

PROPOSTA DE APERFEIÇOAMENTO DA METODOLOGIA PARA O INVENTÁRIO DE
EMISSÕES EVAPORATIVAS PROVENIENTES DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE
COMBUSTÍVEL DE VEÍCULOS DO CICLO OTTO

Relatório Elaborado por:
Engenheiro Leandro Malta Ferreira
Estagiário Diego Ribeiro Lopes
Engenheiro Marcelo Bales
Adm. Silmara Regina da Silva

Sumário

1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 – METODOLOGIA	1
2.1 – Ensaios de Emissão Evaporativa	1
2.2 - Fatores de Emissão	3
2.3 – Tamanho do <i>canister</i>	5
2.4 – Tipos de alimentação.....	5
2.5 - Volatilidade de Combustível.....	8
2.6 - Cilindrada	8
2.7 - Temperatura Ambiente.....	9
2.8 – Aquecimento ao fim do percurso	9
3 – RESULTADOS	9
3.1. Tabela Final.....	9
3.2. - Comparativos.....	21
4. RECOMENDAÇÕES	24
4.1 - Canister.....	24
4.2 - Etanol.....	24
4.3 - Faixas de temperatura.....	24
4.4 - Aquecimento ao fim de percurso	24
5. - CONCLUSÃO.....	24
6. - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
ANEXO.....	27

1 - INTRODUÇÃO

A partir de 2010, a CETESB passou a utilizar como base para a elaboração do seu inventário de emissões de fontes móveis¹ a metodologia adotada no 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários, publicada pelo Ministério do Meio Ambiente². Para o cálculo de emissões evaporativas provenientes do sistema de alimentação de combustível de veículos do ciclo Otto, utilizou-se a metodologia do guia europeu EMEP/EEA³ – “Tier 2 method” com o estudo “Metodologia para o Inventário de Emissão Evaporativas Provenientes do Sistema de Alimentação de Combustível de Veículos do Ciclo Otto”⁴. Desenvolvida originalmente para uso em veículos europeus, verificou-se que algumas considerações deveriam ser realizadas para que os valores obtidos fossem mais próximos a nossa realidade, tanto em relação à tecnologia da frota circulante quanto às informações disponíveis.

Foi criado um grupo de trabalho, pela CETESB, com o objetivo de aperfeiçoar a metodologia nacional, complementando-o para atingir as exigências do tier 2 europeu com as informações obtidas em registros não publicados, como relatórios de ensaios e especificações de projeto.

Notamos também que a decisão tomada em relação ao retorno de combustível, elemento importante para a emissão evaporativa, estava diferente da realidade de parte da frota analisada. Foi realizado um estudo mostrando a proporção, por ano, dos veículos que possuíam retorno.

2 – METODOLOGIA

2.1 – Ensaios de Emissão Evaporativa

Para a determinação dos fatores de emissão evaporativa, baseado no guia europeu, são realizados em laboratório os ensaios usualmente conhecidos como *SHED* ou *Câmara Selada*, conforme a norma NBR 11481 e o *running losses*, sendo o último não realizado no Brasil.

O ensaio *SHED* tem como objetivo específico quantificar as emissões evaporativas de combustível de um veículo estacionado. É realizado em uma câmara completamente selada destinada a criar as condições especificadas pela norma. O ensaio é realizado em duas etapas: a *diurnal* (ensaio de evaporação a frio) e a *hot soak* (ensaio de evaporação a quente).

A etapa *diurnal* é realizada para quantificar o vapor de combustível emitido em consequência da exposição de um veículo ao sol após um período desligado, típico do que ocorre no veículo no período matutino. Para essa simulação o combustível é aquecido dentro do reservatório durante

uma hora. O ensaio *hot soak* é realizado para quantificar a emissão de vapor de combustível devido ao aumento de temperatura do combustível no reservatório após o uso do veículo.

Figura 1: Exemplo de câmara SHED



O ensaio *running losses* é realizado para medir a emissão por evaporação de combustível com o veículo em funcionamento. É executado em um dinamômetro de chassi, no qual o veículo percorre um determinado ciclo com partida, acelerações e desacelerações. As amostras são coletadas através de sondas em pontos mais propícios à evaporação de combustível. Os pontos mais comuns são a tampa do reservatório de combustível, o respiro do canister e na entrada de ar de motores. As sondas enviam a amostra coletada para sacos plásticos conhecidos como *bags*. Essa amostra é analisada por equipamentos e *softwares* que calculam a emissão *running losses*.

Figura 2: Exemplo de ensaio *running losses*



2.2 - Fatores de Emissão

Na metodologia anterior, os valores a frio – *diurnal* (e_d) – e a quente - *hot soak* (e_r)⁵, não eram obtidos diretamente e sim por uma estimativa. Primeiramente os dados eram obtidos em um único valor de emissão evaporativo, valor este encontrado no Relatório de Qualidade do Ar – RQAR divulgado pela CETESB, que é a soma do *diurnal* com o *hot soak*. Para conseguir segregar esse único valor em *diurnal* e *hot soak* era realizado um cálculo que mantinha a proporção existente entre o *diurnal* e o *hot soak* encontrado no guia europeu, conforme pode ser visualizado nas equações abaixo.

$$e_{d \text{ met. anterior}} = e_{d \text{ Guia}} \times \frac{\text{THC}_{\text{Evap-RQAR}}}{e_{d \text{ Guia}} + e_{s \text{ Guia}}} \quad (1)$$

$$e_{s \text{ met. anterior}} = e_{s \text{ Guia}} \times \frac{\text{THC}_{\text{Evap-RQAR}}}{e_{d \text{ Guia}} + e_{s \text{ Guia}}} \quad (2)$$

$$e_{r \text{ met. anterior}} = e_{r \text{ Guia}} \times \frac{\text{THC}_{\text{Evap-RQAR}}}{e_{d \text{ Guia}} + e_{s \text{ Guia}}} \quad (3)$$

Na nova metodologia os fatores de emissão *hot soak* e *diurnal*, constantes na Tabela 1, foram obtidos diretamente dos processos de homologação do PROCONVE, necessários para a comercialização dos veículos no Brasil. Foram então ponderados pelo volume de vendas de cada modelo no mercado brasileiro para se chegar ao fator médio ponderado. Essas alterações propiciaram uma importante melhoria dos valores, mais adequados à caracterização dos veículos em circulação no Brasil.

Tabela 1 – Valores para *hot soak* e *diurnal*

Ano	Gasolina C		Etanol		Flex Gasolina C		Flex Etanol	
	es	ed	es	ed	es	ed	es	ed
1989	1,39	0,8	0,76	0,67	/	/	/	/
1990	3,02	0,95	1,92	1,12	/	/	/	/
1991	1,13	0,82	2,77	1,35	/	/	/	/
1992	0,92	0,58	1,14	0,39	/	/	/	/
1993	0,65	0,45	0,77	0,68	/	/	/	/
1994	0,890	1,040	N/D	N/D	/	/	/	/
1995	0,25	0,23	0,41	0,19	/	/	/	/
1996	0,75	0,28	0,60	0,22	/	/	/	/
1997	0,47	0,3	1,87	0,7	/	/	/	/
1998	0,53	0,36	0,62	0,31	/	/	/	/
1999	0,44	0,24	N/D	N/D	/	/	/	/
2000	0,33	0,16	N/D	N/D	/	/	/	/
2001	0,5	0,31	N/D	N/D	/	/	/	/
2002	0,67	0,35	0,52	0,26	/	/	/	/
2003	0,35	0,27	N/D	N/D	0,22	0,09	0,33	0,15
2004	0,55	0,4	0,94	0,27	0,09	0,03	0,34	0,13
2005	0,21	0,14	/	/	0,06	0,04	0,14	0,07
2006	0,62	0,34	/	/	0,29	0,15	0,45	0,21
2007	0,17	0,13	/	/	0,15	0,1	0,3	0,17
2008	0,26	0,17	/	/	0,29	0,2	0,51	0,28
2009	0,09	0,03	/	/	0,14	0,11	0,17	0,1
2010	0,08	0,08	/	/	0,17	0,09	0,26	0,16

Nota: Médias ponderadas de cada automóvel (ano-modelo) pelo seu volume de venda no mercado brasileiro. N/D não disponível.

A Tabela 2 apresenta o fator de emissão *running losses* calculado com a mesma metodologia utilizada por VICENTINI⁴, porém utilizando os valores *diurnal* e *hot soak* segregados, diferentemente do que era feito anteriormente, conforme pode ser visto na equação (4) quando era utilizada a soma destes valores, já que era o único dado publicado pela CETESB.

$$e_{r \text{ trabalho}} = e_{r \text{ guia}} \times \frac{e_{d \text{ SHED}} + e_{s \text{ shed}}}{e_{d \text{ guia}} + e_{s \text{ guia}}} \quad (4)$$

Tabela 2 – Valores calculados para *running losses*

Ano	Gasolina C	Etanol	Flex Gasolina C	Flex Etanol
	er (g/viagem)	er (g/viagem)	er (g/viagem)	er (g/viagem)
1989	0,28	0,19	/	/
1990	0,52	0,4	/	/
1991	0,25	0,54	/	/
1992	0,2	0,2	/	/
1993	0,14	0,19	/	/
1994	0,25	/	/	/
1995	0,06	0,08	/	/
1996	0,13	0,11	/	/
1997	0,1	0,33	/	/
1998	0,12	0,12	/	/
1999	0,09	/	/	/
2000	0,06	/	/	/
2001	0,11	/	/	/
2002	0,13	0,1	/	/
2003	0,08	/	0,04	0,06
2004	0,12	0,16	0,02	0,06
2005	0,05	/	0,01	0,03
2006	0,12	/	0,06	0,09
2007	0,04	/	0,03	0,06
2008	0,06	/	0,06	0,1
2009	0,02	/	0,03	0,04
2010	0,02	/	0,03	0,05

2.3 – Tamanho do *canister*

Nos veículos antigos, os vapores provenientes do tanque de combustível eram lançados à atmosfera pelo “respiro”, enquanto que nos automóveis modernos os vapores são direcionados a um compartimento conhecido como *canister*. O *canister* é uma peça na qual há a presença de carvão ativado que absorve hidrocarbonetos que seriam lançados à atmosfera. Depois, com o veículo em funcionamento, esses vapores são aproveitados no motor.

Como não existem estatísticas fracionando a frota conforme o tamanho do *canister* e os processos de homologação não possuem essa informação, manteve-se a decisão do trabalho publicado⁴, em que os veículos pré 1990 não possuem *canister*, os veículos entre 1990 e 1991 possuem *canister* pequeno e acima de 1991 possuem *canister* médio.

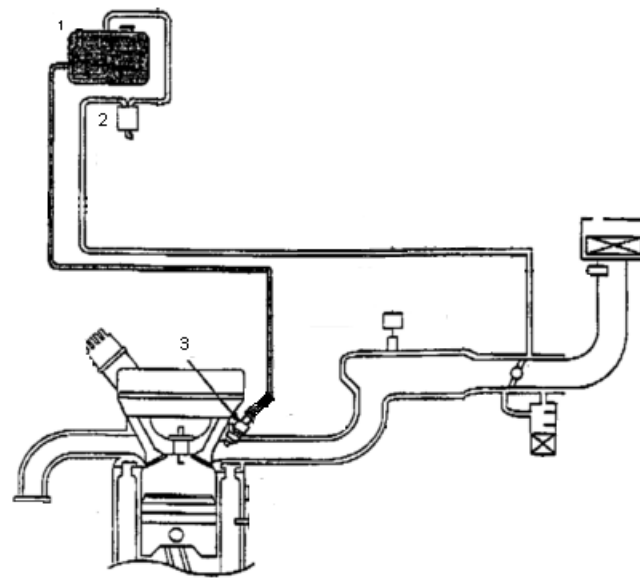
2.4 – Tipos de alimentação

O sistema de alimentação de combustível é constituído por tanque, bomba, filtro, mangueiras e regulador de pressão. Esse conjunto tem a função de disponibilizar a quantidade e a pressão ideais de combustível em todas as possíveis condições de funcionamento do motor. A bomba de acionamento elétrico impulsiona o combustível do tanque através de mangueira até o tubo distribuidor onde estão fixadas as válvulas de injeção, passando antes pelo filtro. Como a demanda

é variável, o sistema de alimentação regula a quantidade de combustível fornecida ao tubo distribuidor e o excedente retorna ao tanque por meio de um tubo de retorno, mantendo ainda a pressão constante.

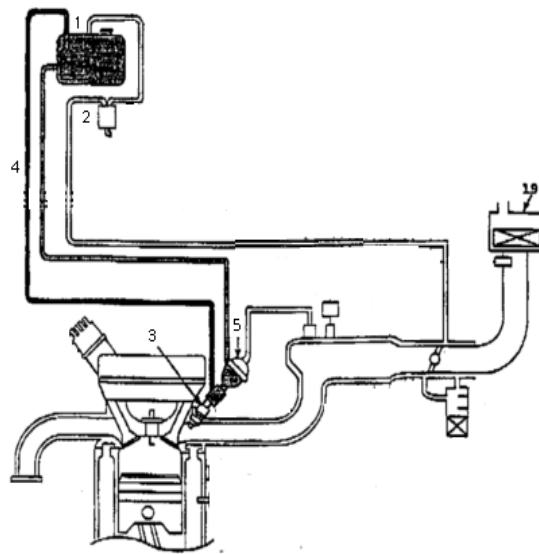
Nos veículos mais modernos esse processo é feito dentro do tanque evitando a necessidade de que o combustível retorne após circular próximo ao motor que está com a temperatura elevada. As vantagens são a eliminação da mangueira de retorno e a diminuição da temperatura do combustível no tanque, reduzindo a quantidade de vapor emitido pelo tanque.

Figura 3: Exemplo de sistema de alimentação sem retorno



- 1 - Bomba e regulador de pressão acoplada ao tanque de combustível
- 2 - Canister
- 3 - Bico injetor

Figura 4: Exemplo de sistema de alimentação com retorno



- 1- Bomba acoplada ao tanque de combustível
- 2- Canister
- 3- Bico injetor
- 4- Retorno de combustível
- 5- Regulador de pressão

Para o atendimento ao *tier 2* do guia europeu é necessário conhecer a frota que tem o retorno de combustível equipado. No guia europeu, a porcentagem de automóveis com retorno de combustível é chamado de “fator *c*”. O grupo de trabalho pesquisou os arquivos de processos de homologação e Relatório de Vendas dos Fabricantes, para determinar quais veículos possuíam retorno e determinou o “fator *c*” ano a ano. Foi observado que até 2002 os automóveis possuíam retorno de combustível e a partir de então esse sistema foi sendo substituído por novas tecnologias.

Tabela 3 – Valores calculados para a constante “C”

Ano	% de veículos com retorno de combustível	C
1989	100%	1
1990	100%	1
1991	100%	1
1992	100%	1
1993	100%	1
1994	100%	1
1995	100%	1
1996	100%	1
1997	100%	1
1998	100%	1
1999	100%	1
2000	56%	0,56
2001	59%	0,59
2002	88%	0,88
2003	0%	0
2004	0%	0
2005	0%	0
2006	0%	0
2007	0%	0
2008	0%	0
2009	0%	0
2010	0%	0

2.5 - Volatilidade de Combustível

Como os valores de volatilidade de combustíveis foram obtidos diretamente dos processos de homologação, já estão ajustados para os ensaios realizados utilizando a gasolina C e etanol.

2.6 - Cilindrada

Os fatores de emissão foram segregados em três categorias de cilindradas (menor que 1.4l, entre 1.4l e 2.0l e acima de 2.0l) para atender o *tier 2* do guia europeu.

Tabela 4 – Exemplo da tabela utilizada

Ano	Combustível								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
1989	< 1.4 – (Tamanho do canister)			1.4 – 2.0 l – (Tamanho do canister)			> 2.0 l – (Tamanho do canister)		

2.7 - Temperatura Ambiente

Conforme norma ABNT NBR11481, a temperatura ambiente durante os ensaios de laboratório é controlada para que permaneça entre 20 e 30°C, apesar de que no guia europeu os ensaios são realizados entre 20 e 35°C e isso deve influenciar os resultados finais.

Para esse trabalho, já que há faixas de temperaturas que não são obtidas em laboratório, seguiu-se a metodologia aplicada em trabalho publicado anteriormente⁴, onde se utilizou um fator de correção “K” para estimar, mantendo a proporção do guia europeu, o fator de emissão evaporativo das demais categorias (10 a 25°C e 0 a 15°C).

$$K_{0 \text{ a } 15} = \frac{e_{20 \text{ a } 30 \text{ trabalho}} \times e_{0 \text{ a } 15 \text{ guia}}}{e_{20 \text{ a } 35 \text{ guia}}} \quad (5)$$

$$K_{10 \text{ a } 25} = \frac{e_{20 \text{ a } 30 \text{ trabalho}} \times e_{10 \text{ a } 25 \text{ guia}}}{e_{20 \text{ a } 35 \text{ guia}}} \quad (6)$$

2.8 – Aquecimento ao fim do percurso

Pela indisponibilidade desta informação e considerando que o motor atinge a temperatura de regime após poucos minutos de funcionamento, conforme foi proposto por VICENTINI⁴, foi considerado o fator de aquecimento ao fim do percurso ($P = 1$), que significa que todos os veículos chegam ao final do percurso com o motor aquecido, para todos os anos.

3 – RESULTADOS

3.1. Tabela Final

A Tabela 5 apresenta os resultados finais dos fatores de emissão evaporativa calculados conforme a nova metodologia proposta pelo grupo de trabalho da CETESB. Essa tabela apresenta os valores de uma forma segmentada, conforme é orientado pelo guia europeu.

Tabela 5 – Resultados Finais (continua)

1989	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 – uncontrolled			1.4 – 2.0 l – uncontrolled			> 2.0 l – uncontrolled		
arburador)(g/prd	1,34	0,81	0,59	0,78	0,47	0,35	3,65	2,19	1,61
arburador)(g/prd	0,45	0,27	0,2	0,45	0,27	0,2	2,76	1,66	1,23
arburador)(g/miag	0,4	0,23	0,17	0,23	0,14	0,1	0,13	0,08	0,06
injeção)(g/proc	/	/	/	/	/	/	/	/	/
injeção)(g/proc	/	/	/	/	/	/	/	/	/
injeção)(g/miag	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 – uncontrolled			1.4 – 2.0 l – uncontrolled			> 2.0 l – uncontrolled		
arburador)(g/prd	/	/	/	0,76	0,46	0,34	/	/	/
arburador)(g/prd	/	/	/	0,67	0,4	0,3	/	/	/
arburador)(g/miag	/	/	/	0,26	0,16	0,12	/	/	/
injeção)(g/proc	/	/	/	/	/	/	/	/	/
injeção)(g/proc	/	/	/	/	/	/	/	/	/
injeção)(g/miag	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 – uncontrolled			1.4 – 2.0 l – uncontrolled			> 2.0 l – uncontrolled		
arburador)(g/prd	/	/	/	/	/	/	/	/	/
arburador)(g/prd	/	/	/	/	/	/	/	/	/
arburador)(g/miag	/	/	/	/	/	/	/	/	/
injeção)(g/proc	/	/	/	/	/	/	/	/	/
injeção)(g/proc	/	/	/	/	/	/	/	/	/
injeção)(g/miag	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 – uncontrolled			1.4 – 2.0 l – uncontrolled			> 2.0 l – uncontrolled		
arburador)(g/prd	/	/	/	/	/	/	/	/	/
arburador)(g/prd	/	/	/	/	/	/	/	/	/
arburador)(g/miag	/	/	/	/	/	/	/	/	/
injeção)(g/proc	/	/	/	/	/	/	/	/	/
injeção)(g/proc	/	/	/	/	/	/	/	/	/
injeção)(g/miag	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Tabela 5 – Resultados Finais (continua)

1990	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – small canister			1.4 – 2.0 l – small canister			> 2.0 l – small canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	3,02	0,27	0,07	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	0,95	0,17	0,11	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	0,73	0,45	0,34	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – small canister			1.4 – 2.0 l – small canister			> 2.0 l – small canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	1,92	0,17	0,05	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	1,12	0,2	0,13	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	0,56	0,34	0,26	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – small canister			1.4 – 2.0 l – small canister			> 2.0 l – small canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – small canister			1.4 – 2.0 l – small canister			> 2.0 l – small canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/

1991	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – small canister			1.4 – 2.0 l – small canister			> 2.0 l – small canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	0,38	0,03	0,01	1,88	0,16	0,03
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	0,22	0,04	0,03	1,42	0,19	0,1
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	0,11	0,07	0,05	0,42	0,26	0,19
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – small canister			1.4 – 2.0 l – small canister			> 2.0 l – small canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	1,56	0,14	0,04	3,99	0,35	0,07
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	0,65	0,12	0,08	2,04	0,27	0,14
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	0,4	0,25	0,19	0,77	0,47	0,35
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	1,12	0,79	0,45
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	0,76	0,1	0,05
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	0,58	0,36	0,27
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – small canister			1.4 – 2.0 l – small canister			> 2.0 l – small canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – small canister			1.4 – 2.0 l – small canister			> 2.0 l – small canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Tabela 5 – Resultados Finais (continuação)

1992	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – small canister			1.4 – 2.0 l – small canister			> 2.0 l – small canister		
es (carburador)(g/proced.)	0,86	0,1	0,03	/	/	/	1,73	0,15	0,03
ed (carburador)(g/proced.)	0,5	0,12	0,09	/	/	/	1,67	0,22	0,12
er (carburador)(g/viagem)	0,3	0,19	0,14	/	/	/	0,43	0,27	0,2
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – small canister			1.4 – 2.0 l – small canister			> 2.0 l – small canister		
es (carburador)(g/proced.)	1,14	0,13	0,04	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	0,39	0,1	0,07	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	0,34	0,21	0,16	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – small canister			1.4 – 2.0 l – small canister			> 2.0 l – small canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – small canister			1.4 – 2.0 l – small canister			> 2.0 l – small canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/

1993	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	0,65	0,16	0,07	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	0,45	0,22	0,17	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	0,2	0,12	0,09	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	0,41	0,29	0,16
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	0,26	0,13	0,1
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	0,21	0,13	0,09
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	0,77	0,22	0,11	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	0,68	0,34	0,26	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	0,32	0,2	0,15	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Tabela 5 – Resultados Finais (continuação)

1994	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	1,04	0,73	0,42	0,44	0,3	0,17	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	0,9	0,49	0,37	0,36	0,18	0,14	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	0,74	0,46	0,34	0,29	0,18	0,13	/	/	/
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/

1995	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,44	0,31	0,18	0,44	0,31	0,18	0,3	0,21	0,12
ed (injeção)(g/proced.)	0,15	0,08	0,06	0,21	0,1	0,08	0,14	0,07	0,05
er (injeção)(g/viagem)	0,23	0,14	0,1	0,23	0,14	0,11	0,14	0,08	0,06
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	0,25	0,17	0,1
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	0,23	0,09	0,07
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	0,15	0,09	0,07
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Tabela 5 – Resultados Finais (continuação)

1996	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,82	0,57	0,33	0,74	0,52	0,3	0,49	0,34	0,2
ed (injeção)(g/proced.)	0,28	0,15	0,11	0,28	0,14	0,11	0,17	0,09	0,07
er (injeção)(g/viagem)	0,42	0,26	0,19	0,37	0,23	0,17	0,2	0,13	0,09
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,88	0,62	0,35	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,31	0,16	0,12	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	0,43	0,27	0,2	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/

1997	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,5	0,35	0,2	0,45	0,32	0,18	0,42	0,3	0,17
ed (injeção)(g/proced.)	0,4	0,21	0,16	0,24	0,12	0,09	0,15	0,06	0,05
er (injeção)(g/viagem)	0,34	0,21	0,16	0,25	0,15	0,12	0,18	0,11	0,08
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	1,87	1,31	0,75	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,7	0,35	0,27	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	0,93	0,57	0,43	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Tabela 5 – Resultados Finais (continuação)

1998	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,53	0,37	0,21	0,53	0,37	0,21	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	0,43	0,24	0,18	0,32	0,16	0,12	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	0,37	0,23	0,17	0,31	0,19	0,14	/	/	/
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,69	0,48	0,28	0,59	0,42	0,24	0,88	0,62	0,35
ed (injeção)(g/proced.)	0,3	0,16	0,12	0,32	0,16	0,12	0,68	0,27	0,21
er (injeção)(g/viagem)	0,38	0,23	0,17	0,33	0,2	0,15	0,48	0,3	0,22
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/

1999	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,5	0,35	0,2	0,33	0,23	0,13	0,31	0,22	0,12
ed (injeção)(g/proced.)	0,27	0,15	0,11	0,19	0,09	0,07	0,17	0,08	0,06
er (injeção)(g/viagem)	0,29	0,18	0,14	0,19	0,12	0,09	0,15	0,09	0,07
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Tabela 5 – Resultados Finais (continuação)

2002	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,66	0,46	0,26	0,67	0,47	0,27	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	0,35	0,19	0,14	0,35	0,18	0,14	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	0,38	0,24	0,18	0,37	0,23	0,17	/	/	/
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,52	0,37	0,21	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,26	0,13	0,1	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	0,28	0,17	0,13	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/

2003	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,33	0,23	0,13	0,38	0,27	0,15	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	0,25	0,14	0,11	0,29	0,14	0,11	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	0,22	0,14	0,1	0,24	0,15	0,11	/	/	/
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,24	0,17	0,1	0,23	0,16	0,09	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	0,12	0,07	0,05	0,09	0,04	0,03	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	0,14	0,08	0,06	0,11	0,07	0,05	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,54	0,38	0,22	0,52	0,36	0,21	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	0,37	0,2	0,15	0,2	0,1	0,08	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	0,35	0,21	0,16	0,26	0,16	0,12	/	/	/

Tabela 5 – Resultados Finais (continuação)

2004	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,78	0,55	0,31	0,4	0,28	0,16	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	0,5	0,27	0,21	0,34	0,17	0,13	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	0,49	0,3	0,23	0,27	0,16	0,12	/	/	/
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,3	0,21	0,12	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,11	0,05	0,04	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	0,15	0,09	0,07	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,6	0,42	0,24	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,21	0,1	0,08	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	0,29	0,18	0,13	/	/	/

2005	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,21	0,15	0,09	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,14	0,07	0,05	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	0,13	0,08	0,06	/	/	/
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,21	0,15	0,09	0,29	0,2	0,11	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	0,18	0,1	0,08	0,16	0,08	0,06	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	0,15	0,09	0,07	0,16	0,1	0,07	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,47	0,33	0,19	0,7	0,49	0,28	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	0,11	0,06	0,04	0,42	0,21	0,16	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	0,22	0,13	0,1	0,4	0,25	0,19	/	/	/

Tabela 5 – Resultados Finais (continuação)

2006	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,67	0,47	0,27	0,33	0,23	0,13
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,38	0,19	0,15	0,21	0,11	0,08
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	0,38	0,23	0,17	0,17	0,1	0,08
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,46	0,32	0,19	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,24	0,12	0,09	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	0,25	0,16	0,12	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,6	0,42	0,24	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,26	0,13	0,1	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	0,31	0,19	0,14	/	/	/

2007	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,2	0,14	0,08	0,13	0,09	0,05
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,16	0,08	0,06	0,1	0,05	0,04
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	0,13	0,08	0,06	0,07	0,04	0,03
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,21	0,15	0,09	0,41	0,29	0,16	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	0,1	0,06	0,04	0,28	0,14	0,11	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	0,12	0,07	0,06	0,25	0,15	0,12	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,25	0,17	0,1	0,51	0,35	0,2	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	0,13	0,07	0,06	0,32	0,16	0,12	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	0,15	0,09	0,07	0,3	0,18	0,14	/	/	/

Tabela 5 – Resultados Finais (continuação)

2008	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,23	0,16	0,09	0,26	0,18	0,1
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,11	0,05	0,04	0,19	0,09	0,07
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	0,12	0,07	0,06	0,14	0,09	0,06
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,45	0,32	0,18	0,37	0,26	0,15	0,35	0,25	0,14
ed (injeção)(g/proced.)	0,33	0,18	0,14	0,26	0,13	0,1	0,2	0,08	0,06
er (injeção)(g/viagem)	0,3	0,18	0,14	0,23	0,14	0,1	0,17	0,11	0,08
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,52	0,36	0,21	0,59	0,41	0,24	0,41	0,29	0,16
ed (injeção)(g/proced.)	0,32	0,17	0,13	0,3	0,15	0,11	0,57	0,23	0,18
er (injeção)(g/viagem)	0,32	0,2	0,15	0,32	0,2	0,15	0,3	0,19	0,14

2009	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,09	0,06	0,04	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,03	0,02	0,01	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	0,04	0,03	0,02	/	/	/
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,21	0,15	0,08	0,25	0,18	0,1	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	0,12	0,07	0,05	0,27	0,13	0,1	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	0,13	0,08	0,06	0,19	0,12	0,09	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,33	0,23	0,13	0,45	0,32	0,18	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	0,21	0,11	0,09	0,27	0,13	0,1	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	0,2	0,13	0,09	0,26	0,16	0,12	/	/	/

Tabela 5 – Resultados Finais (continuação)

2010	Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,09	0,06	0,03	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	0,09	0,04	0,03	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	0,06	0,04	0,03	/	/	/
	Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flex Gasolina C								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,21	0,15	0,08	0,24	0,17	0,1	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	0,17	0,09	0,07	0,12	0,06	0,05	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	0,14	0,09	0,07	0,13	0,08	0,06	/	/	/
	Flex Etanol								
	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C	20 – 35 °C	10 – 25 °C	0 – 15 °C
	< 1.4 l – medium canister			1.4 – 2.0 l – medium canister			> 2.0 l – medium canister		
es (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ed (carburador)(g/proced.)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
er (carburador)(g/viagem)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
es (injeção)(g/proced.)	0,43	0,3	0,17	0,38	0,27	0,15	/	/	/
ed (injeção)(g/proced.)	0,22	0,12	0,09	0,2	0,1	0,08	/	/	/
er (injeção)(g/viagem)	0,25	0,15	0,11	0,21	0,13	0,1	/	/	/

3.2. - Comparativos

Após aplicar as modificações que foram consideradas mais coerentes com a metodologia tier 2 apresentadas no 1º Inventário Nacional, observaram-se mudanças nos valores das emissões evaporativas. A seguir, apresentamos os gráficos comparativos de fatores de emissões entre a nova metodologia e os valores divulgados pela CETESB no Relatório de Qualidade do Ar, na mesma faixa de temperatura:

Figura 5 – Emissão Evaporativa - Gasolina

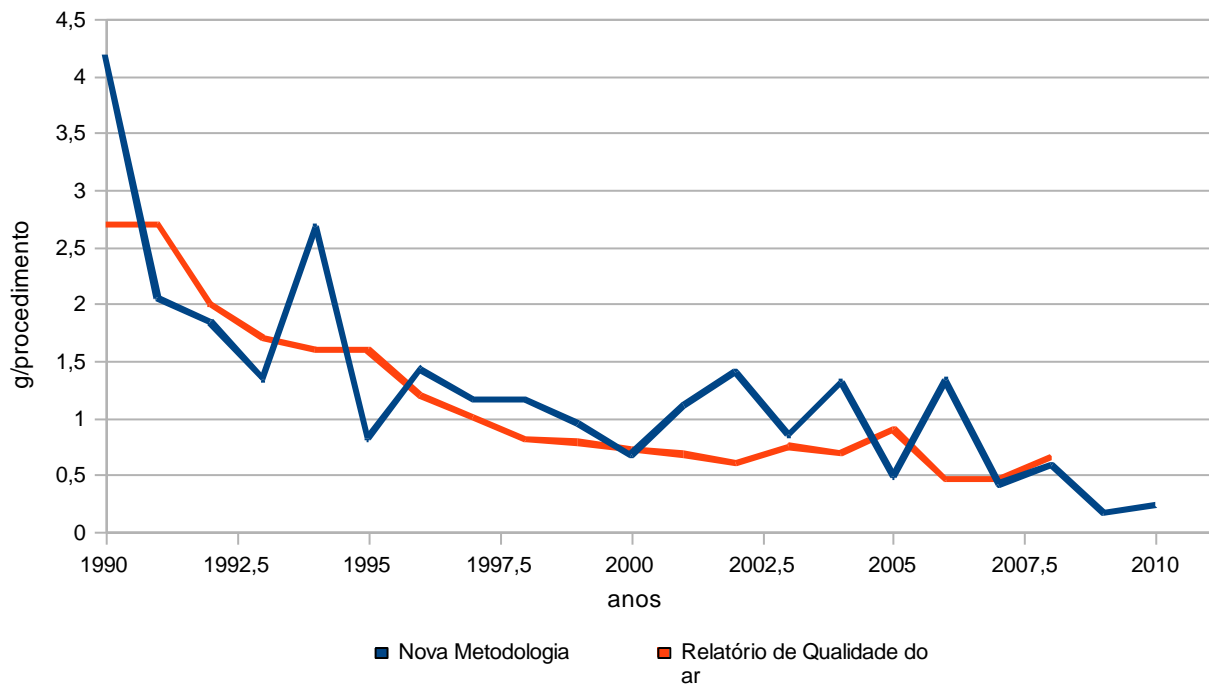


Figura 6 – Emissão Evaporativa –
Etanol

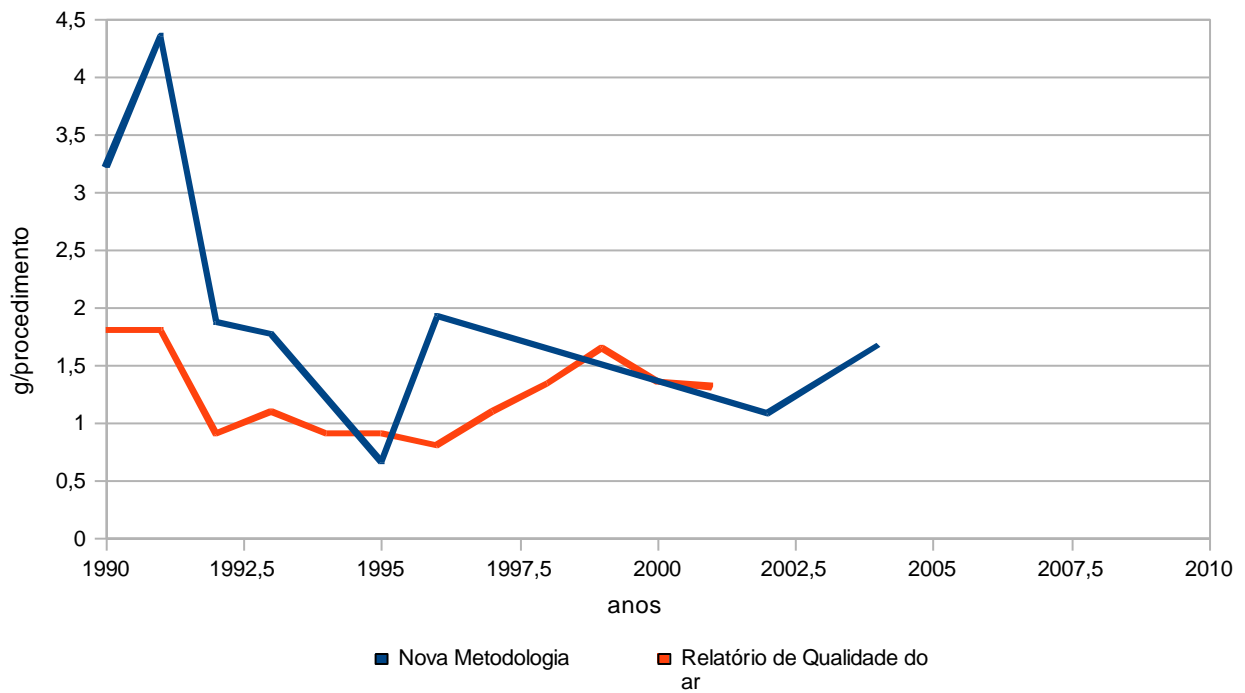


Figura 7 – Emissão Evaporativa – Flex Gasolina

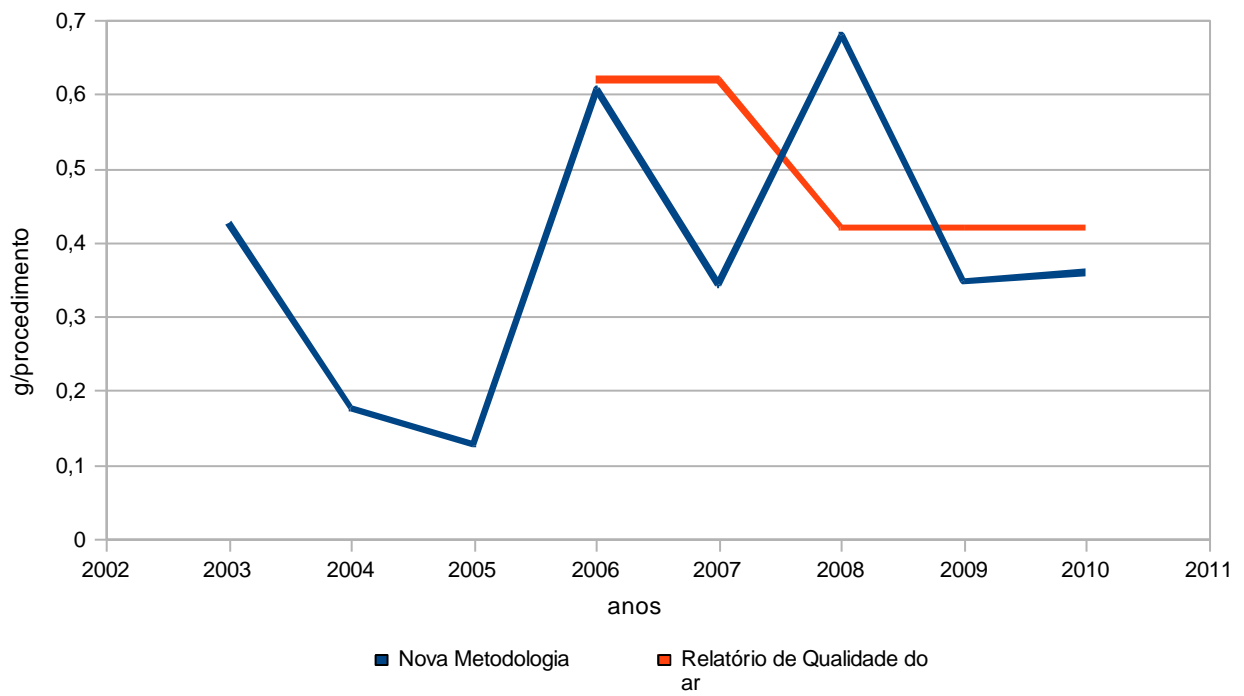
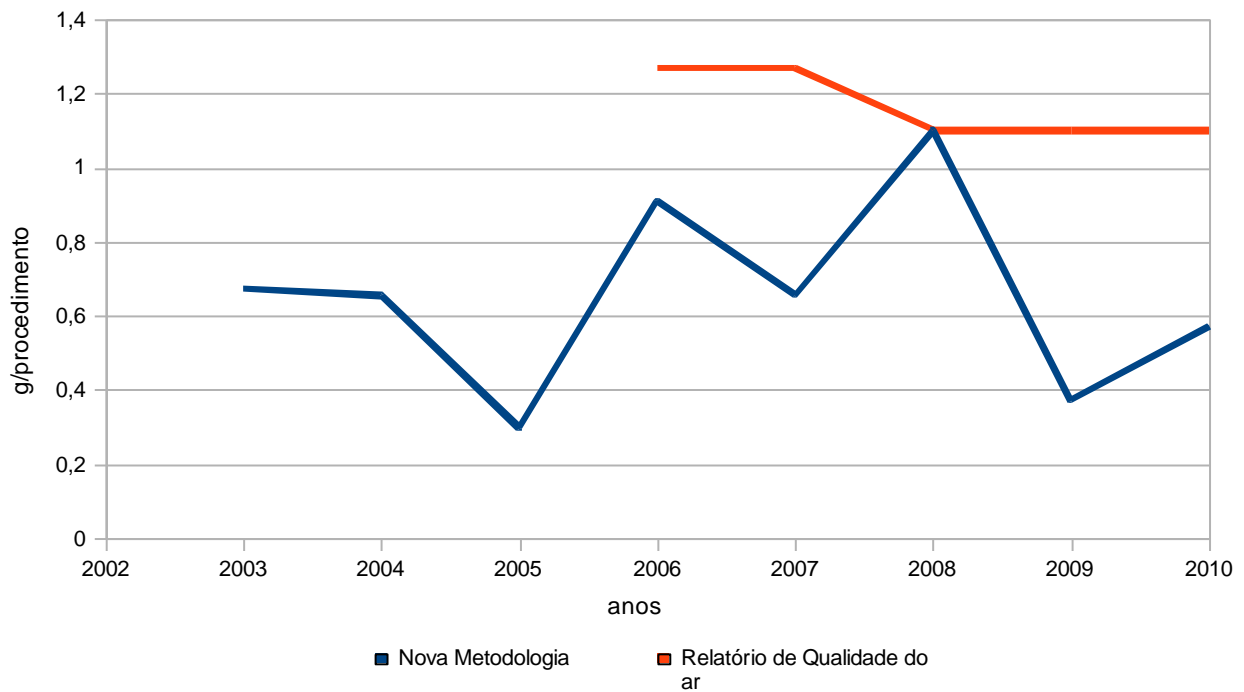


Figura 8 – Emissão Evaporativa – Flex Etanol



4. RECOMENDAÇÕES

Foram considerados alguns pontos principais que, se melhorados, proporcionarão um melhor atendimento ao *tier 2* ou alguns complementos que não estão caracterizados no guia europeu, como o uso do etanol. A seguir serão apresentadas as recomendações:

4.1 - Canister

Pesquisar e estudar os tipos de *canister* no mercado e definir faixas de utilização, montando um banco de dados com valores de tamanho e quantidade de carvão ativado. Fornecer a informação de tamanho e tipo de *canister* no relatório de processo de homologação.

4.2 - Etanol

Realizar estudos sobre o comportamento do etanol no sistema de controle evaporativo e também se misturado a gasolina C.

4.3 - Faixas de temperatura

Fazer um estudo em outras faixas de temperatura, inclusive a viabilidade de implantar uma quarta faixa de 35 a 50°C, pois em algumas regiões do país a temperatura ambiente pode atingir esses valores conforme demonstra o anexo 1.

4.4 - Aquecimento ao fim de percurso

Estudar os hábitos dos motoristas para determinar um padrão de aquecimento ao fim do percurso, conforme orienta o guia europeu.

5. - CONCLUSÃO

Entende-se que a metodologia utilizada neste trabalho é a mais adequada para as necessidades do Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários, em relação às emissões evaporativas, pois o grupo de trabalho da CETESB aperfeiçoou as informações com o objetivo de suprir as lacunas necessárias para o atendimento ao *Tier 2* do guia europeu.

Não foi identificado nenhum trabalho que possua uma metodologia adequada para cálculo de emissões evaporativas utilizando-se o etanol, assim sugere-se um estudo aprofundado neste assunto. Neste sentido, destaca-se a utilização de valores diretamente obtidos dos processos de homologação de veículos que aumentaram significativamente a qualidade dos dados para o trabalho.

Ainda assim, foram necessárias algumas simplificações e adaptações visando suprir algumas lacunas de informações, entendendo-se que as recomendações mencionadas neste trabalho sejam atendidas.

6. - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. **Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010**. São Paulo, 2011.
2. Ministério do Meio Ambiente – MMA. **1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários**. Brasília, janeiro/2011.
3. European Environment Agency – EEA, EMEP/EEA.. **Air Pollutant Emission Inventory Guidebook, Technical Report Nº 9/2009**. 2009.
4. VICENTINI, Pedro C. **Metodologia para o inventário de emissão evaporativas provenientes do sistema de alimentação de combustível de veículos do ciclo Otto: Desempenho de Produtos em Motores**. Petrobras, 2010.
5. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma ABNT NBR 11481, Norma ABNT NBR 6601 e Norma ABNT NBR 8689**.

ANEXO

Para caracterização das condições meteorológicas reinantes em uma determinada região, utilizam-se análises estatísticas conhecidas como normais climatológicas. O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), órgão vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é o responsável pela operação de uma rede oficial de medição de parâmetros meteorológicos e publica as normais climatológicas oficiais para o país. As normais são produzidas a partir de 30 anos de dados, sendo as últimas referentes ao período de 1960 a 1990, fonte das informações obtidas e aqui analisadas.

Para o objetivo desta análise, que é avaliar a pertinência de adotar fatores de emissão evaporativa para temperaturas ambiente acima de 35°C, optou-se por utilizar as temperaturas máximas médias e as temperaturas máximas absolutas observadas em determinados municípios em diferentes regiões do Brasil.

A variável temperatura máxima é calculada como a média das temperaturas máximas diárias observadas no período de 30 anos, estando disponíveis como médias anuais ou agrupadas por mês do ano. Assim, em outras palavras, o valor de temperatura máxima de um determinado mês para uma determinada localidade é calculado a pela média dos valores máximos horários de temperatura do dia, registrados em todos os dias do mês no período de 30 anos.

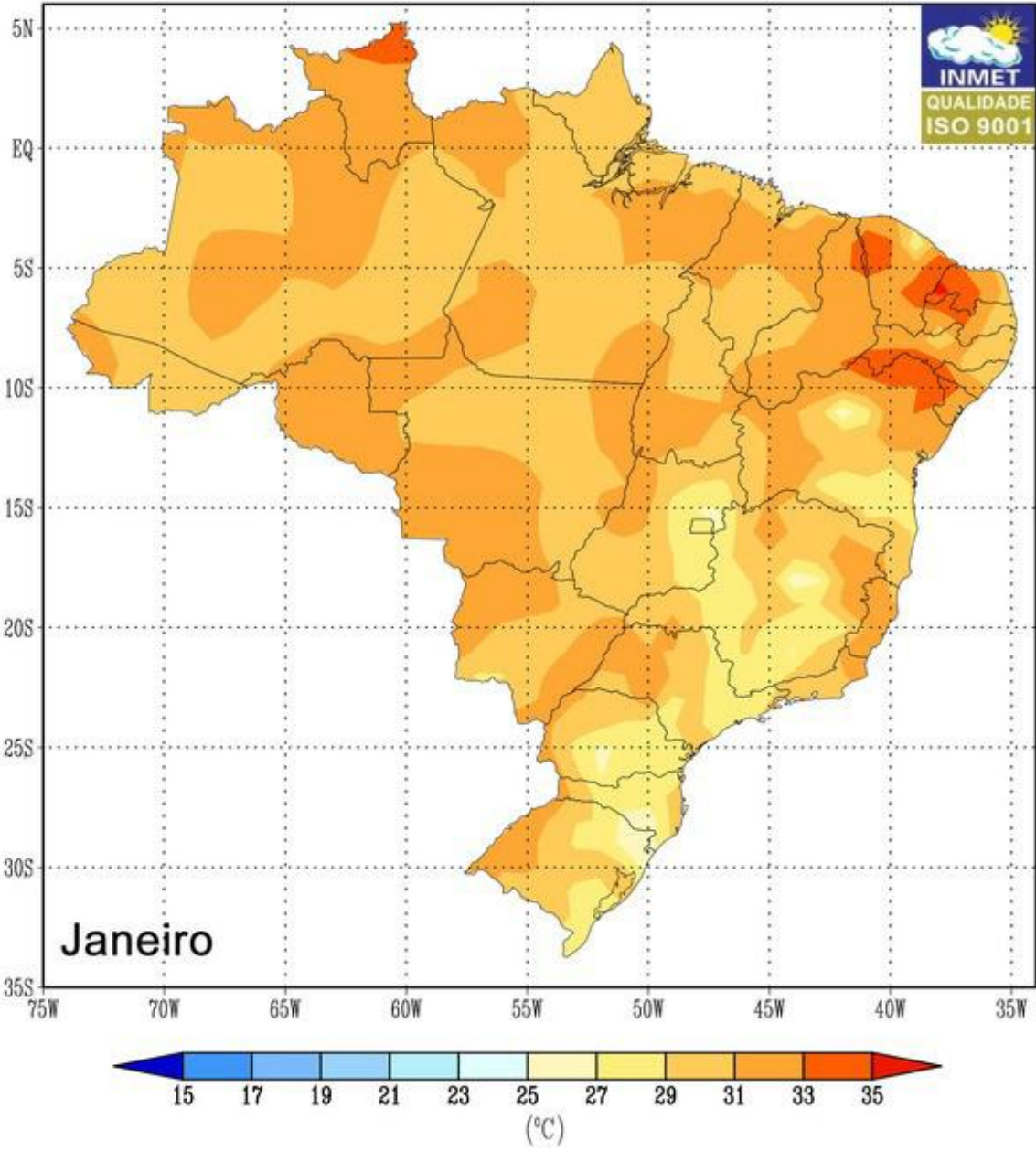
A temperatura máxima absoluta é o maior valor horário observado em 30 anos. Embora este seja um valor episódico serve para ilustrar situações extremas com relação ao valor médio, já que não há imediata disponibilidade de informação acerca de quantos dias as temperaturas máximas diárias estiveram acima dos 35°C.

As análises em mapa a seguir ilustram as normais climatológicas da temperatura máxima para os meses de janeiro e setembro, elaboradas a partir dos dados medidos nas estações da rede do INMET. O mês de janeiro foi escolhido por estar entre os mais quentes para a maior parte das regiões do país, enquanto setembro foi escolhido por apresentar as temperaturas máximas mais altas para Região Nordeste, a mais quente do Brasil.

Na figura referente a janeiro, pode-se observar que neste mês a maior parte do território apresenta médias máximas de temperatura entre 29 e 33°C, com temperaturas mais amenas nas porções leste do Sul e Sudeste e acima de 33°C em partes do semi-árido nordestino. Em setembro, época de meses mais secos no interior do país, temperaturas mais altas são observadas no Nordeste, Centro-Oeste e Norte do país. Parte dessas regiões apresenta temperaturas máximas (médias de 30 anos) acima de 35°C. Outro aspecto a destacar nessas figuras é que grande parte das capitais brasileiras estão localizadas na região litorânea ou próximas, o que confere características de clima mais ameno e maior umidade, casos típicos do Nordeste e mesmo de São Paulo.

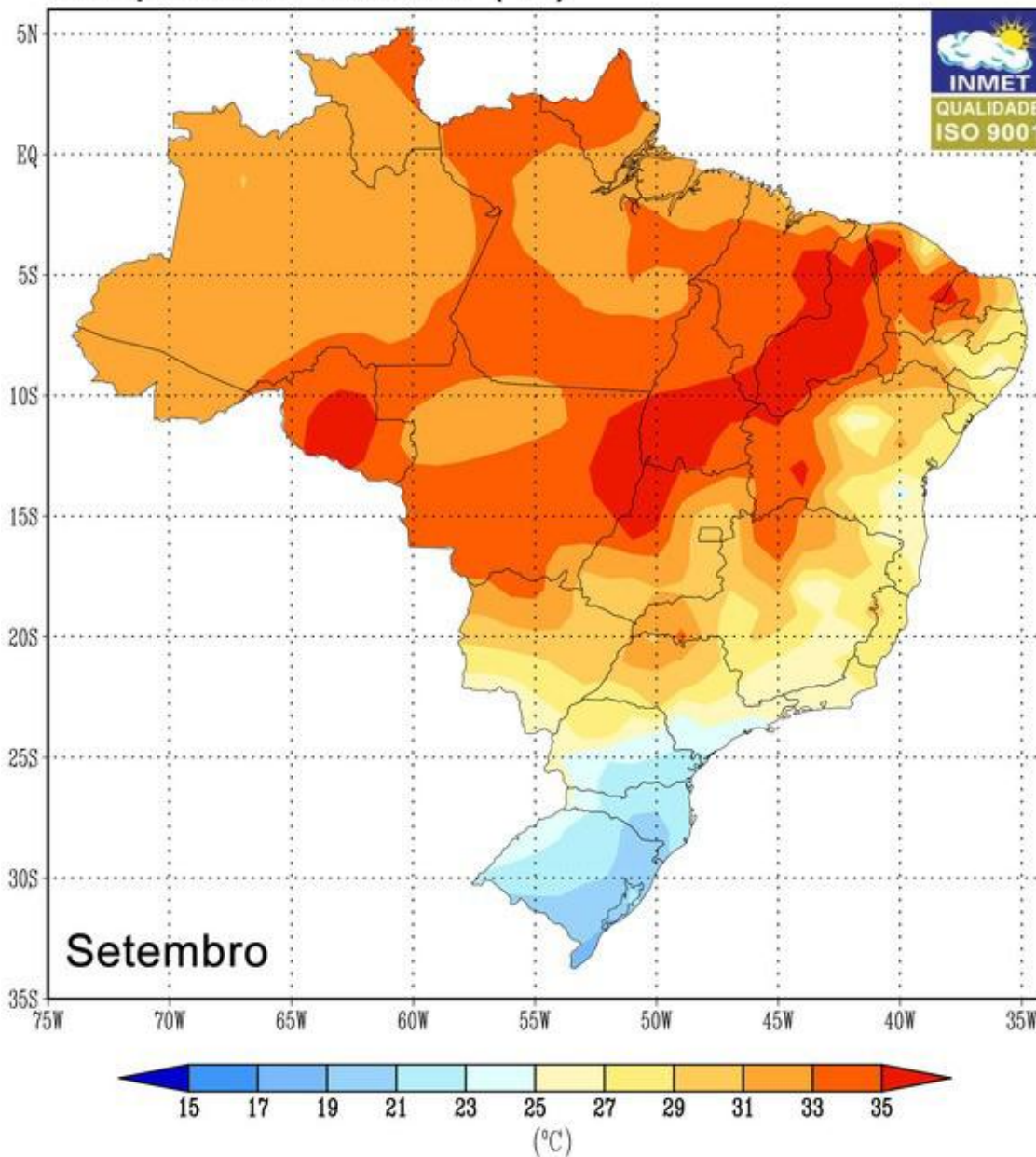
Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990

Temperatura máxima (°C)



Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990

Temperatura máxima (°C)



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia

A tabela a seguir apresenta as variáveis descritas para algumas capitais brasileiras de diferentes regiões do Brasil (Sul, Sudeste, Norte e Nordeste) e algumas cidades de porte médio com clima mais quente que as capitais em seus respectivos Estados.

Em janeiro, as máximas temperaturas entre as regiões do Brasil pouco diferem, como pode ser observado pelas médias das máximas semelhantes observadas em Porto Alegre e as capitais do Nordeste. A temperatura máxima absoluta parece indicar ainda que Porto Alegre registra eventos extremos mais elevados que Recife ou Fortaleza., provavelmente pela proximidade das capitais nordestinas com o oceano, que funciona como um regulador de temperaturas extremas e fornecedor de umidade.

É fato que a maioria das capitais brasileiras não está nas áreas mais quentes e secas. Este foi o motivo de apresentar também os dados de Teresina, que não está localizada no litoral e de algumas cidades de porte médio no interior. Em Teresina, a temperatura média das máximas em

setembro é acima de 35°C e a média anual das máximas é de 33,5°C, mais de 3°C acima das médias observadas em Fortaleza e Recife, mas próxima das observadas em Quixeramobim e Petrolina. Dos municípios escolhidos, somente Recife não registrou temperatura máxima absoluta acima de 35°C nos 30 anos analisados.

Município	Temperatura Máxima (normal de 1960 a 1990)			Temperatura Máxima Absoluta			
	janeiro	setembro	anual	janeiro	Ano de ocorrência	setembro	Ano de ocorrência
Porto Alegre	30,2	21,8	24,8	39,1	1964	34,8	1968
São Paulo	27,3	23,9	24,9	34,2	1988	35,2	1963
Manaus	30,5	32,9	31,4	35,4	1983	38	1965
Fortaleza	30,5	30,2	30,1	37,7	1979	32,7	1974
Recife	30,2	28,1	29,1	33,1	1972	32,7	1968
Teresina	32,2	35,8	33,5	38,4	1966	39,6	1983
Petrolina	33,7	32,5	32,5	44,1	1963	41,2	1963
Quixeramobim	33,3	34,1	32,5	38,2	1962	37	1961
Araçatuba	31,5	31,4	30,2	38,6	1964	39,8	1961

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia

Conclusão:

Nos meses de verão, as condições de temperatura máxima são muito semelhantes na maior parte do país, com temperaturas médias das máximas acima de 30°C. Não foi possível identificar o percentual de dias em que a temperatura foi superior a 35°C em virtude da indisponibilidade de informações, mas os valores das médias apontados e os registros de máximas temperaturas absolutas próximas de 40°C indicam que a temperatura de 35° deve ser excedida em significativo número de dias e localidades.

As temperaturas mais elevadas no país ocorrem nos meses de setembro e outubro e nas regiões Nordeste e Centro-Oeste do país. Em algumas destas localidades, como no caso de Teresina, a própria média das máximas já registra valor acima de 35°C. Outro fato que deve ser considerado é que os registros das estações meteorológicas do INMET objetivam medir as condições em escala regional e, portanto um pouco protegidas de efeitos locais. É bastante possível encontrar temperaturas mais elevadas nas áreas mais adensadas dos centros.

Elaborado por Met. Carlos I.V. Lacava