

1º INVENTÁRIO REGIONAL

Emissões de Gases de Efeito Estufa do Grande ABC

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL GRANDE ABC



C755p Consórcio Intermunicipal Grande ABC
1º Inventário Regional Emissões de Gases de Efeito Estufa do
Grande ABC / Consórcio Intermunicipal Grande
ABC, ICLEI. – Santo André : CIGABC, 2016.
44 p. : il. ; 30 cm.

1. Efeito estufa (Atmosfera) – ABCD Paulista.
2. Planejamento regional – ABCD Paulista. I. Título.
II. International Council for Local Environmental Initiatives.

CDU 504.7(083.82)(815.6)ABC

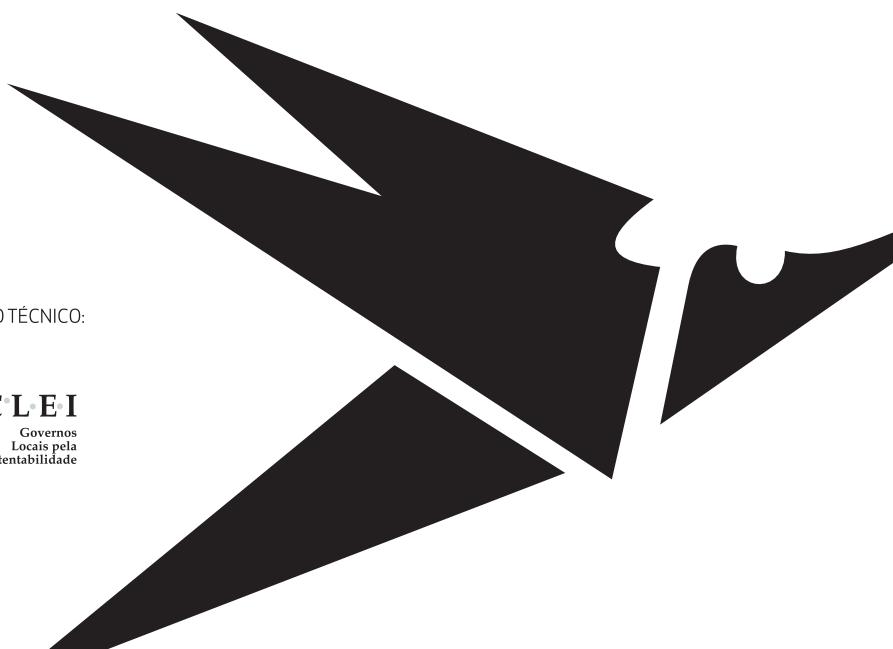
1º INVENTÁRIO REGIONAL

Emissões de Gases de Efeito Estufa do Grande ABC

REALIZAÇÃO:



APOIO TÉCNICO:



EXPEDIENTE

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL GRANDE ABC

Luiz Marinho

Presidente do Consórcio Intermunicipal Grande ABC
Prefeito de São Bernardo do Campo

Lauro Michels Sobrinho

Vice presidente do Consórcio Intermunicipal Grande ABC
Prefeito de Diadema

Donisete Braga

Prefeito de Mauá

Saulo Mariz Benevides

Prefeito de Ribeirão Pires

Luís Gabriel Fernandes da Silveira

Prefeito de Rio Grande da Serra

Carlos Alberto Grana

Prefeito de Santo André

Paulo Nunes Pinheiro

Prefeito de São Caetano do Sul

SECRETARIA EXECUTIVA DO CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL GRANDE ABC

Luis Paulo Bresciani

Secretaria Executiva

Hamilton B. F. de Lacerda

Diretor de Programas e Projetos

Carlos Eduardo Alves da Silva

Diretor Administrativo e Financeiro

Leandro Piccino

Diretor Jurídico

INICIATIVA

GT Meio Ambiente

João Ricardo Guimarães Caetano

Coordenador

GT Defesa Civil

Debora Diogo

Coordenadora

COORDENAÇÃO DO GRUPO TEMÁTICO

Vanessa Valente – São Bernardo do Campo

GRUPO TEMÁTICO MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Debora Diogo – Santo André

Débora Duarte Stefanelli – Santo André

Maira Galvanese – Santo André

Vanessa Valente – São Bernardo do Campo

Gabriela Priolli de Oliveira – São Bernardo do Campo

Horácio Pires – São Caetano do Sul

Francisco Emilio Peres Schulze – Diadema

Sandro Eduardo Bezerra Santana – Diadema

Vandrea Costa – Mauá

Antonio Marcos Barbosa – Mauá

João Paulo Marigo Cerezoli – Ribeirão Pires

Karin Kelly da Silva – Ribeirão Pires

Juliana Rodrigues Ferreira – Rio Grande da Serra

Lívia Stefânia Rosseto – Consórcio Intermunicipal Grande ABC

TÉCNICOS MUNICIPAIS PARTICIPANTES DO PROCESSO

Alexandre Correa – São Caetano do Sul

Antonio Sérgio Mendonça – São Bernardo do Campo

Cláudia M. Soares – Santo André

Daniele Falcone – Ribeirão Pires

Douglas da Silva Rodrigues – Santo André

Edson Barros Ramos – São Bernardo do Campo

Edson Vargas Antonelli – Ribeirão Pires

Eduardo Hiroshi Araki – Santo André

Eduardo Van der Meer – São Bernardo do Campo

Elení Dias Mariano – São Bernardo do Campo

Fernanda Casagrande – São Bernardo do Campo

José Carlos – Santo André

José Henrique – São Bernardo do Campo

Karin Silva – Ribeirão Pires

Larissa L. Baumeister – Ribeirão Pires

Luciana Macedo – Ribeirão Pires

Luiz Antonio Neves Costa – São Bernardo do Campo

Marcio Freitas – Ribeirão Pires

Margarida Nobue Sakata – Santo André

Maria Isabel Garcia – Santo André

Maria Alice Batelli Mugaiair – Santo André

Newton Barros – Santo André

Oslair Rodrigues – Ribeirão Pires

Patrick França – Ribeirão Pires

Priscila Oliveira – Santo André

Rodrigo Romão – São Bernardo do Campo

Samir J. M. Geleilete – Santo André

Sandra Gaspar – São Bernardo do Campo

Sergio Pallotta – São Bernardo do Campo

Zilda Rodrigues de Lima – Santo André

ICLEI - GOVERNOS LOCAIS PELA SUSTENTABILIDADE SECRETARIADO PARA AMÉRICA DO SUL (SAMS)

Rodrigo de Oliveira Perpétuo

Secretário-Executivo

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Igor Albuquerque

Gerente de Mudanças Climáticas

APOIO TÉCNICO

Iris Coluna

Assistente de Projetos

Fabio Ragone

Estagiário

EQUIPE EXECUTIVA

Amanda Barni – Assistente de Projetos e Membresia

Bruna Cerqueira – Gerente de Políticas e Estratégias

Daniela Ades – Assessora de Comunicação

Danny Rivian – Gerente Administrativa e Financeira

Marina Gomes – Estagiária

Sophia Bujnicki Picarelli – Gerente de Projetos

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Nathany Paola da Silva

APRESENTAÇÃO	05
CONTEXTO	07
A Metodologia GPC	10
O Inventário do Consórcio Intermunicipal Grande ABC	15
RESULTADOS POR SETOR	18
Energia Estacionária	18
Transportes	23
Resíduos	28
Resultados Consolidados	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
ANEXOS	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Setores e Escopos	12
Figura 2: Região do Grande ABC	15

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Setores e Subsetores	12
Tabela 2: Princípios de um Inventário de GEE	13
Tabela 3: Caracterização do Grande ABC	16
Tabela 4: Emissões totais do Grande ABC por escopo	17
Tabela 5: Fontes de dados do Setor de Energia Estacionária	18
Tabela 6: Emissões de GEE do Setor de Energia Estacionária desagregadas por municípios e setores	18
Tabela 7: Fontes de dados do Setor de Transportes	23
Tabela 8: Emissões de GEE do Setor de Transportes desagregadas por municípios e tipo de combustível	23
Tabela 9: Fontes de dados do Setor de Resíduos	28
Tabela 10: Emissões de GEE do Setor de Resíduos desagregadas por municípios e tipos de tratamento	28
Tabela 11: Emissões totais de GEE desagregadas por setor e município	32
Tabela 12: Modelo de reporte de emissões de GEE	35
Tabela 13: Fatores de conversão de dados para CO ₂ e	39
Tabela 14: Fatores de emissão de GEE provenientes da queima de combustíveis	40
Tabela 15: Fatores de emissão de GEE provenientes do consumo de energia elétrica	40
Tabela 16: Fatores de emissão de GEE provenientes do consumo de combustível no Setor de Transportes.	41
Tabela 17: Intensidade de uso considerando a idade média da frota do ABC, valores interpolados a partir de dados obtidos (CETESB).	41
Tabela 18: Fatores de emissão provenientes do encaminhamento de RSU para aterros sanitários (metodologia de “Compromisso de Metano”).	42
Tabela 19: Fatores de emissão de N ₂ O provenientes da incineração de Resíduos Sólidos Especiais	42
Tabela 20: Fatores de emissão de CO ₂ provenientes da incineração de Resíduos Sólidos Especiais	42
Tabela 21: Componente orgânico degradável diário per capita e capacidade máxima de produção de metano	42
Tabela 22: Componente orgânico total para cada município no ano de 2014	43
Tabela 23: Fator de correção por tipo de tratamento de efluentes líquidos domésticos (MCF)	43
Tabela 24: Variáveis e fator de emissão de N ₂ O para o cálculo	43
Tabela 25: Informações municipais	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Emissões totais de toneladas de CO ₂ e desagregadas por municípios	19
Gráfico 2: Emissões totais de toneladas de CO ₂ e desagregadas por fonte	21
Gráfico 3: Emissões totais de toneladas de CO ₂ e desagregadas por subsetor	21
Gráfico 4: Emissões totais de toneladas de CO ₂ e desagregadas por município	24
Gráfico 5: Emissões totais de toneladas de CO ₂ e desagregadas por categoria de veículo	25
Gráfico 6: Emissões totais de toneladas de CO ₂ e desagregadas por município	29
Gráfico 7: Emissões totais de toneladas de CO ₂ e desagregadas por tipo de Resíduo	30
Gráfico 8: Emissões totais de toneladas de CO ₂ e desagregadas por setor	32
Gráfico 9: Emissões totais de toneladas de CO ₂ e desagregadas por município	33
Gráfico 10: Emissões totais de toneladas de CO ₂ e desagregadas por escopo	33
Gráfico 11: Emissões totais de toneladas de CO ₂ e por habitante	34
Gráfico 12: Emissões totais de toneladas de CO ₂ e por unidade de PIB	34

Durante a elaboração do primeiro Plano Plurianual (PPA) Regional 2014-2017, ainda no ano de 2013, o Consórcio Intermunicipal Grande ABC destacou seus desafios para os próximos anos. Dentre eles estavam o desenvolvimento urbano e a gestão ambiental para os próximos quatro anos, tendo entre os programas prioritários os de mapeamento de Riscos Urbanos e Ambientais.

Em seu planejamento, a entidade, por meio do Grupo de Trabalho Meio Ambiente e do Grupo de Trabalho Defesa Civil, elencou entre suas prioridades a definição de uma agenda de ações para a temática de mudanças climáticas, uma vez que é consenso entre gestores da Região a necessidade de uma articulação regional e a definição de estratégias que visem somar ao movimento global de enfrentamento à mudança do clima, reduzindo as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e aumentando a resiliência do território do Grande ABC.

Diante da definição desta agenda prioritária, o Consórcio organizou o Seminário Regional “Mudanças Climáticas e o papel do poder local”, em setembro de 2015. Durante o encontro, os gestores públicos puderam debater iniciativas e experiências que buscam fomentar um desenvolvimento mais sustentável e reduzir as interferências negativas das ações antrópicas no meio ambiente. O debate técnico fortaleceu a necessidade da elaboração de um Inventário Regional de GEE e da construção de uma Política Regional para as Mudanças Climáticas.

O Consórcio Intermunicipal foi pioneiro na proposição e implementação de políticas públicas regionais, com a elaboração do Plano Regional de Mobilidade e do Plano Regional de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, e sai mais uma vez à frente com a elaboração do Primeiro Inventário Regional

de Gases de Efeito Estufa, utilizando a Metodologia do Protocolo Global para Inventários de Emissões de GEE na Escala da Comunidade – GPC. Este instrumento será de extrema importância para o planejamento de ações de enfrentamento às mudanças climáticas. Permitirá a identificação dos principais setores e fontes de emissão de GEE, proporcionará maior entendimento das tendências de emissões e auxiliará na proposição de medidas para os setores com maior potencial de custo-benefício para a redução das emissões. Esse trabalho também irá analisar se uma medida de mitigação também responde às necessidades de adaptação às mudanças do clima. E será a base para elaboração do Plano de Ação de Desenvolvimento de Baixo Carbono e Resiliente do Grande ABC.

Com esse processo, esperamos promover o planejamento integrado dos diversos setores – como saneamento, infraestrutura, mobilidade, energia, saúde, uso e ocupação do solo, qualidade ambiental e educação – que são essenciais para o enfrentamento às mudanças climáticas.

As alterações climáticas pedem novas formas de agir e planejar. São um dos grandes desafios da atualidade, mas também podem trazer oportunidades para a nossa região que, se bem pensadas, trabalhadas e executadas, irão resultar em melhorias na infraestrutura, serviços básicos, saúde, áreas verdes e qualidade de vida da população do Grande ABC.

Luiz Marinho

Presidente do Consórcio Intermunicipal Grande ABC
Prefeito de São Bernardo do Campo

Abordar a questão das mudanças climáticas como uma agenda estratégica no contexto urbano é algo relativamente recente, tanto no contexto internacional, como nacional. Por muitas vezes, a questão climática foi encarada como um assunto restrito a cúpulas internacionais e com pouco impacto no âmbito local, uma vez que, no contexto brasileiro, as grandes fontes de emissão estão relacionadas ao uso do solo e florestas. Entretanto, os impactos das alterações climáticas já estão sendo sentidos nas cidades - como as variações mais bruscas nas temperaturas, as enchentes e deslizamentos de terra com perdas irreparáveis de vidas e danos graves à infraestrutura urbana, a tendência a períodos mais frequentes e duradouros de seca. A urgência imposta por esses impactos faz com que a questão deva se tornar um componente prioritário no planejamento urbano e territorial.

Com a adoção de acordos históricos no âmbito da agenda de sustentabilidade, como a “Agenda 2030” e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS; o Acordo de Paris; e a pactuação de outros importantes acordos multilaterais, como a Nova Agenda Urbana e o Marco Sendai Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015 – 2030, é possível destacar um momento de inflexão na agenda internacional em direção ao desenvolvimento sustentável. Esse movimento faz com que todos os atores assumam compromissos e metas para implementar esses acordos em suas esferas de atuação.

Ao compreender as vulnerabilidades das cidades nesse cenário e o papel dos governos locais para reduzir as emissões de GEE, tem ocorrido o maior e mais rápido engajamento das cidades na ação local pelo clima, como demonstra a iniciativa “Compacto de Prefeitos”, uma coalizão global de prefeitos e autoridades locais comprometidas com a ação climática ambiciosa e transparente. Os Prefeitos signatários comprometem-se a atuar para a mitigação e adaptação à mudança climática, e informar publicamente e de forma transparente sua evolução.

Neste contexto de crescimento do engajamento local pela ação climática, o Consórcio Intermunicipal Grande ABC aderiu a este movimento

global como forma de demonstrar sua preocupação com os impactos das mudanças climáticas na população de Diadema, Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul. Com isso, os setes municípios devem desenvolver dentro de três anos um inventário de emissões de gases de efeito estufa utilizando o Protocolo Global para Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa em Escala de Comunidades (GPC), um plano de ação para mitigação e metas de redução. Além disso, determina-se que os municípios comprometidos abordem estratégias de adaptação por meio da identificação dos perigos climáticos, a elaboração de uma análise de vulnerabilidade e um plano de ação de adaptação.

Com os esforços iniciados por gestores municipais dos grupos de trabalho de Meio Ambiente e Defesa Civil dos sete municípios que integram o Consórcio Intermunicipal Grande ABC, e com o apoio do ICLEI – Governos locais pela Sustentabilidade para a realização deste inventário, em 2016, a Região deverá estar em conformidade com os critérios relacionados ao inventário de emissões de gases de efeito estufa, que deverá servir como base para a elaboração do plano de ação e definição de metas de redução.

Dessa forma, definirá as bases para o início de uma estratégia de enfrentamento às mudanças climáticas planejada, baseada em aspectos técnicos e um processo participativo que considerem as particularidades da região.

Iniciativas como este Inventário Regional de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Consórcio Intermunicipal Grande ABC, um dos primeiros do Brasil, e as estratégias de mitigação e adaptação previstas, atestam a relevância da ação local pelo clima e a tendência irreversível de se buscar maneiras de melhorar a qualidade de vida nas cidades.

Rodrigo de Oliveira Perpétuo

Secretário-Executivo do ICLEI para América do Sul

A Metodologia GPC



A Metodologia Protocolo Global para Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa na Escala da Comunidade (GPC) foi criada pelo ICLEI, WRI (*World Resources Institute*) e C40 (*Climate Leadership Group*) em 2014, tendo como base os Manuais para Inventários de GEE Nacionais de 2006, publicados pelo IPCC. A GPC tem como objetivo ser uma metodologia robusta e clara, que permita maior agregação e confiabilidade de dados, além de permitir comparações entre inventários de emissões de diferentes governos locais, ao estabelecer requisitos e prover orientações para os cálculos e reporte dos gases do efeito estufa emitidos.

A partir da disseminação da metodologia por cidades em todo o mundo, busca-se maior consistência nas medições de emissões nacionais e a posterior contabilização das emissões em escala global, o que ressalta a importância de se tomar decisões em escala local para que as mudanças climáticas sejam combatidas com eficiência.

Os gases abrangidos pela Metodologia GPC são:

- ◇ Dióxido de Carbono (CO₂)
- ◇ Metano (CH₄)
- ◇ Óxido Nitroso (N₂O)
- ◇ Hidrofluorcarbonetos (HFCs)
- ◇ Perfluorcarbonetos (PFCs)
- ◇ Hexafluoreto de Enxofre (SF₆)
- ◇ Trifluoreto de Nitrogênio (NF₃)

No caso do Dióxido de Carbono, devem ser identificadas as emissões de fontes biogênicas - provenientes da queima de biomassa, considerada como carbono neutro. Estas emissões são contabilizadas e reportadas, mas não são incluídas nas emissões de GEE dentro dos escopos.

Setores de Atividades

A Metodologia GPC busca desagregar os dados de emissões para que sejam identificadas as maiores fontes de GEEs em uma cidade. Para tanto, ela determina seis diferentes setores nos quais as atividades emissoras identificadas podem ser alocadas. São eles:

- ◇ Energia Estacionária
- ◇ Transportes
- ◇ Resíduos
- ◇ Processos Industriais e Uso de Produtos (IPPU)
- ◇ Agricultura, Floresta e outros usos do Solo (AFOLU)
- ◇ Outras Emissões Indiretas

Esses setores, por sua vez, podem ser encaixados nos seguintes Escopos:

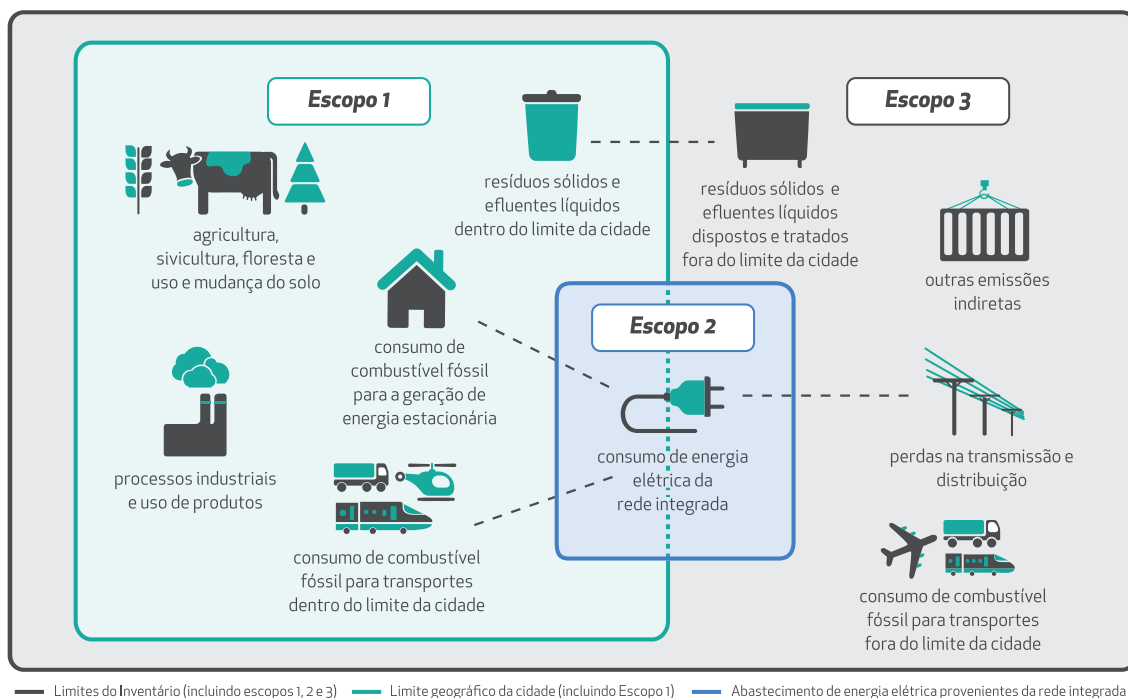
Escopo 1: Emissões de GEE que ocorrem dentro das fronteiras geográficas da cidade, de relato obrigatório.

Escopo 2: Emissões indiretas de GEE provenientes de geração da energia elétrica e térmica consumidos dentro do limites da cidade. As emissões podem ocorrer dentro ou fora dos limites da cidade.

Escopo 3: Todas as outras emissões indiretas de GEE, não relatadas no Escopo 2, que ocorrem fora dos limites geográficos da cidade. O relatório das emissões de fonte do Escopo 3 é opcional e considerado uma boa prática.

Os escopos são considerados fronteiras operacionais, com subsectores e subcategorias. A figura a seguir descreve as atividades que compõem cada escopo e suas delimitações.

Figura 1: Setores e Escopos



Fonte: GHG Protocol, 2014

Dentro de cada setor também é possível delimitar subsetores que englobam as atividades desenvolvidas.

Tabela 1: Setores e Subsetores

Energia Estacionária	Edifícios residenciais
	Edifícios comerciais e institucionais
	Indústrias de manufatura e construção
	Indústria de energia
	Atividades agrícolas, florestais e de pesca
	Fontes não especificadas
	Emissões fugitivas de mineração, processamento, armazenamento e transporte do carvão
Transportes	Emissões fugitivas de sistemas de óleo e gás natural
	Terrestre
	Ferroviário
	Hidroviário
	Aviação
	Off-road

Resíduos	Resíduos Sólidos
	Tratamentos Biológicos
	Incineração
	Tratamento de Efluentes Líquidos
Processos industriais e uso de produtos	Processos Industriais
	Uso de Produtos
Agricultura, floresta e uso da terra	Pecuária
	Uso da Terra
	Emissões de não-CO ₂
Outros Escopo 3	-

Fonte: GHG Protocol, 2014

A Metodologia GPC estabelece cinco princípios para a elaboração dos Inventários de GEE. Seguir esses princípios é necessário para que seja feito um Inventário de qualidade e consistência suficientes para ser utilizado como ferramenta para tomada de decisão. Os cinco princípios são:

Tabela 2: Princípios de um Inventário de GEE

Princípios	Descrição
Relevância	O inventário de GEE deve refletir apropriadamente as emissões de GEE do governo e deve ser organizado para refletir as áreas sobre as quais o governo exerce controle e tem responsabilidade.
Abrangência	Todos os gases de efeito estufa e as atividades que causam emissões dentro das fronteiras escolhidas para o inventário devem ser contabilizadas. Qualquer exclusão deve ser justificada.
Consistência	Metodologias consistentes devem ser usadas para identificar as fronteiras, coletar e analisar os dados e quantificar as emissões.
Transparência	Todas as questões relevantes devem ser consideradas e documentadas de maneira objetiva e coerente para estabelecer o histórico e a abordagem para futuras revisões e replicações. Todas as fontes de dados e hipóteses assumidas devem ser disponibilizadas junto com descrições específicas de metodologias e fonte de dados usados.
Exatidão	A quantificação das emissões de GEE não devem ser sistematicamente sub ou super valorizadas.

Fonte: GHG Protocol, 2014

O Inventário do Consórcio Intermunicipal Grande ABC

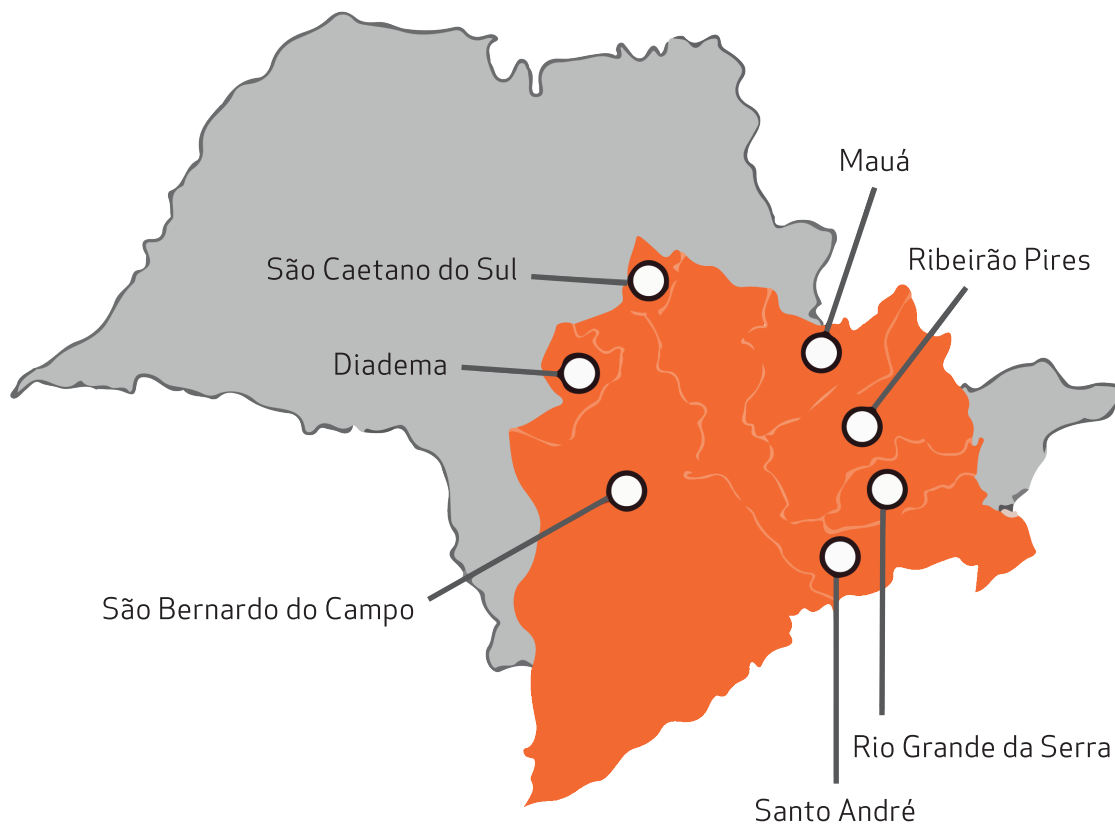


Introdução

O Grande ABC localiza-se na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), e é composto por sete municípios conurbados. Concentra em torno de 2,7 milhões de habitantes em 828 km², com densidade demográfica de 3.263 hab por km², característica que varia conforme as especificidades municipais.

O ABC está inserido na sub-região da Billings-Tamanduateí da Bacia do Alto Tietê, uma área de extrema importância para o abastecimento de água da RMSP. Grande parte do seu território é delimitado como área de proteção de mananciais. Possui clima subtropical úmido, com verões quentes e chuvosos; e invernos caracteristicamente frios e secos. A vegetação predominante dos municípios provém do bioma Mata Atlântica, concentrada principalmente em parques e áreas de preservação.

Figura 2: Região do Grande ABC



Fonte: (Consórcio Intermunicipal Grande ABC, 2016).

Em 2013 o conjunto dos sete municípios do ABC registrou o PIB de R\$ 114,8 bilhões sendo a quarta maior região produtora do país. Também é importante ressaltar que os municípios do ABC se destacam com um dos maiores mercados consumidores do Brasil, além de ser um dos maiores pólos industriais da América do Sul.

Abrangência do Inventário

As emissões de gases de efeito estufa advindas de atividades antrópicas foram calculadas dentro dos limites dos sete municípios que compõem o Consórcio Intermunicipal Grande ABC.

Tabela 3: Caracterização do Grande ABC

Limites do Inventário	Informações
Nome da região	Consórcio Intermunicipal Grande ABC
Estado	São Paulo
País	Brasil
Ano do inventário	2014
Limites geográficos	Municípios de Diadema, Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul
Área	828 km ² (IBGE)
População	2.702.071 habitantes (IBGE)
PIB PER CAPITA	R\$ 42.770 por habitante
Clima	Subtropical Úmido
Bioma	Mata Atlântica

Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

O Inventário adotou a abordagem BASIC, na qual são reportadas as emissões de GEE de Fontes Estacionárias, Transporte e Resíduos. Os Potenciais de Aquecimento Global (GWP) foram aplicados de acordo com o AR5 do IPCC, lançado em 2014.

Nota: As informações específicas sobre população total e PIB referentes à cada município do Grande ABC estão descritas no ANEXO 3.


A ocorrência de emissões advindas de processos industriais e uso de produtos (IPPU), conforme prevê a metodologia GPC, é de suma importância para a região e extremamente estratégica para a formulação de ações de mitigação. Devido ao prazo do lançamento do inventário e à complexidade para a obtenção dos dados para este setor, não foi possível incluí-lo nesta versão. O Consórcio Grande ABC compromete-se em incluir as estimativas para o setor IPPU nas futuras edições de inventários de emissões de GEE.

Tabela 4: Emissões totais do Grande ABC por escopo

Setor		Total por escopo (tCO ₂ e)				Total por emissões (tCO ₂ e)		Emissões Biogênicas (tCO ₂ e)
		Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Outras emissões de Escopo 3	BASIC	BASIC+	
Energia Estacionária	Uso de energia	1.473.670	1.227.278	-	-	2.700.948		-
	Energia gerada enviada ao GRID	-						-
Transportes	Todas as emissões	5.958.624	-			5.958.624		1.926.972
Resíduos	Gerado na cidade	1.019.663		200.202		1.219.865		-
	Gerado fora da cidade	-						-
IPPU	Todas as emissões	-						
AFOLU	Todas as emissões	-						
Total		8.451.956	1.227.278	200.202	-	9.879.437	-	1.926.972
Total		9.879.437						

Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

LEGENDA DA TABELA

	Fontes necessárias para o BASIC		Outras fontes incluídas em escopo 3
 + 	Fontes necessárias para o BASIC +		Não aplicável
	Fontes necessárias		

RESULTADOS POR SETOR

Energia Estacionária

Os dados referentes às emissões advindas de fontes estacionárias foram obtidos a partir das informações concedidas pelas seguintes instituições:

Tabela 5: Fontes de dados do Setor de Energia Estacionária

Atividade	Instituição
Consumo de Eletricidade	AES
Consumo de Gás Natural	Comgás
Consumo de Combustível Fóssil para geração de energia	Agência Nacional do Petróleo (ANP)
Consumo de Gás Liquefeito de Petróleo	Agência Nacional do Petróleo (ANP)

Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

Tabela 6: Emissões de GEE do Setor de Energia Estacionária desagregadas por municípios e setores

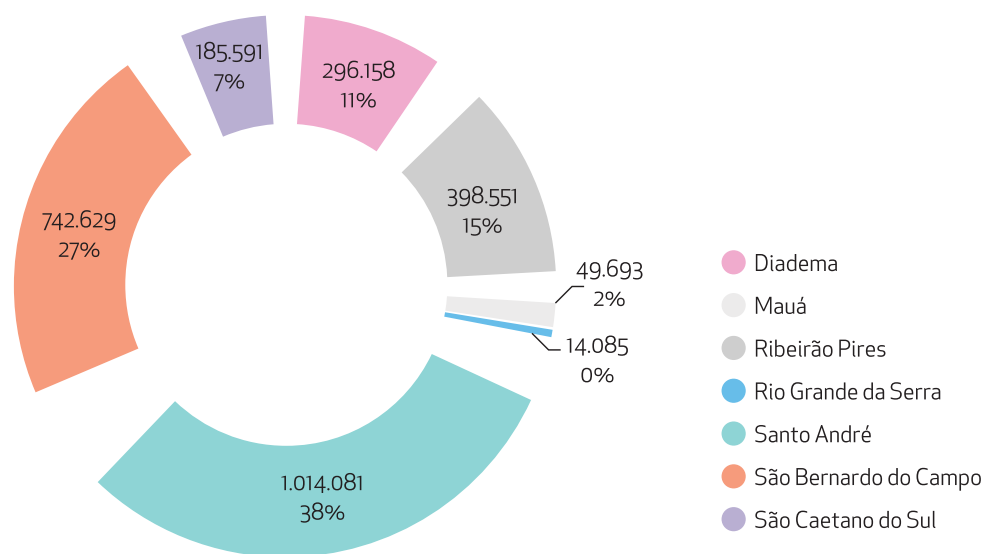
Município	[t CO ₂]	[t CH ₄]	[t N ₂ O]	[tCO ₂ e (GWP-AR5)]
Diadema	295.718	2,00	1,45	296.158
Comercial	44.588	0,31	0,32	44.683
Industrial	162.351	1,10	0,49	162.510
Poder Público	2.587	0,00	0,00	2.589
Residencial	86.140	0,58	0,64	86.324
Rural	52	-	-	52
Mauá	398.114	3,44	1,29	398.551
Comercial	39.202	0,29	0,32	39.294
Industrial	283.267	2,75	0,53	283.485
Poder Público	2.850	0,01	0,01	2.852
Residencial	72.795	0,39	0,43	72.920
Rural	0	-	-	0
Ribeirão Pires	49.613	0,27	0,27	49.693
Comercial	7.363	0,04	0,04	7.375
Industrial	20.081	0,12	0,11	20.115
Poder Público	698	-	-	698
Residencial	21.466	0,11	0,12	21.500
Rural	5	-	-	5
Rio Grande da Serra	14.066	0,11	0,06	14.085
Comercial	529	0,00	0,00	530
Industrial	6.651	0,07	0,02	6.659
Poder Público	159	-	-	159
Residencial	6.710	0,03	0,04	6.722
Rural	15	-	-	15

Santo André	1.013.037	11,79	2,69	1.014.081
Comercial	104.219	0,33	0,35	104.320
Industrial	736.899	10,43	1,23	737.518
Poder Público	7.335	0,01	0,01	7.338
Residencial	164.581	1,02	1,10	164.903
Rural	3	-	-	3
São Bernardo	741.768	5,40	2,68	742.629
Comercial	112.630	0,47	0,47	112.767
Industrial	434.352	3,58	0,78	434.659
Poder Público	7.142	0,00	0,00	7.143
Residencial	187.644	1,35	1,43	188.060
Rural	0	-	-	0
São Caetano do Sul	185.408	1,28	0,55	185.591
Comercial	33.346	0,11	0,11	33.378
Industrial	113.272	1,00	0,26	113.369
Poder Público	2.324	0,00	0,00	2.324
Residencial	36.437	0,18	0,18	36.491
Rural	29	-	-	29
Total Geral	2.697.723	24,27	9,00	2.700.789

Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

O gráfico abaixo evidencia o consumo de eletricidade e combustíveis fósseis para a geração de energia nos sete municípios. Percebe-se a correlação entre densidade demográfica, níveis de industrialização e serviços em cada um dos municípios com as emissões de GEE.

Gráfico 1: Emissões totais de toneladas de CO₂e desagregadas por municípios

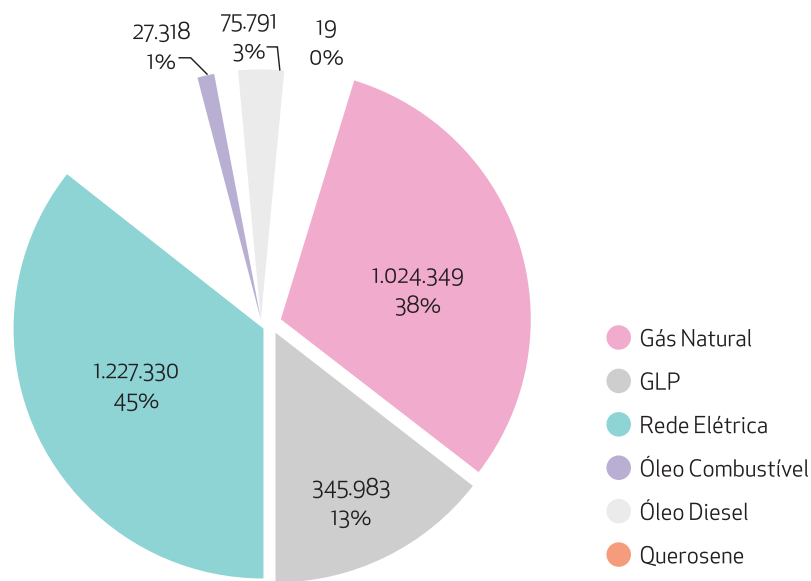


Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

As altas taxas de industrialização em diversos setores como manufatura, automotivo, farmacêutico, construção, dentre outros, combinadas à densidade demográfica observadas nos municípios contribuíram para que o consumo da rede elétrica tivesse o maior volume de emissões absolutos de GEE.

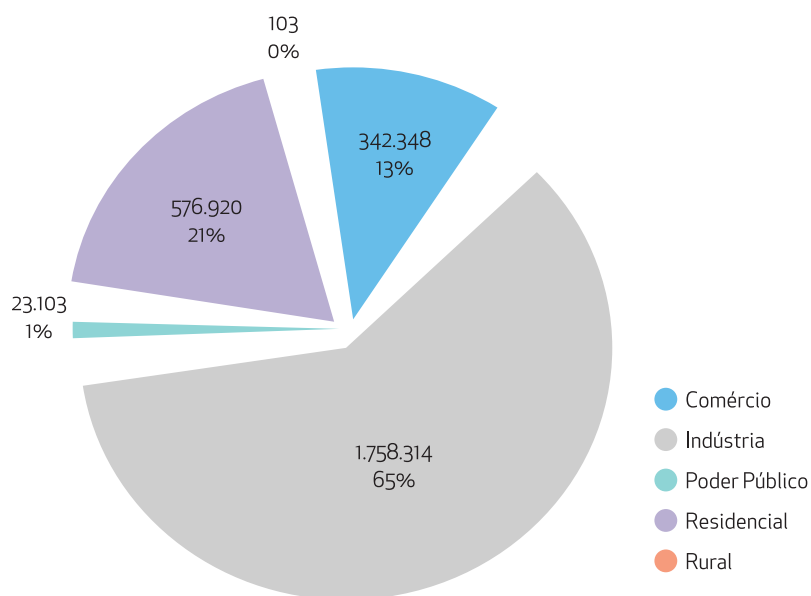
Diferentemente de outras regiões industrializadas do país, a Região do Consórcio Grande ABC apresenta um consumo de Gás Natural bem significativo em todos os tipos de estabelecimentos (e.g. Residências, Comércio e Indústrias). Dos sete municípios do Grande ABC, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra não possuíam residências conectadas ao sistema de distribuição de gás natural. Nos outros municípios existiam 115.434 residências que utilizavam o serviço de conexão ao sistema de gás natural. O número empreendimentos comerciais conectados ao sistema também é significativo, 722 estabelecimentos. Embora não se tenha uma classificação mais específica sobre o porte dos estabelecimentos a localização dos mesmos ocorre nos municípios com maior diversificação econômica da região: São Bernardo do Campo com 362 comércios, Santo André (193) e São Caetano do Sul (110). Para os estabelecimentos industriais, a concentração de pontos utilizando o serviço também segue a tendência de vocação econômica de cada município: São Bernardo do Campo (55 indústrias), Diadema (34), Santo André (27), Mauá (24), São Caetano do Sul (12) e Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra com 1 indústria cada.

O consumo de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) também possui uma desagregação por tipo de estabelecimento, sendo possível identificar o consumo em cinco categorias: indústrias, residências, comércios, prédios públicos e "outros". O consumo de GLP não é categorizado por unidades de estabelecimentos mas sim por volume absoluto consumido conforme explicitado no Modelo de Reporte de Emissões na tabela 12.

Gráfico 2: Emissões totais de toneladas de CO₂e desagregadas por fonte

Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

O gráfico abaixo mostra que a atividade econômica predominante no Consórcio ABC é a maior fonte de emissões demonstrando características intrínsecas à região de concentração de indústrias diversificadas e altas taxas de urbanização.

Gráfico 3: Emissões totais de toneladas de CO₂e desagregadas por subsetor

Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

- Limitações:
 - ◇ Não foram obtidos dados referentes às perdas de transmissão da rede elétrica até a data do lançamento do inventário; o Consórcio atualizará a versão assim que a AES fornecer as informações necessárias;
 - ◇ Os dados referentes ao consumo de energia da rede elétrica para os subsetores industriais foram reportados somente em “Indústria de Construção e Manufatura” por ser a atividade mais recorrente na Região e não ser possível fazer uma desagregação consistente devido à classificação utilizada pela AES.

Transportes

Para o Setor de Transportes foram utilizadas abordagens de acordo com as recomendações apontados pelo GPC para cada subsetor. A metodologia ASIF aplicada para a mensuração das emissões de transporte rodoviário levou em consideração a frota de veículos dos sete municípios, a média de viagens e o fator de emissão dos combustíveis utilizados.

Para embasar as análises, foram utilizados os indicadores aplicados na região metropolitana de São Paulo, disponíveis no Inventário de Emissões Veiculares de 2014, elaborado pela CETESB. Para conseguir os dados necessários, foi tido como ponto de partida a idade média da frota da região metropolitana de São Paulo e, posteriormente, por meio de interpolação, foi possível obter a quilometragem média rodada por cada categoria de veículo no Grande ABC. Na tabela 8 estão dispostos os resultados desta análise.

Tabela 7: Fontes de dados do Setor de Transportes

Dados	Instituição
Frota de veículos	Detran/ Ciretran
Extensão da Malha Ferroviária	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM)
Consumo de Combustível Fóssil	Agência Nacional do Petróleo (ANP)
Distância média percorrida por categoria de veículo	CETESB e Plano Diretor de Mobilidade do Grande ABC
Eficiência do combustível	Ministério de Ciências, Tecnologia, Informação e Comunicação; Balanço Energético Nacional (BEN)

Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

Tabela 8: Emissões de GEE do Setor de Transportes desagregadas por municípios e tipo de combustível

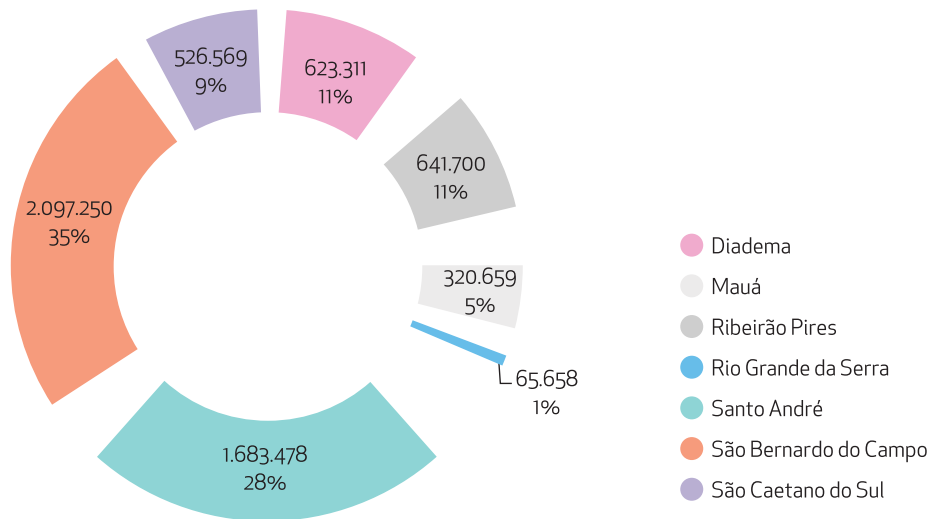
Tipo de combustível	[t CO ₂]	[t CH ₄]	[t N ₂ O]	t CO ₂ e (GWP-AR5)	CO ₂ e (b) [t]
Diadema	800.783	114	57	623.311	195.854
Álcool	107.324	23	10	-	110.669
Diesel	434.517	45	23	415.269	26.507
Gasolina	258.941	46	24	208.042	58.679
Mauá	837.465	116	61	641.700	215.049
Álcool	121.228	26	12	-	125.006
Diesel	436.407	43	22	416.771	26.602
Gasolina	279.830	47	27	224.929	63.441

Ribeirão Pires	388.899	48	25	320.659	76.267
Álcool	39.292	8	4	-	40.516
Diesel	262.509	26	13	250.619	15.997
Gasolina	87.097	14	9	70.040	19.755
Rio Grande da Serra	82.196	11	6	65.658	18.315
Álcool	9.865	2	1	-	10.173
Diesel	49.805	5	2	47.549	3.035
Gasolina	22.526	4	2	18.109	5.108
Santo André	2.198.451	306	163	1.683.478	566.695
Álcool	321.803	68	31	-	331.823
Diesel	1.150.423	120	60	1.099.594	70.187
Gasolina	726.225	117	72	583.883	164.685
São Bernardo do Campo	2.663.057	352	187	2.097.250	625.212
Álcool	344.322	73	33	-	355.041
Diesel	1.541.852	154	77	1.472.636	93.998
Gasolina	776.884	126	77	624.614	176.173
São Caetano do Sul	674.895	91	49	526.569	163.921
Álcool	91.927	19	9	-	94.786
Diesel	380.548	40	20	363.779	23.220
Gasolina	202.421	31	20	162.790	45.915
Total Geral	7.645.746	1.038	548	5.958.624	1.861.313

Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

Transporte Rodoviário

Gráfico 4: Emissões totais de toneladas de CO₂e desagregadas por município



Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

Os dados obtidos pelo Detran apresentavam uma desagregação por categoria mais extensa que a utilizada pelo Inventário de Emissões Veiculares 2014. Dessa forma, para conseguir-se uma análise consistente, agregou-se as categorias levando em consideração as características da frota local. O gráfico apresenta a disposição dos resultados em que o número absoluto de veículos foi o fator determinante para as emissões de GEE.

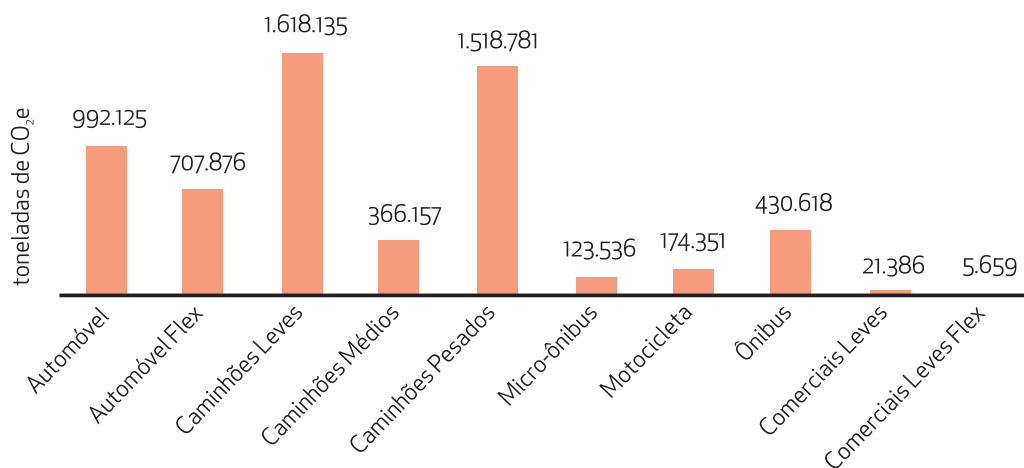
Embora caminhões leves possuam um fator de emissão menor que caminhões pesados, os veículos da primeira categoria são muito superiores na região do Grande ABC, com 142.452 unidades, enquanto a segunda apresenta 48.508.

A categoria automóvel corresponde aos veículos que utilizam exclusivamente gasolina, com 434.591 unidades.

Os veículos da categoria “automóvel flex” também estão subdivididos em unidades que utilizam predominantemente gasolina e etanol, com 312.203 e 352.059 respectivamente.

Não foram consideradas para os gráficos as emissões biogênicas resultantes da queima de combustíveis renováveis.

Gráfico 5: Emissões totais de toneladas de CO₂e desagregadas por categoria de veículo



- Limitações:
 - ◇ Não foi possível mensurar as viagens transfronteiriças.

Transporte Ferroviário

- Limitações:
 - ◇ Parte das emissões referentes ao consumo de energia elétrica utilizada no transporte coletivo foi reportada no Setor de Energia Estacionária em estabelecimentos comerciais e institucionais, devido a não desagregação dos dados para transporte ferroviário. Não foi possível obter dados referentes ao consumo de eletricidade de todas as operações nos sete municípios do consórcio por meio da CPTM.
 - ◇ Parte das emissões referentes ao transporte ferroviário de carga também foi contabilizada no Setor de Energia Estacionária. Apesar do diagnóstico apresentado no Plano Diretor de Mobilidade do Grande ABC fornecer alguns dados para o subsetor de transporte ferroviário, como extensão da linha férrea e empresas operantes, não foi possível calcular as emissões deste subsetor devido à ausência de informações quanto ao número de trens de carga que operaram na região diariamente em 2014, tampouco a duração dessas viagens dentro da área do Consórcio.

Transporte Aéreo

Não há aeroportos ou pistas de pousos na região, no entanto existem alguns helipontos operando em edifícios comerciais e residenciais. De acordo com os dados da ANP não foi observada a comercialização de combustíveis para aviação na Região. As viagens aéreas decorrentes da população do Grande ABC não foram rastreadas. Essas ocorrem em dois aeroportos fora da região do inventário, nos aeroportos de Congonhas, em São Paulo e Cumbica, em Guarulhos, portanto as emissões aéreas foram mensuradas nos respectivos inventários municipais.

Transporte Hidroviário

Há a ocorrência de transporte por meio de balsa em apenas um município do Consórcio, São Bernardo do Campo. As viagens ocorrem diariamente e percorrem um trajeto relativamente curto. Devido à insuficiência de dados consistentes para o consumo de óleo combustível e diesel para embarcações, o subsetor não foi mensurado. Na atualização do Inventário o Consórcio compromete-se em atualizar as emissões relativas a este subsetor.

Resíduos

Na região do Consórcio existem dois aterros sanitários para a destinação final de resíduos e duas unidades de tratamento por incineração. A metodologia aplicada para calcular a emissão gerada na disposição final foi a do “Compromisso de Metano”, a qual avalia o volume de resíduos sólidos enviados a aterros sanitários e a composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no ano do inventário. Os efluentes líquidos domésticos da região do Grande ABC são tratados na ETE ABC, sob responsabilidade da concessionária SABESP, que se localiza no município de São Paulo. Portanto, as emissões desse subsetor foram caracterizadas como de Escopo 3.

Os dados para incineração, disposição de resíduos sólidos urbanos e tratamento de efluentes líquidos foram obtidos de fontes oficiais.

Tabela 9: Fontes de dados do Setor de Resíduos

Dados	Instituição
Volume de Resíduos Sólidos gerados e enviados a aterros sanitários	SNIS e Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Grande ABC
Volume de Resíduos Incinerados	SNIS e Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Grande ABC
Volume de Efluentes Líquidos Tratados	SNIS e SABESP

Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

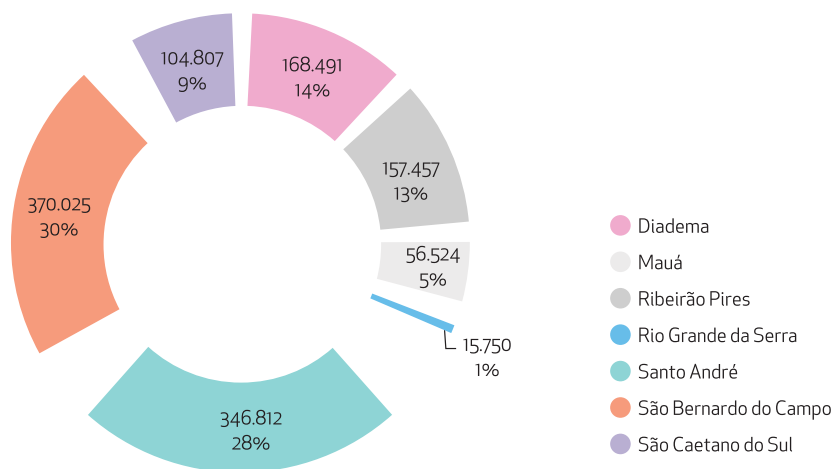
Tabela 10: Emissões de GEE do Setor de Resíduos desagregadas por municípios e tipos de tratamento

Tipo de tratamento	[t CO ₂]	[t CH ₄]	[t N ₂ O]	t CO ₂ e (GWP-AR5)
Diadema	-	6.013	0,50	168.491
Aterro Sanitário	-	4.849	-	135.778
Incineração	-	-	-	-
Efluentes Líquidos não tratados/não coletados	-	387	0,40	10.953
Efluentes Líquidos tratados	-	776	0,10	21.760
Mauá	323	5.603	0,89	157.457
Aterro Sanitário	-	4.948	-	138.543
Incineração	323	-	0,34	414
Efluentes Líquidos não tratados/não coletados	-	513	0,53	14.501
Efluentes Líquidos tratados	-	143	0,02	3.998

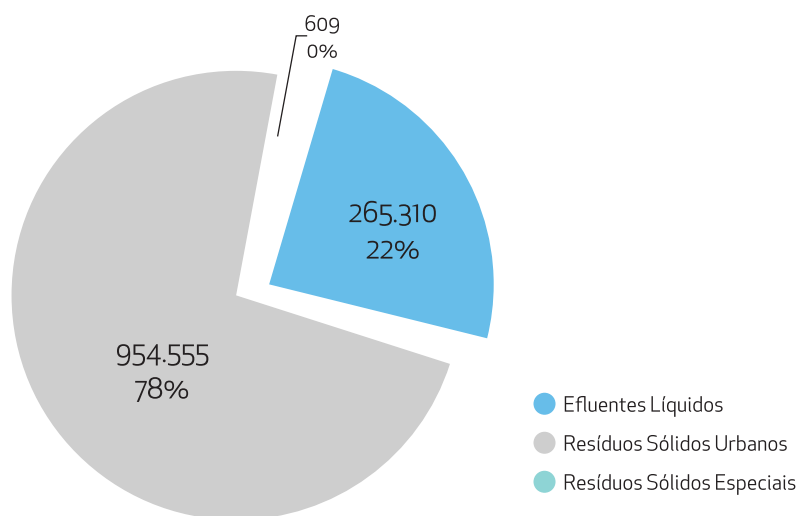
Ribeirão Pires	-	2.017	0,15	56.524
Aterro Sanitário	-	1.328	-	37.190
Incineração	-	-	-	-
Efluentes Líquidos não tratados/não coletados	-	63	0,07	1.789
Efluentes Líquidos tratados	-	626	0,08	17.545
Rio Grande da Serra	152	555	0,22	15.750
Aterro Sanitário	-	311	-	8.696
Incineração	152	-	0,16	195
Efluentes Líquidos não tratados/não coletados	-	30	0,03	837
Efluentes Líquidos tratados	-	215	0,03	6.021
Santo André	-	12.378	0,86	346.812
Aterro Sanitário	-	9.122	-	255.423
Incineração	-	-	-	-
Efluentes Líquidos não tratados/não coletados	-	491	0,51	13.890
Efluentes Líquidos tratados	-	2.764	0,36	77.500
São Bernardo do Campo	-	13.206	0,99	370.025
Aterro Sanitário	-	10.903	-	305.281
Incineração	-	-	-	-
Efluentes Líquidos não tratados/não coletados	-	768	0,79	21.707
Efluentes Líquidos tratados	-	1.535	0,20	43.036
São Caetano do Sul	-	3.741	0,19	104.807
Aterro Sanitário	-	2.608	-	73.034
Incineração	-	-	-	-
Efluentes Líquidos não tratados/não coletados	-	51	0,05	1.431
Efluentes Líquidos tratados	-	1.082	0,14	30.341
Total Geral	476	43.514	3,80	1.219.865

Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

Gráfico 6: Emissões totais de toneladas de CO₂e desagregadas por município



Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

Gráfico 7: Emissões totais de toneladas de CO₂e desagregadas por tipo de Resíduo

Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

□ Limitações:

- ◇ O aterro sanitário, localizado no município de Mauá, recebe resíduos de diferentes municípios que não integram o Consórcio do Grande ABC. Embora a proporção seja pequena, é considerada significativa. Até a data do lançamento deste inventário, não foi possível obter os dados da operadora do aterro LARA sobre o volume total recebido no ano de 2014. De acordo com técnicos do município de Mauá, o volume de resíduos recebidos de cidades não membros do Consórcio representam menos de 5% do material encaminhado para o aterro.
- ◇ Uma segunda unidade de incineração, que opera no município de Mauá, não divulgou seus dados operacionais, definindo-os como confidenciais. Dessa forma, apenas foi possível calcular as emissões provenientes da unidade de tratamento BOA HORA, também localizada em Mauá.

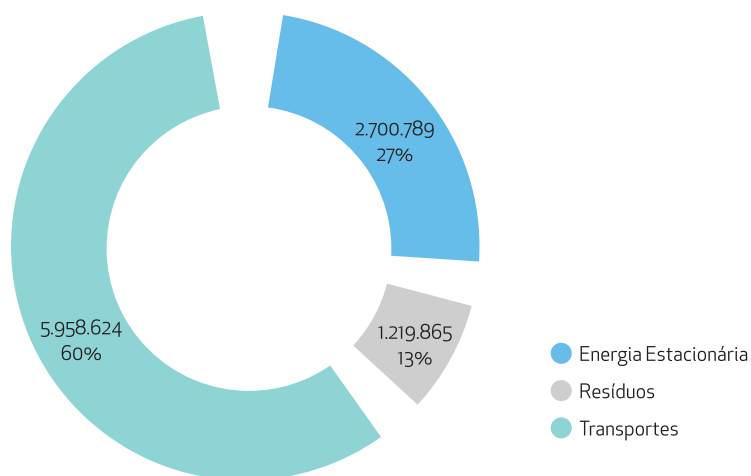
Resultados Consolidados



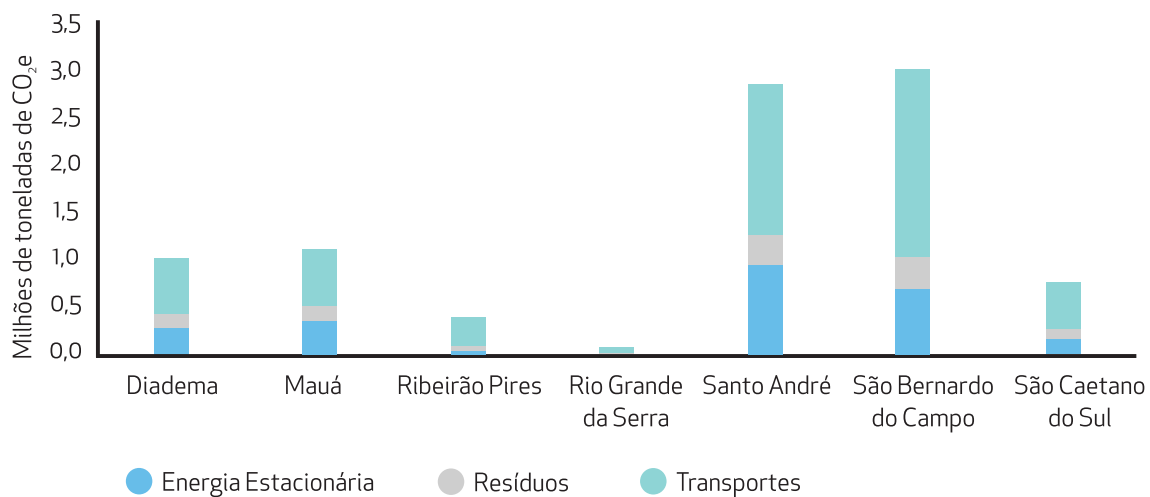
Tabela 11: Emissões totais de GEE desagregadas por setor e município

Setor	[t CO ₂]	[t CH ₄]	[t N ₂ O]	t CO ₂ e (GWP-AR5)	t CO ₂ e (b)(GWP-AR5)
ENERGIA ESTACIONÁRIA	2.697.723	24,27	9,00	2.700.789	-
Diadema	295.718	2,00	1,45	296.158	-
Mauá	398.114	3,44	1,29	398.551	-
Ribeirão Pires	49.613	0,27	0,27	49.693	-
Rio Grande da Serra	14.066	0,11	0,06	14.085	-
Santo André	1.013.037	11,79	2,69	1.014.081	-
São Bernardo do Campo	741.768	5,40	2,68	742.629	-
São Caetano do Sul	185.408	1,28	0,55	185.591	-
RESÍDUOS	476	43.514	3,80	1.219.865	-
Diadema	-	6.013	0,50	168.491	-
Mauá	323	5.603	0,89	157.457	-
Ribeirão Pires	-	2.017	0,15	56.524	-
Rio Grande da Serra	152	555	0,22	15.750	-
Santo André	-	12.378	0,86	346.812	-
São Bernardo do Campo	-	13.206	0,99	370.025	-
São Caetano do Sul	-	3.741	0,19	104.807	-
TRANSPORTES	7.645.746	1.038	548	5.958.624	1.861.313
Diadema	800.783	114	57	623.311	195.854
Mauá	837.465	116	61	641.700	215.049
Ribeirão Pires	388.899	48	25	320.659	76.267
Rio Grande da Serra	82.196	11	6	65.658	18.315
Santo André	2.198.451	306	163	1.683.478	566.695
São Bernardo do Campo	2.663.057	352	187	2.097.250	625.212
São Caetano do Sul	674.895	91	49	526.569	163.921
Total Geral	10.343.945	44.576	560	9.879.277	1.861.313

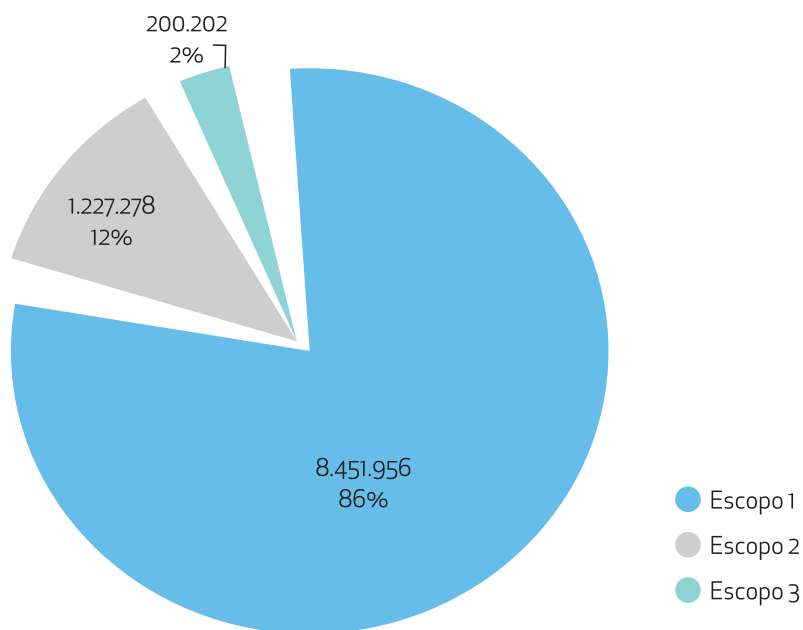
Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

Gráfico 8: Emissões totais de toneladas de CO₂e desagregadas por setor

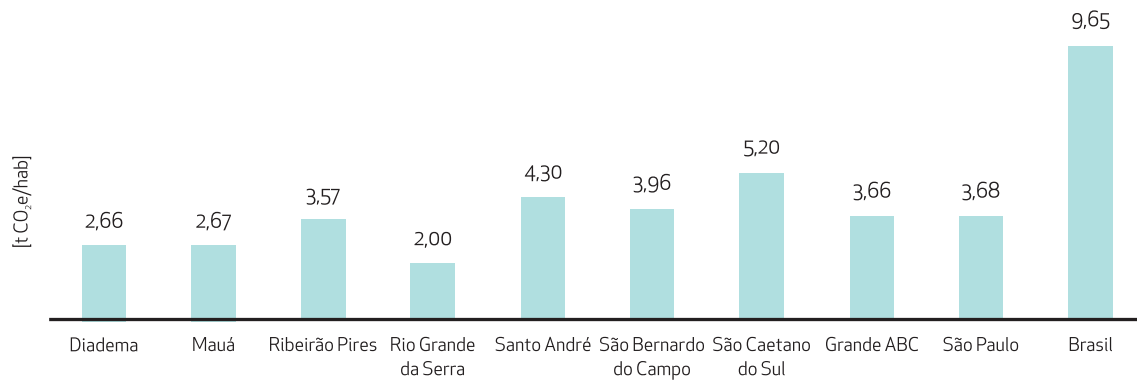
Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

Gráfico 9: Emissões totais de toneladas de CO₂e desagregadas por município

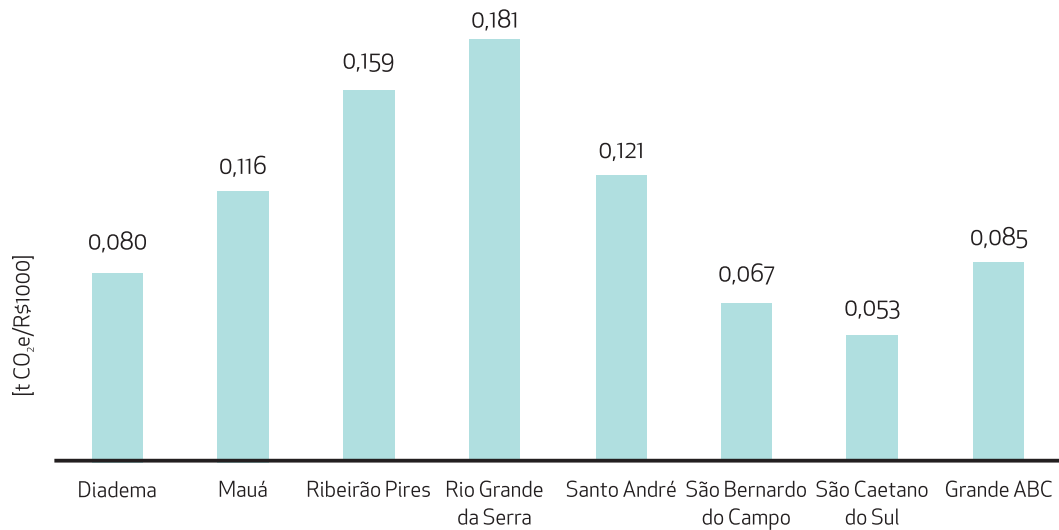
Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

Gráfico 10: Emissões totais de toneladas de CO₂e desagregadas por escopo

Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

Gráfico 11: Emissões totais de toneladas de CO₂e por habitante

Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

Gráfico 12: Emissões totais de toneladas de CO₂e por unidade de PIB

Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América do Sul.

A tabela a seguir apresenta as emissões por setor, subsetor e gases do efeito estufa para o Grande ABC no formato de reporte estabelecido pela Metodologia GPC. Apresenta-se também uma análise com relação à qualidade dos dados de atividades e dos fatores de emissões utilizados. As principais emissões são provenientes de CO₂, seguido de CH₄ e N₂O. Para as atividades quantificadas, não foi observada a emissão de HFC, PFC, SF₆ e NF₃.

Tabela 12: Modelo de reporte de emissões de GEE

LEGENDA DA TABELA

	Fontes necessárias para o BASIC		Outras fontes incluídas em escopo 3
 + 	Fontes necessárias para o BASIC +		Não aplicável
	Fontes necessárias		

Ref GPC	Escopo	Fonte de emissão	Palavras-chave	Gases de Efeito Estufa (toneladas)				CO ₂ e (b)	Qualidade dos dados		Comentários Explicativos
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total CO ₂ e		DA	FE	
I.		ENERGIA ESTACIONÁRIA					2.700.948				
I.1		Edifícios residenciais					576.920				
I.1.1	1	Emissão da queima de combustível dentro do limite da cidade					245.997				
I.1.1.1	1	Gás Natural - Grande ABC		31.259	0,613	0,557	31.424		A	M	
I.1.1.2	1	GLP - Grande ABC		213.590	3	3	214.573		A	M	
I.1.2	2	Emissão do consumo de energia elétrica da rede dentro do limite da cidade					330.924				
		Grid - Grande ABC		330.924			330.924		A	A	
I.1.3	3	Emissão da perda de distribuição e transmissão pela rede					-				
		Grid - Grande ABC	NE				-			(a)	
I.2		Edifícios comerciais e institucionais					365.662				
I.2.1	1	Emissão da queima de combustível dentro do limite da cidade					111.929				
I.2.1.1		Gás Natural - Grande ABC		24.653	0	0	24.781		A	M	
I.2.1.2		GLP (Comércio) - Grande ABC		62.944	1	1	63.233		A	M	
I.2.1.3		GLP (Edifícios Públicos) - Grande ABC		804	0	0	808		A	M	
I.2.1.4		Oléo Diesel (Comércio) - Grande ABC		21.820	0	0	21.873		A	M	
I.2.1.5		Oléo Diesel (Poder Públicos) - Grande ABC		1.213	0	0	1.216		A	M	
I.2.1.5		Querosene Iluminante - Grande ABC		18	0	0	19		A	M	
I.2.2	2	Emissão do consumo de energia elétrica da rede dentro do limite da cidade					253.733				
I.2.2.1		Grid (Comércio) - Grande ABC		232.442	-	-	232.442		A	A	
I.2.2.2		Grid (Poder público) - Grande ABC		21.290			21.290		A	A	
I.2.3	3	Emissão da perda de distribuição e transmissão pela rede					-				
		Grid - Grande ABC	NE				-			(a)	
I.3		Indústrias de manufatura e construção					1.758.314				
I.3.1	1	Queima de combustível dentro do limite da cidade					1.115.744				
I.3.1.1		Gás Natural - Grande ABC		967.204	17	2	968.144		A	M	
I.3.1.2		GLP - Grande ABC		67.061	1	1	67.369		A	M	
I.3.1.3		Oléo Diesel - Grande ABC		52.786	0	0	52.913		A	M	
I.3.1.4		Oléo Combustível - Grande ABC		27.252	0	0	27.318		A	M	
I.3.2	2	Emissão do consumo de energia elétrica da rede dentro do limite da cidade					642.570				
I.3.2.1		Grid - Grande ABC		642.570			642.570		A	A	
I.3.3	3	Emissão da perda de distribuição e transmissão pela rede					-				
		Grid - Grande ABC	NE				-			(a)	
I.4		Indústria de energia					-				
I.4.1	1	Emissão da queima de combustível dentro do limite da cidade					-				
		Grande ABC	NO				-			(b)	
I.4.2	2	Emissão do consumo de energia elétrica da rede dentro do limite da cidade					-				
		Grande ABC	NO				-			(b)	
I.4.2	2	Emissão do consumo de energia elétrica da rede dentro do limite da cidade					-				
		Grande ABC	NO				-			(b)	
I.4.3	3	Emissão da perda de distribuição e transmissão pela rede					-				
		Grande ABC	NO				-			(b)	
I.4.4	1	Geração de energia fornecida à rede					-				
		Grande ABC					-			(b)	
I.5		Atividades agrícolas, florestais e de pesca					52				
I.5.1	1	Queima de combustível dentro do limite da cidade					-				
		Grande ABC	IE				-			(c)	
I.5.2	2	Abastecimento de energia pelo Grid consumido dentro do limite da cidade					52				
I.5.2.1		Grid (Agricultura) - Grande ABC		52			52		A	A	
I.5.3	3	Perdas de distribuição e transmissão pelo Grid					-				
		Grande ABC	NE				-			(a)	
I.6		Fontes não-especificadas					-				
I.6.1	1	Queima de combustível dentro do limite da cidade					-				
		Grande ABC	NO				-			(d)	

Ref GPC	Escopo	Fonte de emissão	Palavras-chave	Gases de Efeito Estufa (toneladas)				CO ₂ e (b)	Qualidade dos dados		Comentários Explicativos
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total CO ₂ e		DA	FE	
		Grande ABC	NO								(d)
III.		RESÍDUOS									
III.1		Resíduos sólidos					1.219,865				
III.1.1	1	Resíduos Sólidos gerados e dispostos dentro dos limites da cidade					953,946				
		RSU - Grande ABC							M	B	
III.1.2	3	Resíduos Sólidos gerados dentro do limite da cidade, mas dispostos fora do limite da cidade					-				
		Grande ABC	NO				-				(d)
III.1.3	1	Resíduos gerados fora do limite da cidade, mas dispostos dentro dos limites					-				
		Grande ABC	NE								(g)
III.2		Tratamento Biológico de Resíduos					-				
III.2.1	1	Emissões resíduos sólidos gerados dentro dos limites e tratados biologicamente dentro dos limites					-				
		Grande ABC	NO				-				Não ocorre.
III.2.2	3	Emissões resíduos sólidos gerados dentro dos limites e tratados biologicamente fora dos limites					-				
		Grande ABC	NO				-				Não ocorre.
III.3		Incineração e Queima aberta					609				
III.3.1	1	Emissões resíduos sólidos gerados dentro dos limites e incinerados dentro dos limites									
		Grande ABC		476		1	609		M	B	
III.3.2	3	Emissões resíduos sólidos gerados fora dos limites e incinerados dentro dos limites									
		Grande ABC	NO				-				
III.2.3	1	Emissões resíduos sólidos gerados fora dos limites e tratados biologicamente dentro dos limites									
		Grande ABC					-				
III.4		Tratamento de efluentes líquidos e lançamento em corpos receptores					265,310				
III.4.1	1	Emissões de efluentes líquidos gerados e tratados dentro dos limites da cidade					-				
		Efluentes não coletados ou coletados e não tratados - Grande ABC			2.303	2	65,108		A	A	
III.4.2	3	Efluentes gerados dentro do limite da cidade e tratados externamente					-				
		Efluente coletado e encaminhados para tratamento ETE ABC (lodo ativado) - Grande ABC			7.141	1	200,202		A	A	
III.4.3	1	Efluentes líquidos gerados fora do limite da cidade e tratados dentro do limite da cidade					-				
		Grande ABC	NO				-				(d)
IV.		PROCESSOS INDUSTRIAIS E USOS DE PRODUTOS (IPPU)					-				
IV.1	1	Emissões de Processos Industriais ocorridas dentro dos limites da cidade					-				
		Grande ABC	NE				-				(h)
IV.2	1	Emissões do Usos de Produtos ocorridas dentro dos limites da cidade					-				
		Grande ABC	NE				-				(h)
V.		AGRICULTURA, FLORESTA E OUTROS USOS DO SOLO (AFOLU)					-				
V.1	1	Emissões de Rebanhos dentro dos limites da cidade					-				
		Grande ABC	NE				-				(h)
V.2	1	Emissões do Solo de Produtos ocorridas dentro dos limites da cidade					-				
		Grande ABC	NE				-				(h)
V.3	1	Emissões fontes agregadas e de não CO₂ do solo dentro dos limites da cidade					-				
		Grande ABC	NE				-				(h)
VI.		OUTROS ESCOPOS 3					-				
VI.1	3	Outros Escopos 3					-				
		Grande ABC	NE				-				(h)

QUALIDADE DE DADOS

A Alta
M Média
B Baixa

DADOS DE ATIVIDADE (DA)

Detalhado
Modelado a partir de suposições robustas
Altamente modelado ou incerteza de dados

FATORES DE EMISSÃO (FE)

Específicos
Fatores gerais
Default

LEGENDA DOS COMENTÁRIOS EXPLICATIVOS

- (a) Até a data do lançamento do Inventário não foi possível obter informações.
- (b) Não foi observada a produção de energia na região
- (c) Os dados referentes ao consumo de energia da rede elétrica para os subsetores indústrias foram reportados somente em "Indústria de Construção e Manufatura" em I.3.1 por ser a atividade mais recorrente no Consórcio e não ser possível fazer uma desagregação consistente.
- (d) Não ocorre
- (e) Os dados referente ao consumo de energia da rede elétrica para transportes rodoviários e ferroviários foram reportados somente em "Emissões do Consumo da Rede Elétrica" em Edifícios Comerciais e Institucionais em I.2.2 por não ser possível fazer uma desagregação consistente.
- (f) Dados foram incluídos no setor II.1.1 pois não havia a desagregação para o tipo off-road
- (g) O aterro sanitário localizado no município de Mauá recebe resíduos, além dos membros do Consórcio, de outros municípios. Embora a proporção seja pequena, ela é significativa. Até a data do lançamento deste inventário não foi possível obter os dados da operadora do aterro com todo o volume recebido no ano de 2014. De acordo com técnicos do município de Mauá, o volume de resíduos recebidos de cidades não membros do Consórcio significam menos de 5% no aterro.
- (h) Não estimado

PALAVRAS-CHAVE

IE Inclusa em outro local
NE Não estimada
NO Não ocorre
C Confidencial

EXPLICAÇÃO

As emissões de GEE são estimadas e apresentadas em outra categoria do Inventário.
Emissões ocorrem na área de estudo, mas não foram estimadas ou reportadas. A justificativa deve ser anotada nos comentários explicativos.
A atividade ou processo não ocorre ou existe dentro dos limites da cidade.
Informações consideradas confidenciais e não reportadas.

Brasil. MCTI. **Terceiro Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases do Efeito Estufa**. Relatórios de Referência. Brasília, 2015.

CETESB. **Emissões de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos**, 1990-2008: Relatório de Referência. 1º Inventário de Emissões Antrópicas de GEE Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo. São Paulo, 2013.

CETESB. **Emissões no Setor de Energia: Abordagem de Referência (Top Down)**: Relatório de Referência. 1º Inventário de Emissões Antrópicas de GEE Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo. São Paulo, 2014.

CETESB. **Emissões Veiculares no estado de São Paulo 2014**. Séries Relatórios. São Paulo, 2015.

GREENHOUSE GAS PROTOCOL. **Global Protocol for Community-Scale Greenhouse gas Emission Inventories**. An Accounting and Reporting Standard for Cities. United States of America, 2014.

Os fatores de conversão para cada gás do efeito estufa e os fatores de emissões utilizados para os diferentes setores analisados estão descritos nos tópicos a seguir, com suas respectivas fontes.

ANEXO 1: FATORES DE CONVERSÃO GWP - AR5

Tabela 13: Fatores de conversão de dados para CO₂e

Global Warming Potential (GWP) - AR5	
Dióxido de carbono (CO ₂)	1
Metano (CH ₄)	28
Óxido nitroso (N ₂ O)	265
HFC - 32	677
HFC - 125	3170
HFC - 134a	1300

Fonte: Quinto Relatório do IPCC. Disponível em <http://www.ipcc.ch>

ANEXO 2: FATORES DE EMISSÃO

Energia Estacionária

Tabela 14: Fatores de emissão de GEE provenientes da queima de combustíveis

Queima de Combustível								
Combustível	Poder calorífico inferior	Massa específica	Fator de emissão (kg/TJ)			Fator de emissão (kg/litro)		
	(kcal/kg)	(kg/m³)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Óleo diesel-energia	10.100	840	74.100	1	0,6	2,63	0,00002	0,00002
Biodiesel-energia	9.000	880	74.100	3	0,6	2,46	0,00010	0,00002
Querosene Iluminante	10.400	799	71.900	10	0,6	2,50	0,00035	0,00002
Combustível	Poder calorífico inferior	Massa específica	Fator de emissão (kg/TJ)			Fator de emissão (kg/m³)		
	(kcal/kg)	(kg/m³)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Gás natural seco - residencial	11.892	0,74	56.100	1	1,0	2,06694	0,00004	0,000037
Gás natural seco - institucional	11.892	0,74	56.100	1	1,0	2,06694	0,00004	0,000037
Gás natural seco - manufatura	11.892	0,74	56.100	1	0,1	2,06694	0,00004	0,000004
Combustível	Poder calorífico inferior	Massa específica	Fator de emissão (kg/TJ)			Fator de emissão (kg/kg)		
	(kcal/kg)	(kg/m³)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
GLP	11.100	552,00	63.100	1	1,0	2,93248	0,00004	0,00005
Óleo combustível-energia	9.590	1.000	77.400	1	0,6	3,11	0,00004	0,00002

Tabela 15: Fatores de emissão de GEE provenientes do consumo de energia elétrica

Fator de Emissão (ton CO ₂ /MWh) - 2014											
Valor médio anual 0,1355											
Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Set.	Outubro	Nov.	Dez.
0,0911	0,1169	0,1238	0,131	0,1422	0,144	0,1464	0,1578	0,1431	0,1413	0,1514	0,1368

Fonte: Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação. Disponível em <http://goo.gl/UZUh5M>

Fonte: Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação. Relatório de Referência do Segundo Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de GEE. Emissões de GEE por queima de combustível: abordagem bottom-up. Disponível em <http://sirene.mcti.gov.br/publicacoes>

Transportes

Tabela 16: Fatores de emissão de GEE provenientes do consumo de combustível no Setor de Transportes

Terrestre				
Veículo	Tipo de combustível	CO ₂ (kg/km)	CH ₄ (kg/km)	N ₂ O (kg/km)
Motocicletas	Gasolina	0,07	0,00003	0,000002
Caminhões	Leves - Diesel	0,46482	0,00006	0,00003
	Médios - Diesel	0,44879	0,00006	0,00003
	Pesados - Diesel	0,72305	0,00006	0,00003
Ônibus	Ônibus - Diesel	1,23952	0,00006	0,00003
	Micro Ônibus - Diesel	0,76558	0,00006	0,00003
Automóvel	Gasolina	0,192	0,000025	0,000021
	Álcool	0,16	0,000045	0,000017
	Flex - Gasolina	0,188	0,000027	0,000019
	Flex - Álcool	0,18	0,000037	0,000017
Comerciais	Gasolina	0,29	0,000057	0,000022
	Flex - Gasolina	0,252	0,00005	0,000027
	Flex - Álcool	0,236	0,000056	0,000017
	Diesel	0,285	0,000005	0,00002

Tabela 17: Intensidade de uso considerando a idade média da frota do ABC, valores interpolados a partir de dados obtidos (CETESB).

Intensidade de Uso		
Veículo	Categoria	(km)
Automóvel	Gasolina	14762
	Álcool	16264
	Flex Gasolina	15000
	Flex Álcool	15000
Comercial Leve	Gasolina	15737,4
	Álcool	15737,4
	Flex Gasolina	17171,7
	Flex Álcool	17171,7
	Diesel	20886,1
Motocicleta	Gasolina	13019
Ônibus	Micro	22219,6
	Urbanos	40755,6
Caminhões	Leves	25470
	Médios	25470
	Pesados	45461
Porcentagem de biocombustível (2014)		
na gasolina		22%
no óleo diesel		6%

Fonte: CETESB. Inventário de Emissões Veiculares no Estado de São Paulo 2014. Disponível em <http://goo.gl/k51FeP>
 Fonte: Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação. Relatório de Referência do Segundo Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de GEE - Emissões de GEE por queima de combustível: abordagem bottom-up. Disponível em <http://sirene.mcti.gov.br/publicacoes>

Resíduos

Tabela 18: Fatores de emissão provenientes do encaminhamento de RSU para aterros sanitários (metodologia de “Compromisso de Metano”).

Variáveis para obtenção da emissão de CH ₄ em aterros	
Descrição	Valor
Fração de Metano Recuperado (frec)	0,1
Fator de oxidação (OX)	0,1

Potencial de geração do metano (Lo)	
Fator de correção MCF	1
DOC	0,15211746
DOCf	0,5
Fração de metano no Biogás (F)	0,5
Razão Estequiométrica	1,333333333

Tabela 19: Fatores de emissão de N₂O provenientes da incineração de Resíduos Sólidos Especiais

Fator de emissão para incineração de resíduos de saúde (N ₂ O)		
Tipo de resíduo	Tipo de incineração	Emissão de N ₂ O (g N ₂ O/t de resíduo)
Resíduo de Serviço de Saúde	Todo tipo de incineração	900
Fator de correção	Todo tipo de incineração	0,000001

Tabela 20: Fatores de emissão de CO₂ provenientes da incineração de Resíduos Sólidos Especiais

Fator de emissão para incineração de resíduos de saúde (CO ₂)		
Descrição	Valor	Unidade
Carbono Contido (CCW)	0,6	GgC/GgMSW
Fração de Carbono Fóssil (FCF)	0,4	adimensional
Eficiência do Incinerador (EF)	0,9654	adimensional
Razão estequiométrica	3,666666667	adimensional

Tabela 21: Componente orgânico degradável diário per capita e capacidade máxima de produção de metano

Variáveis	Valor	Unidade
Componente orgânico degradável (Ddom)	54	[g de DBO/hab.dia]
Capacidade máxima de produção de metano CH ₄ (bo)	0,6	[kg de CH ₄ /kg de DBO]

Tabela 22: Componente orgânico total para cada município no ano de 2014

Município	População total do município (Habitantes)	Pop x Ddom [kg DBO/dia]	TOWdom [kg DBO/ano]
Diadema	409.613	22.119	8.073.472
Mauá	448.776	24.234	8.845.375
Ribeirão Pires	119.644	6.461	2.358.183
Rio Grande da Serra	47.731	2.577	940.778
Santo André	707.613	38.211	13.947.052
São Bernardo do Campo	811.489	43.820	15.994.448
São Caetano do Sul	157.205	8.489	3.098.511
Total	2.702.071	145.912	53.257.819

Tabela 23: Fator de correção por tipo de tratamento de efluentes líquidos domésticos (MCF)

MCF	Valor
Lodo Ativado	0,8
Vala aberta	0,1
Lançamento em cursos d'água	0,1

Tabela 24: Variáveis e fator de emissão de N₂O para o cálculo

Fatores de emissões de N ₂ O	Valor	Unidade
Consumo anual de proteína per capita (CP)	0,97	kg/(habitante.ano)
Fração de N na proteína (FracNPR)	0,16	kgN/kgproteína
Fator de emissão de N ₂ O (Eefluente)	0,005	kgN ₂ O-N/kgN
44/28	1,571428571	

Fonte: CETESB. Emissões de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, 2009-2010: Relatório de Referência. Inventário de Emissões Antrópicas de GEE Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo. Disponível em http://inventariogeosp.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/30/2014/04/primeiro_inventario_setor_residuos_web_2009-2010_.pdf

Fonte: MCTI. Terceiro Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa: Relatório de Referência – Setor de Tratamento de Resíduos. Disponível em <http://sirene.mcti.gov.br/publicacoes>

ANEXO 3: DADOS MUNICIPAIS

Tabela 25: Informações municipais

Município	População total do município (Habitantes)	PIB per capita (IBGE,2013) [R\$/hab]	PIB - 2014 [R\$]	Área da unidade [km ²]
Diadema	409.613	33.016	13.523.647.636	30,732
Mauá	448.776	23.013	10.327.560.918	62,29
Ribeirão Pires	119.644	22.380	2.677.655.452	99,11
Rio Grande da Serra	47.731	11.057	527.775.509	36,34
Santo André	707.613	35.504	25.122.752.298	175,78
São Bernardo do Campo	811.489	59.150	47.999.412.052	409,53
São Caetano do Sul	157.205	97.890	15.388.788.018	15,33

Nota: O IBGE divulgou os dados de PIB a preços recorrentes por cidades até o ano de 2013. Para obter informações referentes ao ano de 2014, foi considerado que o PIB per capita dos municípios do Grande ABC não sofreu alterações entre os anos de 2013 e 2014.

REALIZAÇÃO:



APOIO TÉCNICO:

