



Seminário

“Inventário Estadual de Gases de Efeito Estufa do Estado de São Paulo: gestão de emissões de GEE, período de 1990 - 2008”

17/03/2009

Estimativa da emissão de gases de efeito estufa por veículos automotores leves

Vanderlei Borsari

O ATUAL CONTROLE DAS EMISSÕES VEICULARES

Proconve – Limites de emissão de gases de escapamento para veículos leves nacionais

PROCONVE – limites máximos de emissão					
Ano	Gases de escapamento				Evaporativa
	CO	HC	NO _x	Aldeídos	
	g/km	g/km	g/km	g/km	g/ensaio
1988	24	2.1	2.0	-	6,0
1992	12	1.2	1.4	0.15	6,0
1997	2.0	0.3	0.6	0.03	6,0
2007	2.0	0.16*	0.25	0.03	2,0
2009	2.0	0.05*	0.12	0.02	2,0

Fonte : CETESB, 2005 (adaptado)

Crescimento da frota mundial de veículos:

1900: 4.192

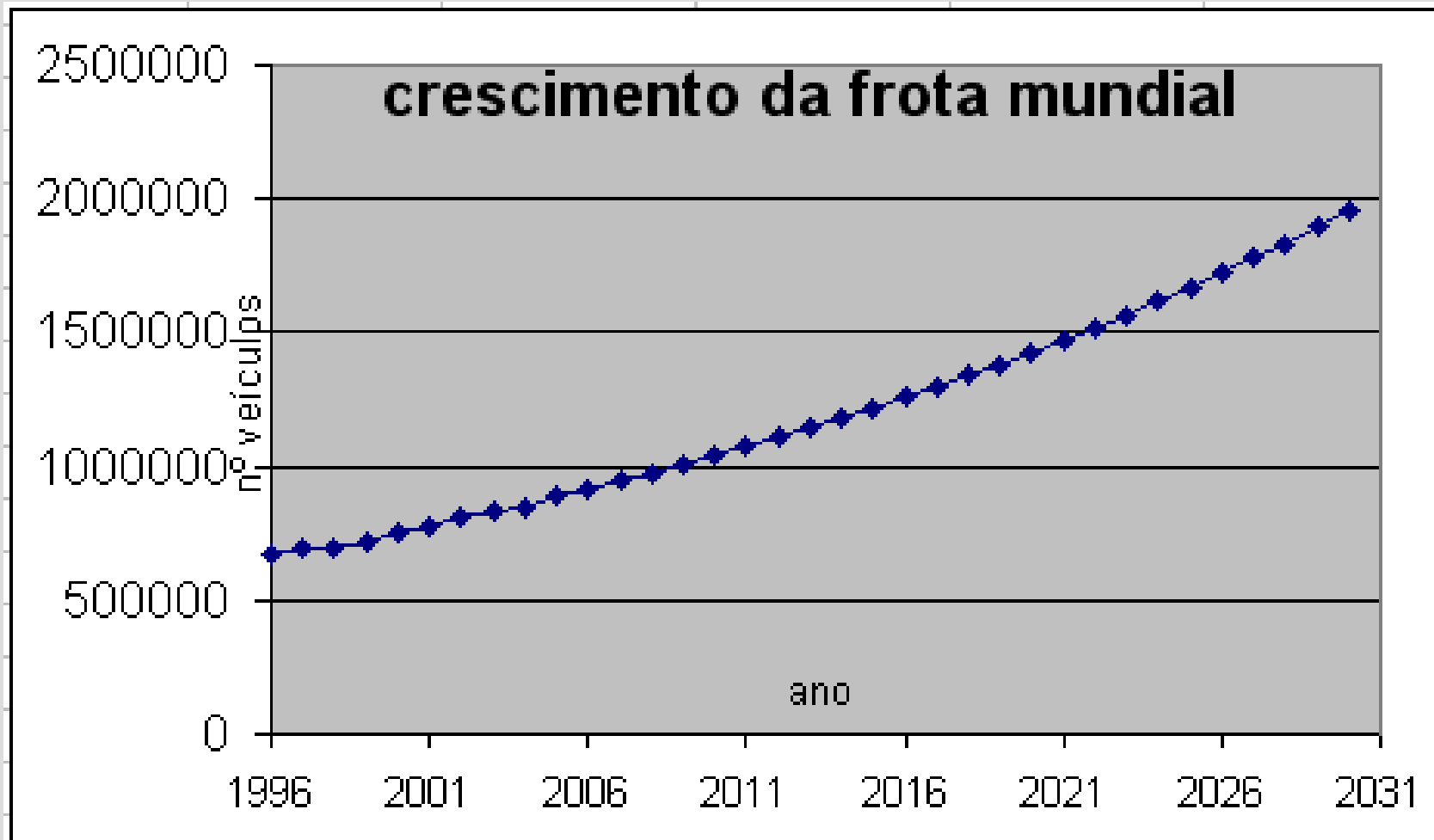
1968: 46.614.342

1985: 375.000.000

1997: 600.000.000

2030: 1.200.000.000 (estimativa de 1997)

Fonte: <http://hypertextbook.com/facts/2001>



2006: 953.927.000 veículos

Fonte: Anfavea, 2008. Dados até 2006.

2007 a 2030: estimativa baseada na mesma taxa de crescimento

Classificação dos poluentes

Poluentes regulamentados: CO, SO_x, NO_x, HC, O₃, MP, etc.

Gases de efeito estufa (Quioto): CO₂, CH₄, N₂O, HFC's, PFC's, SF₆.

Gases de efeito estufa emitidos por veículos:

- CO₂, CH₄ e N₂O emitidos por veículos utilizando gasool (mistura de gasolina e etanol), etanol e GNV (gás natural veicular),

- Emissão fugitiva de CH₄ por veículos movidos a GNV.

Em uma análise mais completa, as emissões diretas de GEE por veículos automotores incluem também:

a- gases refrigerantes - ar condicionado dos veículos;

b- CO₂ adicional devido a operação do sistema de ar condicionado dos veículos;

c- emissão indireta de ozônio - reação fotoquímica de NO_x, CO e compostos orgânicos voláteis (COV's);

d- a emissão de poluentes - impacto na concentração OH alteração níveis de CH₄. Também chamados de GEE indiretos (MOTALLEBI et al, 2007).



ITAIPU
BINACIONAL

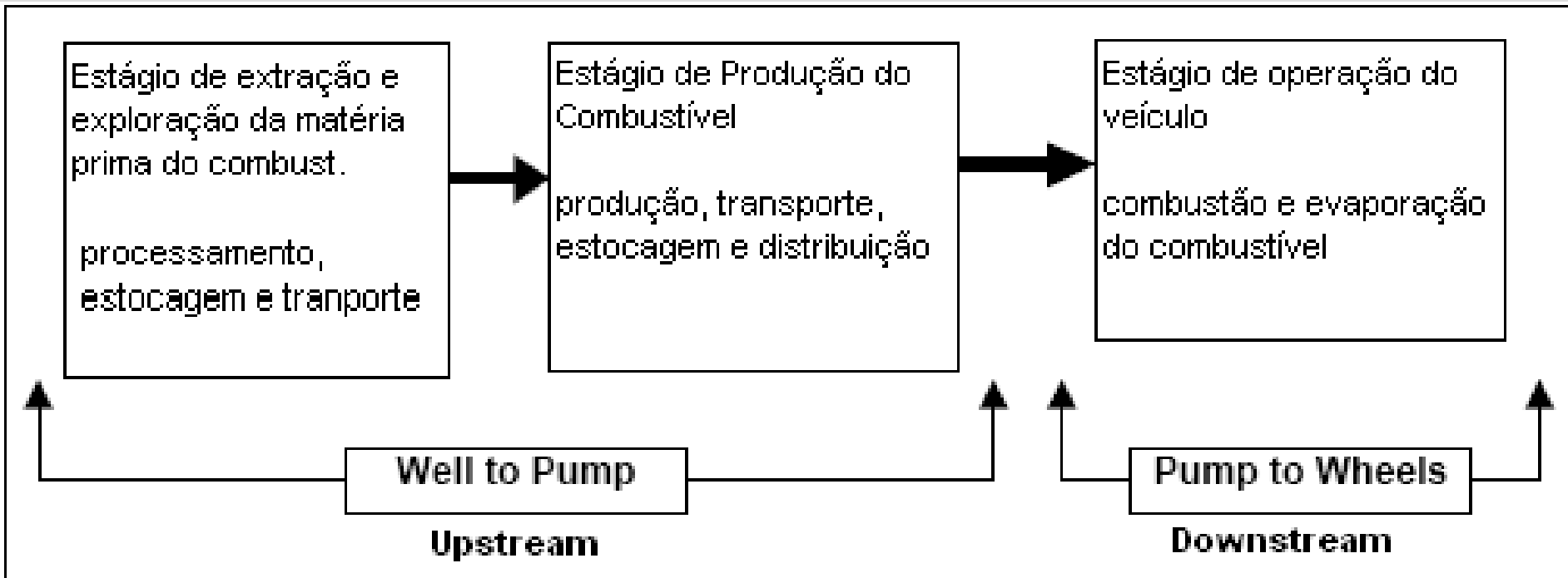
ZERO

EMISSION

ZEBRA
Innovare e gerar valor

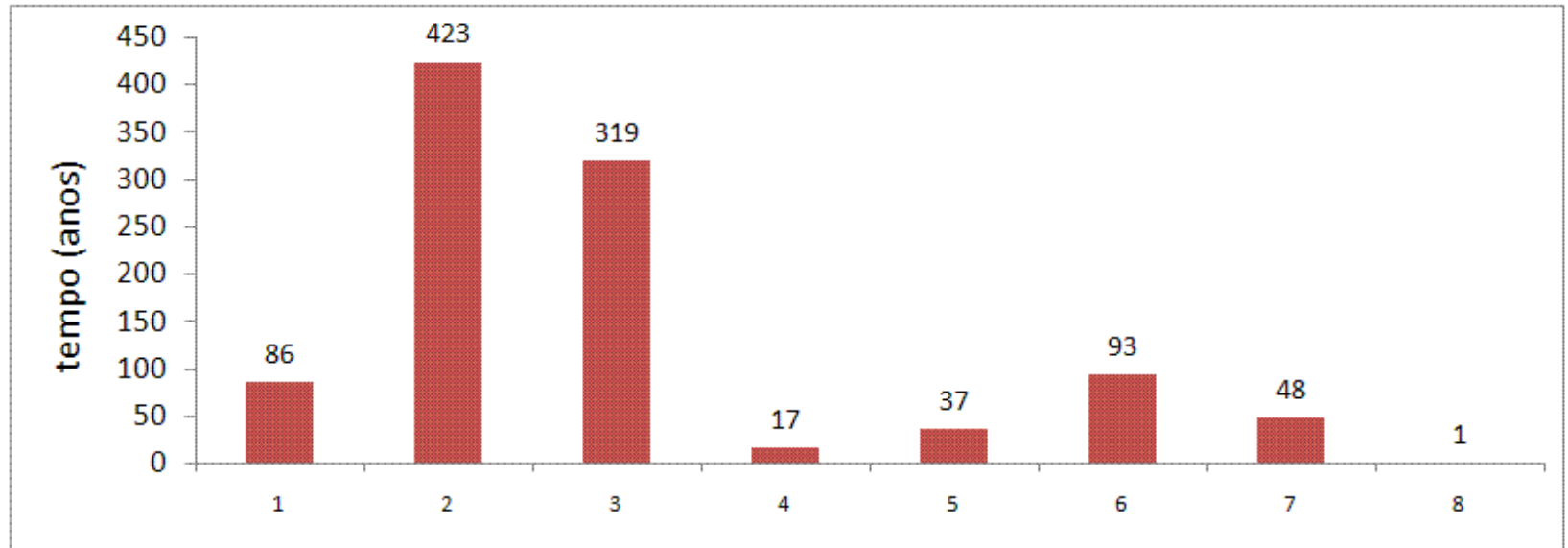
ELÉTRICO

Atividades cobertas na análise das emissões veiculares pelo ciclo de vida do combustível



Fonte: EPA, 1997(adaptado)

Tempo necessário para anular o débito de carbono na produção de biocombustíveis



biodiesel de palma

biodiesel de palma

biodiesel de soja

etanol de cana

biodiesel de soja

etanol de milho

etanol de milho

etanol da biomassa da prateria

Ecossistema substituído

floresta tropical

floresta de turfa

floresta tropical

Cerrado

Cerrado

Campos gramados

campo de cultivo abandonado

campo de cultivo abandonado

Localização

Indonésia/ Malásia

Indonésia/ Malásia

Brasil

Brasil

Brasil

E.U.A.

E.U.A.

E.U.A.

Segundo SERCHINGER et al, (2008), - etanol brasileiro de cana de açúcar:

- Terra já preparada p/outros cultivos: emissão compensada em 4 anos;
- Derrubada de florestas: compensação em 45 anos;

De acordo com RIGHELATO e SPRACKLEN (2007),

-substituir 10% da gasolina e do diesel no mundo: 43% e 38% das áreas cultivadas nos Estados Unidos e na Europa, respectivamente.

- melhoria da eficiência no uso de combustíveis fósseis,
- conservar as áreas existentes de florestas e savanas
- recuperar áreas de cultivo abandonadas, com a sua vegetação nativa

Aquecimento devido à geração de N₂O em relação ao crédito de CO₂ fóssil (Meq/M), por tipo de cultura de biocombustíveis.

Cultura	Aquecimento relativo (Meq/M)	Tipo de biocombustível produzido
Colza	1,0 - 1,7	biodiesel
Milho	0,9 – 1,5	bioetanol
Cana de açúcar	0,5 – 0,9	bioetanol

Fonte: Crutzen et al, 2008 (adaptado)

Estimativa das emissões:

Métodos: IPCC: “top-down” p/ CO_2 ,

“bottom-up” p/ CH_4 e N_2O .

Relatório da Qualidade do Ar - Cetesb

CO_2 : A Cetesb publica anualmente, desde 2002, fatores médios de emissão de CO_2 em g/km e autonomia em km/L e g/L, para veículos novos.

Fatores de emissão para CH_4 e N_2O :

CH_4 : 1º inventário brasileiro (2002) utilizou fatores baseados na relação CH_4/NMHC do IPCC de 1997.

IPCC(2006) traz novas relações entre CH₄ e HC:

-veículos a gasolina: 10 a 25%

-veículos a GNV: 88,0 a 95,2%

-veículos a gasool 22: 24,3 a 25,5%

-veículos a AEHC: 26,0 a 27,2%

N₂O: 1º inventário brasileiro (2002) utilizou fator do IPCC p/ veículos europeus a gasolina: 0,005g/km.

IPCC(2006):

veículos com catalisadores 3 vias: 0,009 g/km

veículos com catalisadores de oxidação: 0,020 g/km

veículos sem catalisadores: 0,008 g/km

EPA(2004): veículos a gasolina

com catalisador: 0,026 g/km

sem catalisador: 0,011 g/km

Laboratório de Veículos da Cetesb



Considerações:

- Embora o principal gás do efeito estufa emitido diretamente por automóveis seja sem dúvida o CO_2 , os gases CH_4 e N_2O podem contribuir de maneira significativa para a emissão total de GEE e por isso não podem ser desprezados
- Há, no entanto, uma série de incertezas associadas às medições desses gases e uma escassez de estudos desenvolvidos nesse campo, tornando necessária a ampliação de pesquisas na área.
- Embora a emissão de GEE por veículos seja apenas uma fração do total de emissão global, sabemos que o aumento da frota mundial de veículos pode tornar essa fonte de emissão cada vez mais significativa
- Quando da quantificação dessas emissões deve-se levar em conta o ciclo de vida de cada combustível.

Obrigado

Vanderlei Borsari

Cetesb

vanderleib@cetesbnet.sp.gov.br