

Emissões de Gases de efeito estufa pela frota veicular da Universidade Federal Fluminense

Prof. Kenny Tanizaki Fonseca – Departamento de Análise Geoambiental – Instituto de Geociências/UFF.

Introdução:

O IPCC (International Panel of Climate Change) desenvolveu um banco de dados com fatores de emissão utilizados nos inventários de emissões dos países signatários dos acordos climáticos mundiais (Tabela 2 e 3). Os cálculos de emissões devem ser feitos pelos países signatários periodicamente seguindo a metodologia do IPCC (IPCC, 2016) aprovada nos acordos das partes desses tratados (EFDB, 2017) .

Os produtos a serem contabilizados nas estimativas, numa primeira abordagem, incidem somente sobre os produtos derivados do petróleo por se entender que emitem carbono fóssil para a atmosfera, ao contrário dos biocombustível que apenas reciclam o carbono atmosférico na sua cadeia de produção. Por isso as emissões da utilização de álcool não foram estimados.

Os produtos gerados pela queima de combustível fóssil geram gases, dos quais, apenas o CO₂, NO_x e CH₄ (dióxido de carbono ou gás carbônico, óxido nitroso e metano, respectivamente, são contabilizados. As emissões dos gases NO_x e CH₄ devem ser convertidos em unidades equivalentes de CO₂ segundo seu potencial de aquecimento global (Global Potential Warming) (tabela 1;).

Gás	GWP-100
CO2	1
CH4	21
N2O	310

Tabela 2: Fatores de emissões da gasolina para dióxido de carbono, metano e óxido nitroso (EFDB). Os fatores em negrito foram os utilizados:

ID	Setor de atividade	GEE	Combustível		Fator de emissão mínimo	Fator de emissão máximo	Média FE	Unidade	Fonte	
18648	Road Transportation (1A3b)	CARBON DIOXIDE	Motor Gasoline	Estimated emission factors for US Gasoline Passengers Cars	Low-Emission Vehicle Technology	3172,31	3172,31	3172,31	g/kg fuel	IPCC
18633	Road Transportation (1A3b)	NITROGEN OXIDES (NO+NO2)	Motor Gasoline	Estimated emission factors for US Gasoline Passengers Cars	Low-Emission Vehicle Technology	3,07	3,91	3,49	g/kg fuel	IPCC
18636	Road Transportation (1A3b)	METHANE	Motor Gasoline	Estimated emission factors for US Gasoline Passengers Cars	Low-Emission Vehicle Technology	0,25	0,38	0,315	g/kg fuel	IPCC

Tabela 3: Fatores de emissões do diesel para dióxido de carbono, metano e óxido nitroso (EFDB). Para óxido nitroso e metano foram utilizados as médias entre os três tipos de tecnologia de motores em relação ao controle de poluentes emitidos. Os fatores em negrito foram os utilizados.

ID	Setor de atividade	GEE	Combustível		Fator de emissão mínimo	Fator de emissão máximo	Média FE	Unidade	Fonte
18990	Road Transportation (1A3b)	CARBON DIOXIDE	Diesel Oil	Estimated emission factors for US Light-Duty Diesel Trucks	Moderate Control		3172,31	g/kg fuel	IPCC
18969	Road Transportation (1A3b)	NITROUS OXIDE	Diesel Oil	Estimated emission factors for US Light-Duty Diesel Trucks	Advanced Control	0,23		g/kg fuel	IPCC
18987	Road Transportation (1A3b)	NITROUS OXIDE	Diesel Oil	Estimated emission factors for US Light-Duty Diesel Trucks	Moderate Control	0,6		g/kg fuel	IPCC
19005	Road Transportation (1A3b)	NITROUS OXIDE	Diesel Oil	Estimated emission factors for US Light-Duty Diesel Trucks	Uncontrolled	0,24		g/kg fuel	IPCC
		NITROUS OXIDE	Diesel Oil		Média		0,42		
18960	Road Transportation (1A3b)	METHANE	Diesel Oil	Estimated emission factors for US Light-Duty Diesel Trucks	Advanced Control	0,08		g/kg fuel	IPCC
18978	Road Transportation (1A3b)	METHANE	Diesel Oil	Estimated emission factors for US Light-Duty Diesel Trucks	Moderate Control	0,08		g/kg fuel	IPCC
18996	Road Transportation (1A3b)	METHANE	Diesel Oil	Estimated emission factors for US Light-Duty Diesel Trucks	Uncontrolled	0,1		g/kg fuel	IPCC
		METHANE	Diesel Oil		maximo		0,1		

Dados fornecidos:

Tipo de combustível	Consumo (média anual)	Unidade
Gasolina	105134	Litros
Diesel	264784	Litros
Alcool	3960	Litros

Para a conversão desses valores de consumo de combustível converte-se o volume consumido em massa através do produto do volume pela densidade de cada combustível. Excepcionalmente em relação à demais países o Brasil adiciona cerca de 25% de álcool na gasolina e 7% de biodiesel ao diesel (Petrobrás, 2017). Para os gases óxido nitroso e metano é feito o produto da massa de cada um pelo fator do potencial aquecimento global (GWP). O resultado é expresso em CO₂ equivalentes (CO_{2-eq}) e pode ser somado às emissões diretas de CO₂, totalizando o total de emissões de gases de efeito estufa, segundo a metodologia do IPCC 2006.

Resultados:

Abaixo a tabela com os valores estimados de emissões de gases de efeito estufa (GEE) englobando os gases dióxido de carbono, metano e óxido nitroso para os combustíveis gasolina e diesel consumidos em médias anuais.

Tipo de combustível		Consumo (média anual)	Unidade	Porcentagem de combustível não fóssil adicionado	Densidade do combustível (Kg/L)	Fator de emissão (Kg CO2/Kg de comb*)	Fator GWP	Emissões (Kg de CO2/Kg de comb.)	Emissões (t CO2/ano)	%
Gasolina	CO2	105134	Litros	25,00%	0,8	3,17231	1	200.111	200,11	74,5%
	Methano	105134	Litros	25,00%	0,8	0,000315	21	417	0,42	0,2%
	Oxido nitroso	105134	Litros	25,00%	0,8	0,00349	310	68.247	68,25	25,4%
Total gasolina								268.775	268,77	28,2%
Diesel	CO2	264784	Litros	7,00%	0,84	3,17231	1	656.190	656,19	96,0%
	Methano	264784	Litros	7,00%	0,84	0,0001	21	434	0,43	0,1%
	Oxido nitroso	264784	Litros	7,00%	0,84	0,00042	310	26.932	26,93	3,9%
Total diesel								683.556	683,56	71,8%
Total de emissões								Ton CO2/ano		952

Sites consultados:

- Observatório do clima: <http://www.observatoriodoclima.eco.br/metodologia/>
- Petrobrás: <http://gasolina.hotsitespetrobras.com.br/10-respostas-para-suas-duvidas/#4>
- Emission Factor Database: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>
- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>