

TERMO DE ABERTURA DE VOLUME DE PROCESSO

Este é o volume 02 do processo nº 01 – 342/2010 que se inicia a partir da folha nº 201

818113



Adelina Cicone
Assistente Parlamentar
Registro 100.406

Calo César Rodrigues
RF 11.267 - SGP-12

EKOS GEOKLOCK

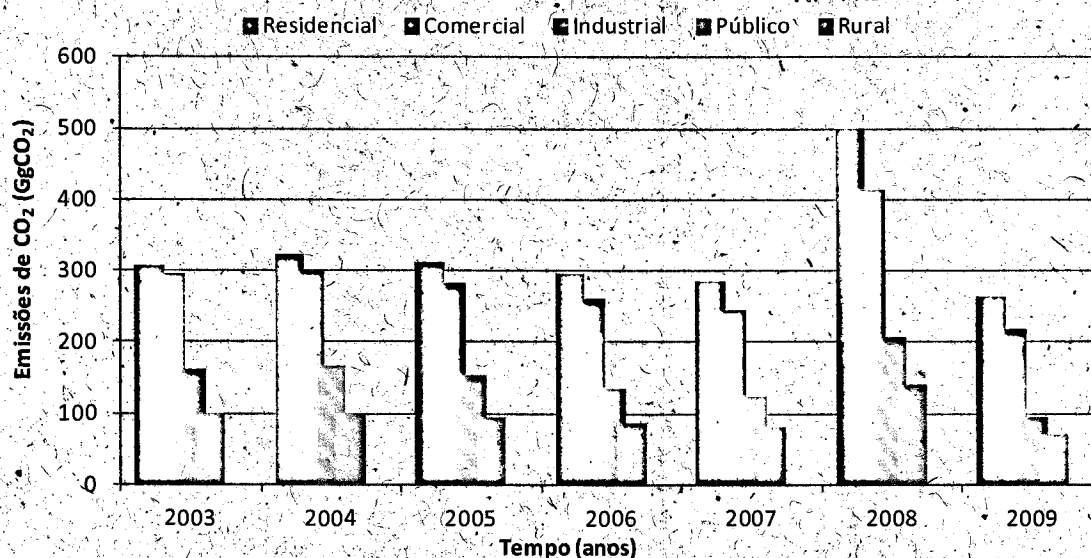


Figura 29 – Emissões de CO₂ do consumo de eletricidade no Município

4.3.1.2. Indústria de Transformação e Construção e Outros Setores

Nas categorias Indústria de Transformação e Construção e Outros Setores foram contabilizadas as emissões provenientes da queima de gás natural, gás liquefeito de petróleo (GLP), querosene de iluminação e óleo combustível. Os usos mais comuns desses combustíveis são, por exemplo, em fornos e caldeiras, nas indústrias; e em fogões e chuveiros a gás, nas residências. Ressalta-se que pode haver consumo de óleo diesel pelas atividades destas categorias, mas as informações obtidas para o Inventário não são segregadas para esta contabilização. O consumo de diesel foi contabilizado integralmente em Transportes.

As emissões de GEE das categorias Indústria de Transformação e Construção e Outros Setores foram quantificadas aplicando-se os fatores de emissão padrão do IPCC (2006)⁴³ ao consumo dos combustíveis⁴⁴ no Município de São Paulo, apresentado na Tabela 45.

⁴³ Fonte: IPCC (2006), V.2, Ch.2

⁴⁴ Neste inventário, o consumo de combustíveis adotado nos cálculos das emissões de GEE refere-se sempre ao consumo aparente dos combustíveis, que implica assumir que o combustível comercializado em determinado ano é consumido em sua totalidade neste mesmo período, não sendo considerados estoques eventualmente remanescentes de um ano para outro.

Tabela 45 – Consumo de combustíveis na Indústria de Transformação, Construção e Outros Setores

Combustível	Unidade	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Gás Natural								
Residencial	(10 ³ m ³)	87.703	98.281	101.858	108.383	112.029	125.268	129.114
Comercial	(10 ³ m ³)	72.752	81.526	84.613	86.834	83.039	88.080	81.875
Industrial	(10 ³ m ³)	305.037	341.826	361.754	389.547	384.620	389.627	331.771
Cogeração	(10 ³ m ³)	214.880	240.795	2.749	2.412	2.335	2.455	3.702
Termogeração	(10 ³ m ³)	66.546	74.572	147.879	64.067	50.805	327.242	57.991
GLP								
Residencial	(t)	314.712	291.000	295.169	302.607	309.026	314.949	302.895
Comercial	(t)	58.017	51.680	51.491	50.028	43.556	55.327	50.115
Industrial	(t)	30.056	32.199	32.182	36.023	37.831	36.391	31.323
Querosene de Iluminação	(m ³)	11.399	4.345	1.131	949	788	497	332
Óleo Combustível	(t)	92.326	84.759	71.682	36.599	42.798	38.574	32.512

Fonte: ANP 2012a; SÃO PAULO (Estado), 2007 a 2010

Deve-se ressaltar que no Município de São Paulo há duas usinas termoeletricas, usina Piratininga e Fernando Gasparian, que utilizam gás natural e despacham a eletricidade gerada para o SIN. As emissões provenientes delas pela combustão de gás natural para termogeração são apresentadas como informação adicional, pois estas já foram consideradas no fator de emissão do SIN e não devem ser contabilizadas neste subsetor para evitar a dupla contagem dessas emissões.

As emissões de CO₂ da queima de combustíveis nas categorias Indústria de Transformação e Construção e Outros Setores são apresentados na Tabela 46 por tipo de combustível.

Tabela 46 – Emissões de CO₂ na Indústria de Transformação e Construção e Outros Setores

Combustível	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
(tCO ₂)							
Gás Natural							
Residencial	193.566	216.911	224.807	239.208	247.255	276.474	284.962
Comercial	160.568	179.933	186.746	191.648	183.272	194.398	180.704
Industrial	673.235	754.429	798.412	859.754	848.879	859.929	732.238
Cogeração	474.253	531.450	6.067	5.324	5.153	5.419	8.171
Termogeração*	146.871	164.584	326.378	141.399	112.130	722.242	127.989
GLP							
Residencial	920.294	850.955	863.147	884.897	903.667	920.987	885.739
Comercial	169.657	151.126	150.571	146.293	127.370	161.791	146.548
Industrial	87.892	94.157	94.108	105.340	110.628	106.416	91.595

Caio César Rodrigues
RF 11.267 - SGP-12

EKOS GEOKLOCK

Combustível	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(tCO ₂)						
Querosene de Iluminação	28.207	10.752	2.798	2.349	1.949	1.230	820
Óleo Combustível	287.211	263.671	222.990	113.855	133.137	119.997	101.140
Total CO ₂	2.994.884	3.053.384	2.549.647	2.548.668	2.561.308	2.646.641	2.431.917

Nota: * As emissões da termogeração não foram contabilizadas no total de emissões de GEE do Município, conforme discutido anteriormente.

As emissões de CH₄ da queima de combustíveis nas categorias Indústria de Transformação e Construção e Outros Setores são apresentados na Tabela 47 por tipo de combustível.

Tabela 47 – Emissões de CH₄ na Indústria de Transformação e Construção e Outros Setores

Combustível	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(tCH ₄)						
Gás Natural							
Residencial	17,3	19,3	20,0	21,3	22,0	24,6	25,4
Comercial	14,3	16,0	16,6	17,1	16,3	17,3	16,1
Industrial	12,0	13,4	14,2	15,3	15,1	15,3	13,1
Cogeração	8,5	9,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Termogeração*	2,6	2,9	5,8	2,5	2,0	12,9	2,3
GLP							
Residencial	72,9	67,4	68,4	70,1	71,6	73,0	70,2
Comercial	13,4	12,0	11,9	11,6	10,1	12,8	11,6
Industrial	1,4	1,5	1,5	1,7	1,8	1,7	1,5
Querosene de Iluminação	3,9	1,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1
Óleo Combustível	37,1	34,1	28,8	14,7	17,2	15,5	13,1
Total CH ₄	180,8	174,7	161,9	152,2	154,5	160,6	151,2

Nota: * As emissões da termogeração não foram contabilizadas no total de emissões de GEE do Município, conforme discutido anteriormente.

As emissões de N₂O da queima de combustíveis nas categorias Indústria de Transformação e Construção e Outros Setores são apresentados na Tabela 48 por tipo de combustível.

Tabela 48 – Emissões de N₂O na Indústria de Transformação e Construção e Outros Setores

Fonte	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(tN ₂ O)						
Gás Natural							
Residencial	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
Comercial	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Industrial	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,3
Cogeração	0,8	0,9	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Termogeração*	0,3	0,3	0,6	0,3	0,2	1,3	0,2
GLP							
Residencial	1,5	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4
Comercial	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
Industrial	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
Querosene de Iluminação	0,2	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Óleo Combustível	2,2	2,0	1,7	0,9	1,0	0,9	0,8
Total N ₂ O	6,9	6,6	5,5	4,9	5	5,2	4,6

Nota: * As emissões da termogeração não foram contabilizadas no total de emissões de GEE do Município, conforme discutido anteriormente.

As emissões totais de GEE das categorias Indústria de Transformação e Construção e Outros setores são apresentadas na Tabela 49.

Tabela 49 – Emissões de GEE da Indústria de Transformação e Construção e Outros Setores, em CO₂e

Combustível	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	(tCO ₂ e)								
Gás Natural									
Residencial	194.036	217.437	225.352	239.788	247.854	277.144	285.653	314.206	341.177
Comercial	160.957	180.369	187.199	192.113	183.716	194.869	181.142	182.911	189.589
Industrial	673.859	755.129	799.152	860.551	849.666	860.726	732.917	747.666	774.124
Cogeração	474.693	531.942	6.072	5.328	5.158	5.424	8.179	13.040	10.163
Termogeração	147.007	164.737	326.680	141.530	112.234	722.912	128.107	624.592	178.479
GLP									
Residencial	922.277	852.789	865.008	886.805	905.614	922.972	887.648	818.802	837.380
Comercial	170.022	151.452	150.896	146.609	127.644	162.139	146.864	138.409	141.550
Industrial	87.965	94.235	94.186	105.427	110.719	106.504	91.670	90.606	92.662
Querosene de Iluminação	28.362	10.812	2.813	2.361	1.960	1.236	825	933	659
Óleo Combustível	288.681	265.020	224.131	114.437	133.818	120.611	101.657	118.947	89.730
Total	3.000.852	3.059.184	2.554.810	2.553.419	2.566.150	2.651.627	2.436.555	2.425.520	2.477.033

Caio César Rodrigues
RE 11.267 SGP 12

As emissões das categorias Indústria de Transformação e Construção e Outros Setores são apresentadas na Figura 30.

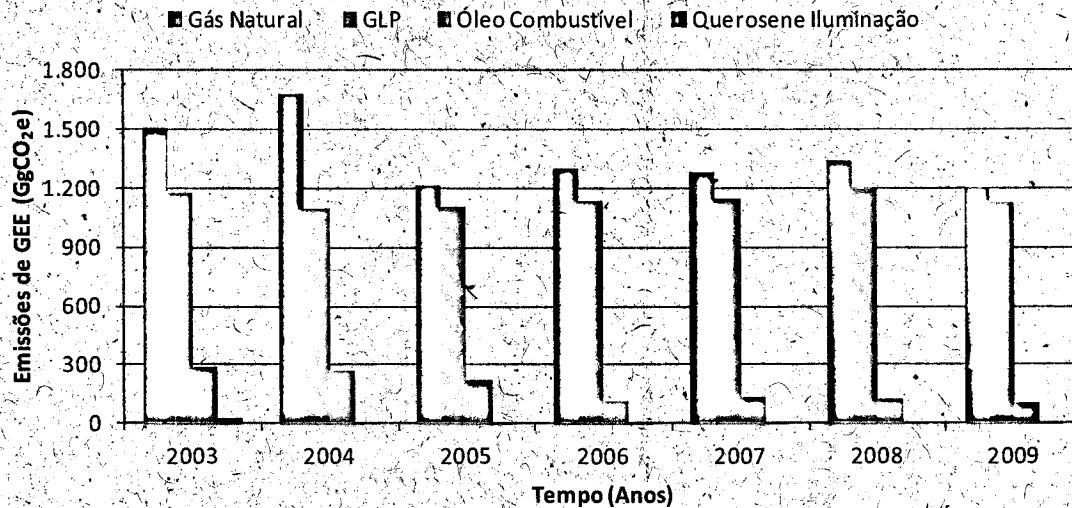


Figura 30 – Emissões das categorias Indústria de Transformação e Construção e Outros Setores

4.3.1.3. Transporte

A queima de combustíveis pelos meios de transporte produz emissões de CO_2 , CH_4 e N_2O , as quais são inventariadas nos termos da metodologia IPCC (2006), bem como produz vários outros poluentes não contabilizados por serem poluentes locais, como o CO, COVs, SO_x , NO_x e material particulado.

A categoria Transporte foi dividida entre os modos rodoviário e aéreo para a contabilização de emissões, uma vez que as informações levantadas de consumo de combustíveis não apresentam dados segregados suficientes para detalhamento de outros modos, como trens e embarcações, impedindo a quantificação das emissões neste nível de informação. Assim, combustíveis dos modos ferroviário e hidroviário foram incorporados ao modo rodoviário e contabilizados segundos os fatores de emissão deste último. Os combustíveis contabilizados para o transporte rodoviário foram a gasolina⁴⁵, o etanol, o diesel e o gás natural veicular (GNV).

⁴⁵ A gasolina comercializada no Brasil é classificada como gasolina C, sendo composta de gasolina A e etanol anidro, nos termos da Resolução ANP nº 57, de 20/10/2011. O teor de etanol anidro na gasolina C é determinado pela legislação vigente e pode sofrer variações ao longo do ano.

No transporte aéreo, os combustíveis contabilizados foram o querosene de aviação e a gasolina de aviação, volumes que basicamente abastecem o Campo de Marte e o Aeroporto de Congonhas. Neste Inventário não foram contabilizadas as emissões do Aeroporto Internacional de Guarulhos, porque ele está em outro Município e não foi possível identificar quanto do seu movimento é originado pelo Município de São Paulo.

A Tabela 50 apresenta os consumos de combustíveis do Município de São Paulo na categoria Transporte segundo seu potencial energético em TJ.

Tabela 50 – Consumo de combustíveis na categoria Transporte

Combustível	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(10 ³ m ³)						
Gasolina A	2.225	2.196	2.266	2.201	2.271	2.220	2.090
Etanol Anidro	514	549	566	467	545	555	522
Etanol Hidratado	304	456	511	918	1.420	1.763	2.185
Óleo Diesel	1.348	1.416	1.441	1.282	1.483	1.655	1.599
Biodiesel	-	-	-	-	-	43	58
GNV	192.684	215.922	246.891	294.741	322.347	284.801	192.389
Gasolina de Aviação	4	6	10	11	2	2	2
Querosene de Aviação	376	387	347	388	390	300	287

Fonte: ANP, 2012a; SÃO PAULO (Estado), 2007 a 2010

As emissões de CO₂ dos biocombustíveis, como etanol e biodiesel, por serem de origem biogênica, devem ser reportadas separadamente como informação adicional, não devendo ser contabilizadas no total de emissões de GEE do Município. Já as emissões de CH₄ e N₂O dos biocombustíveis são consideradas antropogênicas e são, por isso, contabilizadas neste inventário. Como a gasolina C comercializada no Brasil é composta por uma mistura de gasolina A e etanol anidro, para poder diferenciar a fração da emissão de origem fóssil da emissão de origem biogênica, os fatores de emissão de CO₂ da gasolina C são apresentados de forma segregada em gasolina A e etanol anidro.

As emissões de CO₂ da categoria Transporte dependem da quantidade e tipo do combustível consumido, bem como de seu conteúdo de carbono, e estão apresentadas na Tabela 51.

Calo César Rodrigues
PE 11.267 - SGP-12

Tabela 51 – Emissões de CO₂ da categoria Transporte

Combustível	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(tCO ₂)						
Gasolina A	3.823.001	3.679.818	3.796.168	3.875.629	3.855.184	3.719.933	3.501.263
Etanol Anidro	792.203	846.158	872.913	719.281	839.826	855.383	805.100
Etanol Hidratado	447.722	671.800	752.475	1.351.355	2.090.397	2.595.674	3.215.927
Diesel	3.547.239	3.726.466	3.790.098	3.373.468	3.900.273	4.354.411	4.207.467
Biodiesel	-	-	-	-	-	104.229	142.458
GNV	398.265	446.297	510.310	609.212	666.271	588.666	397.656
Gasolina de Aviação	9.650	12.810	22.712	24.055	5.282	5.408	5.406
Querosene de Aviação	926.004	951.219	853.878	955.471	960.509	738.528	705.812
Total CO ₂ – FÓSSIL	8.704.160	8.816.610	8.973.165	8.837.834	9.387.519	9.406.946	8.817.604
Total CO ₂ – BIOMASSA	1.239.926	1.517.959	1.625.388	2.070.636	2.930.223	3.555.28	4.163.485

As emissões de CH₄ e N₂O dependem muito da tecnologia e das condições operacionais dos veículos. As emissões de CH₄ estão apresentadas na Tabela 52.

Tabela 52 – Emissões de CH₄ da categoria Transporte

Combustível	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(tCH ₄)						
Gasolina C	1.816	1.758	1.790	1.738	1.752	1.685	1.564
Etanol Hidratado	117	175	196	353	546	678	840
Diesel	187	196	199	178	205	235	229
GNV	653	732	837	999	1.093	965	652
Gasolina de Aviação	0,07	0,09	0,16	0,17	0,04	0,04	0,04
Querosene de Aviação	6	7	6	7	7	5	5
Total CH ₄	2.779	2.868	3.029	3.274	3.603	3.568	3.290

As emissões de N₂O da queima de combustíveis na categoria Transporte no período inventariado estão apresentadas na Tabela 53, observando-se que o crescimento da emissão de N₂O do Transporte deve-se ao crescimento do consumo de combustíveis e ao uso do conversor catalítico, o qual, embora seja instrumento qualificado de melhoria ambiental, tem maior fator de emissão de N₂O.

EKOS GEOKLOCK

Tabela 53 – Emissão de N₂O da categoria Transporte

Combustível	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(tN ₂ O)						
Gasolina C	444	449	477	483	508	509	492
Etanol Hidratado	52	78	87	157	243	301	373
Diesel	187	196	199	178	205	235	229
GNV	21	24	27	33	36	31	21
Gasolina de Aviação	0,3	0,4	0,6	0,7	0,2	0,2	0,2
Querosene de Aviação	26	27	24	27	27	21	20
Total N ₂ O	730	774	816	878	1.019	1.097	1.136

Na Tabela 54 são apresentadas as emissões totais de GEE da categoria Transporte, categoria de maior peso em todo o Inventário.

Tabela 54 – Emissões totais de GEE da categoria Transporte, em CO₂e

Combustível	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(tCO ₂ e)						
Gasolina C	3.998.673	3.855.876	3.981.680	4.061.989	4.049.536	3.913.147	3.686.704
Etanol Hidratado	18.563	27.853	31.198	56.028	86.669	107.618	133.333
Diesel	3.609.035	3.791.385	3.856.125	3.432.238	3.968.220	4.432.085	4.283.248
GNV	418.583	469.065	536.344	640.291	700.261	618.698	417.943
Gasolina de Aviação	9.737	12.925	22.916	24.271	5.330	5.457	5.454
Querosene de Aviação	934.170	959.607	861.408	963.896	968.979	745.040	712.036
Total	8.988.761	9.116.711	9.289.670	9.178.713	9.778.994	9.822.045	9.238.719

Nota: As emissões de CO₂ dos biocombustíveis não estão contabilizadas nas emissões totais de GEE da categoria Transporte por serem de origem biogênica.

Na categoria Transporte, as emissões de GEE são apresentadas por tipo de combustível, para o período de 2003 a 2009 na Figura 31.

Calo César Rodrigues
RF 11.267 - SGP-12

EKOS GEOKLOCK

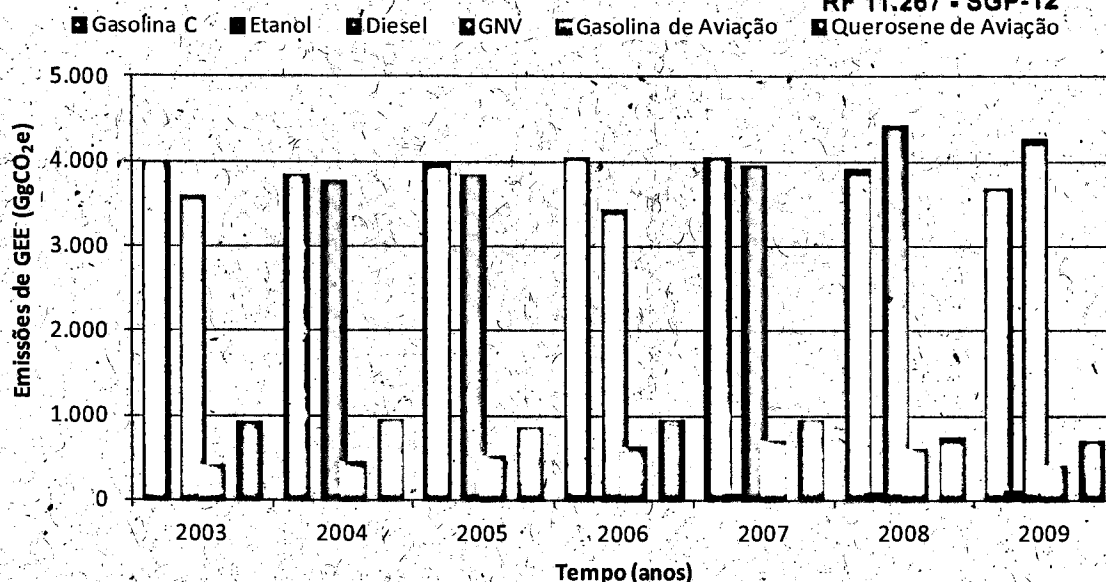


Figura 31 – Emissões de GEE da categoria Transporte

4.3.1.4. Emissões totais do subsetor Queima de Combustíveis

As emissões totais de GEE do subsetor Queima de Combustíveis são apresentadas por categoria na Tabela 55.

Tabela 55 – Emissões da Queima de Combustíveis, em CO₂e

Categoria	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(GgCO ₂ e)						
Geração de Energia	865	889	845	781	739	1.264	650
Transformação e Outros	3.001	3.059	2.555	2.553	2.566	2.652	2.437
Transporte	8.989	9.117	9.290	9.179	9.779	9.822	9.239
Total	12.854	13.065	12.689	12.514	13.085	13.738	12.325

O perfil das emissões percentuais do subsetor Queima de Combustíveis é apresentado para os anos de 2003 e 2009 na Figura 32. Como se pode observar, as emissões da categoria Transporte são as mais representativas.

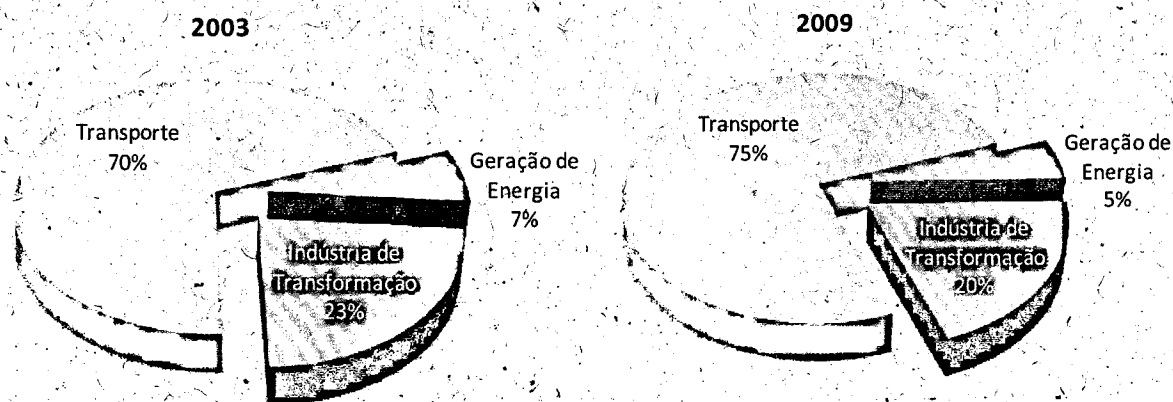


Figura 32 – Perfil das emissões percentuais do Subsetor Queima de Combustíveis em 2003 e 2009

4.3.2. Subsetor Emissões Fugitivas⁴⁶

Segundo o IPCC (2006), as emissões fugitivas de GEE do setor Energia são os escapes, intencionais ou não, das atividades de extração, processamento e distribuição de combustíveis fósseis, que podem ocorrer na mineração de carvão e nos sistemas de petróleo e gás. Como não há minas de carvão, nem extração ou processamento de petróleo no Município de São Paulo, e considerando a indisponibilidade de informações e o elevado grau de incerteza dos fatores de emissão das atividades de transporte de petróleo e seus derivados, estes não foram considerados. Assim, as emissões fugitivas contabilizadas neste Inventário referem-se às perdas que ocorrem na distribuição do gás natural.

Já as emissões de GEE provenientes da distribuição dos produtos refinados do petróleo não foram contabilizadas porque, de acordo com IPCC (2006)⁴⁷, não são aplicáveis fatores de emissão a este segmento. Entretanto, é importante observar que as emissões de hidrocarbonetos nestas atividades são importantes fontes de COVs, precursores do ozônio troposférico, que contribuem para a poluição atmosférica.

Para quantificar as emissões fugitivas da distribuição do gás natural a metodologia foi adaptada aos dados disponíveis, que foram fornecidos pela COMGAS (2012). Os anos de 2004 e de 2005 foram desconsiderados, pois as perdas reportadas pela COMGAS, embora negativas, estão

⁴⁶ Fonte: IPCC (2006), V.2, Ch.4

⁴⁷ Fonte: IPCC (2006), V.2, Ch.4, Tabela 4.2.5

Caio César Rodrigues
RF 11.267 - SGP-12

dentro da margem de erro de mais ou menos 1,5%, o que está em conformidade com os padrões do INMETRO. Os dados de perdas na distribuição são apresentados na Tabela 56.

Tabela 56 – Perdas na distribuição de gás natural

Perdas na distribuição de gás natural	Unid	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(%)	0,45%	-	-	0,24%	0,23%	0,97%	0,55%
	(10 ⁶ m³)	4	-	-	2	2	9	4

Fonte: COMGÁS, 2012

As emissões fugitivas da distribuição do gás natural no Município de São Paulo são apresentadas na Tabela 57.

Tabela 57 – Emissões fugitivas da distribuição de gás natural

GEE	Unid.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CH ₄	(tCH ₄)	2.695	-	-	1.447	1.400	5.813	2.793
CO ₂	(tCO ₂)	125	-	-	67	65	269	129

Na Tabela 58, as emissões fugitivas da distribuição de gás natural são apresentadas em CO₂e.

Tabela 58 - Emissões fugitivas da distribuição de gás natural, em CO₂e

GEE	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
				(tCO ₂ e)			
CH ₄	56.594	-	-	30.388	29.405	122.073	58.661
CO ₂	125	-	-	67	65	269	129
Total	56.719	-	-	30.455	29.470	122.342	58.790

4.3.3. Emissões do Setor Energia

As emissões totais de GEE do setor Energia do Município de São Paulo são apresentadas na Tabela 59.

Tabela 59 – Emissões do setor Energia

Subsetor e categorias	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(GgCO ₂ e)						
Queima de Combustíveis	12.854	13.065	12.689	12.514	13.085	13.738	12.325
<i>Geração de Energia</i>	865	889	845	781	739	1.264	650
<i>Transformação e Outros</i>	3.001	3.059	2.555	2.553	2.566	2.652	2.437
<i>Transporte</i>	8.989	9.117	9.290	9.179	9.779	9.822	9.239
Fugitivas	57	-	-	30	29	122	59
Total	12.911	13.065	12.689	12.544	13.114	13.860	12.384

Na Figura 33 são apresentadas as emissões do Município de São Paulo do setor Energia pela participação percentual de cada subsetor e por categoria para o subsetor Queima de Combustível no ano de 2009.

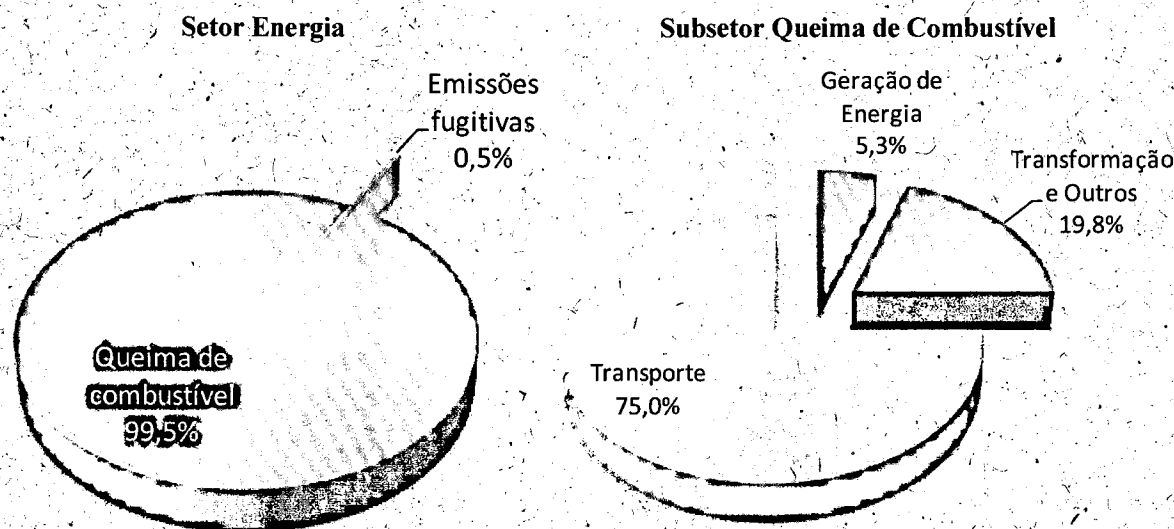


Figura 33 – Perfil das emissões percentuais do setor Energia e do subsetor Queima de Combustível em 2009

Na Figura 33, pode-se verificar que as emissões do subsetor Queima de Combustíveis representam quase a totalidade das emissões do setor Energia e, nesse subsetor, a categoria Transporte foi a que mais contribuiu, correspondendo a 75% das emissões deste subsetor no ano de 2009.

As emissões de GEE da categoria Transporte foram em grande parte devidas à combustão da gasolina e diesel, como se vê na Figura 34. Ressalta-se que as emissões de CO₂ dos biocombustíveis (etanol e biodiesel) não foram contabilizadas no total de emissões de GEE por serem de origem biogênica, conforme orientação do IPCC (2006).

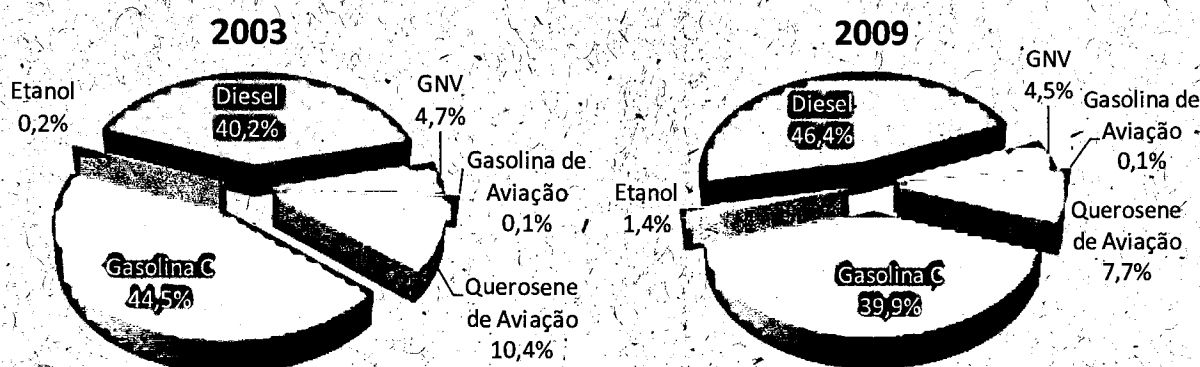


Figura 34 – Perfil das emissões percentuais da categoria Transporte por combustível em 2003 e 2009

A evolução das emissões do setor Energia e a emissão relativa por habitante no período inventariado são apresentadas na Figura 35.

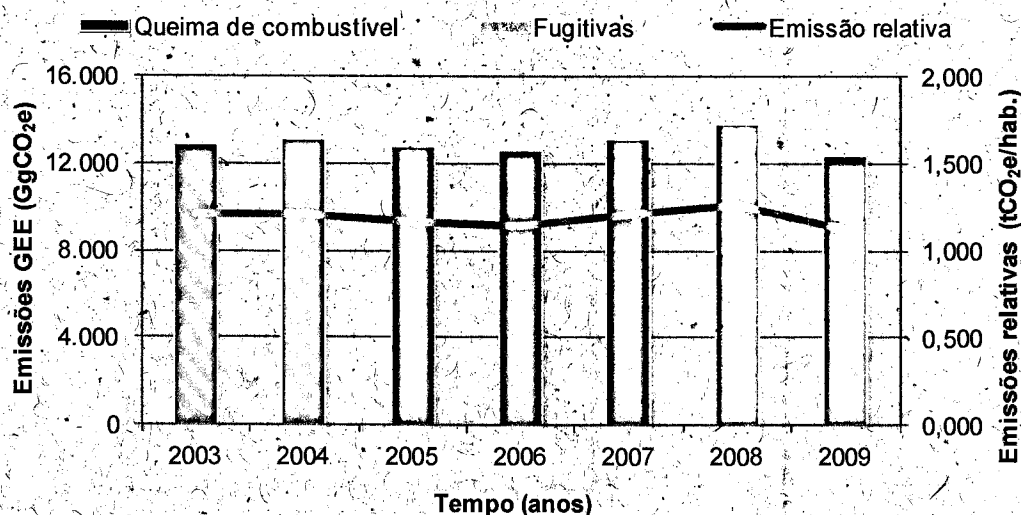


Figura 35 – Evolução das emissões do setor Energia

No período analisado verificou-se uma queda tanto nas emissões totais do setor Energia quanto nas emissões relativas, consideradas em tCO₂e por habitante. As emissões totais apresentaram

uma queda de 4% enquanto que as emissões/relativas diminuíram aproximadamente 7% no período.

Na Tabela 60 são apresentadas as emissões do setor Energia do Município de São Paulo por tipo de GEE para o período inventariado.

Tabela 60 – Emissões do setor Energia por GEE							
GEE	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(GgCO ₂ e)						
CO ₂	12.564	12.759	12.368	12.168	12.688	13.318	11.900
CH ₄	119	64	67	102	108	200	131
N ₂ O	228	242	255	274	317	342	353
Total	12.911	13.065	12.689	12.544	13.114	13.860	12.384

As emissões totais de CO₂ do Município de São Paulo apresentadas na Tabela 60 referem-se apenas às emissões de origem fóssil. As emissões de CO₂ de origem biogênica não foram contabilizadas no total de emissões, conforme orientação do IPCC (2006).

As emissões percentuais do setor Energia por tipo de GEE para os anos de 2003 e de 2009 são apresentadas na Figura 36.

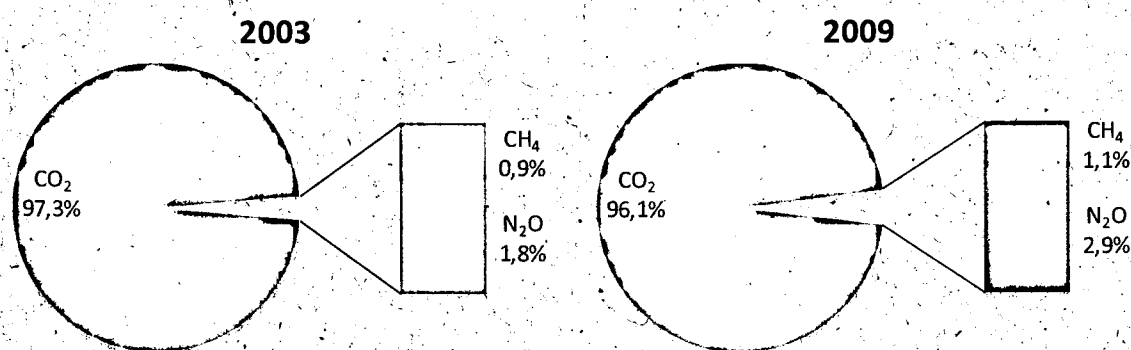


Figura 36 – Perfil das emissões percentuais do setor Energia por GEE em 2003 e 2009

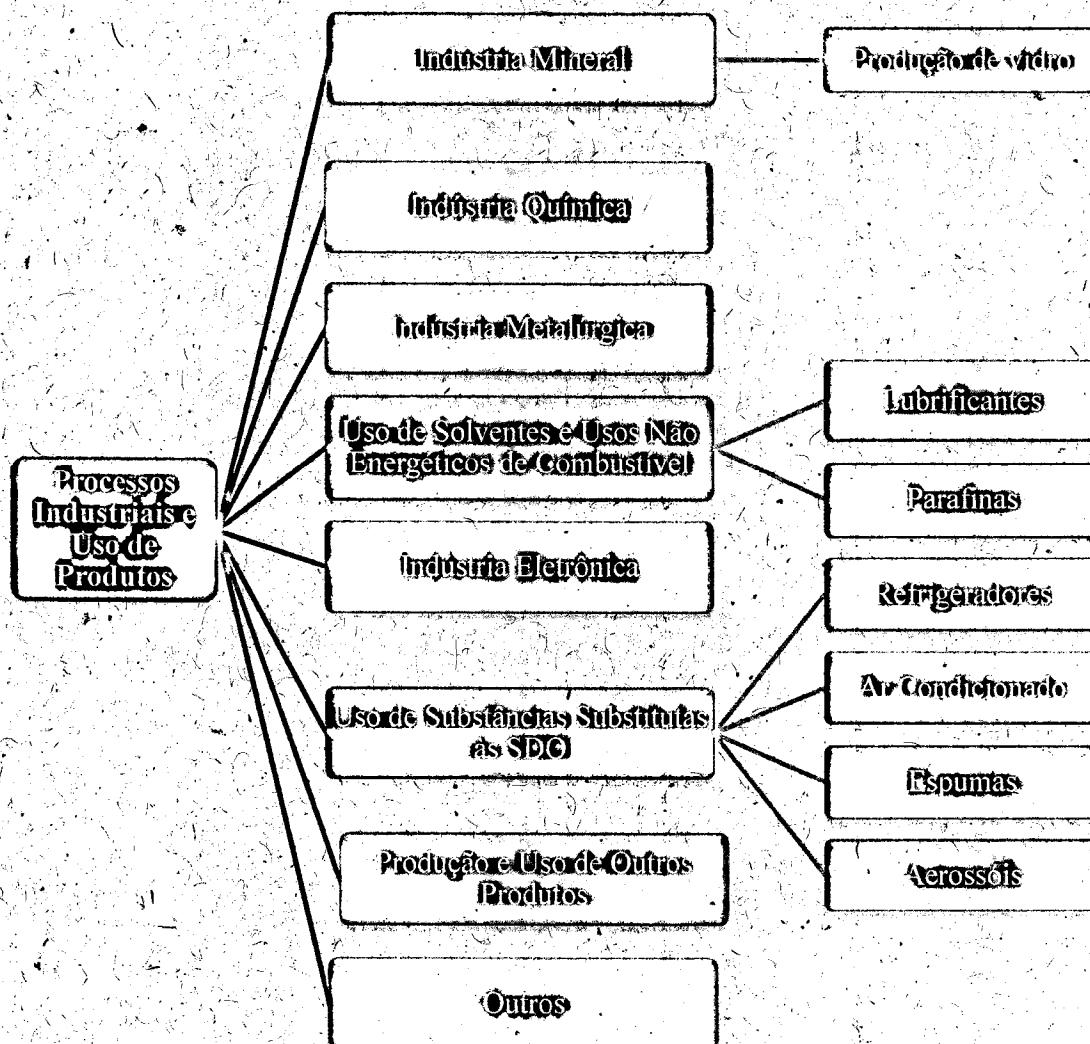
As emissões de CO₂ são as mais significativas do setor Energia, correspondendo quase à totalidade das emissões do setor. A maior variação foi com relação às emissões de N₂O em função da ampliação do consumo de combustíveis no Município e do aumento da presença de veículos com conversor catalítico na frota do Município.

Caio César Rodrigues
RF 11.267 - SGP-12

EKOS GEOKLOCK

4.4. IPPU

De acordo com IPCC (2006), no setor Processos Industriais e Uso de Produtos (IPPU⁴⁸) podem ocorrer emissões de CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs e SF₆ provenientes dos processos industriais ou do uso de produtos que contenham esses GEE. A estrutura do setor IPPU, conforme diretrizes do IPCC (2006), é apresentada na Figura 37.



Fonte: IPCC, 2006⁴⁹

Figura 37 – Estrutura do setor IPPU

Para este setor não foram identificadas fontes de emissão significativas de CH₄, N₂O, PFCs e SF₆ no Município de São Paulo. Desta forma, são contabilizadas as emissões de CO₂ e HFCs.

⁴⁸ IPPU é a sigla, em inglês, de *Industrial Processes and Product Use*, que significa Processos Industriais e Uso de Produtos.

⁴⁹ Fonte: IPCC (2006), V.3, Ch.1, p.1.6, Figura 1.1

Adicionalmente, foram quantificadas as emissões de CFCs e HCFCs, substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal e reportadas como informação adicional, não sendo totalizadas no montante de emissões de GEE do Município.

Deve-se destacar que devido à indisponibilidade de registros oficiais do consumo de alguns das substâncias utilizadas no setor IPPU, muitas atividades e emissões tiveram que ser abordadas por meio de premissas e estimativas.

Dos subsetores referentes aos processos industriais, foram identificadas no Município de São Paulo somente emissões provenientes da Indústria Mineral. Para os demais subsetores, Indústria Química, Metalúrgica, Eletrônica e Outros, não foram identificadas unidades produtivas no Município ou estas não eram contempladas pelas diretrizes do IPCC (2006) ou, ainda, a quantificação das emissões era não calculável devido ao alto nível de incerteza gerado pela precariedade das informações e pela inviabilidade de se estabelecerem relações ou padrões confiáveis entre as limitadas informações e parâmetros do Município.

No subsetor Outros, de acordo com IPCC (2006), se enquadram os segmentos da Indústria de Papel e Celulose e da Indústria de Alimentos e Bebidas, as quais podem ser fonte de emissão de CO₂ e CH₄. Porém, o IPCC (2006) não apresenta uma diretriz metodológica para esta contabilização. Desta forma, as emissões provenientes dos processos industriais nestes segmentos não foram contempladas neste Inventário.

4.4.1.1. Subsetor Indústria Mineral⁵⁰

De acordo com IPCC (2006), no subsetor Indústria Mineral são consideradas as emissões de processo de CO₂, resultantes do uso de carbonatos como matéria prima na produção e uso de diversos produtos da indústria mineral, como por exemplo, na produção de cimento, cal e vidro.

Verificou-se que não há indústrias de produção de cimento e cal no Município de São Paulo. Desta forma, as emissões do subsetor Indústria Mineral contabilizadas são as provenientes da

⁵⁰ Fonte: IPCC (2006), V.3, Ch.2

Caio César Rodrigues

RE 11.267-8 GP 12

Produção de Vidro, que segundo IPCC (2006), ocorrem devido ao processo de fusão das matérias primas utilizadas na produção.

Para quantificar a emissão de CO₂ que ocorre na produção de vidro foi aplicada a metodologia do IPCC (2006) e seu fator padrão. Como os dados de produção de vidro no Município de São Paulo não estavam disponíveis, os mesmos foram estimados com base na produção de vidro do Estado de São Paulo apresentada no Inventário Estadual, ajustada segundo o Produto Interno Bruto (PIB) Industrial do Município em relação ao do Estado de São Paulo.

Estes dados estimados de produção de vidro do Município e as emissões provenientes deste processo industrial são apresentados na Tabela 61.

Tabela.61 – Produção de vidro e emissões de CO₂

	Unid.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Produção ¹	(1.000t)	330	317	328	311	321	300	302
Emissão de CO ₂	(t)	32.995	31.672	32.839	31.109	32.082	29.954	30.204

Fonte: ¹ A partir de IBGE, 2012 e ABVIDRO *apud* CETESB, 2010

4.4.1.2. Subsetor Uso de Solventes e Usos Não Energéticos de Combustíveis⁵¹

No subsetor Uso de Solventes e Usos Não Energéticos de Combustíveis são consideradas as emissões dos usos de combustíveis como matéria prima, agente redutor ou outros objetivos que não a combustão com finalidade energética. Podem ocorrer emissões de CH₄ da produção de asfalto e de seu uso na pavimentação de vias. No entanto, o IPCC (2006) não estabelece um método para sua estimativa por serem emissões desprezíveis. Assim, foram contabilizadas as emissões de CO₂ provenientes do uso de lubrificantes e de parafinas no Município de São Paulo. Ambas foram quantificadas utilizando a metodologia do IPCC (2006) e os fatores padrão.

Como não havia dados disponíveis sobre o consumo de lubrificantes no Município, foi necessário calcular o consumo a partir de dados de consumo nacional de lubrificantes. Como este produto é geralmente utilizado para lubrificar motores, máquinas e sistemas mecânicos, optou-se por utilizar os dados de frota de veículos, pois são compostos por motores que necessitam de lubrificação. Para a parafina foi possível encontrar dados municipais de sua comercialização,

⁵¹ Fonte: IPCC (2006), V.3, Ch.5

sendo considerado para o cálculo de emissões o consumo aparente⁵² de parafina no Município. Os dados de consumo de lubrificantes e parafinas são apresentados na Tabela 62.

Tabela 62 – Consumo de lubrificantes e parafinas no Município

Consumo	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(TJ)						
Lubrificante ¹	4.132	4.147	4.507	3.999	4.088	5.087	3.867
Parafina ²	17,3	16,8	14,4	14,5	13,9	13,5	13,1

Fonte:

¹ Dados estimados a partir de ANP, 2010 e DENATRAN, 2012

² ANP, 2012b

A partir desses dados foram calculadas as emissões de CO₂ provenientes do uso de lubrificantes e parafinas no Município de São Paulo, apresentadas na Tabela 63.

Tabela 63 – Emissões do uso de lubrificante e parafina

Emissões	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(tCO ₂)						
Lubrificante	60.609	60.824	66.102	58.658	59.963	74.616	56.722
Parafina	253	247	211	212	204	198	192
Total	60.862	61.071	66.313	58.870	60.167	74.814	56.914

4.4.1.3. Subsetor Uso de Substâncias Substitutas das SDO⁵³

No subsetor Uso de Substâncias Substitutas das Substâncias Depletoras da Camada de Ozônio (SDO) são quantificados HFCs e, em menor escala, PFCs, substâncias utilizadas em substituição às SDO. Neste Inventário, foram quantificadas as emissões de HFC-134a, substância que passou a ser utilizada em diversas aplicações em substituição dos CFCs e HCFCs, e que foi aquela cuja presença foi detectada no Município de São Paulo. A utilização do HFC-134a foi verificada e quantificada nos segmentos de refrigeradores, ar condicionado, espumas e aerossóis a partir da reserva detectada, isto é, a partir da quantidade das substâncias existentes no Município de São Paulo nos anos considerados.

⁵² Consumo aparente – considera-se que a quantidade comercializada em determinado ano é consumida no mesmo ano, não sendo considerados eventuais estoques de um ano para outro.

⁵³ Fonte: IPCC (2006), V.3, Ch.7

Celo César Rodrigues
RF 11.267 - SGP-12

EKOS GEOKLOCK

Refrigeradores

A categoria Refrigeradores inclui diversos sistemas e equipamentos de refrigeração: geladeiras, freezers e bebedouros, tanto domésticos, quanto comerciais e industriais. O CFC-12 foi utilizado como fluido refrigerante no segmento de refrigeradores até o ano de 2000, quando foi finalizado o processo de eliminação progressiva desta SDO. Desde então, grande parte dos refrigeradores passou a ser produzida com HFC-134a e hidrocarbonetos.

De acordo com o IPCC (2006) as emissões de HFCs dos refrigeradores são provenientes de perdas do fluido refrigerante durante a produção, uso, manutenção e descarte destes equipamentos. As emissões desse segmento foram quantificadas seguindo-se a metodologia e os fatores de emissão padrão do IPCC (2006).

Neste Inventário não foram consideradas as perdas que ocorrem durante a etapa de produção, pois de acordo com o levantamento realizado com base nas informações das empresas associadas à Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABRAVA), não foram identificadas unidades fabris de geladeiras, freezers e bebedouros no Município.

Não estão disponíveis dados de consumo ou da reserva de HFCs nos refrigeradores do Município de São Paulo. Desta forma, foram estimados dados como a quantidade de fluido refrigerante aplicado em cada equipamento e o número de refrigeradores existentes no Município para se obter a quantidade de HFC estocado nos refrigeradores do Município.

A carga de fluido refrigerante de cada equipamento considerada neste Inventário foi a apresentada no Inventário de Emissões de GEE do Estado de São Paulo e está dentro da faixa de variação de fatores prevista pelo IPCC (2006). A reserva estimada de fluido refrigerante existente no Município, de acordo com a quantidade de equipamentos instalados, e as emissões de HFC-134a são apresentadas na Tabela 64.

Tabela 64 – Reserva e emissão de HFC-134a de Refrigeradores

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(tHFC-134a)						
Reserva ¹	202	249	299	354	402	467	505
Emissão	4,1	5,1	6,1	7,3	8,2	9,5	10,3

Fonte: ¹ A partir de IBGE, 2012 e IMT, 2011c

Apesar de não serem mais produzidos refrigeradores com CFC-12 no período inventariado, considera-se que ainda existiam equipamentos antigos em funcionamento que utilizam essa substância como fluido refrigerante, de maneira que seguem ocorrendo perdas de CFC-12. Além disso, adotou-se a premissa de que os refrigeradores descartados são os que utilizam como fluido refrigerante o CFC-12. Da mesma forma pela qual foram quantificadas as emissões de HFC, foram também quantificadas as emissões de CFC-12, reportadas separadamente como informação adicional por se tratar de substância controlada pelo Protocolo de Montreal. As emissões de CFC-12 provenientes do uso de refrigeradores antigos no Município de São Paulo são apresentadas na Tabela 65.

Tabela 65 – Emissões de CFC-12 de refrigeradores antigos

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(tCFC-12)						
Reserva ¹	327	308	292	246	207	168	149
Emissão	12,4	15,7	13,9	22,0	18,9	17,9	7,8

Fonte: ¹ A partir de IBGE, 2012 e IMT, 2011c

Ar Condicionado

Na categoria Ar Condicionado são consideradas as emissões geradas pelos equipamentos de ar condicionado estacionário e móvel, de uso doméstico, comercial e industrial. Neste Inventário foram quantificadas apenas as emissões provenientes de equipamentos de ar condicionado móvel, como os existentes em carros, ônibus e trens. As emissões provenientes dos equipamentos de ar condicionado estacionário não foram contabilizadas neste Inventário devido à indisponibilidade de dados públicos e a não disponibilização de dados da Associação Brasileira Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABRAVA), pois são considerados de inteligência comercial, sendo então confidenciais.

Neste segmento o CFC-12 também foi substituído pelo HFC-134a como fluido refrigerante nos equipamentos móveis de ar condicionado fabricados após o ano de 1997.

Caio César Rodrigues
RF 11.267 - SGP-12

EKOS GEOCKLOCK

Segundo a metodologia do IPCC (2006), as emissões de HFC da categoria Ar Condicionado correspondem às perdas que ocorrem durante as etapas de produção, uso, manutenção e descarte. Como não foram identificados fabricantes de ar condicionado automotivo no Município de São Paulo, desconsideraram-se as emissões da fase de produção desses equipamentos.

Dada a inexistência de dados públicos sobre a quantidade de veículos com equipamentos de ar condicionado no Município, estes foram estimados com base na frota de veículos do Município, utilizando os valores de carga propostos pelo Inventário de GEE do Estado de São Paulo, os quais se apresentavam dentro da faixa de variação admitida pelo IPCC (2006).

As reservas de HFC existentes no Município de São Paulo, considerando-se a carga de fluido refrigerante em cada equipamento e a quantidade de veículos com ar condicionado, são apresentadas na Tabela 66.

Tabela 66 – Reservas de HFC-134a de Ar Condicionado

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(tHFC-134a)						
Automóveis ¹	528	613	711	830	978	1.142	1.268
Ônibus ¹	18	20	21	27	34	40	38
Trens ²	-	-	-	-	-	0,7	1,0

Nota: Durante o levantamento realizado, a CPTM comunicou que não possuía os dados de gás refrigerante para o período inventariado, sendo então consideradas no Inventário do Município apenas as recargas de gás refrigerante nos trens do Metrô.

Fonte:

¹ Estimado a partir de DENATRAN, 2012 e IMT, 2011c

² METRÔ, 2012

A partir desses dados foram quantificadas as emissões de HFC-134a provenientes do uso de equipamentos de ar condicionado móvel no Município de São Paulo, apresentadas na Tabela 67.

Tabela 67 – Emissões de HFC de Ar Condicionado

Emissões	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(tHFC-134a)						
Automóveis	79,1	92,0	106,6	124,5	146,8	171,3	190,3
Ônibus	2,6	3,0	3,1	4,1	5,1	5,9	5,8
Trens	-	-	-	-	-	0,1	0,2
Total	81,8	95,0	109,8	128,6	151,9	177,4	196,2

Apesar de não serem mais fabricados equipamentos de ar condicionado com CFC-12 como fluido refrigerante no período inventariado, ainda houve emissão desta substância devido aos equipamentos antigos ainda em uso. As reservas de CFC-12 ainda existentes no Município foram estimadas e são apresentadas na Tabela 68.

Tabela 68 – Reservas de CFC-12 de Ar Condicionado

Reserva	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(tCFC-12)						
Automóveis	107	101	95	90	102	77	82
Ônibus	4	3	3	3	3	3	2

As emissões de CFC-12 foram quantificadas da mesma forma que as emissões de HFC, sendo reportadas separadamente como informação adicional, por se tratar de substância controlada pelo Protocolo de Montreal. Essas emissões são apresentadas na Tabela 69.

Tabela 69 – Emissões de CFC-12 de Ar Condicionado

Emissões	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(tCFC-12)						
Automóveis	16,0	15,2	14,3	13,5	15,3	11,6	12,2
Ônibus	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
Total	16,5	15,7	14,7	14,0	15,8	12,0	12,5

Espumas

Na categoria Espumas, são quantificadas as emissões da produção e uso de espumas, tanto de células abertas quanto fechadas. De acordo com os relatórios Proteção da Camada de Ozônio no Brasil (BRASIL, 2005) e o Inventário de GEE do Estado de São Paulo (IMT, 2011b), para a produção de espumas no Brasil são utilizadas como agente de expansão as substâncias HFC-134a, CFC-11 e HCFC-141b. A utilização de HFC-134a no período inventariado não era largamente empregada. O HCFC-141b, apesar de também ser uma SDO, entrou no mercado para substituir o CFC-11, o qual teve sua utilização totalmente eliminada em 2002.

Para quantificar essas emissões, foram estimados os dados de HFC consumido na produção das espumas utilizadas no Município com base nos dados apresentados por IMT (2011b). No Município de São Paulo não foram identificadas fábricas que utilizem essa substância. Desta forma, foram consideradas neste Inventário apenas as emissões provenientes do uso destes

produtos. Ainda de acordo com IMT (2011b), os dados do uso de HFC na fabricação de espumas no Estado de São Paulo estão disponíveis a partir de 2006.

O HFC armazenado nas espumas dos produtos consumidos no Município e suas respectivas emissões são apresentados na Tabela 70.

Tabela 70 – Reserva e emissão de HFC de Espumas

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(tHFC-134a)						
Armazenado	-	-	-	3,3	3,2	3,2	3,2
Emissão	-	-	-	0,1	0,3	0,4	0,6

De maneira análoga, foram quantificadas as emissões de CFCs e HCFCs de espumas consumidas no Município de São Paulo. Estas emissões são apresentadas separadamente apenas como informação adicional, pois esses gases são considerados SDO e são controlados pelo Protocolo de Montreal.

Apesar do CFC-11 já não ser mais utilizado na fabricação de novos produtos desde 2003, os gases utilizados como agente de expansão ficam armazenados nos produtos e são liberados gradativamente durante seu uso, podendo ocorrer num período de 20 anos (IMT, 2011b). Já a utilização de HCFC como agente de expansão iniciou-se em 2002. As quantidades estimadas de CFCs e HCFCs armazenados nos produtos consumidos no Município de São Paulo são apresentadas na Tabela 71.

Tabela 71 – Reserva de CFC e HCFC de Espumas

Reserva	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
	(toneladas)								
CFC	58,3	61,7	65,0	68,3	71,5	74,6	77,7	58,3	50,6
HCFC	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reserva	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	(toneladas)								
CFC	117,2	115,2	113,6	109,6	88,7	88,3	90,1	88,4	113,7
HCFC	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Reserva	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(toneladas)								
CFC	110,7	3,9	-	-	-	-	-	-	-
HCFC	-	315,1	357,4	435,2	419,4	393,2	538,2	510,3	528,2

Já as emissões de CFCs e HCFCs liberadas durante o uso das espumas são apresentadas na Tabela 72.

Tabela 72 – Emissões de CFCs e HCFCs de espumas

Emissões	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(t)						
CFC-11	73	71	68	65	62	59	55
HCFC-141b	183	227	226	220	298	292	309

Aerossóis

Na categoria Aerossóis, são consideradas as emissões de HFCs e PFCs utilizados como propelentes ou solventes, tais como os medicamentos de inalação dose medida (IDM), produtos de higiene pessoal, cosméticos, injetores de ar, lubrificantes, etc. De acordo com BRASIL (2005) e IMT (2011a), os hidrocarbonetos e HFC-134a passaram a ser utilizados como propelentes nos aerossóis em substituição às SDO. A única utilização ainda permitida de CFCs como propelente no Brasil no período inventariado era para medicamentos.

Para quantificar as emissões de HFC em Aerossóis foi aplicada a metodologia e os fatores propostos pelo IPCC (2006). Como não havia dados disponíveis para o Município de São Paulo, o consumo de HFC foi estimado a partir de dados nacionais, com base na população do Município.

O consumo e as emissões de HFC no Município de São Paulo do uso de aerossóis são apresentados na Tabela 73.

Folha nº 213 do proc.
nº 01-342 de 20 10

fls. 291

Tabela 73 – Consumo e emissões de HFC de Aerossóis

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(tHFC-134a)						
Consumo ¹	0,5	0,7	0,6	0,6	0,4	2,4	2,5
Emissão	0,5	0,6	0,7	0,6	0,5	1,4	2,4

Fonte: ¹ A partir de IBGE, 2012 e IMT, 2011a

As emissões das SDO da aplicação dessas substâncias nos IDMs são reportadas separadamente apenas como informação adicional por serem controladas pelo Protocolo de Montreal. Estas emissões foram quantificadas da mesma forma que para o HFC. O consumo e as emissões de CFCs no Município de São Paulo são apresentados na Tabela 74.

Tabela 74 – Consumo e emissões de CFCs de Aerossóis

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(t)						
Consumo de CFC-11 ¹	7,6	8,4	9,2	10,2	11,2	12,5	13,1
Consumo de CFC-12 ¹	13,3	14,3	15,7	16,5	17,5	19,0	19,9
Emissões de CFC-11	7,2	8,0	8,8	9,7	10,7	11,9	12,8
Emissões de CFC-12	12,8	13,8	15,0	16,1	17,0	18,2	19,5

Fonte: ¹ A partir de IBGE, 2012 e IMT, 2011a

4.4.1.4. Emissões totais do subsetor Uso de Substâncias Substitutas das SDO

As emissões totais de GEE deste subsetor são apresentadas por categoria na Tabela 75, em CO₂e.

Tabela 75 – Emissões totais de GEE do Uso de Substâncias Substitutas às SDO, em CO₂e

Categorias	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(GgCO ₂ e)						
Refrigeradores	5,4	6,6	8,0	9,4	10,7	12,4	13,4
Ar-Condicionado	106,3	123,5	142,7	167,2	197,4	230,6	255,0
Espumas	-	-	-	0,2	0,4	0,6	0,7
Aerossóis	0,6	0,8	0,9	0,7	0,6	1,8	3,1
Total	112	131	152	178	209	245	272

Na Tabela 76, as emissões totais dos gases controlados pelo Protocolo de Montreal são apresentados por categoria, em CO₂e.

Tabela 76 – Emissões dos gases controlados pelo Protocolo de Montreal, em CO₂e

Categorias	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(GgCO ₂ e)						
Refrigeradores	100	128	112	178	153	145	63
Ar Condicionado	134	127	119	113	128	97	101
Espumas	410	433	421	405	451	434	434
Aerossóis	131	142	155	167	178	193	206
Total	775	829	808	864	910	870	805

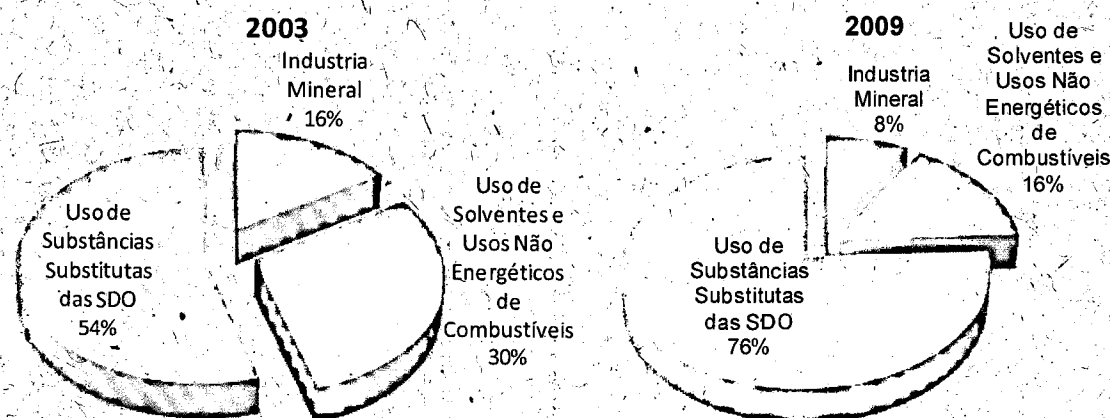
4.4.2. Emissões do Setor IPPU

As emissões de GEE totais do setor IPPU do Município de São Paulo são apresentadas na Tabela 77 por subsetor inventariado.

Tabela 77 – Emissões do setor IPPU

Subsetor	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(GgCO ₂ e)						
Indústria Mineral	33	32	33	31	32	30	30
Uso de Solventes e Usos Não Energéticos de Combustíveis	61	61	66	59	60	75	57
Substâncias Substitutas das SDO	112	131	152	178	209	245	272
Total	206	224	251	268	301	350	359

Na Figura 38 são apresentadas as emissões percentuais do setor por subsetor inventariado para os anos de 2003 e de 2009.

**Figura 38 – Perfil das emissões percentuais do setor IPPU por subsetor em 2003 e 2009**

As emissões do subsetor Uso de Substâncias Substitutas das SDO aumentaram de 2003 para 2009, passando de 54% para 76% das emissões totais do setor em decorrência do aumento da utilização de HFC como substituto das SDO.

Na Tabela 78 as emissões do setor IPPU são apresentadas por GEE no período inventariado.

Tabela 78 – Emissões do setor IPPU por GEE

Emissões	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(GgCO ₂ e)						
CO ₂	94	93	99	90	92	105	87
HFC-134a	112	131	152	178	209	245	272
Total	206	224	251	268	301	350	359

Nota: Não foram identificadas fontes de emissão de CH₄, N₂O, SF₆ e PFCs

A evolução das emissões do setor IPPU por GEE no período inventariado é ilustrada na Figura 39.

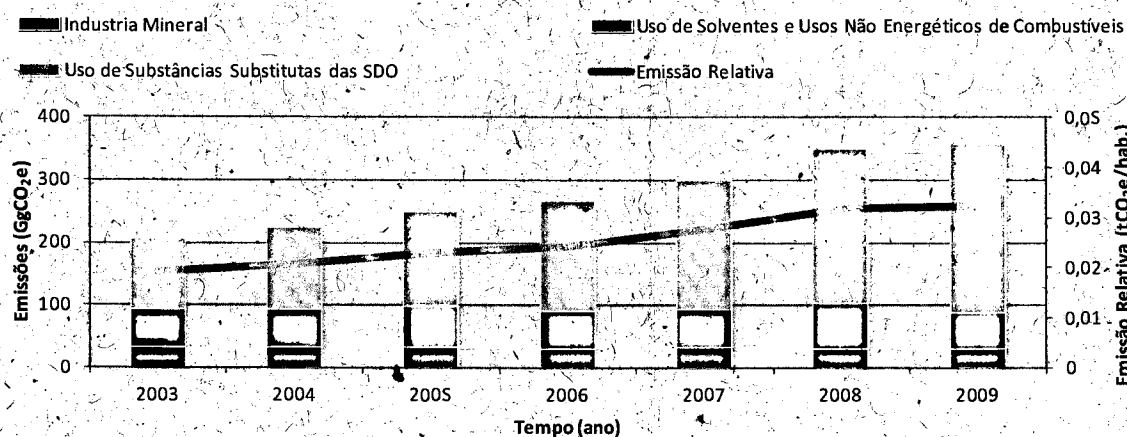


Figura 39 – Evolução das emissões do setor IPPU por subsetor

As emissões dos subsetores Indústria Mineral e Uso de Solventes e Usos Não Energéticos de Combustíveis não apresentaram oscilações relevantes no período inventariado. Já as emissões do subsetor Uso de Substâncias Substitutas das SDO apresentaram um crescimento de aproximadamente 140% no período inventariado. Conforme discutido anteriormente, esse aumento está relacionado com a eliminação gradual das aplicações de SDO, resultando na crescente substituição por HFC-134a.

Na Tabela 79 são apresentadas as emissões do setor IPPU por tipo de GEE.

Tabela 79 – Emissões do setor IPPU por GEE							
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(GgCO ₂ e)						
CO ₂	94	93	99	90	92	105	87
HFC-134a	112	131	152	178	209	245	272
Total	206	224	251	268	301	350	359

Na Figura 40, as emissões percentuais por GEE do setor IPPU são apresentadas para os anos de 2003 e de 2009.

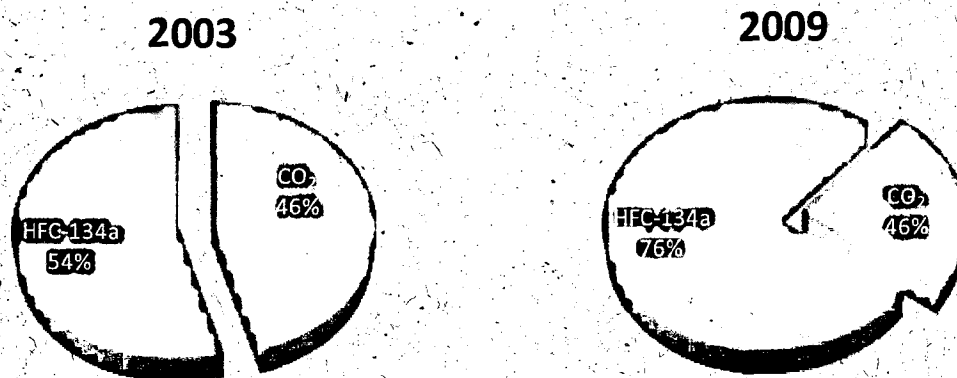


Figura 40 – Perfil das emissões percentuais do setor IPPU por GEE em 2003 e 2009

As emissões de HFC-134a cresceram significativamente sua participação nas emissões do setor passou de 54% em 2003 para 76% em 2009.

Celo César Rodrigues
RF 11.267 - SGP-12

EKOS GEOKLOCK

5. ATUALIZAÇÃO DO INVENTÁRIO (2010 E 2011)

O presente Inventário do Município de São Paulo foi licitado e contratado para cobrir o período entre 2003 a 2009. No entanto, em função do tempo transcorrido para a finalização administrativa do contrato, a elaboração objetiva do Inventário só começou em novembro de 2011. No transcurso da elaboração, deliberou-se, em agosto de 2012, realizar uma atualização para os anos de 2010 e 2011 dos setores Energia e Resíduos, considerando os seguintes pontos:

- 1) A defasagem temporal do Inventário entre o ano de 2009 e o ano de 2012;
- 2) As condições de inclusão da atualização do Inventário dentro do mesmo contrato de consultoria para a execução deste Inventário;
- 3) Cerca de 97% das emissões inventariadas entre 2003 e 2009 são originadas pelos setores Energia e Resíduos, e apenas 3% nos setores AFOLU e IPPU, o que facilita sua extensão temporal de forma consistente utilizando apenas os dois principais setores;
- 4) A disponibilização pública de dados de 2010 e 2011 nos setores Energia e Resíduos; e
- 5) A importância da máxima proximidade temporal entre o Inventário e as recomendações para a formulação de políticas públicas.

Os resultados consolidados das emissões totais de GEE dos setores Energia e Resíduos do Município de São Paulo para o período de 2003 a 2011 são apresentados na Tabela 80.

Tabela 80 – Emissões totais de GEE de 2003 a 2011

Setor	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	(GgCO ₂ e)								
Energia	12.911	13.065	12.689	12.544	13.114	13.860	12.384	13.642	13.990
Resíduos	2.199	2.260	2.335	2.474	2.658	2.307	2.363	2.445	2.440
Total	15.110	15.325	15.025	15.018	15.772	16.167	14.748	16.087	16.430

Para ilustrar a evolução das emissões dos setores Energia e Resíduos no período de 2003 a 2011, as emissões são apresentadas na Figura 41.

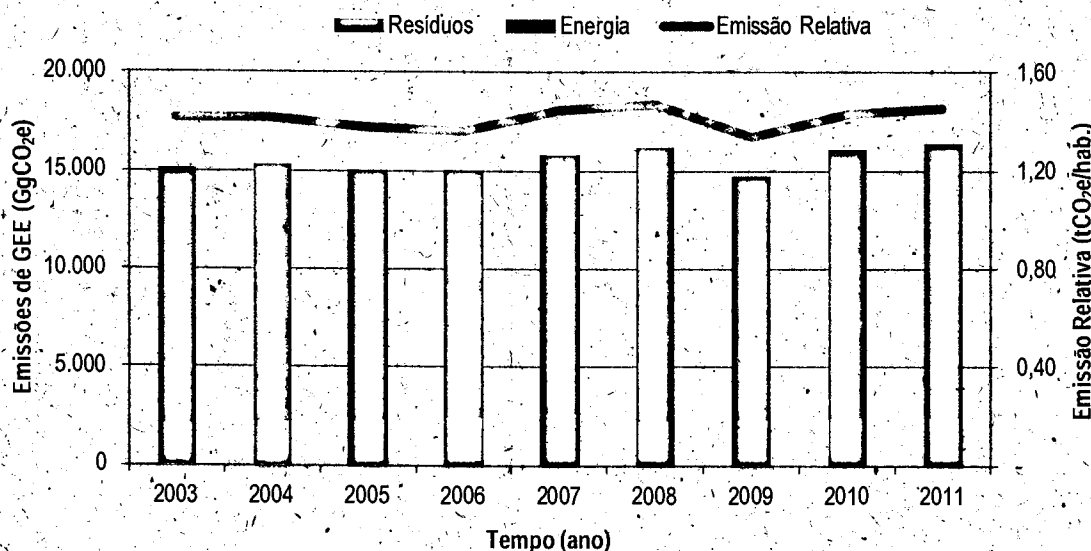


Figura 41 – Evolução das emissões dos setores Energia e Resíduos

Verifica-se, pela Figura 41, que nos anos de 2008 e de 2010 houve um aumento nas emissões de GEE do Município de São Paulo. Essas variações nas emissões do Município de São Paulo são determinadas principalmente pelo setor Energia, já que o setor Resíduos não apresentou grande variação no período inventariado.

Os picos nas emissões de 2008 e 2010 são influenciados majoritariamente pelos altos fatores de emissão da rede elétrica. Essa flutuação do fator de emissão está relacionada com as fontes de geração de energia elétrica no País, indicando que nesses anos mais usinas termoeletricas que utilizam combustível fóssil entraram em operação para suprir a demanda por eletricidade.

Verifica-se também que no ano de 2011 o nível de emissões manteve-se próximo do nível de 2010. Porém, neste caso a alta nas emissões deve-se essencialmente à mudança no perfil de consumo dos combustíveis, tendo uma grande parcela do etanol sido substituída pela gasolina.

Comparando-se as emissões totais de GEE dos setores Energia e Resíduos do Município de São Paulo observa-se que houve um aumento de aproximadamente 9% nas emissões do ano de 2011 com relação ao ano de 2003. Em números absolutos, este aumento foi de 1.320 GgCO₂e.

Calo César Rodrigues
RF 11.267 - SGP-12

EKOS GEOKLOCK

5.1. ENERGIA

Para o setor Energia os dados utilizados para quantificar as emissões de GEE foram os publicados por SÃO PAULO (Estado, 2011 e 2012), com exceção das emissões fugitivas para as quais foram utilizados os dados da COMGÁS (2012).

Foram contabilizadas neste setor as emissões de CO₂, CH₄ e N₂O previstas pelo IPCC (2006), para os subsetores de Queima de Combustível e Emissões Fugitivas, apresentadas a seguir.

5.1.1. Subsetor Queima de Combustíveis

No subsetor Queima de Combustíveis são contabilizadas as emissões das categorias Geração de Energia, Indústria de Transformação e Construção, Transporte e Outros Setores.

5.1.1.1. Geração de Energia

Para o Município de São Paulo, as emissões de GEE da Geração de Energia foram contabilizadas a partir de dados de eletricidade consumida no Município e dos fatores de emissão do Sistema Interligado Nacional (SIN), da mesma forma que realizado para os anos de 2003 e 2009, apresentado no item 4.3.1.1.

Os dados de consumo de eletricidade no Município de São Paulo nos anos de 2010 e 2011 são apresentados na Tabela 81.

Tabela 81 – Consumo de eletricidade dos anos de 2010 e 2011

Setor de consumo	2010	2011
	(MWh)	
Residencial	11.127.289	11.706.551
Comercial	9.187.709	9.613.034
Rural	8.434	9.889
Industrial	4.011.038	3.963.259
Iluminação Pública	575.638	585.756
Poder Público*	948.347	983.277
Serviço Público**	1.428.600	1.528.751
Consumo Próprio	38.786	44.986
Total	27.325.840	28.435.503

* Unidades da administração direta

** Água, esgoto, saneamento e transporte

Fonte: SÃO PAULO (Estado), 2011 e 2012

As emissões de CO₂ atreladas à geração da eletricidade consumida no Município de São Paulo são apresentadas na Tabela 82.

Tabela 82 – Emissões de CO₂ da Geração de Energia

	2010	2011
	(tCO ₂)	
Eletricidade	1.399.083	830.317

5.1.1.2. Indústria de Transformação e Construção e Outros Setores

As emissões de GEE provenientes da queima de combustíveis em fontes estacionárias nas Indústrias de Transformação e Construção e Outros Setores foram quantificadas utilizando-se a metodologia e os fatores de emissão propostos pelo IPCC (2006), relativamente aos combustíveis: gás natural, GLP, querosene de iluminação e óleo combustível.

Os dados de consumo desses combustíveis são apresentados na Tabela 83 para os anos de 2010 e 2011.

Calo César Rodrigues
 RE 11.267 SGP-12

Tabela 83 – Consumo de combustível da Indústria de Transformação, Construção e Outros Setores

Combustível	Unidade	2010	2011
Gás Natural			
Residencial	(10³m³)	142.020	154.211
Comercial	(10³m³)	82.675	85.694
Industrial	(10³m³)	338.447	350.424
Cogeração	(10³m³)	5.903	4.600
Termogeração	(10³m³)	282.735	80.792
GLP			
Residencial	(t)	279.402	285.742
Comercial	(t)	47.230	48.301
Industrial	(t)	30.959	31.661
Querosene de Iluminação	(m³)	375	265
Óleo Combustível	(t)	38.042	28.697

* Fonte: SÃO PAULO (Estado), 2011 e 2012

Deve-se ressaltar que, da mesma forma que adotado para o período de 2003 a 2009, as emissões provenientes da queima de gás natural para termogeração são apresentadas como informação adicional, não sendo somadas ao total de emissões do Município para evitar a dupla contagem nas emissões de GEE por estas serem resultantes da operação das usinas Piratininga e Fernando Gasparian, que despacham a eletricidade gerada para o SIN.

As emissões totais de GEE da queima de combustíveis nas categorias Indústria de Transformação e Construção e Outros Setores nos anos de 2010 e 2011 são apresentados na Tabela.84 por tipo de combustível.

Tabela 84 – Emissões totais da Indústria de Transformação e Construção e Outros Setores, em CO₂e

Combustível	2010	2011
	(tCO ₂ e)	
Gás Natural		
Residencial	314.206	341.177
Comercial	182.911	189.589
Industrial	747.666	774.124
Cogeração	13.040	10.163
Termogeração	624.592	178.479

Combustível	2010	2011
	(tCO ₂ e)	
GLP		
Residencial	818.802	837.380
Comercial	138.409	141.550
Industrial	90.606	92.662
Querosene de Iluminação	933	659
Óleo Combustível	118.947	89.730
Total	2.425.520	2.477.033

5.1.1.3. Transporte

As emissões de GEE dos anos de 2010 e 2011 da categoria Transporte também seguiram as mesmas premissas e metodologia adotadas para calcular as emissões do período de 2003 a 2009.

Os dados de consumo de combustíveis utilizados para quantificar as emissões de GEE são apresentados na Tabela 85.

Tabela 85 – Consumo de combustível de Transporte

Combustível	2010	2011
	(10 ³ m ³)	
Gasolina A	2.277	2.748
Etanol Anidro	569	687
Etanol Hidratado	2.018	1.483
Óleo Diesel	1.686	1.707
Biodiesel	89	90
GNV	160.925	136.908
Gasolina de Aviação	2	2
Querosene de Aviação	311	311

Fonte: SÃO PAULO (Estado), 2011 e 2012

As emissões totais de GEE de Transporte nos anos de 2010 e 2011 são apresentadas na Tabela 86.

Calo César Rodrigues
RF 11.267 - SGP-12

Tabela 86 – Emissões de GEE de Transporte

Combustível	2010	2011
	(tCO ₂ e)	
Gasolina C*	4.018.542	4.850.598
Etanol Hidratado	123.140	90.472
Óleo Diesel*	4.516.783	4.572.003
GNV	349.591	297.418
Gasolina de Aviação	5.521	5.533
Querosene de Aviação	772.453	772.726
Total	9.786.030	10.588.750

* Conforme apresentado anteriormente, a Gasolina C comercializada no Brasil é composta por uma fração de Gasolina A e Etanol Anidro. Apenas as emissões de CO₂ desses combustíveis que compõem a Gasolina C foram quantificadas separadamente, para diferenciar a fração fóssil da biogênica, as demais emissões foram contabilizadas conjuntamente como Gasolina C. O mesmo se aplica ao biodiesel contido no óleo diesel.

Deve-se ressaltar que nas emissões apresentadas na Tabela 86 não foram incluídas as emissões de CO₂ de origem biogênica, conforme orientação do IPCC (2006).

5.1.2. Subsetor Emissões Fugitivas

As emissões fugitivas da distribuição de gás natural no Município de São Paulo para os anos de 2010 e 2011 foram calculadas com base nas perdas percentuais do sistema de distribuição do gás natural fornecidas pela COMGÁS. No ano de 2010 a perda foi de 0,23% do gás natural consumido, correspondente a dois milhões de metros cúbicos, e no ano de 2011 a perda foi de 0,86%, correspondente a sete milhões de metros cúbicos.

Desta forma, as emissões de GEE estimadas para os anos de 2010 e de 2011 são apresentadas na Tabela 87.

Tabela 87 – Emissões fugitivas

	2010	2011
	(tCO ₂ e)	
Emissões fugitivas	31.245	93.747

EKOS GEOKLOCK

5.1.3. Resultados do setor Energia

As emissões do setor Energia para os anos de 2010 e 2011 são apresentadas na Tabela 88, em tCO₂e, por subsetor inventariado.

Tabela 88 – Emissões do setor Energia de 2010 e 2011

Subsetor	2010	2011
	(GgCO ₂ e)	
Queima de Combustíveis	13.611	13.896
Geração de Energia*	1.399	830
Indústria de Transformação e Construção e Outros Setores	2.426	2.477
Transporte	9.786	10.589
Emissões Fugitivas	31	94
Total do setor Energia	13.642 ¹	13.990

Nota: * Emissões da matriz de energia elétrica brasileira referente à geração da eletricidade consumida no Município de São Paulo.

Na Figura 42 são apresentadas as emissões do Município de São Paulo do setor Energia pela participação percentual de cada subsetor e por categoria para o subsetor Queima de Combustível no ano de 2011.

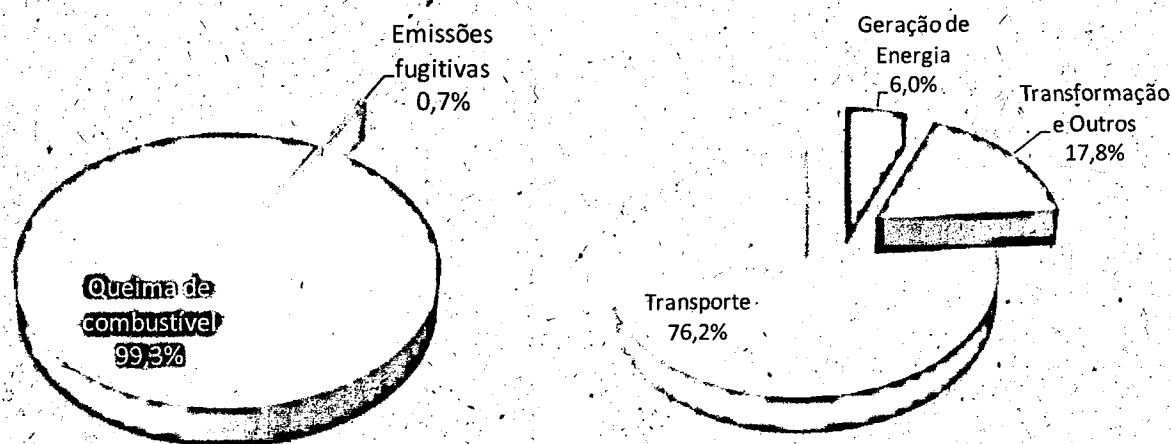


Figura 42 – Perfil das emissões percentuais do setor Energia e do subsetor Queima de Combustível em 2011

As emissões da categoria Transporte são as mais representativas do subsetor Queima de Combustível e também do setor Energia. Estas emissões devem-se em grande parte à combustão

Caio César Rodrigues
RF 11.257 - SGP-12

de gasolina e diesel, que juntas correspondem a mais de 80% das emissões da categoria, como pode ser observado na Figura 43.

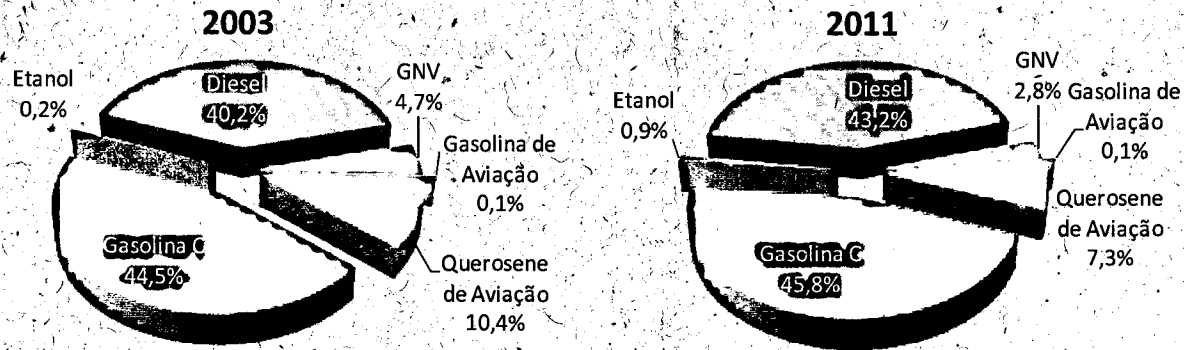


Figura 43 – Perfil das emissões percentuais da categoria Transporte por combustível em 2003 e 2011

Analisando-se as emissões do setor Energia durante o período inventariado, de 2003 a 2011, verificou-se um aumento nas emissões de GEE da categoria Transportes no ano 2011, creditado principalmente ao crescimento no consumo de gasolina e diminuição do consumo de etanol hidratado no Município de São Paulo nos anos de 2010 e 2011. Para demonstrar essa mudança no comportamento de utilização destes combustíveis no Município de São Paulo, as emissões e os consumos da gasolina e do etanol desde 2003 até 2011 são apresentadas na Figura 44.

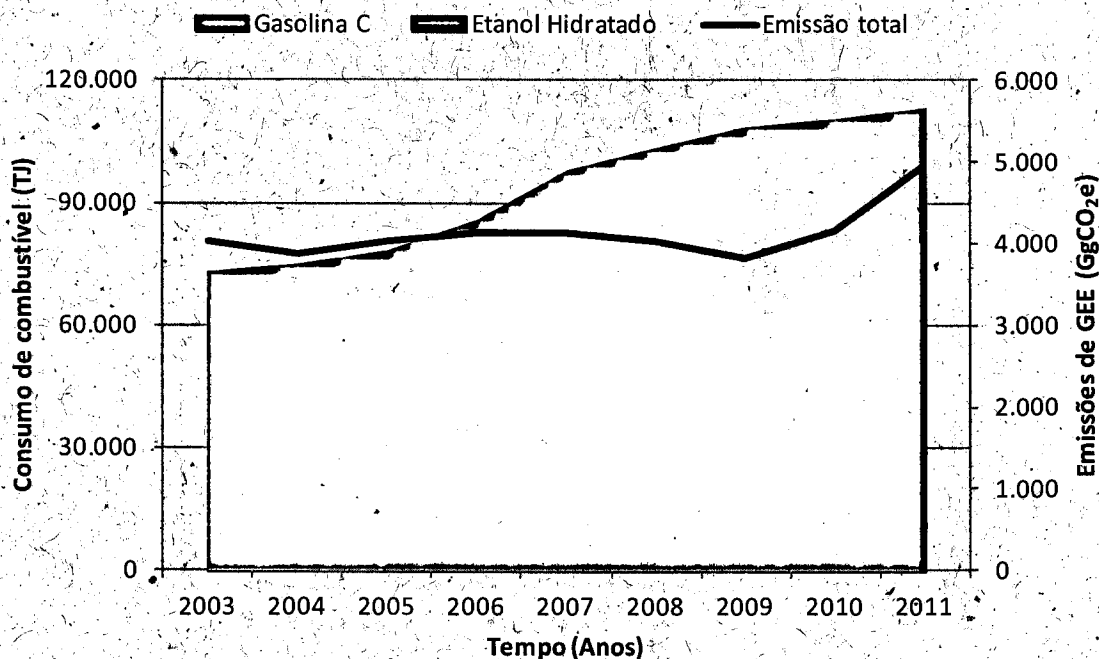


Figura 44 – Emissões e consumo da gasolina e etanol

Também foi verificado que as emissões de GEE provenientes da geração da eletricidade consumida no Município de São Paulo em 2010 são maiores que no ano de 2011. Situação semelhante foi observada no ano de 2008, conforme dados apresentados na Tabela 59. Na Figura 45 é possível comparar os valores de consumo de eletricidade no Município de São Paulo e suas emissões de GEE para o período de 2003 a 2011.

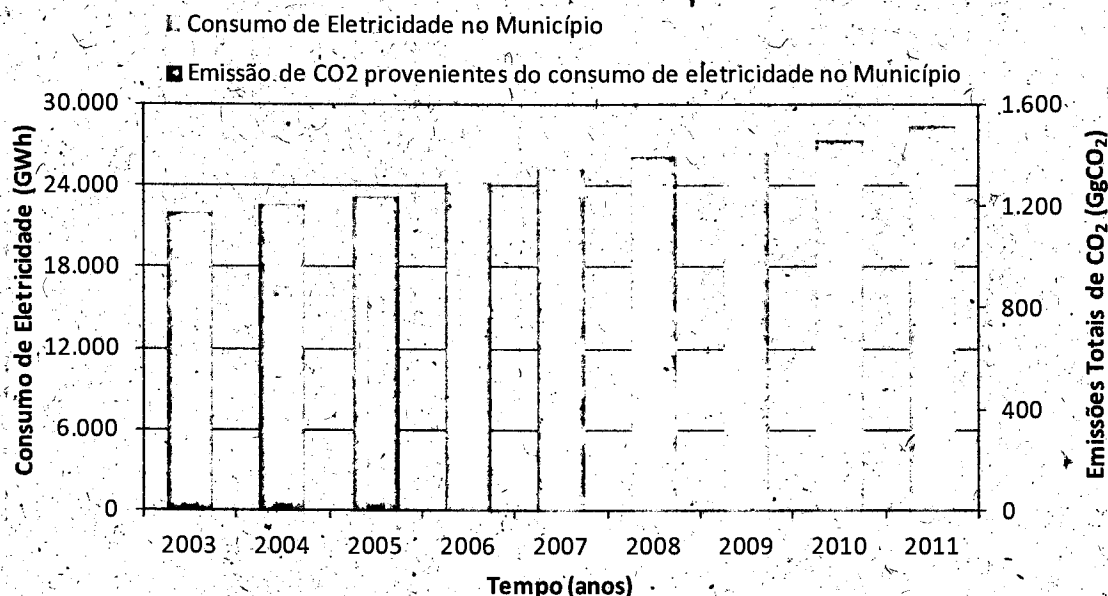


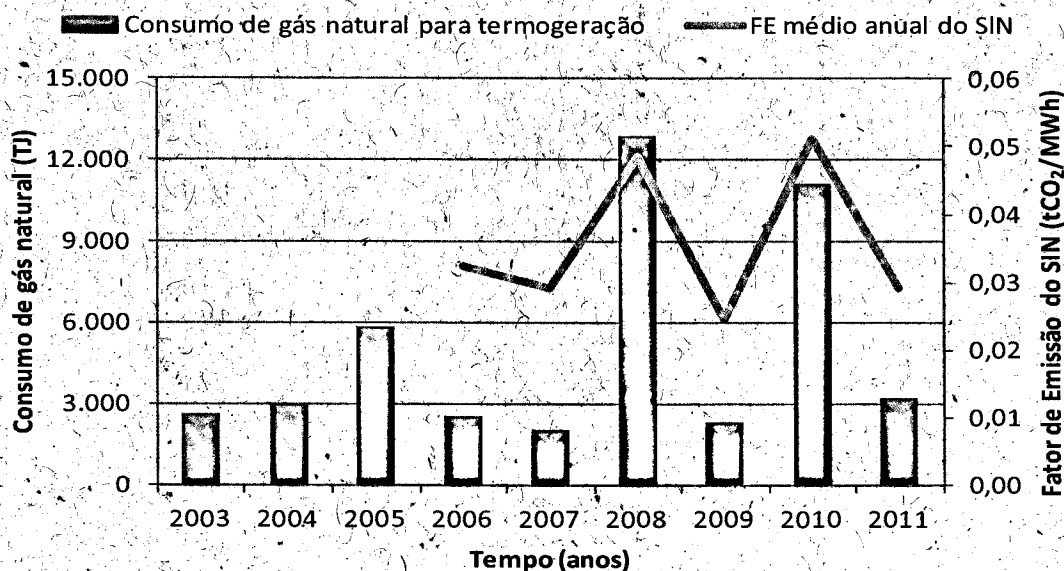
Figura 45 – Emissões da categoria Geração de Energia

O consumo de eletricidade no Município de São Paulo apresentou um crescimento regular no período inventariado, porém o mesmo não ocorreu com as emissões de CO₂, que apresentaram picos nos anos de 2008 e 2010, como se vê na Figura 45. Estes se devem aos elevados fatores de emissão da rede que, nos anos em questão, teve um aumento na geração de energia elétrica com combustíveis fósseis em usinas termoeletricas no País.

Para destacar a relação entre os fatores de emissão da rede e a geração de energia elétrica em usinas termoeletricas com consumo de combustível fóssil, pode-se verificar que nos anos em que os fatores de emissão foram mais elevados (2008 e 2010) também houve um aumento no consumo de gás natural para termogeração, combustível utilizado nas usinas termoeletricas instaladas no Município. Para ilustrar esse aumento conjunto dos fatores de emissão da rede e da participação de usinas termoeletricas na geração de eletricidade, na Figura 46 são apresentados o consumo de gás natural para termogeração no Município de São Paulo e os fatores de emissão do SIN. Deve ser ressaltado que as emissões geradas pelas usinas de termogeração localizadas no

Calo César Rodrigues
RF 11.267 - SGP 12

Município de São Paulo que despacharam eletricidade para a rede não foram contabilizadas no resultado final do Inventário, pois estas emissões já são consideradas por meio do fator de emissão do SIN.



Nota: Os fatores de emissão do SIN não estavam disponíveis para os anos de 2003 a 2005.

Figura 46 – Consumo de gás natural para termogeração e fator de emissão do SIN

Na Tabela 89 são apresentadas as emissões do setor Energia por GEE para os anos de 2010 e 2011, em CO₂e.

Tabela 89 – Emissões do setor Energia por GEE, em CO₂e

GEE	2010	2011
CO ₂	13.174	13.452
CH ₄	103	167
N ₂ O	365	371
Total	13.642	13.990

Destaca-se que as emissões de CO₂ apresentadas na Tabela 89 referem-se apenas às emissões de origem fóssil. As emissões de CO₂ de origem biogênica não foram contabilizadas no total de emissões, conforme orientação do IPCC (2006).

As emissões percentuais do setor Energia por tipo de GEE, para os anos de 2003 e de 2011 são apresentadas na Figura 47.

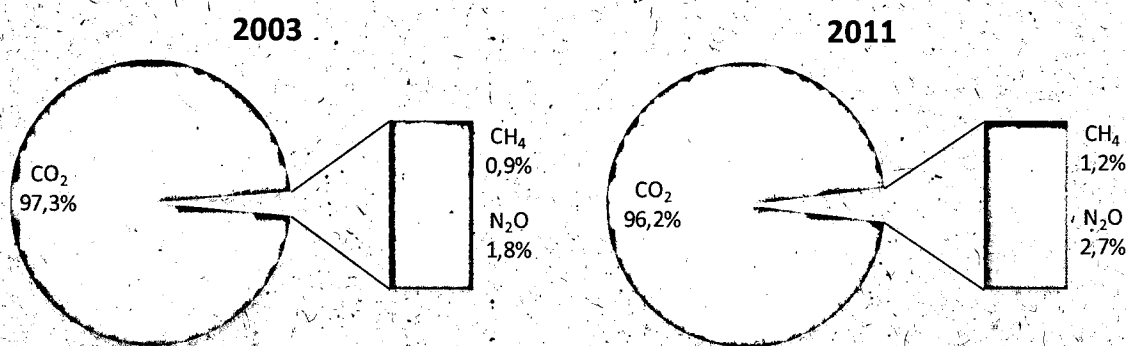


Figura 47 – Perfil das emissões percentuais do setor Energia por GEE em 2003 e 2011

No setor Energia as emissões de CO₂ são as mais representativas, correspondendo quase à totalidade das emissões do setor. O aumento na participação das emissões de CH₄ e N₂O no setor energia deve-se principalmente ao aumento na quantidade de combustíveis consumida e mudança do perfil de consumo, que nos anos de 2010 e 2011 apresentou um aumento da participação da gasolina em relação ao etanol.

5.2. RESÍDUOS

Para o setor Resíduos do Município de São Paulo foram quantificadas as emissões de CO₂, CH₄ e N₂O previstas pelo IPCC (2006), que são provenientes: da disposição dos resíduos sólidos em aterros sanitários, da incineração dos resíduos sólidos e dos efluentes líquidos.

5.2.1. Subsetor Disposição de Resíduos Sólidos

As emissões de metano (CH₄) provenientes da decomposição dos resíduos sólidos do Município de São Paulo dispostos em aterros sanitários foram quantificadas adotando-se as mesmas metodologias e premissas utilizadas para determinar as emissões de GEE dos anos de 2003 a 2009.

Conforme metodologia do IPCC (2006), as emissões de metano dos resíduos depositados em aterros não ocorrem imediatamente, fazendo com que as emissões dos resíduos depositados em um determinado ano (entre o primeiro e o último dia do ano) sejam contabilizadas com início no primeiro dia do próximo ano, apresentando em média um atraso de seis meses nas emissões.

Cale César Rodrigues
PE 11.267 - SEP-12

Desta forma, os dados acrescidos à série histórica do Inventário do Município de São Paulo para quantificar as emissões de 2010 e 2011, foram os dados dos anos de 2009 e 2010, publicados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), apresentados na Tabela 90.

Tabela 90 – Resíduos do Município de São Paulo enviados para aterros

Resíduo	2009	2010
	(toneladas)	
Doméstico	3.662.069	3.570.975
Varrição de vias	96.912	
Podas		48.069

Fonte: SNIS, 2012

Cada material que compõe os resíduos apresenta um conteúdo diferente de carbono orgânico degradável (COD) e é o principal fator que determina a quantidade de metano produzida durante sua decomposição.

Do metano produzido na decomposição dos resíduos dos aterros, parte é recuperada e transformada em CO₂ ao ser queimada nas usinas geradoras de eletricidade (que são projetos de MDL) e nos queimadores abertos (*flares*). As quantidades de metano recuperado nos aterros nos anos de 2010 e de 2011, consideradas nos cálculos deste Inventário, são apresentadas na Tabela 91.

Tabela 91 – Metano recuperado

	2010	2011
	(tCH ₄)	
Metano destruído nos queimadores abertos	15.216	15.355
Metano destruído com projetos de MDL	36.742	26.401
Total	51.958	41.756

As emissões de metano (CH₄) nos aterros, descontando o metano recuperado e o metano oxidado, são apresentadas na Tabela 92 em toneladas de CH₄.

EXOS GEOKLOCK

Tabela 92 – Emissões de GEE dos aterros

	2010	2011
	(tCH ₄)	
Metano gerado [A]	152.158	153.546
Metano recuperado [B]	51.958	41.756
Metano oxidado [C=(A-B)*10%]	10.020	11.179
Emissões [D=A-B-C]	90.180	100.612

Da mesma forma que na contabilização entre 2003 e 2009, as parcelas dos créditos de carbono que não pertencem ao Município de São Paulo, não devem ser contabilizadas como redução de emissões, conforme apresentado no item 4.1.1. Assim, a Tabela 93 apresenta as emissões contabilizadas para este subsetor.

Tabela 93 – Emissões contabilizadas nos aterros

	2010	2011
	(tCO ₂ e)	
Emissões dos aterros descontado CH ₄ recuperado	1.893.782	2.112.844
CER da UNFCCC	14.892	5.644
CER da Biogás Ambiental S/A	364.862	138.277
CER comercializados pela Prefeitura	-	-
Emissões contabilizadas nos aterros	2.273.536	2.256.764

Deve-se ressaltar que até o momento de fechamento deste Inventário (Abril de 2013), os CER concedidos para o projeto do aterro Bandeirantes e contabilizados neste Inventário foram até o ano de 2010. Caso o aterro Bandeirantes obtenha os CER para o período de 2011 as emissões do Município de São Paulo poderão sofrer alteração.

Além da captação e destruição do metano, os projetos de MDL dos aterros Bandeirantes e São João fazem o uso deste gás como fonte de geração de eletricidade. O gás captado é queimado em motores acoplados a geradores de eletricidade. Esta atividade também gera créditos de carbono pela introdução de energia limpa à rede elétrica. Os créditos de propriedade da Prefeitura de São Paulo também incluem uma fração destes projetos.

Com o intuito de proporcionar um melhor entendimento da contabilização dos CER da geração de eletricidade, considerando que a discussão acerca dos créditos de carbono foi desenvolvida no setor Resíduos, e pela baixa relevância dos valores finais destes CER perante as emissões, os

Caio César Rodrigues
RF 11.267-8GP-12

CER da geração de eletricidade em poder da Prefeitura de São Paulo, que deveriam ser reportados no setor Energia foram contabilizados nas próprias emissões do setor Resíduos, e são apresentados na Tabela 94.

Tabela 94 – Emissões contabilizadas no subsetor Disposição de Resíduos Sólidos

	2010	2011
	(tCO ₂ e)	
Emissões contabilizadas nos aterros	2.273.536	2.256.764
CER da geração de eletricidade	- 20.945	- 9.409
Emissões contabilizadas	2.252.591	2.247.356

5.2.2. Subsetor Incineração

As emissões provenientes da incineração dos resíduos do Município de São Paulo foram quantificadas aplicando-se a mesma metodologia utilizada para quantificar as emissões do período de 2003 a 2009.

Conforme apresentado anteriormente, foram consideradas neste subsetor as emissões provenientes da incineração dos resíduos sólidos de serviço de saúde (RSS) do grupo B. A quantidade de RSS enviados para incineração nos anos de 2010 e 2011 não estavam disponíveis, sendo então considerada a média dos RSS incinerados no período de 2003 a 2009, que foi de 412 toneladas de resíduos por ano.

As emissões de CO₂, CH₄ e N₂O provenientes da incineração dos RSS são apresentadas na Tabela 95.

Tabela 95 – Emissão de GEE provenientes da incineração de resíduos em 2010 e 2011

	2010	2011
Emissões	(tCO ₂ e)	
CO ₂	362,9	362,9
CH ₄	0,5	0,5
N ₂ O	7,7	7,7
Total	371,1	371,1

5.2.3. Subsetor Efluentes Líquidos

As emissões de GEE dos efluentes líquidos do Município de São Paulo foram quantificadas seguindo-se a mesma metodologia utilizada para o período de 2003 a 2009. Os dados utilizados são apresentados a seguir.

Os dados de população atendida pela rede coletora e os volumes de esgoto coletado e de esgoto tratado do Município de São Paulo são apresentados na Tabela 96 para o ano de 2010.

Tabela 96 – Dados da rede coletora no Município de São Paulo

Dado	2010	Unidade
População com rede coletora	10.816.822	(Habitantes)
Esgoto Coletado	540.519	(1.000m³/ano)
Esgoto Tratado	405.216	(1.000m³/ano)

Fonte: SNIS, 2012.

O perfil de esgotamento sanitário por domicílios do Município de São Paulo no ano de 2010 foi obtido com base nas informações de atendimento da população por rede coletora (Tabela 96). As diferenças entre as porcentagens da rede coletora do Município de São Paulo e do perfil sanitário obtido no IBGE (2012) foram reduzidas proporcionalmente nos demais tipos de tratamento. Ou seja, quanto maior a abrangência da rede coletora no Município, menor a participação dos demais tipos de esgotamento. Para o ano de 2011 considerou-se que não houve alterações no perfil de esgotamento sanitário com relação a 2010. Os dados do perfil sanitário são apresentados na Tabela 97.

Tabela 97 – Perfil Sanitário do Município de São Paulo

Coleta e tratamento dos efluentes no Município			2010
Coletado	Tratado	ETEs	72,1%
Coletado	Não tratado	Rios, lagos	24,1%
Não Coletado	Tratado	Fossas sépticas	0,8%
Não Coletado	Tratado	Latrinas	1,4%
Não Coletado	Não tratado	Rios, lagos	1,6%

Fonte: adaptado de IBGE, 2012

Para determinar o perfil sanitário do Município de São Paulo por habitante foram utilizados os dados de população do Município. Em 2010 a população era de 11.253.503 habitantes e no ano de 2011 a população era de 11.316.119 habitantes (IBGE, 2012).

O valor de DBO *per capita* adotado para quantificar as emissões de metano (CH_4) de 2010 e 2011 foi de 16 kgDBO/habitante, que refere-se ao valor de DBO *per capita* do ano de 2009. Para determinar as emissões de CH_4 que ocorrem após o tratamento nas ETE, foi utilizada a concentração de 54 mgDBO/l, mesmo valor observado no ano de 2009, considerando-se que o sistema de tratamento manteve a mesma eficiência.

Os valores de nitrogênio nos efluentes foram estimados com base nos dados de 2009. Para a concentração de nitrogênio afluente às ETE foi utilizado o valor de 34 mgN/l para o ano de 2010 e de 35 mgN/l para o ano de 2011. Para a concentração de nitrogênio efluente das ETE os valores estimados foram de 26 mgN/l tanto para o ano de 2010 quanto para 2011.

A partir dos dados apresentados foram calculadas as emissões de CH_4 dos efluentes líquidos do Município de São Paulo para os anos de 2010 e de 2011, apresentados na Tabela 98.

Tabela 98 – Emissões de CH_4 de Efluentes Líquidos do Município de São Paulo

Emissões de CH_4			2010	2011
			(t CH_4)	
Coletado	Tratado	ETEs	1.682	1.692
Coletado	Não tratado	Rios, lagos	2.601	2.615
Não Coletado	Tratado	Fossas sépticas	432	434
Não Coletado	Tratado	Latrinas	1.093	1.099
Não Coletado	Não tratado	Rios, lagos / solo	177	178
Coletado	Tratado	Pós-ETEs	1.313	1.313
Total das emissões de CH_4			7.298	7.331

As emissões de N_2O dos efluentes líquidos do Município de São Paulo para os anos de 2010 e de 2011 são apresentados na Tabela 99.

Tabela 99 – Emissões de N_2O de Efluentes Líquidos do Município de São Paulo

Emissões de N_2O		2010	2011
		(t N_2O)	
Efluente após tratamento em ETEs		85	85
Efluente não tratado em ETEs		40	40
Total das emissões de N_2O		124	125

As emissões totais de GEE do subsetor Efluentes Líquidos são apresentadas na Tabela 100, em CO₂e.

Tabela 100 – Emissões de GEE do subsetor Efluentes Líquidos

GEE	2010	2011
	(tCO ₂ e)	
CH ₄	153.249	153.949
N ₂ O	37.749	37.959
Total	190.998	191.907

5.2.4. Resultados do setor Resíduos

Na Tabela 101 são apresentadas as emissões do setor Resíduos para os anos de 2010 e 2011, em tCO₂e, para os subsetores inventariados.

Tabela 101 – Emissões do setor Resíduos de 2010 e 2011

Subsetor	2010	2011
	(GgCO ₂ e)	
Disposição de Resíduos Sólidos	2.253	2.247
Incineração	0,4	0,4
Efluentes Líquidos	192	193
Total	2.445	2.440

As emissões de GEE do setor Resíduos não apresentaram grandes variações nos anos de 2010 e 2011. Para ilustrar a evolução das emissões de GEE do setor Resíduos para todo o período inventariado é apresentada a Figura 48.

Calo César Rodrigues
RF 11.267 - SGP-12

Efluentes Líquidos Emissão Relativa

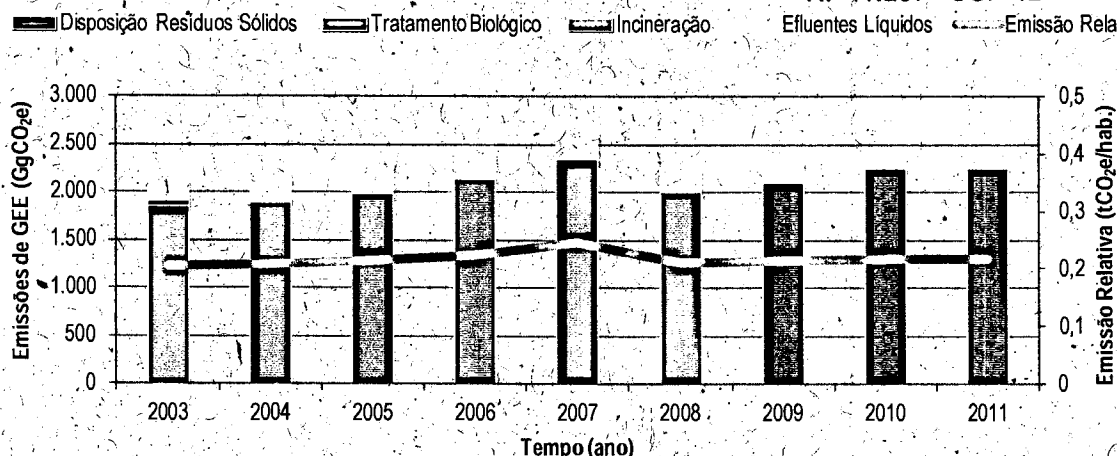


Figura 48 – Evolução das emissões do setor Resíduos

A queda nas emissões de GEE da disposição dos resíduos sólidos no ano de 2008 com relação ao ano de 2007 deve-se principalmente à destruição de metano nos aterros e a não comercialização dos créditos de carbono gerados por essa destruição. A partir de 2009 as emissões voltam a crescer. Este crescimento está relacionado com a disposição dos resíduos em aterros que não são do Município de São Paulo, que apesar de também destruírem metano com seus projetos de MDL e gerarem créditos de carbono por essa destruição, não podem ser consideradas como redução do Município de São Paulo, pois estes créditos não pertencem ao Município.

A participação nas emissões de GEE do setor Resíduos é apresentada na Figura 49 para os anos de 2003 e de 2011.

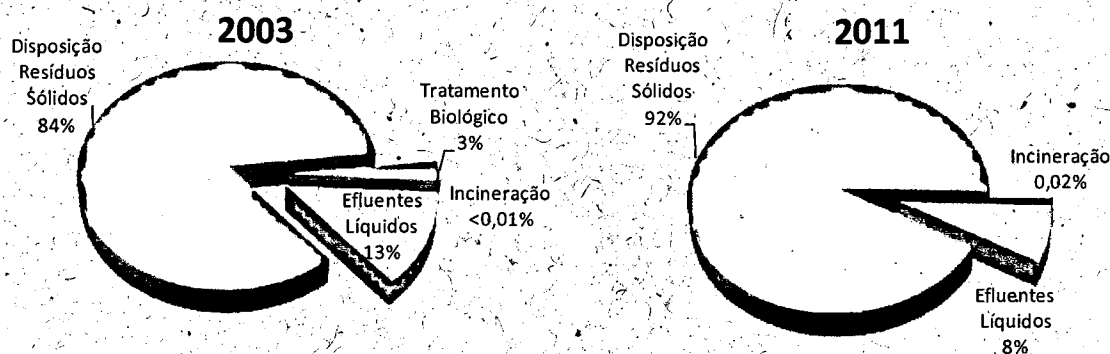


Figura 49 – Perfil das emissões percentuais do setor Resíduos por subsetor em 2003 e 2009

A Disposição de Resíduos Sólidos no Município de São Paulo, tanto em 2003 quanto em 2011, é a fonte mais significativa de emissão de GEE no setor Resíduos. O aumento na participação do

subsetor Disposição de Resíduos Sólidos no ano de 2011 está relacionado com o aumento em suas emissões devido a não consideração da parcela de metano destruído na usina do aterro Bandeirantes, pois ainda não havia sido certificada pela UNFCCC, e com a redução das emissões do subsetor Efluentes Líquidos devido ao aumento da parcela de efluentes tratados em ETE.

Na Tabela 102 são apresentadas as emissões do setor Resíduos por tipo de GEE para os anos de 2010 e 2011.

Tabela 102 – Emissões do setor Resíduos por GEE

	2010	2011
	(GgCO ₂ e)	
CO ₂	0,4	0,4
CH ₄	2.406	2.401
N ₂ O	39	39
Total	2.445	2.440

As emissões percentuais do setor Resíduos por tipo de GEE para os anos de 2003 e 2011 são apresentados na Figura 50.

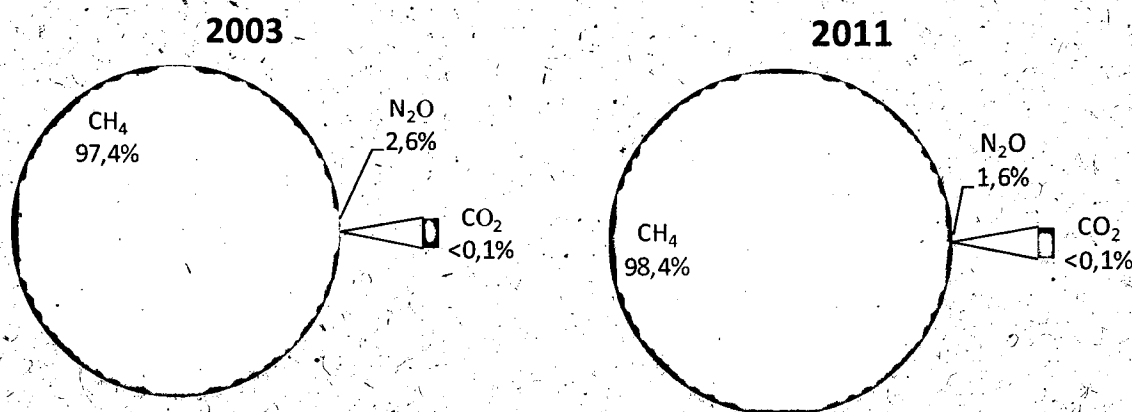


Figura 50 - Perfil das emissões percentuais do setor Resíduos por GEE 2003 e 2011

Devido à alta representatividade do subsetor Disposição de Resíduos Sólidos no setor Resíduos, as emissões de CH₄ são as mais significativas do setor, como se vê na Figura 50.

Folha nº 225 do proc.
nº 01-342 de 20 10Caio César Rodrigues
RF 11.267 - SGP-12

EKOS GEOKLOCK

6. REFERÊNCIAS

ANP – AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2010**. Rio de Janeiro: ANP, 2010. Disponível em: <[HTTP://www.anp.gov.br/?pg=58351&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1339703281976](http://www.anp.gov.br/?pg=58351&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1339703281976)> Acesso em: 07/05/2012.

ANP. **Consumo de parafina do Município de São Paulo de 2003 a 2009**. (via e-mail). Mensagem recebida em 25/06/2012b.

ANP. **Dados de vendas de combustíveis no município de São Paulo no período de 2003 a 2005**. (via e-mail) 2012a.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Inventário de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal: Comunicação Inicial do Brasil**. Brasília: MCTI, 2002. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0004/4199.pdf>. Acesso em: 17/05/13.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Políticas e Programas de Ciência e Tecnologia. **Segundo Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa – Emissões de Dióxido de Carbono por Queima de Combustíveis: Abordagem Bottom-Up**. Brasília: MCTI, 2010

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Proteção da Camada de Ozônio no Brasil: 1990 a 2005**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.protocolodemontreal.org.br/eficiente/repositorio/publicacoes/628.pdf>>. Acesso em: 03/05/12.

BRASIL. Resolução CIMA nº 28, de 22 de janeiro de 2003. Publicado em 24 de janeiro de 2003 no DOU. 2003a. Disponível em <www.fecombustiveis.org.br> Acesso em 12/04/2012.

BRASIL. Resolução CIMA nº 30, de 15 de maio de 2003. Publicado em 27 de maio de 2003 no DOU. 2003b. Disponível em <www.fecombustiveis.org.br> Acesso em 12/04/2012.

BRASIL. Resolução CIMA nº 35, de 22 de fevereiro de 2006. Publicado em 23 de fevereiro de 2006 no DOU. 2006a. Disponível em <www.fecombustiveis.org.br>. Acesso em 12/04/2012.

BRASIL. Resolução CIMA nº 36, de 31 de outubro de 2006. Publicado em 10 de novembro de 2006 no DOU. 2006b. Disponível em <www.fecombustiveis.org.br>. Acesso em 12/04/2012.

BRASIL. Resolução CIMA nº 37, de 27 de junho de 2007. Publicado em 28 de junho de 2007 no DOU. 2007. Disponível em <www.fecombustiveis.org.br>. Acesso em 12/04/2012.

BRASIL. Resolução CNPE nº 2, de 13 de março de 2008. Publicado em 14 de março de 2008 no DOU. 2008.

BRASIL. Resolução CNPE nº 2, de 27 de abril de 2009. Publicado em 18 de maio de 2009 no DOU. 2009.

C40 SÃO PAULO SUMMIT. Aterro São João e Bandeirantes. 2011. Disponível em: <http://www.c40saopaulosummit.com/site/conteudo/index.php?in_secao=36&lang=1&in_conteudo=1> Acesso em 19/12/2011.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário de Emissões Atmosféricas dos Gases de Efeito Estufa associados aos Processos Industriais do Setor de Vidro no Estado de São Paulo, 1990 a 2008.** São Paulo: Cetesb, 2010.

CETESB. **Inventário de emissões antrópicas de gases de efeito estufa diretos e indiretos do Estado de São Paulo: Comunicação estadual.** 2. ed. São Paulo: Cetesb, 2011.

COMGÁS – Companhia de Gás de São Paulo. **Dados de operação da COMGÁS, em resposta ao ofício nº 032-SVMA-DEPLAN-1-2012-COMGAS.** São Paulo, 2012.

COMGÁS. **Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico – FISPQ do Gás Natural.** S.l, 2012b. Disponível em:

F. nº 226 do proc.
nº 01-342 de 20 10

fls. 317

Cáio César Rodrigues

<http://www.comgas.com.br/conheca_gasnatural/media/pdf/fispq-gas-natural.pdf> Acesso em 25/06/2012.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Meio Ambiente.

Fontes Agrícolas de Metano. Disponível em:

<<http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/index.php3?sec=agrog::86>> Acesso em 02/07/2012

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Balanço Energético Nacional de 2006: Ano base 2005**. Rio de Janeiro: EPE, 2011

FIESP – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **A gestão de resíduos no ambiente hospitalar**. Disponível em:

<http://www.fiesp.com.br/agencianoticias/2010/03/31/ambiente_hospitalar_gestao_tecnologias:pdf> Acesso em 02/01/2012.

GHG PROTOCOL. **GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty**. Disponível em:

<<http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/tools/ghg-uncertainty.pdf>>. Acesso em 11/06/2012.

IMT – INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA. **Relatório de Referência – Processos Industriais e Uso de Produtos: Emissões de CFCs no Setor de Aerossóis**. São Paulo: Cetesb, 2011a.

IMT. **Relatório de Referência – Processos Industriais e Uso de Produtos: Emissões de GEE no Setor de Espumas**. São Paulo: Cetesb, 2011b.

IMT. **Relatório de Referência – Processos Industriais e Uso de Produtos: Emissões no Setor de Refrigeração e Ar Condicionado**. São Paulo: Cetesb, 2011c.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Japão, 2006. Disponível em: < <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html> > Acesso em 21/10/2011.

Ekos Geoklock

IPCC. **Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. 2007. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wgl_report_the_physical_science_basis.htm> Acesso em: 11/06/2012.

LIMPEZA PÚBLICA. **Resíduos de serviços de saúde exigem tratamentos específicos**. Disponível em: <<http://www.ablp.org.br/conteudo/noticias.php?pag=integra&cod=213>> Acesso em 02/01/2012.

METRÔ. **Consumo de gases de efeito estufa**. (via e-mail). São Paulo, 2012.

PMSP – PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. Secretaria de Serviços. **Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde**. São Paulo, 2011.

PMSP – PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. **Queima de gás metano no Aterro São João combate a poluição na Cidade**. São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/portal/a_cidade/noticias/index.php?p=16584> Acesso em 19/12/2011.

PROTOCOLO DE QUIOTO. Brasília, 1997. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0012/12425.pdf>. Acesso em 25/06/2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia. **Anuário Estatístico de Energéticos por Município no Estado de São Paulo – 2006**. Secretaria de Saneamento e Energia, São Paulo, 2007.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia. **Anuário Estatístico de Energéticos por Município no Estado de São Paulo – 2007**. Secretaria de Saneamento e Energia, São Paulo, 2008.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia. **Anuário Estatístico de Energéticos por Município no Estado de São Paulo – 2008**. Secretaria de Saneamento e Energia, São Paulo, 2009.

Folha nº 227 do proc.
nº 01-342 de 20 10

fls. 319

Calo César Rodrigues

RF 267.567-12

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia. **Anuário Estatístico de Energéticos por Município no Estado de São Paulo – 2009**. Secretaria de Saneamento e Energia, São Paulo, 2010.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia. **Anuário Estatístico de Energéticos por Município no Estado de São Paulo – 2010**. São Paulo: Secretaria de Saneamento e Energia, 2011a.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia. **Anuário Estatístico de Energéticos por Município no Estado de São Paulo – 2011**. Secretaria de Saneamento e Energia, São Paulo, 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia. **Balço Energético do Estado de São Paulo 2011: ano Base 2010**. São Paulo: Secretaria de Saneamento e Energia, 2011b.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB – Departamento de Limpeza Urbana. **Relatório Anual de Resíduos 1978**. São Paulo, 1979.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1979**. São Paulo, 1980.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1980**. São Paulo, 1981.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1981**. São Paulo, 1982.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1982**. São Paulo, 1983.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1983**. São Paulo, 1984.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1984**. São Paulo, 1985.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1985**. São Paulo, 1986.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1986**. São Paulo, 1987.

EKOS GEOKLOCK

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1987**. São Paulo, 1988.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1988**. São Paulo, 1989.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1989**. São Paulo, 1990.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1990**. São Paulo, 1991.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1991**. São Paulo, 1992.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1992**. São Paulo, 1993.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1993**. São Paulo, 1994.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1994**. São Paulo, 1995.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1995**. São Paulo, 1996.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1996**. São Paulo, 1997.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1997**. São Paulo, 1998.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1998**. São Paulo, 1999.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Relatório Anual de Resíduos 1999**. São Paulo, 2000.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. – Departamento de Limpeza Urbana. **Gestão dos Resíduos Sólidos na Cidade de São Paulo**. 2011.

SÃO PAULO (Município). LIMPURB. **Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo**. Disponível em: <http://www.fecomercio.com.br/arquivos/arquivo/Limpurb%20-%20Sistema%20de%20Limpeza%20Urbana%20do%20Munic%3ADpio%20de%20S%3A3o%20Paulo_3yz4oafia0.pdf> Acesso em 02/01/2012.

Calo César Rodrigues

SMA – Secretaria do Meio Ambiente. **Termelétrica do Aterro Bandeirantes reduz emissão de CO₂ para atmosfera.** São Paulo, 2004. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/destaque/2004/marco/25_termelétrica.htm Acesso em 19/12/2011.

VON.SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3. ed. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

Sítios da internet consultados durante o período de desenvolvimento do trabalho:

- ABRACAL – Associação Brasileira dos Produtores de Cal. <http://www.abracal.com.br/estatisticas> Acesso em 22/02/2012.
- Biogás Ambiental – www.biogas-ambiental.com.br acessado em 19/12/2011
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. <http://www.cetesb.sp.gov.br/proclima/sobre-o-proclima/228-home> Acesso em 15/08/2012.
- DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito. <http://www.denatran.gov.br/frota.htm> Acesso em: 18/05/2012.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil sanitário: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=25&i=P&c=1395> e População: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2012/default.shtm>. Acesso em 12/03/2012
- IEA – Instituto de Economia Agrícola. http://ciagri.iea.sp.gov.br/nial/subjetiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1 Acesso em 15/02/2012.
- INFOCIDADE < <http://infocidade.prefeitura.sp.gov.br/> > Acesso em 24/02/2012
- IPNI – International Plant Nutrition Institute. [http://www.potafos.org/ppiweb/brazil.nsf/\\$webindex/7A41892BCC7634FB83256B1200656701?opendocument&navigator=profile](http://www.potafos.org/ppiweb/brazil.nsf/$webindex/7A41892BCC7634FB83256B1200656701?opendocument&navigator=profile) Acesso em 17/02/2012.
- MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/321144.html#ancora> Acesso em 23/03/2012.
- Prefeitura do Município de São Paulo – www.prefeitura.sp.gov.br acesso em 16/12/11.

EKOS GEOKLOCK

- SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. <www.sabesp.com.br> Acesso em 05/01/2012
- SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. <<http://www.snis.gov.br/>> Acesso em: 02/01/2012
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change. Aterro Bandeirantes: < <http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1134130255.56/view>> e Aterro São João:< <http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1145141778.29/view>> Acesso em 23/01/2012.

EKOS GEOKLOCK

F. a n° 229 do proc.
n° 01-342 de 20 10

CR
Caio César Rodrigues
RP 11.267 - SGP-12

EKOS GEOKLOCK

Apêndice A – Fatores de Emissão

Tabela A1 – Fatores de emissão do setor Resíduos

Variável	Valor	Unidade	Fonte
Disposição de Resíduos Sólidos			
Fração de COD (DOCf)	0,5	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch.3, p.3.13
Fator de correção de metano (MCF)	1	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch.3, p.3.14, Tabela 3.1
Fração de CH ₄ no biogás (F)	0,5	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch.3, p.3.15
Taxa de geração de metano (k)			
Resto de alimento	0,4	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch3, p.3.17, Tabela 3.3 - para áreas de clima tropical que apresentam temperatura anual média superior a 20°C e precipitação anual média acima de 1.000mm
Trapo	0,07	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch3, p.3.17, Tabela 3.3 - para áreas de clima tropical que apresentam temperatura anual média superior a 20°C e precipitação anual média acima de 1.000mm
Papel	0,07	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch3, p.3.17, Tabela 3.3 - para áreas de clima tropical que apresentam temperatura anual média superior a 20°C e precipitação anual média acima de 1.000mm
Madeira	0,035	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch3, p.3.17, Tabela 3.3 - para áreas de clima tropical que apresentam temperatura anual média superior a 20°C e precipitação anual média acima de 1.000mm
Podas	0,17	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch3, p.3.17, Tabela 3.3 - para áreas de clima tropical que apresentam temperatura anual média superior a 20°C e precipitação anual média acima de 1.000mm
COD presente nos resíduos (DOC)			
Resto de alimento	0,15	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch.2, p.2.14, Tabela 2.4
Trapo	0,24	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch.2, p.2.14, Tabela 2.4
Papel	0,40	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch.2, p.2.14, Tabela 2.4
Madeira	0,43	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch.2, p.2.14, Tabela 2.4
Podas	0,20	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch.2, p.2.14, Tabela 2.4
Fator de oxidação (Ox)	0,1	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch.3, p.3.15, Tabela 3.2
Compostagem			
Fator de emissão de CH ₄	0,004	tCH ₄ /t de resíduo	IPCC (2006), V.5, Ch.4, Tabela 4.1
Fator de emissão de N ₂ O	0,0003	tN ₂ O/t de resíduo	IPCC (2006), V.5, Ch.4, Tabela 4.1
Incineração			
Conteúdo total de carbono na matéria seca	60	%	IPCC (2006), V.5, Ch.5, p.5.18, Tabela 5.2 - Clinical Waste
Fração de carbono fóssil	40	%	IPCC (2006), V.5, Ch.5, p.5.18, Tabela 5.2 - Clinical Waste
Fator de oxidação (Ox)	100	%	IPCC (2006), V.5, Ch.5, p.5.18, Tabela 5.2 - Clinical Waste

Variável	Valor	Unidade	Fonte
Fator de emissão de CH ₄	60	gCH ₄ /t de resíduo	IPCC (2006), V.5, Ch.5, p.5.20, Tabela 5.3
Fator de emissão de N ₂ O	60	gN ₂ O/t de resíduo	IPCC (2006), V.5, Ch.5, p.5.20, Tabela 5.3
Efluentes Líquidos			
Capacidade máxima de geração de CH ₄ (B ₀)	0,6	kgCH ₄ /kgDBO	IRCC (2006), V.5, Ch.6, p.6.12, Tabela 6.2
Fator de correção de produção de CH ₄ (MCF)			
Despejo em corpos hídricos	0,1	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch.6, p.6.13, Tabela 6.3
Fossas Sépticas	0,5	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch.6, p.6.13, Tabela 6.3
Latrinas	0,7	adimensional	IPCC (2006), V.5, Ch.6, p.6.13, Tabela 6.3
Fator de emissão de N ₂ O-N	0,005	kgN ₂ O-N/kgN	IPCC (2006), V.5, Ch.6, p.6.27, Tabela 6.11
Fator de conversão de N ₂ O-N para N ₂ O	1,57	kgN ₂ O/kgN ₂ O-N	Balanço de massa

Tabela A2 – Fatores de emissão do setor AFOLU

Variável	Valor	Unidade	Fonte
Uso da Terra			
Agricultura			
Carbono na Biomassa	5	tC/ha	IPCC (2006), V.4, Ch.6, Tabela 5.9
Matéria Orgânica Morta	0	tC/ha	IPCC (2006), V.4, Ch.6, p.5.32 Tier 1
Referência de Carbono no Solo	47	tC/ha	IPCC (2006), V.4, Ch.2, p.2.31, Tabela 2.3
FLU	0,82	adimensional	IPCC (2006), V.4, Ch.6, Tabela 5.5
FMG	1,15	adimensional	IPCC (2006), V.4, Ch.6, Tabela 5.5
FI	1	adimensional	IPCC (2006), V.4, Ch.6, Tabela 5.5
T	3	anos	IPCC (2006), V.4, Ch.2, p.2.30, Equação 2.25
D	20	anos	IPCC (2006), V.4, Ch.2, p.2.30, Equação 2.25
Carbono no Solo	44,32	tC/ha	Calculado
Fração de Maturação	0,15	adimensional	Calculado
Variação de carbono no solo no período	6,65	tC/ha	Calculado
Campo Antrópico			
Matéria seca da biomassa	16,1	t d.m./ha	IPCC (2006), V.4, Ch.6, p.6.27, Tabela 6.4
Carbono na matéria seca	0,47	t C / t d.m	IPCC (2006), V.4, Ch.6, p.6.29
Carbono na Biomassa	7,567	tC/ha	Calculado
Matéria Orgânica Morta	0	tC/ha	IPCC (2006), V.4, Ch.5, p.5.32 Tier 1
Referência de Carbono no Solo	47	tC/ha	IPCC (2006), V.4, Ch.2, p.2.31, Tabela 2.3
FLU	1	adimensional	IPCC (2006), V.4, Ch.6, p.6.16, Tabela 6.2
FMG	0,97	adimensional	IPCC (2006), V.4, Ch.6, p.6.16, Tabela 6.2
FI	1	adimensional	IPCC (2006), V.4, Ch.6, p.6.16, Tabela 6.2
T	3	years	IPCC (2006), V.4, Ch.2, p.2.30, Equação 2.25
D	20	years	IPCC (2006), V.4, Ch.2, p.2.30, Equação 2.25
Carbono no Solo	45,59	tC/ha	IPCC (2006), V.4, Ch.2, p.2.30, Equação 2.25
Fração de Maturação	0,15	adimensional	IPCC (2006), V.4, Ch.2, p.2.26
Variação de carbono no solo no período	6,8385	tC/ha	Calculado
Vegetação Natural			
R (biomassa abaixo/acima) < 125t/ha	0,2	adimensional	IPCC (2006), V.4, Ch.4, p.4.49, Tabela 4.4
R (biomassa abaixo/acima) > 125t/ha	0,24	adimensional	IPCC (2006), V.4, Ch.4, p.4.49, Tabela 4.4
FC (Fração C na biomassa acima)	0,47	tC/t d.m.	IPCC (2006), V.4, Ch.4, p.4.48, Tabela 4.3
Biomassa acima do solo em florestas	220	t d.m/ha	IPCC (2006), V.4, Ch.4, p.4.53, Tabela 4.7
Carbono na Biomassa	128,216	tC/ha	Calculado
Matéria Org. Morta	2,1	tC/ha	IPCC (2006), V.4, Ch.2, p.2.27, Tabela 2.2

Variável	Valor	Unidade	Fonte
Variação de carbono no solo no período	7,05	tC/ha	Calculado
Reflorestamento			
Taxa de Crescimento < 20 anos	7	t d.m/ha/y	IPCC (2006), V.4, Ch.4, p.4.57, Tabela 4.9
Taxa de Crescimento > 20 anos	2	t d.m/ha/y	IPCC (2006), V.4, Ch.4, p.4.57, Tabela 4.9
Fração Carbono na biomassa acima do solo	0,47	tC/t d.m.	IPCC (2006), V.4, Ch.4, p.4.48, Tabela 4.3
Carbono - Biomassa > 20 anos	0,94	tC/ha.ano	Calculado
Período analisado	6	anos	
Carbono - Biomassa - Incremento > 20 anos	5,64	tC/ha	Calculado
Carbono - Biomassa < 20 anos	3,29	tC/ha.ano	Calculado
Período da alteração do uso do solo	3	anos	
Carbono - Biomassa - Incremento < 20 anos	9,87	tC/ha	Calculado
R (biomassa abaixo/acima) < 125t/ha	0,2	adimensional	IPCC (2006), V.4, Ch.4, p.4.49, Tabela 4.4
R (biomassa abaixo/acima) > 125t/ha	0,24	adimensional	IPCC (2006), V.4, Ch.4, p.4.49, Tabela 4.4
FC (Fração C na biomassa acima)	0,47	tC/t d.m.	IPCC (2006), V.4, Ch.4, p.4.48, Tabela 4.3
Biomassa acima do solo	120	t d.m/ha	IPCC (2006), V.4, Ch.4, p.4.63, Tabela 4.12
Carbono na Biomassa	67,68	tC/ha	Calculado
Matéria Org. Morta	2,1	tC/ha	IPCC (2006), V.4, Ch.2, p.2.27, Tabela 2.2
Fração de Maturação	0,15	adimensional	IPCC (2006), V.4, Ch.2, p.2.26
Referência de Carbono no Solo	47	tC/ha	IPCC (2006), V.4, Ch.2, p.2.31, Tabela 2.3
FLU	1	adimensional	IPCC (2006), V.4, Ch.4, p.4.25
FMG	1	adimensional	IPCC (2006), V.4, Ch.4, p.4.25
FI	1	adimensional	IPCC (2006), V.4, Ch.4, p.4.25
T	3	anos	IPCC (2006), V.4, Ch.2, p.2.30, Equação 2.25
D	20	anos	IPCC (2006), V.4, Ch.2, p.2.30, Equação 2.25
Carbono no solo	47	tC/ha	Calculado
Variação de carbono no solo no período	7,05	tC/ha	Calculado
Urbanização			
Referência de Carbono no Solo	47	tC/ha	IPCC (2006), V.4, Ch.2, p.2.31, Tabela 2.3
FLU*FMG*FI	0,8	adimensional	IPCC (2006), V.4, Ch.8, p.8.24
Pecuária			
Fator de emissão de CH ₄ - Fermentação Entérica			
Bovino de Corte	56	kgCH ₄ /cabeça	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.28, Tabela 10.10
Bovino de Leite	72	kgCH ₄ /cabeça	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.28, Tabela 10.10
Suíno	1	kgCH ₄ /cabeça	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.28, Tabela 10.10
Fator de emissão de CH ₄ - Manejo de dejetos			

Caio César Rodrigues
Rf 11.267 - BQP-12

Folha nº 287 do proc.
nº 01-342 de 20 10

Variável	Valor	Unidade	Fonte
Bovino de Corte	1,0	kgCH ₄ /cabeça	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.29, Tabela 10.11
Bovino de Leite	1,0	kgCH ₄ /cabeça	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.29, Tabela 10.11
Frango	0,02	kgCH ₄ /cabeça	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.29, Tabela 10.11
Suíno	1,0	kgCH ₄ /cabeça	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.29, Tabela 10.11
Média anual de nitrogênio excretado (N _{ex})			
Bovino de Corte	131,4	kgN/1000kg animal	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.59, Tabela 10.19
Bovino de Leite	175,2	kgN/1000kg animal	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.59, Tabela 10.19
Frango	299,3	kgN/1000kg animal	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.59, Tabela 10.19
Suíno	598,6	kgN/1000kg animal	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.59, Tabela 10.19
Peso médio dos animais			
Bovino de Corte	0,4	t/cabeça	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.74, Tabela 10A.2
Bovino de Leite	0,4	t/cabeça	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.72, Tabela 10A.1
Frango	0,002	t/cabeça	AVISITE http://www.avisite.com.br/noticias/default.asp?codnoticia=7206
Suíno	0,09	t/cabeça	ABCS - http://www.abcs.org.br/producao/genetica/176-racas-de-suinos
Fator de emissão de N ₂ O-N - Manejo de dejetos			
Lagoa Anaeróbia	0	KgN ₂ O-N/kgN	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.62, Tabela 10.21
Biodigestor	0	KgN ₂ O-N/kgN	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.62, Tabela 10.21
Esterqueira	0,002	KgN ₂ O-N/kgN	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.62, Tabela 10.21
Aviário com cama	0,001	KgN ₂ O-N/kgN	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.62, Tabela 10.21
Compostagem - pilha estática	0,006	KgN ₂ O-N/kgN	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.62, Tabela 10.21
Fator de emissão de N ₂ O-N indireto por volatilização (FE ₄)	0,01	kgN ₂ O-N/kgN _{volatilizado}	IPCC (2006), V.4, Ch.11, p.11.24, Tabela 11.3
Fração de Nitrogênio volatilizado (Frac _{GASM})			
Bovino de Corte			
Lagoa Anaeróbia	35	%	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.65, Tabela 10.22
Bovino de Leite			
Lagoa Anaeróbia	35	%	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.65, Tabela 10.22
Esterqueira	28	%	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.65, Tabela 10.22
Frangos			
Lagoa Anaeróbia	40	%	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.65, Tabela 10.22
Aviário com cama	40	%	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.65, Tabela 10.22
Suíno			
Lagoa Anaeróbia	40	%	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.65, Tabela 10.22
Esterqueira	25	%	IPCC (2006), V.4, Ch.10, p.10.65, Tabela 10.22
Fator de conversão de N ₂ O-N para N ₂ O	1,57	tN ₂ O/tN ₂ O-N	balanço de massa

Variável	Valor	Unidade	Fonte
Manejo de Solos Agrícolas			
Fator de emissão de N ₂ O-N direta			
da aplicação de fertilizantes sintéticos	0,01	kgN ₂ O-N/kgN	IPCC (2006), V.4, Ch.11, p. 11.11, Tabela 11.1
dos dejetos excretados diretamente nas pastagens	0,02	kgN ₂ O-N/kgN	IPCC (2006), V.4, Ch.11, p. 11.11, Tabela 11.1
Fator de emissão de N ₂ O-N indireto			
volatilização	0,01	kgN ₂ O-N/kgN	IPCC (2006), V.4, Ch.11, p.11.3, Tabela 11.24
lixiviação	0,0075	kgN ₂ O-N/kgN	IPCC (2006), V.4, Ch.11, p.11.3, Tabela 11.24
Fração de Nitrogênio volatilizado			
fertilizantes sintéticos (Frac _{GASF})	0,1	kgNvolatilizado/kgN	IPCC (2006), V.4, Ch.11, p.11.3, Tabela 11.24
fertilizantes orgânicos (Frac _{GASM})	0,2	kgNvolatilizado/kgN	IPCC (2006), V.4, Ch.11, p.11.3, Tabela 11.24
Fração de Nitrogênio Lixiviado (Frac _L)	0,3	kgNlixiviado/kgN	IPCC (2006), V.4, Ch.11, p.11.3, Tabela 11.24
Fator de emissão de Carbono da aplicação de cal	0,12	tC/t de calcário	IPCC (2006), V.4, Ch.11, p.11.29
Fator de emissão de Carbono da aplicação de ureia	0,2	tC/t de ureia	IPCC (2006), V.4, Ch.11, p.11.34
Fator de conversão de C para CO ₂	3,67	tCO ₂ /tC	balanço de massa
Fator de conversão de N ₂ O-N para N ₂ O	1,57	tN ₂ O/tN ₂ O-N	balanço de massa

Tabela A3 – Fatores de emissão do setor Energia

Variável	Valor	Unidade	Fonte
Geração de Energia			
Fator de emissão 2003	0,0394	tCO ₂ /MWh	Estimado
Fator de emissão 2004	0,0394	tCO ₂ /MWh	Estimado
Fator de emissão 2005	0,0364	tCO ₂ /MWh	Estimado
Fator de emissão 2006	0,0323	tCO ₂ /MWh	MCT, 2012
Fator de emissão 2007	0,0293	tCO ₂ /MWh	MCT, 2012
Fator de emissão 2008	0,0484	tCO ₂ /MWh	MCT, 2012
Fator de emissão 2009	0,0246	tCO ₂ /MWh	MCT, 2012
Fator de emissão 2010	0,0512	tCO ₂ /MWh	MCT, 2012
Fator de emissão 2011	0,0292	tCO ₂ /MWh	MCT, 2012
Fontes Estacionárias			
Gás Natural - Fator de emissão de CO ₂			
Residencial	56.100	kgCO ₂ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.2, p.2.22 - Natural Gas
Comercial	56.100	kgCO ₂ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.2, p.2.20 - Natural Gas
Industrial	56.100	kgCO ₂ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.2, p.2.18 - Natural Gas
Energia	56.100	kgCO ₂ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.2, p.2.16 - Natural Gas
Gás Natural - Fator de emissão de CH ₄			
Residencial	5	kgCH ₄ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.2, p.2.22 - Natural Gas
Comercial	5	kgCH ₄ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.2, p.2.20 - Natural Gas
Industrial	1	kgCH ₄ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.2, p.2.18 - Natural Gas
Energia	1	kgCH ₄ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.2, p.2.16 - Natural Gas
Gás Natural - Fator de emissão de N ₂ O			
Residencial	0,1	kgN ₂ O/TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.2, p.2.22 - Natural Gas
Comercial	0,1	kgN ₂ O/TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.2, p.2.20 - Natural Gas
Industrial	0,1	kgN ₂ O/TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.2, p.2.18 - Natural Gas
Energia	0,1	kgN ₂ O/TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.2, p.2.16 - Natural Gas
GLP - Fator de emissão de CO ₂			
Residencial	63.100	kgCO ₂ /TJ	IPCC (2006), V2, Ch2, p.2.22 - Liquefied Petroleum Gases
Comercial	63.100	kgCO ₂ /TJ	IPCC (2006), V2, Ch2, p.2.20 - Liquefied Petroleum Gases
Industrial	63.100	kgCO ₂ /TJ	IPCC (2006), V2, Ch2, p.2.18 - Liquefied Petroleum Gases
GLP - Fator de emissão de CH ₄			

Variável	Valor	Unidade	Fonte
Residencial	5	kgCH ₄ /TJ	IPCC (2006), V2, Ch2, p.2.22 - Liquefied Petroleum Gases
Comercial	5	kgCH ₄ /TJ	IPCC (2006), V2, Ch2, p.2.20 - Liquefied Petroleum Gases
Industrial	1	kgCH ₄ /TJ	IPCC (2006), V2, Ch2, p.2.18 - Liquefied Petroleum Gases
GLP - Fator de emissão de N ₂ O			
Residencial	0,1	kgN ₂ O/TJ	IPCC (2006), V2, Ch2, p.2.22 - Liquefied Petroleum Gases
Comercial	0,1	kgN ₂ O/TJ	IPCC (2006), V2, Ch2, p.2.20 - Liquefied Petroleum Gases
Industrial	0,1	kgN ₂ O/TJ	IPCC (2006), V2, Ch2, p.2.18 - Liquefied Petroleum Gases
Querosene de iluminação - Fator de emissão de CO ₂	71.900	kgCO ₂ /TJ	IPCC (2006), V2, Ch2, p.2.20 - Other Kerosene
Querosene de iluminação - Fator de emissão de CH ₄	10	kgCH ₄ /TJ	IPCC (2006), V2, Ch2, p.2.20 - Other Kerosene
Querosene de iluminação - Fator de emissão de N ₂ O	0,1	kgN ₂ O/TJ	IPCC (2006), V2, Ch2, p.2.20 - Other Kerosene
Óleo combustível - Fator de emissão de CO ₂	77.400	kgCO ₂ /TJ	IPCC (2006), V2, Ch2, p.2.20 - Residual Fuel Oil
Óleo combustível - Fator de emissão de CH ₄	10	kgCH ₄ /TJ	IPCC (2006), V2, Ch2, p.2.20 - Residual Fuel Oil
Óleo combustível - Fator de emissão de N ₂ O	0,6	kgN ₂ O/TJ	IPCC (2006), V2, Ch2, p.2.20 - Residual Fuel Oil
Densidade Energética dos Combustíveis			
Gás Natural	9.403	kcal/m ³	SÃO PAULO (Estado), 2011 - Balanço Energético do Estado de São Paulo
GLP	0.611	tep/m ³	BRASIL (2010)
Querosene de Iluminação	0.822	tep/m ³	BRASIL (2010)
Óleo Combustível	0.959	tep/m ³	BRASIL (2010)
Densidade do Combustível			
GLP	552	kg/m ³	SÃO PAULO (Estado), 2011 - Balanço Energético do Estado de São Paulo
Óleo Combustível	999	kg/m ³	SÃO PAULO (Estado), 2011 - Balanço Energético do Estado de São Paulo
Fatores de Conversão			
de tep para TJ	0,041868	TJ/tep	BRASIL (2010)
de kcal para TJ	4,1868x10 ⁻⁹	TJ/kcal	SÃO PAULO (Estado), 2011 - Balanço Energético do Estado de São Paulo
Fontes Móveis			
Fator de emissão de CO ₂			
Gasolina A-	69.300	kgCO ₂ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.16, Tabela 3.2.1
Etanol Anidro	68.933	kgCO ₂ /TJ	BRASIL (2010)
Etanol Hidratado	68.933	kgCO ₂ /TJ	BRASIL (2010)
Diesel	74.100	kgCO ₂ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.16, Tabela 3.2.1
Biodiesel	70.800	kgCO ₂ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.1, p. 1.24, Tabela 1.4
GNV	56.100	kgCO ₂ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.16, Tabela 3.2.1
Gasolina de Aviação	70.000	kgCO ₂ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.64, Tabela 3.6.4

Variável	Valor	Unidade	Fonte
Querosene de Aviação	71.500	kgCO ₂ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.64, Tabela 3.6.4
Fator de emissão de CH ₄			
Gasolina C- com catalisador	33	kgCH ₄ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.21, Tabela 3.2.2
Gasolina C - sem catalisador	25	kgCH ₄ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.21, Tabela 3.2.2
Etanol Hidratado	18	kgCH ₄ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.21, Tabela 3.2.2
Óleo Diesel	3,9	kgCH ₄ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.21, Tabela 3.2.2
GNV	92	kgCH ₄ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.21, Tabela 3.2.2
Gasolina de Aviação	0,5	kgCH ₄ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.64, Tabela 3.6.5
Querosene de Aviação	0,5	kgCH ₄ /TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.64, Tabela 3.6.5
Fator de emissão de N ₂ O			
Gasolina C- com catalisador	3,2	kgN ₂ O/TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.21
Gasolina C - sem catalisador	8,0	kgN ₂ O/TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.21
Etanol Hidratado	8,0	kgN ₂ O/TJ	Assumindo o mesmo fator de emissão de veículos à gasolina com catalisador
Óleo Diesel	3,9	kgN ₂ O/TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.21
GNV	3,0	kgN ₂ O/TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.21
Gasolina de Aviação	2,0	kgN ₂ O/TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.64
Querosene de Aviação	2,0	kgN ₂ O/TJ	IPCC (2006), V.2, Ch.3, p.3.64
Densidade Energética dos Combustíveis			
Gasolina A	0,770	tep/m ³	BRASIL (2010)
Etanol Anidro	0,534	tep/m ³	BRASIL (2010)
Etanol Hidratado	0,510	tep/m ³	BRASIL (2010)
Diesel	0,848	tep/m ³	BRASIL (2010)
Biodiesel	7,920	kcal/m ³	EPE (2006) - Balanço Energético Nacional
GNV	0,880	tep/m ³	BRASIL (2010)
Gasolina de Aviação	0,763	tep/m ³	BRASIL (2010)
Querosene de Aviação	0,822	tep/m ³	BRASIL (2010)
Fatores de Conversão			
de tep para TJ	0,041868	TJ/tep	BRASIL (2010)
de kcal para TJ	4,1868x10 ⁻⁹	TJ/kcal	SÃO PAULO (Estado), 2011 - Balanço Energético do Estado de São Paulo
Fração de Etanol Anidro na Gasolina C			
2003	23,1	%	BRASIL (2003a e 2003b)
2004	25,0	%	BRASIL (2003b)
2005	25,0	%	BRASIL (2003b)

Variável	Valor	Unidade	Fonte
2006	21,2	%	BRASIL (2006a e 2006b)
2007	24,0	%	BRASIL (2006b e 2007)
2008	25,0	%	BRASIL (2007)
2009	25,0	%	BRASIL (2007)
2010	25,0	%	BRASIL (2007)
2011	25,0	%	BRASIL (2007)
Fração de Biodiesel no Óleo Diesel			
2008	2,5	%	BRASIL (2008)
2009	3,5	%	BRASIL (2008 e 2009)
2010	5,0	%	BRASIL (2009)
2011	5,0	%	BRASIL (2009)
Emissões Fugitivas			
Composição do Gás Natural			
CH ₄	89	%	COMGÁS (2012b)
CO ₂	1,5	%	COMGÁS (2012b)

Tabela A4 – Fatores de emissão do setor IPPU

Variável	Valor	Unidade	Fonte
Indústria Mineral			
Fator de emissão de CO ₂ - Vidro	0,2	tCO ₂ /t de vidro	IPCC (2006), V.3, Ch.2, p.2.29 - <i>Choice of emission factors: Tier 1 method</i>
Taxa de vidro sucateado (TxS)	0,5	adimensional	IPCC (2006), V.3, Ch.2, p.2.30 - <i>Choice of activity data: Tier 1 method</i>
Uso de Solventes e Usos Não Energéticos de Combustíveis			
Conteúdo de carbono do lubrificante e da parafina	20	tC/TJ	IPCC (2006), V.3, Ch.5, p.5.9
Fator de carbono que sofre oxidação durante o uso (ODU)	0,2	adimensional	IPCC (2006), V.3, Ch.5, p.5.9, Tabela 5.2
Relação de massa do CO ₂ e do Carbono	3,67	tCO ₂ /tC	Balanço de massa
Substâncias Substitutas das SDOs			
Carga inicial de fluido refrigerante nos equipamentos			
Geladeiras e freezers domésticos	150	g	IMT (2011c)
Geladeiras e freezers comerciais	400	g	IMT (2011c)
Bebedouros	50	g	IMT (2011c)
Automóveis	960	g	IMT (2011c)
Ônibus	5	kg	IMT (2011c)
Taxa de emissão de fluido refrigerante durante o uso (x)			
Geladeiras e freezers domésticos	0,5	%	IMT (2011c)
Geladeiras e freezers comerciais	10	%	IMT (2011c)
Bebedouros	0,5	%	IMT (2011c)
Automóveis	15	%	IPCC (2006), V.3, Ch.7, p7.52, Tabela 7.9
Ônibus	15	%	IPCC (2006), V.3, Ch.7, p7.52, Tabela 7.9
Trens	15	%	IPCC (2006), V.3, Ch.7, p7.52, Tabela 7.9
Carga residual de fluido refrigerante nos equipamentos descartados (p)			
Geladeiras e freezers domésticos	50	%	IMT (2011c)
Geladeiras e freezers comerciais	50	%	IMT (2011c)
Bebedouros	50	%	IMT (2011c)
Eficiência na recuperação do fluido refrigerante (n_{rec,d})			
de 2006 a 2008	25	%	estimado
2009	50	%	estimado
Fator de emissão da produção de espuma de célula fechada (FE _F)	10	%	IPCC (2006), V.3, Ch.7, p.7.35, Tabela 7.5
Fator de emissão anual do uso de espuma de célula fechada (FE _A)	4,5	%	IPCC (2006), V.3, Ch.7, p.7.35, Tabela 7.5
Fator de emissão dos propelentes dos aerossóis (FE)	50	%	IPCC (2006), V.3, Ch.7, p.7.29



**CÂMARA MUNICIPAL DE
SÃO PAULO**

Papel para informação, rubricado como folha nº 235

do processo nº 01-0342 de 2010, 7/08/2013


Caio Cesar Rodrigues
Técnico Administrativo
RF. 11.267 – SGP.12

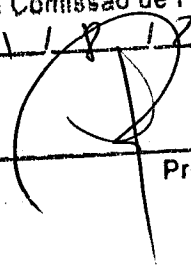
Redistribuído ao Vereador

MARCELA COSTA

Para relatar,

na Sala da Comissão de Finanças e Orçamento

Em 21/10/2013



Presidente

Segue juntado , nesta data documento(s)
e papel de informação rubricado sob folha(s)
nº 236 Em 18/9/13

Caio Cesar Rodrigues 
RF. 11.267 - Técnico Administrativo



**CÂMARA MUNICIPAL DE
SÃO PAULO**

16 - PAR
16- 01800/2013

Folha nº 236 do proc. fls. 337

nº 01-342 de 20 10

Calo César Rodrigues
RF 11.267 - SGP-12

**PARECER Nº DA COMISSÃO DE FINANÇAS E ORÇAMENTO SOBRE O
PROJETO DE LEI Nº 342/2010**

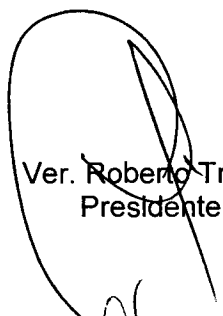
O presente projeto de lei, de autoria do nobre Vereador Gilberto Natalini, visa estabelecer diretrizes para elaboração de inventário de emissões de gases de efeito estufa. Estabelece a obrigatoriedade de elaboração de Inventário de Emissão Antrópica – IEA por todo estabelecimento público ou privado, com 100 (cem) funcionários ou mais, que, devido à sua atividade ou finalidade, seja considerado fonte geradora por emissão ou remoção de gases de efeito estufa. Dispõe que o referido inventário consistirá em uma listagem atualizada e abrangente das emissões atmosféricas causadas por fontes ou grupo de fontes que estão localizadas no Município de São Paulo, mensuradas em um determinado intervalo de tempo, e que deverá ser regulamentado por lei específica. Dispõe ainda a propositura que o Inventário de Emissão Antrópica – IEA deverá ser comunicado e publicado como relatório sobre medidas executadas para mitigar e permitir a adaptação de qualidade do ar, objetivando o controle de poluição, e que servirá de base para a implementação de mudanças necessárias para a diminuição das emissões de gases de efeito estufa.

A douta Comissão de Constituição, Justiça e Legislação Participativa apresentou substitutivo, visando adequar o projeto à melhor técnica de elaboração legislativa.

Quanto ao aspecto financeiro, nada há a opor, porquanto as despesas para sua execução correrão por conta de dotações orçamentárias próprias, suplementadas se necessário.

Favorável, portanto, é o parecer nos termos do substitutivo da Comissão de Constituição, Justiça e Legislação Participativa.

Sala da Comissão de Finanças e Orçamento, em 18/09/2013.


Ver. Roberto Tripoli
Presidente

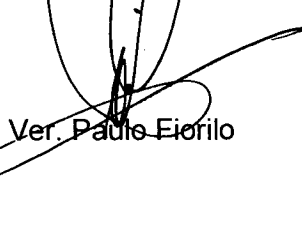

Ver.ª Marta Costa
Relatora


Ver. Aurélio Nomura

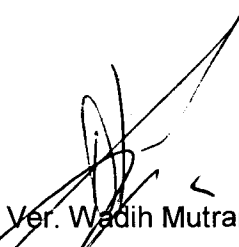

Ver. Jair Tatto


Ver. Adilson Amadeu

Ver. Milton Leite


Ver. Paulo Fiorilo

Ver. Ricardo Nunes


Ver. Wadih Mutran

17 - RELCOM
17- 01828/2013

PUBLICADO NO DIÁRIO OFICIAL
DE 20 / 9 / 13
Pág. 111 Col. 02
Conferido ✓

Celo Cesar Rodrigues
Técnico Administrativo
RF. 11.207

À SGP - 12

São Paulo 20 / 9 / 13

Celo Cesar Rodrigues
Técnico Administrativo
RF. 11.207

Abertura do prazo de 5 sessões ordinárias,
conforme § 1º, artigo 82 do Regimento
Interno, publicada no D.O.C. de

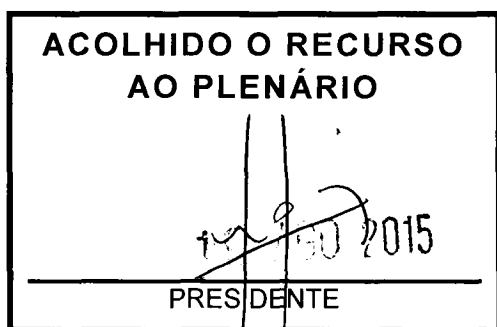
08 / 08 / 2015
Página(s) 459 Coluna(s) 1ª

Antônio de Oliveira Souza

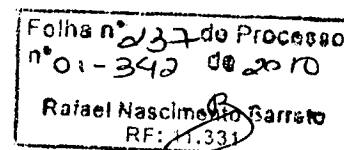
A SGP-23
Em 13 / 8 / 15
Marcos Antonio Leônidas
Técnico Administrativo

RECEBIDO EM
- SGP-23 -
13 / 08 / 2015
11:30 Horas

Segue(m) juntado(s), nesta data, documentos
rubricados sob nº 237 a — e folha de
informação sob nº — 20 / 08 / 15.
Rafael Nascimento Barreto
RF 11.331



**CÂMARA MUNICIPAL DE
SÃO PAULO**



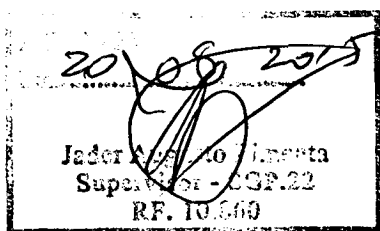
RECURSO

REC
45/2015

Requeiro, na forma regimental, nos termos do artigo 82 do Regimento Interno, que o Projeto de Lei nº 342/10, que **ESTABELECE DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DE INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS**, de autoria do Vereador Natalini, seja submetido á apreciação do Plenário.

Sala das sessões

CMSP - SEP. 22 - 18/08/2015 - 16:24 - 001075 - 1/1



À

SGP-21 - Senhora Supervisora,

Para as devidas providências, tendo em vista o recebimento de recurso.

20/08/2015


ANDERSON ROGERIO DE SOUZA
Supervisor de Finalização do Proc. Legislativo