilindrada</b>	600 cm <sup>3</sup>
<b>Diâmetro X Curso</b>	65,5 mm X 44,5 mm
<b>Taxa de compressão</b>	12,2:1 ± 0,4:1
<b>Sistema de lubrificação</b>	Cárter úmido
<b>Sistema de partida</b>	Elétrica
<b>Alimentação</b>	Sistema Yamaha de injeção eletrônica
<b>Tipo de ignição</b>	TCI
<b>Potência máxima</b>	77,5 CV a 10000 rpm
<b>Torque máximo</b>	6,09 kgf.m a 8500 rpm



**Propulsor**  
**Equipe Fórmula SAE UFSCar**



## \* Troca de combustível (Gasolina Podium → Etanol Hidratado)

↓ Dados	Combustível →	Gasolina Pódium	Etanol Hidratado
	<b>Venturi<sup>1</sup></b>	20 mm de diâmetro	19 mm de diâmetro (5% menor)
	<b>Lambda</b>	0,86 – 0,90	0,88 – 0,92
	<b>Potência máxima<sup>2</sup></b>	63 CV a 10000 rpm	74 CV a 10000 rpm (17,5% maior)
	<b>Torque<sup>3</sup></b>	5,5 kgf.m	6,7 kgf.m

1: regra da competição

2: aferida em dinamômetro de rolo

3: valor referente à potência máxima

\* Melhor equipe Fórmula SAE com motor a etanol na competição nacional

3<sup>a</sup> parte

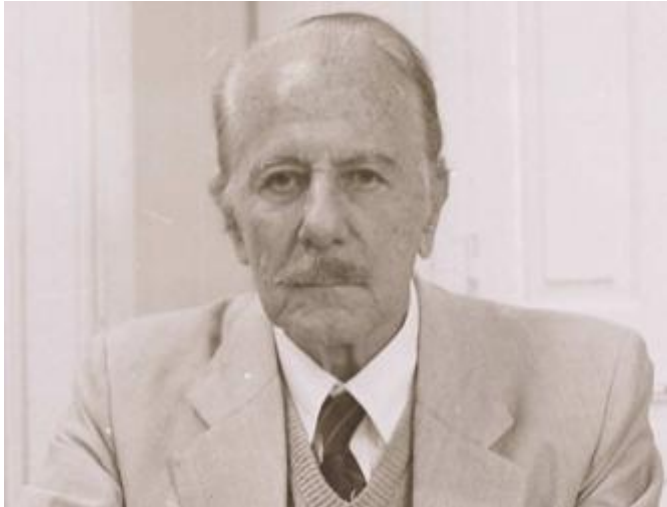
Sugestão

## Programa Nacional do Álcool – Décadas de 1970/1980

1. Centros de Apoio Tecnológico (universidades);
2. Secretaria de Tecnologia Industrial/Ministério da Indústria e Comércio (coordenação: Prof. Bautista Vidal);
3. Encontros dos CAT's (Brasília).

### Proposta

1. Pesquisa sobre motores a etanol nas universidades (via editais de órgãos de fomento);
2. Coordenação do INEE;
3. “Workshops” anuais para acompanhamento dos trabalhos.



**Prof. Romeu Corsini  
(1916 - 2010)**

**“Nós temos o  
melhor combustível  
do mundo. Nós  
temos o álcool.”**

*Grato por sua atenção!*



*avila@ufscar.br*