

IMPLEMENTADOR:



FINANCIAMENTO:

ESTE PROJETO É FINANCIADO PELA UNIÃO EUROPEIA.
AS VISÕES EXPRESSAS NESSE DOCUMENTO NÃO
PODEM DE FORMA ALGUMA SEREM TOMADAS COMO
REFLEXO DA OPINIÃO OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA.



URBAN LEDS

ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO DE BAIXO CARBONO

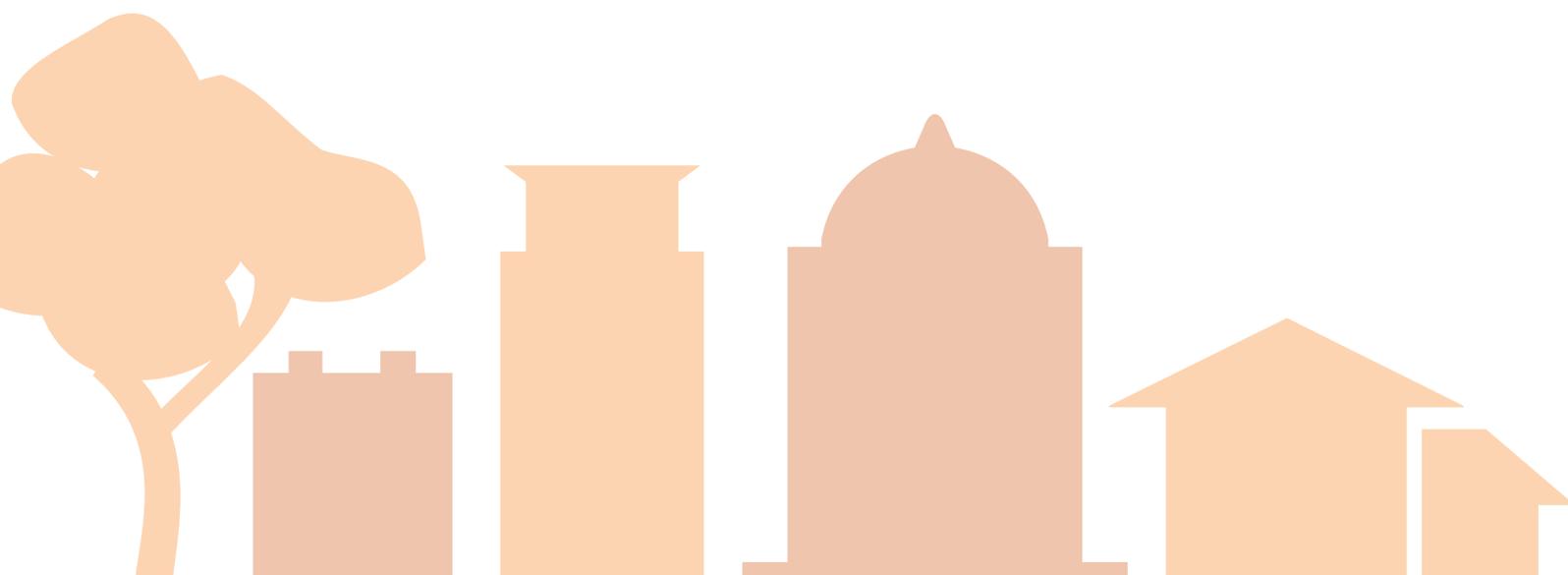
10 INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA PARA A CIDADE DE PORTO ALEGRE



PREFEITURA
PORTO
ALEGRE

10

INVENTÁRIO DE
EMISSIONES DE
GASES DE EFEITO
ESTUFA PARA A
CIDADE DE
PORTO ALEGRE



Porto Alegre do combate às mudanças climáticas e da eficiência energética

Questões relacionadas às mudanças climáticas vêm ocupando crescente espaço nas discussões sobre o futuro do planeta e constituem pauta obrigatória nos grandes eventos internacionais de meio ambiente.

Realizada em Paris em dezembro de 2015, a 21ª Conferência Mundial do Clima (COP 21) contou com a participação de 195 países, incluindo o Brasil, e deliberou, dentre outras coisas, que as nações devem trabalhar para impedir que o aumento da temperatura média do planeta até o fim do século supere 2°C em relação aos níveis pré-industriais. O documento prevê ainda que devem ser feitos esforços para o que aumento não supere os 1,5°C.

Tal acordo deve ser revisto a cada 5 anos mas, neste período, as nações deverão envolver-se em alternativas tanto de ações quanto de financiamentos para a redução da emissão e gases de efeito estufa, apontada como a principal causa do fenômeno.

Nesse contexto, Porto Alegre elaborou uma estratégia de resiliência que inclui dentre os principais riscos mapeados na Cidade a ocorrência de inundações pelo aumento do nível das águas do Lago Guaíba. Tal ameaça é potencializada pela ocorrência do fenômeno El Niño, que, por sua vez, sofre influência direta do aumento da temperatura global.

A Cidade, que tem nas dinâmicas de participação em redes sua metodologia mais importante, já agregou parceiros e apoiadores de diferentes âmbitos, dentre eles, o ICLEI, principal associação mundial de governos locais e subnacionais dedicados ao desenvolvimento sustentável. Essa organização, juntamente com ONU-Habitat e a Comissão Europeia, através do programa Urban Leds (Projeto Promovendo Estratégias de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono em Países Emergentes), definiu oito cidades brasileiras, dentre elas, Porto Alegre, a serem apoiadas em ações de redução de emissão de gases de efeito estufa.

Uma das ações de apoio consiste na produção de um inventário da emissão os referidos gases agregando importantes informações que poderão ser utilizadas na construção de projetos e definição de contextos e de necessidades. Produzido ao longo do ano de 2015 com dados de 2013, o Inventário da Emissão de Gases de Efeito Estufa de Porto Alegre será entregue pelo ICLEI em 23 de janeiro de 2016. O estudo foi uma das oportunidades identificadas pelo Desafio Porto Alegre Resiliente, projeto em andamento há quase dois anos e que apresentará à cidade em 27 de janeiro a Primeira Estratégia de Resiliência.

Considerando a importância do tema, o prefeito José Fortunati assinará, juntamente com a divulgação do inventário, uma portaria para fortalecer o já existente Comitê de Sustentabilidade, incluindo em suas atribuições a criação da primeira Política de Mudanças Climáticas e Eficiência Energética do Município. A intenção é reduzir as emissões de gases de efeito estufa da cidade e chegar, até o ano de 2050, à geração de 100% de energias limpas nos prédios municipais. A Comissão terá a missão de criar condições para que isso aconteça, considerando que essa proposta é apoiada pelo Compacto dos Prefeitos e coloca Porto Alegre em um novo grau de desenvolvimento.

Ao iniciar seu trabalho, a Comissão atuará partindo de algumas metas e prazos que são:

- 1) Lançar a Política de Mudanças Climáticas e eficiência energética de Porto Alegre até junho de 2016.
- 2) Definir metas 2022/2050 para a redução das emissões de gases do efeito estufa.
- 3) Adaptar, até 2050, 100% dos prédios municipais para geração ou consumo de energia limpa e renovável.

Mensagem do Secretário do Meio Ambiente

O agravamento dos prognósticos científicos reunidos no quinto relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas das Nações Unidas sobre os impactos das mudanças do clima no Brasil e no mundo e as recentes descobertas científicas sobre o tema, é um indicativo da urgência de medidas nacionais e internacionais de proteção ao planeta.

A frequência de desastres ambientais associados aos efeitos das mudanças no clima nos conduz a necessidade de políticas voltadas a formar comunidades menos vulneráveis, com capacidade de antecipar-se aos eventos, preparar-se para eles e adaptar-se as consequências destes.

Isto requer políticas e ações de resiliência, no âmbito local. Resiliência é a capacidade de algo voltar ao seu estado natural, principalmente após alguma situação crítica e fora do comum. Ou, no contexto da ecologia, a resiliência é a aptidão de um determinado sistema que lhe permite recuperar o equilíbrio depois de ter sofrido uma perturbação. Este conceito remete para a capacidade de restauração de um sistema.

As ações globais e nacionais para as políticas de mudança climática são importantes ou mesmo essenciais, mas considerando que mais de 80% da população vive em cidades, estas são chave na estratégia para a promoção de um desenvolvimento de baixo carbono, sendo assim, podem auxiliar de forma significativa o cumprimento dos objetivos internacionais de redução das emissões de gases de efeito estufa, sempre com o apoio técnico e financeiro dos governos nacionais.

O Pacto Global dos Prefeitos, uma coalização de autoridades locais comprometidas em reduzir as emissões locais de gases de efeito estufa, em aumentar a resiliência às mudanças climáticas em acompanhar com transparência o seu progresso é um exemplo de iniciativas de governos locais que se comprometem com

os acordos internacionais. O Pacto foi ativado sob a liderança de redes globais de cidades - Grupo C40 de Liderança Climática das Cidades (C40), ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade (ICLEI) e Cidades e Governos Locais Unidos (CGLU) com o apoio da UN-Habitat, principal agência da ONU sobre questões urbanas.

Conforme estabelecido no Pacto, as cidades apresentarão um relatório anual sobre os progressos no sentido de alcançar as metas de redução das emissões de gases de efeito estufa, pela implantação de sistemas de energia limpa, edifícios inteligentes, ciclovias, metrô, tratamento de esgotos, criação de áreas protegidas, entre outros.

Indo ao encontro dos objetivos destes acordos, Porto Alegre elabora o inventário de emissões de gases de efeito estufa, este informará o estado atual de nossas emissões e permitirá estabelecer ações de resiliência com base científica, propondo ações eficazes e marcos regulatórios que garantam a qualidade ambiental da cidade e nossa contribuição para a humanidade (“Pense globalmente, aja localmente”, frase da antropóloga inglesa Jane Goodall).



Mauro Gomes de Moura
Secretário Municipal do Meio Ambiente

RESUMO TÉCNICO

PREFEITURA MUNICIPAL DA CIDADE DE PORTO ALEGRE

Prefeito da Cidade de Porto Alegre
José Fortunati

Vice-Prefeito da Cidade de Porto Alegre
Sebastião Melo

Secretário Municipal de Meio Ambiente de Porto Alegre
Mauro Gomes de Moura

ICLEI - GOVERNOS LOCAIS PELA SUSTENTABILIDADE *Secretariado para América do Sul*

SUPORTE TÉCNICO

Jussara Lima de Carvalho - Secretária Executiva/CEO

Coordenação Geral

*Igor Reis de Albuquerque Albuquerque - Gerente de
Mudanças Climáticas*

Apoio

Fábio Ragone Voto - Estagiário

Eduardo Baltar - Consultor Associado

Sophia Picarelli - Gerente de Projetos

Diagramação

Nathany Paola da Silva

Foto de capa

Vista da Cidade - Crédito: Ivo Gonçalves/PMPA

Grupo de Trabalho local

Vanderlei Capellari - EPTC

Rogério Caldasso Barbosa - EPTC

Simone Carbelon - EPTC

André Carús - DMLU

Nelson Beron - DMLU

Marcelo da Silva Hoffmann - DMLU

Cibele Carneiro - DMLU

Urbano Schmitt - SMGAE

Rogério Baú - SMGAE

Humberto Kasper - TRENSURB

Katia R. Schaefer - TRENSURB

Cláudio Gilberto Carvalho Teixeira - TRENSURB

Márcia A. Zorn - TRENSURB

Isabel Mate - SMPEO

Ivone dos Passos Maia - SMPEO

Ana Pellini - Fundação Estadual de Proteção Ambiental/SEMA

Sabrina Feltes de Moura - Fundação Estadual de Proteção Ambiental

Maristela Maffei - SEMA

Mauro Gomes de Moura - SMMA

Leo Bulling - SMMA

Rogério Pena de Lima - SMMA

Alex Strey - SMMA

Ilza Berlato - SMMA

Gláuber Zettler Pinheiro - SMMA

Cibele Carneiro - SMMA

Soraya Ribeiro - SMMA

Sergio Moura - SMMA

Valéria Damasceno Ferreira - SMMA

Alessandra Nicoletti Moreira - SMMA

Cláudio Dilda - SMMA

Wilson Brandt Filho - INFRAERO

Célia Maria Schorn da Silva - INFRAERO

Maurício Trasel Drunn - INFRAERO

Carlos Bastos - Secretaria de Comunicação Social

Aline Kusiak - Secretaria de Comunicação Social

Paulo Tarso - CEEE

Luís Carlos Soares - CEEE

Lucas Rubbo Gonçalves - CEEE

Claudemir Brangalolo - SULGÁS

Flávio Ricardo Soares de Soares - SULGÁS

Marcia Helena Santos da Rosa - SULGÁS

Ronei Brognoli - SULGÁS

Alexandre Mendes Wollmann - SENGE

Eduardo Fleck - SENGE

Ricardo Antunes Sossegolo - SINDUSCOM

Maria Fernanda Bermudez - INOVAPOA

Antônio Elisandro de Oliveira - DMAE

Allan Guedes Pozzebon - DMAE

Heitor José Muller - FIERGS

Tiago José Pereira Neto - FIERGS

Marilene Conte - FIERGS

Valter Nagelstein - SMURB

Edson Menezes da Silva - ANP

Aurélio Cesar Nogueira Amaral - ANP

Agradecimentos

DMLU - Departamento Municipal de Limpeza Urbana

DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgoto

SMMA - Secretaria Municipal do Meio Ambiente

SMGAE - Secretaria Municipal de Gestão

INFRAERO - Empresa Brasileira de Infraestrutura

Aeroporto

FIERGS - Federação das Indústrias do Estado do Rio

Grande do Sul

CEEE - Companhia Estadual de Energia Elétrica

ANP - Agência Nacional do Petróleo



SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 11 |
| 2. MOBILIZAÇÃO | 13 |
| 3. METODOLOGIA APLICADA | 17 |
| 3.1 Gases de GEE quantificados | 21 |
| 3.2 Cálculo das emissões | 22 |
| 3.3 Limitações | 23 |
| 3.4 Fatores de emissão | 23 |
| 4. RESULTADOS | 25 |
| 4.1 Emissões por setor | 29 |
| 4.1.1 Setor Fontes Estacionárias | 29 |
| 4.1.2 Setor Transporte | 30 |
| 4.1.3 Setor Processos Industriais | 32 |
| 4.1.4 Setor Resíduos | 32 |
| 4.1.5 Setor Agricultura, Floresta e Uso do Solo | 33 |
| 5. CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS DO INVENTÁRIO | 35 |
| REFERÊNCIAS | 39 |

1

INTRODUÇÃO

Algumas projeções do Quinto Relatório de Avaliação do IPCC, lançado em 2013, sugerem que o planeta poderá enfrentar um aumento na temperatura média entre 1,8° C e 4,8° C ao longo do século XXI devido ao aumento da concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera terrestre. De acordo com o IPCC, a combustão de combustíveis fósseis e desmatamento são duas das principais fontes de emissões antrópicas de GEE em escala global.

Como resultados do possível aumento da temperatura terrestre, estima-se que o aumento no nível do mar, o derretimento de geleiras, a perda de biodiversidade, as mudanças nos níveis de precipitação, as secas, as doenças transmitidas por vetores e outras variedades de impactos afetem diretamente o dia a dia dos seres humanos e as atuais relações políticas e econômicas.

Dentro deste contexto, não só governos, mas também a comunidade científica, empresas, investidores e opinião pública tornaram-se mais conscientes dos riscos que as mudanças climáticas representam para a sobrevivência e economia mundial. Entretanto, no atual cenário político global, economias emergentes exercem fortes pressões sobre recursos naturais diante das tendências de aceleração das taxas de urbanização e degradação do ambiente rural nessas tais regiões. Dessa forma, as mudanças climáticas significam um risco para toda população mundial, sobretudo para populações urbanas de baixa renda.

O avanço dos impactos das mudanças climáticas e a relação direta entre desenvolvimento econômico e aumento da concentração de GEE impõem desafios para as áreas urbanas em economias desenvolvidas e emergentes, uma vez que cerca de 80% das emissões de GEE ocorre nessas regiões.

Ciente das responsabilidades éticas em promover a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e das vulnerabilidades que a cidade de Porto Alegre pode enfrentar, a cidade assumiu o compromisso com um modelo de desenvolvimento social e econômico baseado na

sustentabilidade para nortear a estratégia de promoção de um ambiente mais seguro e responsivo para as futuras gerações. A adoção de soluções, ferramentas e políticas inovadoras serão o instrumento para viabilizar compromissos e implementar programas específicos que garantam um novo paradigma para região.

Em 2013 o Município de Porto Alegre foi selecionado para participar do Projeto Promovendo Estratégias de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono em Economias Emergentes (Urban LEDS) em parceria com o ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade, ONU-HABITAT e financiado pela Comissão Européia. Participam deste projeto 2 cidades modelo (Fortaleza e Recife) e 5 cidades satélites (Betim, Belo Horizonte, Curitiba, Porto Alegre, Rio de Janeiro e Sorocaba).

O objetivo global do projeto Urban LEDS é de apoiar a promoção do desenvolvimento urbano inclusivo de baixa emissão de carbono em economias em desenvolvimento.

O Urban LEDS é um projeto global desenvolvido pelo ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade em parceria com a ONU-Habitat e financiado pela Comissão Europeia, que visa aportar uma série de ferramentas e soluções que direcionem cidades na África do Sul, Índia, Indonésia e Brasil a instrumentalizar políticas de desenvolvimento de baixo carbono. O projeto desenvolveu uma metodologia específica, denominada *GreenClimateCities*, para acompanhar a implementação das atividades nas cidades selecionadas. Um dos passos da metodologia *GreenClimateCities* é a elaboração de inventários de gases de efeito estufa para que as cidades possam fazer análises mais detalhadas sobre as emissões de GEE e suas fontes de emissão.

O primeiro Inventário de Emissões Gases de Efeito Estufa da cidade de Porto Alegre servirá não apenas como ferramenta que guiará ações futuras para promover estratégias de desenvolvimento de baixo carbono em diversos setores da economia urbana, mas também para contribuir que a meta nacional¹ de redução de GEE seja alcançada.

¹Em 2008 foi lançado o Plano Nacional de Mudanças do Clima, como desdobramentos do plano, a Política Nacional de Mudanças do Clima foi lançada em 2009 através da Lei 12.187/29 de Dezembro de 2009, em que metas voluntárias de redução de GEE entre 36,1 e 38,9 % até 2020 são adotadas.

2

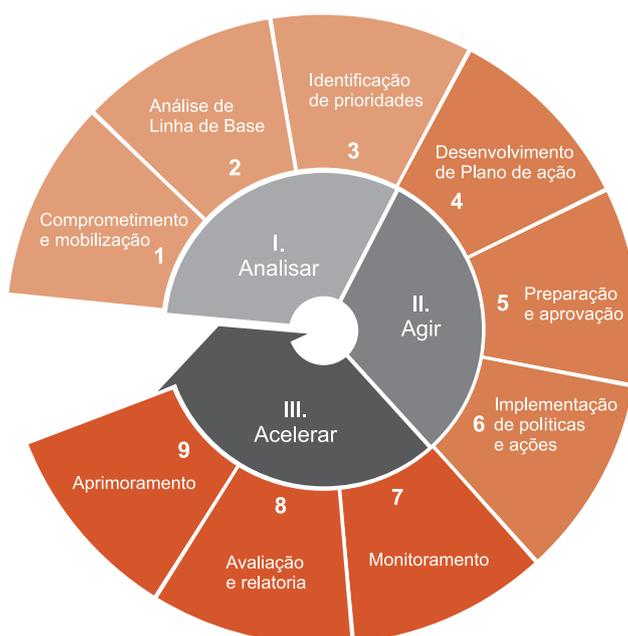
MOBILIZAÇÃO

Em 2013 Porto Alegre foi selecionada pelo ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade, para ser uma das cidades satélites do projeto Urban LEDES (Promovendo Estratégias de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono), fato que catalisou boa parte das ações e os compromissos em implementar atividades focadas em sustentabilidade previamente anunciados para a sociedade civil local.

O Urban LEDES é um projeto global desenvolvido pelo ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade em parceria com a ONU-Habitat e financiado pela Comissão Europeia, que visa aportar uma série de ferramentas e soluções que direcionem cidades na África do Sul, Índia, Indonésia e Brasil a instrumentalizar políticas de desenvolvimento de baixo carbono. O projeto desenvolveu uma metodologia específica, denominada *GreenClimateCities*, para acompanhar a implementação das atividades nas cidades selecionadas.

Um dos passos da metodologia *GreenClimateCities* é a elaboração de inventários de gases de efeito estufa para que as cidades possam fazer análises mais detalhadas sobre as emissões de GEE e suas fontes de emissão.

Figura 1: Metodologia *GreenClimateCities*



Em Setembro de 2013, ocorreu um seminário em Porto sobre a elaboração de inventários de emissões de gases de efeito estufa ministrado pela equipe da cidade do Rio de Janeiro e do ICLEI, fato que contribuiu para a articulação técnica e política para, posteriormente, equipes de diversas secretarias e órgãos darem início à coleta de dados.

Como extensão das atividades do seminário, nos dias 11 e 12 de Março de 2015 ocorreu um Workshop para servidores municipais da cidade do Porto Alegre sobre a metodologia utilizada no inventário a *Global Protocol for Community-Scale GHG Inventories (GPC)* e a definição de estratégias para a coleta dos dados de atividades emissoras de gases.

A partir desse workshop, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Porto Alegre, contando com o apoio técnico do ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade, capitaneou o processo de mobilização de atores relevantes e coleta de dados.

Um grupo de trabalho específico para a elaboração do inventário de emissões GEE foi criado com representantes do Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU), Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE), Secretaria Municipal de Gestão (SMGAE), Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO), Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (FIERGS), Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEE) e Agência Nacional do Petróleo (ANP).

Os membros do grupo de trabalho ficaram responsáveis pela coleta dos dados nas entidades e departamentos que compõe os setores de energia, transporte, esgotamento sanitário e resíduos sólidos.

3

**METODOLOGIA
APLICADA**

A Elaboração do inventário de emissões de GEE de Porto Alegre para os anos de 2012 e 2013 teve como base as metodologias propostas pelo *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories*² (GPC).

Para que a relatoria dos dados esteja adequada aos requisitos estabelecidos pela metodologia, os cálculos e elaboração de inventários de GEE na escala de comunidades/cidades, deve estar em consonância com as orientações de 2006 do IPCC para inventários nacionais de GEE.

Os princípios elencados na metodologia são:

- ▶ **Relevância:** o inventário de GEE deve refletir apropriadamente as emissões de GEE do governo local e deve ser sistematizado de forma a refletir as áreas sob as quais o mesmo exerce controle e tem responsabilidade.
- ▶ **Abrangência:** todos os GEE e as atividades que causam emissões dentro das fronteiras estabelecidas 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 fornecer um rastro para futuras revisões e replicações. Todas as fontes de dados e hipóteses assumidas devem ser disponibilizadas.
- ▶ **Exatidão:** a quantificação das emissões de GEE não devem ser sistematicamente sub ou supervalorizadas.

²Disponível em: http://ghgprotocol.org/files/ghgp/GHGP_GPC.pdf

O GPC tem como objetivo ajudar cidades a desenvolver um inventário completo e robusto, a fim de apoiar o planejamento de ações climáticas através de uma compreensão completa de seus impactos de GEE e demonstrar a importância do papel desempenhado pelas cidades na luta contra as alterações climáticas.

Segundo a sua metodologia, as emissões devem ser classificadas seguindo seis setores e seus respectivos subsetores, conforme **Tabela 1** abaixo.

Tabela 1: Setores e subsetores das emissões

| |
|--|
| 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 |
| Emissões fugitivas de sistemas de óleo e gás natural |
| Transporte |
| Terrestre |
| Ferroviário |
| Hidroviário |
| Aviação |
| Off-road |
| Resíduos |
| Resíduos sólidos |
| Tratamentos biológicos |
| Incineração |
| Tratamento de efluentes líquidos |
| Processos industriais e uso de produtos (IPPU) |
| Processos industriais |
| Uso de produtos |
| Agricultura, florestas e uso da terra (AFOLU) |
| Pecuária |
| Uso da terra |
| Emissões de não-CO ₂ |
| Outros Escopos 3 |

As atividades listadas pelos setores acima, podem ocorrer dentro dos limites da cidade, bem como fora deles. Para distinguir entre eles, o GPC agrupou as emissões em três categorias com base no local onde ocorrem:

Escopo 1: de relato obrigatório, são emissões que ocorrem dentro das fronteiras geográficas do município.

Escopo 2: de relato obrigatório, são emissões indiretas provenientes da geração da energia elétrica e térmica consumida dentro das fronteiras geográficas de Porto Alegre. As emissões podem ocorrer dentro ou fora do município.

Escopo 3: todas as outras emissões indiretas, não relatadas no Escopo 2, que correm fora dos limites geográfico da cidade. O relato das emissões de fontes de escopo 3 é opcional e considerado uma boa prática.

3.1 Gases de GEE quantificados

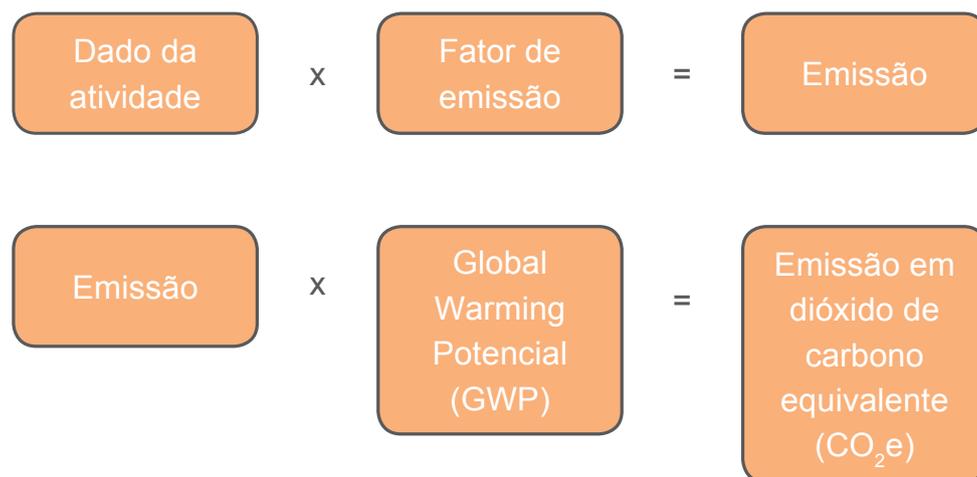
Conforme previsto para este trabalho, os GEE quantificados foram:

- ▶ Dióxido de carbono (CO_2);
- ▶ Metano (CH_4);
- ▶ Óxido nitroso (N_2O);
- ▶ Hexafluoreto de enxofre (SF_6);
- ▶ Hidrofluorcarbonos (HFCs);
- ▶ Perfluorcarbonos (PFCs); e
- ▶ Trifluoreto de nitrogênio (NF_3).

3.2 Cálculo das emissões

O cálculo das emissões foi realizado seguindo a estrutura apresentada **Figura 2** abaixo.

Figura 2: Estrutura de Cálculo de emissões de GEE



Os dados de atividade são os dados de consumo que acarretam emissões de GEE (ex. consumo de energia elétrica e consumo de combustíveis). A coleta destes dados está descrita com mais detalhes no item 3.3.

Os fatores de emissão convertem os dados de atividade em valores de emissão de GEE e está detalhado em 3.4.

O reporte das emissões é realizado em toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e). Esse valor é obtido multiplicando as emissões dos sete GEEs inventariados pelos seus respectivos GWP (*Global Warming Potential*), um valor publicado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Para o inventário de emissões de Porto Alegre foram utilizados os GWP do Quarto Relatório do IPCC (publicado em 2007), descritos na **Tabela 2**.

Tabela 2: Global Warming Potential (4º Relatório do IPCC)

| GEE | GWP |
|------------------|---------------|
| CO ₂ | 1 |
| CH ₄ | 25 |
| N ₂ O | 298 |
| HFCs | 140 – 11.700 |
| PFCs | 6.500 – 9.200 |
| SF ₆ | 23.900 |
| NF ₃ | 17.200 |

3.3 Limitações

Os dados contabilizados foram baseados nas atividades antrópicas que ocorreram dentro dos limites geográficos da cidade de Porto Alegre.

Não foram coletados dados de processo industrial e uso de produtos (IPPU). Também não foram coletados dados referentes ao setor de agricultura, floresta e uso do solo (AFOLU).

Para os dados referentes ao setor de transporte foram considerados apenas os volumes de combustíveis comercializados no município. Emissões Biogênicas não foram quantificadas.

3.4 Fatores de emissão

A escolha dos fatores de emissão utilizados para o cálculo de emissões priorizou o uso de valores coerentes com a realidade brasileira, classificados como Tier 2³ pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Entretanto, em alguns casos não foram identificados valores específicos e confiáveis para o Brasil e, portanto, foram utilizados fatores de emissão *default* - mais genéricos (Tier 1) publicados por organizações reconhecidas internacionalmente na área de mudanças climáticas, como por exemplo na disposição de resíduos sólidos.

³Classificação utilizada pelo IPCC, na qual quanto maior o número (de 1 a 3), maior a especificidade do fator de emissão. Usualmente, os fatores de emissão Tier 1 são default (mais genéricos), Tier 2 são específicos para cada país e Tier 3 são específicos para cada empresa.



4

RESULTADOS

A tabela abaixo apresenta os principais dados da cidade inventariada - Salvador.

Tabela 3: Informações da cidade inventariada

| Limites do inventário | Informações da cidade |
|-------------------------|---------------------------|
| Nome da cidade | Porto Alegre |
| Estado | Rio Grande do Sul |
| País | Brasil |
| Ano do inventário | 2013 |
| Limites geográficos | Município de Porto Alegre |
| Área (km ²) | 496,682 |
| Clima | Subtropical |
| Bioma | Pampa |

Fonte: IBGE

Considerando o reporte por escopo, em 2013, a cidade de Porto Alegre emitiu 2.829.128 ton CO₂e, sendo que 1.917.235 ton CO₂e (68%) são emissões de escopo 1; 350.704 ton CO₂e (12%) de escopo 2 e 561.189 ton CO₂e (20%) de escopo 3.

Para o reporte das emissões induzidas, foi selecionado pelo grupo de trabalho do Inventário a abordagem BASIC. Esta abrange as principais fontes de emissão existentes em Porto Alegre e é adequada com a segunda mobilização da cidade para contabilizar suas emissões antrópicas.

A tabela e o gráfico a seguir apresentam as emissões por duas abordagens de reporte. É possível observar que o setor de transporte é o principal emissor de GEE do município. Esses dados estão detalhados no item 4.1.3.

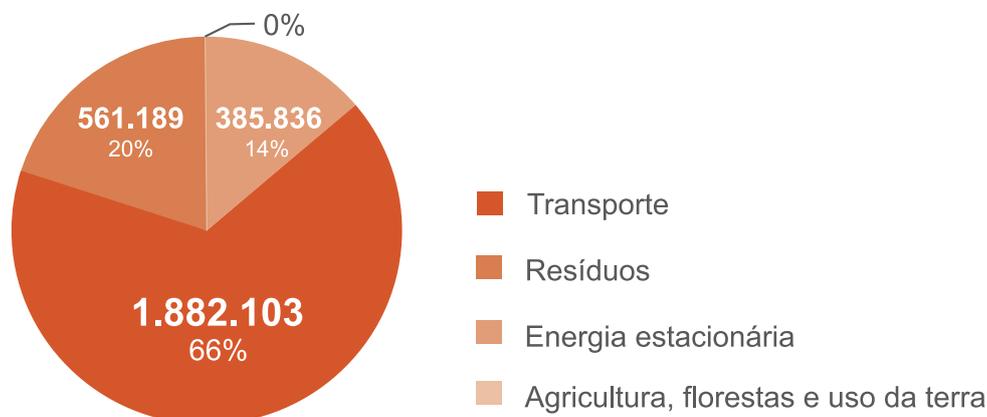
Tabela 4: Total das emissões por escopos e de emissões induzidas em 2013 (tonelada de CO₂eq)

| Setor | | Total por escopo | | | | Total por emissões induzidas | |
|----------------------|--------------------------------|------------------|----------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|----------|
| | | Escopo 1 | Escopo 2 | Escopo 3 | Outras emissões de Escopo 3 | BASIC | BASIC+ |
| Energia estacionária | Uso de energia | 35.132 | 350.704 | b | | 385.836 | |
| | Energia gerada enviada ao GRID | - | | | | | |
| Transporte | Todas as emissões | 1.882.103 | - | 457.060 | | 1.882.103 | |
| Resíduos | Gerado na Cidade | - | | 561.189 | | 561.189 | |
| | Gerado fora da cidade | | | | | | |
| IPPU | Todas as emissões | - | | | | | |
| AFOLU | Todas as emissões | - | | | | | |
| Total | | 2.351.195 | 350.704 | 561.189 | - | 2.829.128 | - |
| Total | | 2.829.128 | | | | | |

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

4.1 Emissões por setor

Figura 3: Emissões por setor em 2013



4.1.1 Setor Fontes Estacionárias

Para os dados referentes ao consumo de energia, foi primeiramente levantado o consumo de energia elétrica, por meio dos dados obtidos junto à Companhia Estadual de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul - CEE.

O consumo de energia elétrica anual de Porto Alegre foi fornecido em MWh, dividido nas seguintes classes: residencial, industrial, comercial, poderes públicos, iluminação pública, serviços públicos, da própria COPEL e outros tipos de estabelecimentos.

Gás Natural

Foram obtidos os dados do consumo de gás natural, nas classes residencial, comercial e industrial, e para o setor de energia. Estes dados foram fornecidos pela Sulgás - Companhia de Gás do Estado do Rio Grande do Sul, por meio do consumo de gás natural em m³ no ano 2013.

Os dados de atividade são os dados de consumo que acarretam emissões de GEE (ex. consumo de energia elétrica e consumo de combustíveis).

Figura 4: Emissões por Fontes Estacionárias em 2013



4.1.2 Setor Transporte

Para o cálculo do consumo de combustível do setor de transportes rodoviário, aéreo e hidroviário foram utilizados dados referentes à comercialização de combustíveis dentro dos limites geográficos da cidade.

Transporte rodoviário:

Para o consumo de combustível referente ao transporte terrestre, foram utilizados os dados da ANP para gasolina, etanol, diesel e Sulgás para gás veicular. Os cálculos foram realizados tomando como base os volumes comercializados desses combustíveis na cidade de Porto Alegre em 2013.

Transporte Aéreo:

A INFRAERO forneceu os dados de combustíveis comercializados em Porto Alegre, diesel e gasolina.

Transporte Hidroviário:

Não foram coletados dados referentes à esse tipo de transporte.

Transporte Ferroviário:

Para o transporte ferroviário foi fornecido, pela Sulgás, o consumo de energia mensal em kWh do trem interurbano de Porto Alegre.

Figura 5: Emissões pelo Setor de Transporte em 2013

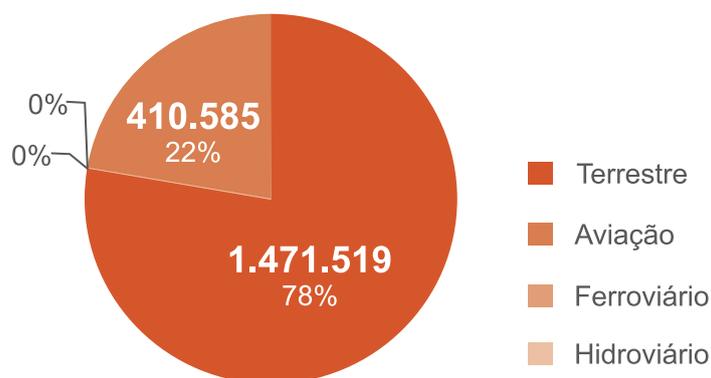
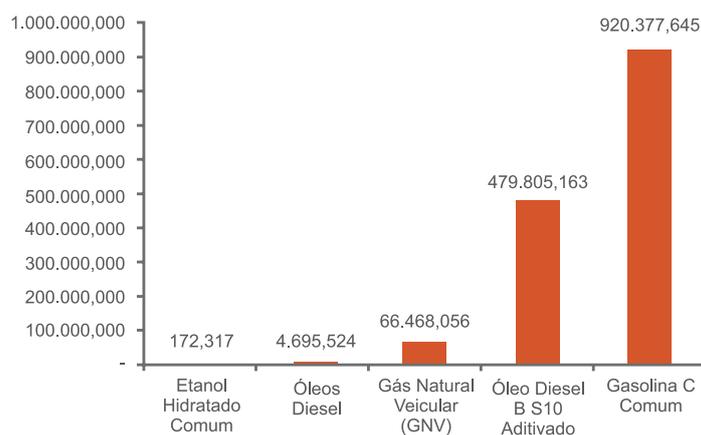


Figura 6: Emissões por tipo de combustível em 2013



4.1.3 Setor Processos Industriais

Não foram coletados dados referentes à esse setor.

4.1.4 Setor Resíduos

Os dados relativos à caracterização e quantificação de resíduos coletados foram fornecidos pelo DMLU - Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

A coleta de resíduos ocorre em todos os bairros de Porto Alegre, e é dividida entre coleta domiciliar (resíduos orgânicos e rejeitos) coleta seletiva (resíduos recicláveis). Todos os resíduos da coleta seletiva são destinados a Unidades de Triagem, enfardamento e venda para a reciclagem. Parte dos resíduos orgânicos são destinados para compostagem, gerando produtos para suinocultura. Rejeitos e a maior parte dos resíduos orgânicos são destinados ao Aterro Sanitário de Minas do Leão, localizado a aproximadamente 100 quilômetros de Porto Alegre.

A segregação, acondicionamento e disposição dos resíduos para a coleta pública dentro da frequência pré-estabelecida é de responsabilidade do gerador.

Os resíduos coletados neste serviço são encaminhados para disposição final em aterro sanitário particular, situado no Município de Fazenda Rio Grande.

Figura 7: Emissões pelo Setor de Resíduos em 2013



4.1.5 Setor Agricultura, Floresta e Uso do Solo

Não foram coletados dados referentes à esse setor.



↑ Av. Ipiranga
Zona Norte

↑ Centro Histórico
Praça Plátano

↑ Rodovia
Rui Braga

↑ Aeroporto
Aguirre

FIM DA FAIXA

5

**CONSOLIDAÇÃO
DOS RESULTADOS**

As emissões de GEE em Porto Alegre no ano de 2013, corresponde a 2.829.128 ton CO₂e.

Essa prática permite o desenvolvimento de programas e estratégias para redução de emissões, bem como o estabelecimento de uma base exemplar para estratégias de redução de emissões na Comunidade.

Figura 8: Emissões por escopo em 2013

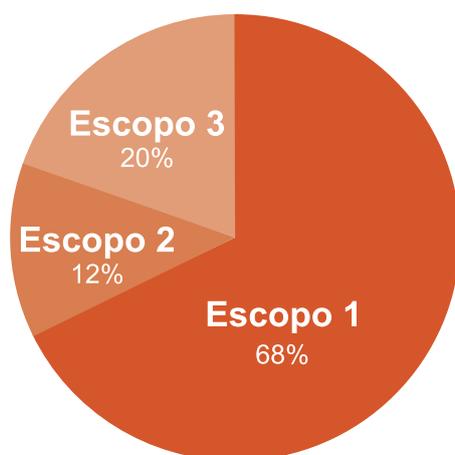


Figura 9: Emissões por escopo por setor em 2013

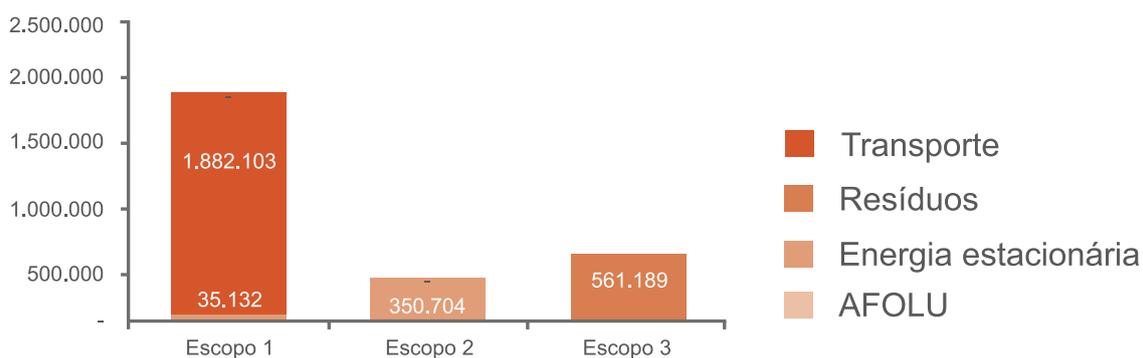


Tabela 5: Tabela Comparativa com inventários de outras cidades Urban LEDS

| Cidade | tCO ₂ e | População(*) | PIB R\$(**) | Emissões per capita tCO ₂ e/hab | kgCO ₂ e/R\$ | Ano base |
|-----------------|--------------------|--------------|-------------|--|-------------------------|----------|
| Curitiba (2012) | 3.770.964 | 1.751.907 | 69,7253 | 2,15 | 54,08 | 2012 |
| Curitiba (2013) | 4.125.690 | 1.751.907 | 79,3833 | 2,35 | 51,97 | 2013 |
| Porto Alegre | 2.829.128 | 1.409.351 | 57,3793 | 2,00 | 49,31 | 2013 |
| Recife | 3.120.426 | 1.537.704 | 46,4453 | 2,03 | 94,31 | 2012 |
| Fortaleza | 3.830.518 | 2.452.185 | 42,0101 | 1,56 | 91,18 | 2012 |
| Belo Horizonte | 3.754.273 | 2.375.151 | 59,2296 | 1,58 | 63,39 | 2010 |
| Rio de Janeiro | 22.637.140 | 6.320.446 | 242,5 | 3,58 | 93,35 | 2012 |

*censo 2010

**bilhões de R\$

REFERÊNCIAS

IPCC. 2006, 2006 IPCC *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.
Japão: *National Greenhouse Gas Inventories Programme / IGES*.

IBGE, Ferramente Cidades, disponível em <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431490&search=rio-grande-do-sul|porto-alegre>

Version 2.0 – May 2014

