



**2018**

MUNICÍPIO DE CONTAGEM

# **1º INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA**

**·I·C·L·E·I**

Governos  
Locais pela  
Sustentabilidade



# EXPEDIENTE

## PREFEITURA

Prefeitura Municipal de Contagem

## PREFEITO

Alexis José Ferreira de Freitas

## VICE – PREFEITO

William Vieira Batista

## SECRETARIA EXECUTIVA DA PREFEITURA

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD

Wagner Donato Rodrigues – Secretário

Eduardo Eustáquio de Moraes – Subsecretário

Tércio de Sales Moraes – Assessor

Leonardo Ricardo Torres Lopes – Superintendente de Políticas Ambientais

Eric Alves Machado – Superintendente de Controle Ambiental

João Batista de Lima Filho – Superintendente de Planejamento em Resíduos Sólidos

Walkyria Aparecida Castilho de Pádua – Diretora de Operação Institucional e Geógrafa

Bianca Massula Santos – Engenheira Florestal

## TÉCNICOS MUNICIPAIS PARTICIPANTES DO PROCESSO

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD

Walkyria Aparecida Castilho de Pádua – Geógrafa (Coordenação)

Bianca Massula Santos – Engenheira Florestal

João Batista de Lima Filho – Superintendente

Nilma de Souza Pena – Técnica Ambiental

Assessoria de Assuntos Internacionais e Institucionais – AAI

Igor Arnaldo Tameirão de Azevedo – Assessor Chefe

Pedro Lucas Costa Bello – Assessor

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico – SEDECON

Elisson Luiz Costa – Técnico em Gestão da Informação

Thais Braga Alves – Diretora de Projetos Estratégicos

Secretaria Municipal de Planejamento, Orçamento e Informação – SEPLAN

Frederico Vittori – Superintendente de Planejamento  
Andreza Santos Pereira – Diretora de Gestão e Acompanhamento

Nádia Pereira Daian – Diretora de Geoprocessamento  
André Lopes – Geógrafo

Autarquia Municipal de Trânsito e Transportes – TRANSCON

Roseli Viana Ferreira Braga – Assessora de Gestão e Inovação

Margarete Maria Silveira – Assessora de Gestão e Inovação

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos – SEMOBS

Joyce França Reis – Engenheira Sênior

Fernanda Rabelo – Bióloga

Snuber Saron Silva – Engenheiro Civil

Clair Benfca – Técnico Ambiental

## ICLEI – GOVERNOS LOCAIS PELA SUSTENTABILIDADE SECRETARIADO PARA AMÉRICA DO SUL

### SECRETÁRIO-EXECUTIVO

Rodrigo de Oliveira Perpétuo

### COORDENAÇÃO TÉCNICA

Gerente de Projetos

Igor Albuquerque

Gerente de Relações Institucionais e Advocacy

Rodrigo Corradi

### AUTORES

Assessora de Projetos

Iris Coluna

Analista de Projetos

Felipe Gaudereto

### PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Camila Bachichi

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO..... 6

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO..... 7

REFERENCIAL METODOLÓGICO ..... 8

VISÃO GERAL..... 11

VISÃO SETORIAL ..... 13

I. Transportes..... 13

II. Resíduos..... 14

III. Energia Estacionária ..... 15

GASES DE EFEITO ESTUFA ..... 17

RESUMO..... 18

CONCLUSÕES E PRÓXIMOS PASSOS ..... 18

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização das emissões por escopos..... 8

Tabela 2 – Valores do GWP dos principais GEE..... 10

Tabela 3 - Emissões biogênicas de CO<sub>2</sub> por atividade fonte de emissão ..... 17

Tabela 4 – Sumário de emissões de Gases de Efeito Estufa, desagregadas por setor, escopo e abordagem ..... 18

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Escopos considerados na metodologia GPC..... 9

Figura 2: Contribuições de cada setor nas emissões de GEE do município de Contagem. .... 11

Figura 3: Diagrama de Sankey das emissões de GEE observadas em Contagem por escopo, setor e principais atividades precursoras..... 12

Figura 4: Emissões por setor e escopo (em tCO<sub>2</sub>e)..... 12

Figura 5: Emissões provenientes do setor de Transportes. . 13

Figura 6: Emissões de GEE relacionadas ao consumo de diferentes combustíveis pelo setor de Transportes. .... 13

Figura 7: Emissões provenientes do setor de Resíduos..... 14

Figura 8: Emissões provenientes do setor de Energia Estacionária. .... 16

Figura 9: Emissões de GEE relacionadas à queima de diferentes combustíveis fósseis pelo setor de Energia Estacionária. .... 16

Figura 10: Emissões por gás de efeito estufa (em tCO<sub>2</sub>e)... 17



# PREFÁCIO

A nossa administração, desde o primeiro dia de governo, prezou por apresentar aos cidadãos de Contagem um caminho para o desenvolvimento de nossa cidade. Mas esse desenvolvimento, em nossa firme visão, não pode ser desconectado de um pensamento integral sobre os desafios de nossa cidade. Dessa forma, empreendemos a colocar nossa cidade na direção de consolidado desenvolvimento sustentável, sob seus aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Pela promoção de boas práticas ambientais, estivemos sempre sensíveis às inovações que pudessem contribuir para a preservação do meio ambiente e a redução das emissões dos gases de efeito estufa. Nesse sentido, em muitas frentes, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), com seu corpo técnico altamente qualificado, colocou em prática iniciativas que se mostraram bem sucedidas.

Como exemplo dessa gestão pública de qualidade, a associação à rede global ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade, reafirmada no final de 2019, inseriu, definitivamente, a cidade de Contagem no alinhamento mundial referente à questão do clima e do meio ambiente. A vinculação e o trabalho conjunto com o ICLEI nos permitiram, de maneira clara e objetiva, conectar nossa agenda de desenvolvimento da cidade com o mais avançado que está sendo proposto em todo o mundo.

A elaboração do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do Município de Contagem é um dos resultados significativos dessa iniciativa e será de grande valia para a tomada de decisões para modelos adequados à nossa realidade. De agora em diante, os gestores públicos e a população da nossa cidade terão ferramentas úteis para aplicar no desenvolvimento sustentável voltado para o benefício da sociedade e do ser humano.

Agradeço o empenho de todos os envolvidos no projeto e tenho a certeza de que os cidadãos de Contagem irão se beneficiar, em um futuro bem próximo, dos resultados que este projeto nos trará.

Muito obrigado.

**ALEXIS JOSÉ FERREIRA DE FREITAS**  
Prefeito de Contagem



# PREFÁCIO

O compromisso com o desenvolvimento sustentável dos territórios deve guiar cada vez mais a atuação dos governos locais brasileiros. As discussões sobre a Mudança do Clima, por vezes considerada um tema distante das cidades e complicado para gestores públicos, não pode mais ser abordada apenas em negociações internacionais que envolvem altas cúpulas: precisamos fortalecer essa agenda no plano local.

Associado à rede do ICLEI América do Sul desde 2009, Contagem, situada na região metropolitana de Belo Horizonte (MG), desponta como um dos mais interessantes exemplos entre as cidades brasileiras com intensa atuação frente ao Acordo do Clima de Paris.

Este caminho de transformação de Contagem é referendado com o lançamento deste primeiro Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa. Ao firmar compromisso com o Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e a Energia, em 2019, a cidade se comprometeu a implementar políticas e tomar medidas para reduzir e limitar as emissões de Gases de Efeito Estufa em seu território. Portanto, mapear tais emissões localmente é um importante passo para o fortalecimento de uma agenda de enfrentamento à mudança do clima.

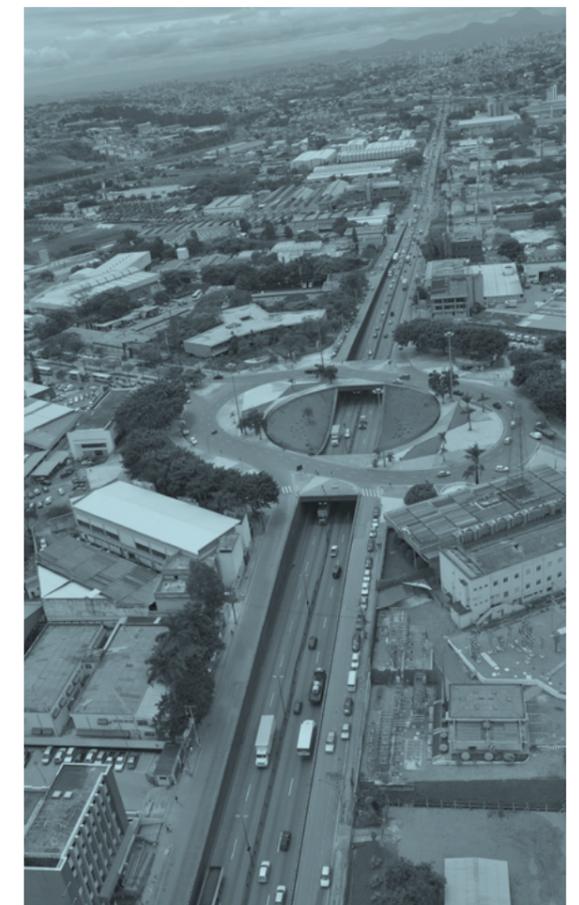
Através de um alto nível de engajamento de suas equipes técnicas e secretarias, a Prefeitura foi protagonista em todo este processo, fornecendo uma base de dados relacionados ao uso de energia, recursos e insumos que foi fundamental para a produção deste material.

A elaboração do Inventário, todavia, é apenas um passo inicial para a transformação de Contagem em uma cidade sustentável. É necessário que o município permaneça comprometido com a agenda climática, inclusive atualizando este documento com regularidade.

O desafio que se impõe agora é o de desenvolver o plano de ação climática e implementar critérios de sustentabilidade de forma transversal em todas as políticas públicas do município, em um diálogo permanente com a sociedade local. O ICLEI América do Sul será um parceiro com o qual Contagem poderá sempre contar nessa jornada rumo à uma cidade mais sustentável, justa e fraterna!

Boa leitura!

**RODRIGO PERPÉTUO**  
Secretário executivo do ICLEI América do Sul



# 01. INTRODUÇÃO

A Prefeitura Municipal de Contagem, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, apresenta este Sumário Executivo com os principais resultados do 1º Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do município de Contagem, tendo como referência o ano de 2018. O objetivo do inventário é revelar o perfil de emissões de GEE da cidade, identificando suas principais fontes e, assim, permitindo o desenvolvimento de estratégias de redução dessas emissões, bem como mitigação dos impactos das alterações do clima. Com o lançamento do inventário, Contagem reforça seu compromisso com a ação climática, contribuindo para o cumprimento das metas do Acordo de Paris<sup>1</sup> e para a construção de um futuro de baixo carbono e resiliente climaticamente.

O comprometimento da cidade com essa agenda tornou-se mais evidente com a publicação da Lei nº 5.009/2019, que autoriza o Município de Contagem a associar-se ao ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade<sup>2</sup>. Fundado em 1990, o ICLEI é uma rede global de mais de 1.750 governos locais e regionais comprometida com o desenvolvimento urbano sustentável. Ativo em mais de 100 países, é a principal associação mundial de governos locais e subnacionais dedicados ao desenvolvimento sustentável, influenciando as políticas de sustentabilidade e impulsionando a ação local para o desenvolvimento de baixo carbono, baseado na natureza, equitativo, resiliente e circular.

A rede global do ICLEI propicia a troca de experiências sobre políticas públicas para o desenvolvimento sustentável entre os governos locais associados, tornando-os mais efetivos nessa agenda. Além disso, associando-se ao ICLEI, as cidades têm acesso a uma série de benefícios e soluções, dos quais se destacam capacitações e o apoio técnico com ferramenta qualificada para a elaboração de inventários municipais de emissões de GEE como primeiro passo para ação climática<sup>3</sup>. O primeiro inventário de Contagem foi elaborado justamente através da parceria firmada entre a Prefeitura e o ICLEI.

Segundo o Guia de Ação Local pelo Clima<sup>4</sup>, a elaboração de um inventário de emissões de GEE é essencial para estabelecer a linha de base a partir da qual a cidade poderá planejar sua estratégia de combate às mudanças do clima, integrando o terceiro de um total de nove passos em direção ao desenvolvimento urbano de baixo carbono e resiliente. Dessa forma, o município de Contagem acaba de avançar em mais uma importante etapa na consolidação de sua agenda climática, colocando a cidade em uma posição de pioneirismo em Minas Gerais e no Brasil.

# 02. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Contagem é um município brasileiro do estado de Minas Gerais, pertencente à Região Metropolitana de Belo Horizonte, fazendo divisa com a capital e com os municípios de Esmeraldas, Ibirité, Betim e Ribeirão das Neves. Possui uma área de aproximadamente 195 km<sup>2</sup> e população estimada de 663.855 habitantes em 2019, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística<sup>5</sup> (IBGE). Com um PIB per capita de R\$ 44.015,99 em 2017 (IBGE), a economia de Contagem é baseada principalmente em serviços e indústria, destacando-se como um polo comercial e industrial na Grande Belo Horizonte.

A vocação industrial de Contagem consolidou-se em 1941, com a fundação da Cidade Industrial Juventino Dias, o mais antigo distrito industrial do país, o qual redefiniu a identidade do município. Atualmente, a cidade é reconhecida como a capital da indústria em Minas Gerais, possuindo sete distritos industriais, sendo que seis deles são geridos pela Prefeitura Municipal de Contagem e um encontra-se sob gestão particular.

O parque industrial de Contagem se expandiu e se desenvolveu devido a sua localização geográfica próxima a fontes de recursos naturais, jazidas minerais, polos siderúrgicos e por apresentar um relevo suave. Além disso, o município possui um sistema viário planejado para permitir um fluxo intenso de veículos, com um importante corredor logístico, cortado por três rodovias federais (BR-381, BR-040 e a BR-262), rodovias estaduais e pela Ferrovia Centro Atlântica<sup>6</sup>. Destaca-se também, a Via Expressa Juscelino Kubitschek, que faz a ligação entre os municípios de Betim e Belo Horizonte, tendo sua maior extensão no município de Contagem.

Vale salientar que o processo de desenvolvimento urbano do município de Contagem ocorreu sem o devido planejamento, consequentemente gerando diversos passivos ambientais. Embora a cidade venha resolvendo muitos problemas antigos e atualmente seja uma das mais ricas de Minas Gerais e do Brasil, ainda existem muitas melhorias a serem feitas, especialmente em termos ambientais, através, por exemplo, do tratamento dos esgotos<sup>7</sup>. Entretanto, com as iniciativas aqui descritas, Contagem demonstra estar se tornando uma cidade moderna e progressista que busca o desenvolvimento urbano sustentável como caminho para seu futuro.

1. Um dos principais objetivos do Acordo de Paris é manter o aquecimento global abaixo de 2 °C, preferencialmente limitando esse aumento de temperatura a 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais, a fim de reduzir os riscos e impactos das alterações climáticas.

2. Mais informações em: [americadosul.iclei.org](http://americadosul.iclei.org)

3. ICLEI. Relatório de Atividades 2019. Disponível em: <https://americadosul.iclei.org/wp-content/uploads/sites/78/2020/07/172-relatorio2020-iclei-c-capa-1.pdf>

4. ICLEI e Programa Cidades Sustentáveis, 2016. Guia de Ação Local pelo Clima. São Paulo, Brasil. Disponível em: [http://e-lib.iclei.org/wp-content/uploads/2017/04/GuiaAcCC%A7aCC%83oLocalpeloClima\\_ICLEI\\_PCS.pdf](http://e-lib.iclei.org/wp-content/uploads/2017/04/GuiaAcCC%A7aCC%83oLocalpeloClima_ICLEI_PCS.pdf)

5. IBGE Cidades: Contagem. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/contagem/panorama>

6. Investa em Contagem: Vocação Industrial. Disponível em: <http://www.contagem.mg.gov.br/investa-em-contagem/vocacao-industrial/>

7. Prefeitura Municipal de Contagem. Conheça Contagem: História de Contagem. Disponível em: [http://www.contagem.mg.gov.br/?es=historia\\_contagem](http://www.contagem.mg.gov.br/?es=historia_contagem)



# 03. REFERENCIAL METODOLÓGICO

8. (GPC – Global Protocol for Community-Scale) Greenhouse Gas Protocol. Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (Executive Summary): An Accounting and Reporting Standard for Cities, 2014. Disponível em: [http://www.solutions-gateway.org/images/vnamas/2/GPC\\_Executive\\_Summary.pdf](http://www.solutions-gateway.org/images/vnamas/2/GPC_Executive_Summary.pdf)

A abordagem metodológica selecionada para elaboração do primeiro inventário de emissões de GEE do município de Contagem é baseada no Protocolo Global para Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa na Escala da Comunidade<sup>8</sup>. A escolha é acertada porque a metodologia foi desenvolvida com o intuito de promover uma estrutura clara e robusta para estimar e reportar emissões de GEE no âmbito de governos locais.

Segundo o GPC, as emissões de GEE provenientes de atividades fontes de emissão podem ser alocadas em cinco principais setores, são eles:



Ainda de acordo com o GPC, as emissões devem ser desagregadas em categorias de escopos com base no local onde as atividades fontes de emissão efetivamente ocorrem, dentro ou fora dos limites da cidade, podendo ser classificadas conforme a descrição apresentada na Tabela 1 e Figura 1.

ESCOPO	DEFINIÇÃO
<b>ESCOPO 1</b>	Emissões de GEE provenientes de fontes localizadas dentro dos limites da cidade.
<b>ESCOPO 2</b>	Emissões de GEE provenientes do consumo de energia a partir da rede de transmissão e distribuição de energia elétrica dentro dos limites da cidade.
<b>ESCOPO 3</b>	Todas as outras emissões de GEE que ocorrem fora dos limites da cidade como resultados de atividades que se localizam em suas fronteiras.

Tabela 1 – Caracterização das emissões por escopos

Fonte: GHG Protocol (2014).

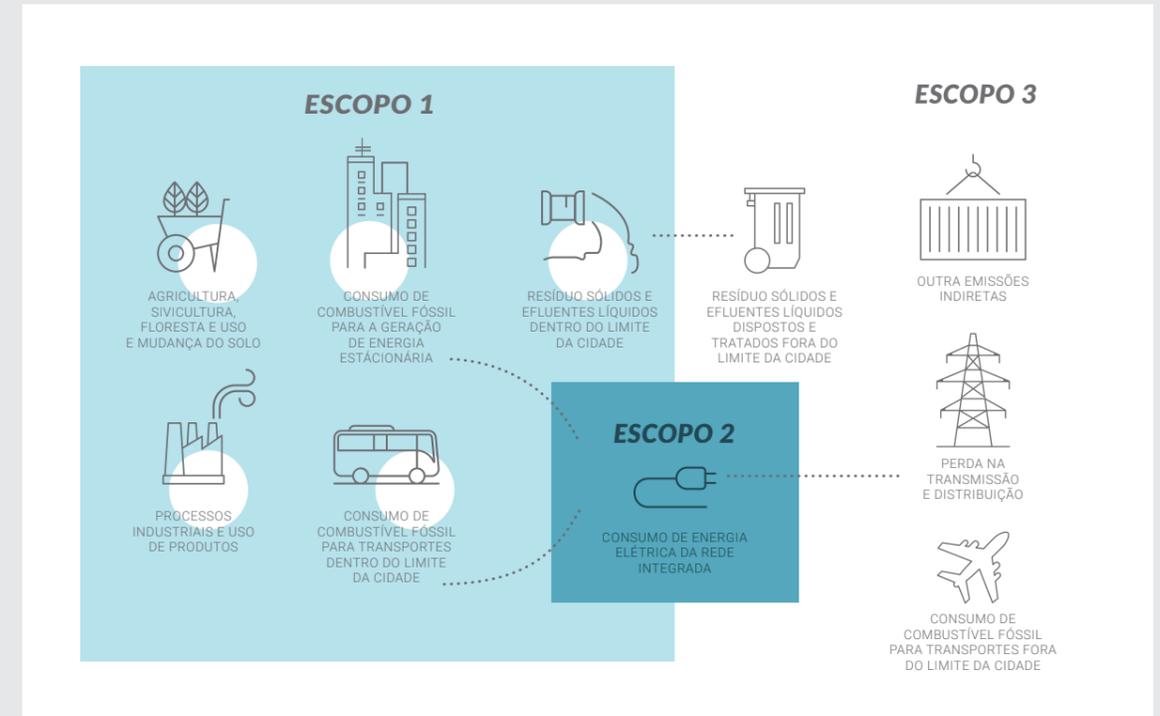


Figura 1: Escopos considerados na metodologia GPC.

Fonte: Elaboração própria com base na metodologia GPC.



As diferentes abordagens do GPC permitem que as cidades selecionem entre dois níveis de relatório: BASIC ou BASIC+. O nível BASIC cobre emissões de escopo 1 e escopo 2 de energia estacionária e transporte, bem como emissões de resíduos de escopo 1 e escopo 3. O BASIC+, envolve também, além dos setores da abordagem BASIC, a coleta de dados e cálculos desafiadores, incluindo as emissões de IPPU e AFOLU. Entende-se que a cidade deve ir se apropriando do processo e que, se essas fontes são significativas e relevantes, deve relatar suas emissões de acordo com o nível BASIC+.

Nesse primeiro inventário, optou-se por adotar a abordagem BASIC, pois as fontes de emissão dos setores de IPPU e AFOLU são menos relevantes no contexto de Contagem, além de ter ocorrido uma dificuldade na obtenção de dados qualificados de forma desagregada - conforme a metodologia GPC prevê - com as indústrias e associações locais. Apesar da sua característica industrial, Contagem não apresenta grandes indústrias que promovam a transformação física da matéria dentro da fronteira da cidade. O setor de IPPU contempla emissões que ocorrem devido a fenômenos de transformação física ou química na fabricação ou uso de produtos, sendo que as principais indústrias emissoras são a siderúrgica, a cimenteira e a química.

Em relação ao setor de AFOLU, que contempla emissões associadas à criação de animais, número de rebanhos, alterações no uso da terra e em outras atividades fonte de emissão como, por exemplo, a aplicação de fertilizantes, queima de biomassa e outros, destaca-se que essas não são atividades relevantes no contexto

de Contagem, portanto, optou-se por não estimar as emissões de GEE do setor.

As emissões de GEE estimadas nesse estudo são apresentadas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e), unidade obtida pela multiplicação das quantidades emitidas de cada gás inventariado pela métrica do Potencial de Aquecimento Global (GWP – Global Warming Potential), definida nos relatórios de avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change). O GWP fornece uma unidade de medida comum, que permite somar estimativas de emissões de diferentes gases e comparar oportunidades de redução de emissões entre setores e gases. Quanto maior o GWP, maior é a capacidade de um determinado gás aquecer a Terra em comparação com o CO<sub>2</sub> em um determinado período de tempo (normalmente adota-se 100 anos). Os GEE quantificados no inventário e seus respectivos valores GWP estão elencados na Tabela 2.

GEE	GWP <small>(QUARTO RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO IPCC - AR4)</small>
CO <sub>2</sub>	1
CH <sub>4</sub>	25
N <sub>2</sub> O	298
CO <sub>2</sub> RENOVÁVEL	1
SF <sub>6</sub>	22.800

Tabela 2 – Valores do GWP dos principais GEE

Fonte: Ferramenta Climas.

Como cidade associada à rede de governos locais do ICLEI, Contagem pôde contar com apoio técnico personalizado para elaboração de seu inventário através da plataforma CLIMAS®. Desenvolvida pela consultoria WayCarbon, a plataforma é um sistema de gestão de GEE que coleta, organiza, gerencia e comunica informações, usando ferramentas inovadoras como o Business Intelligence (BI). Com uma interface amigável, a plataforma já incorpora a metodologia GPC e oferece a oportunidade de analisar emissões com maior nível de profundidade, personalização e rapidez. Ao optar por esse importante produto do pacote de soluções<sup>9</sup> do ICLEI para cidades sustentáveis, Contagem recebeu apoio na produção de ofícios para obtenção de dados, acesso a planilhas de controle do processo e parametrização na ferramenta, cerca de 10 horas em ligações de acompanhamento e uma série de reuniões bilaterais com a equipe técnica do ICLEI, ganhando assim em eficiência, confiabilidade e segurança de dados, permitindo que seus gestores foquem em bons resultados.

9. ICLEI. Soluções 2020 para cidades sustentáveis. Disponível em: <https://americadosul.iclei.org/wp-content/uploads/sites/78/2020/07/pacotesolucoes2020.pdf>



## 04. VISÃO GERAL

Em 2018, o total de emissões de GEE do município foi de 1.409.364 tCO<sub>2</sub>e. De acordo com o inventário, 47,5% dessas emissões são provenientes do setor de Transportes, principalmente devido ao consumo de combustíveis fósseis em automóveis. Enquanto isso, uma parcela de 27,6% das emissões da cidade é atribuída ao setor de Resíduos, com a disposição e tratamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Com uma contribuição semelhante, o setor de Energia Estacionária representa 24,9% do total de emissões de GEE, devido à queima de combustíveis fósseis para a geração de energia e ao consumo de energia elétrica. Esses resultados podem ser visualizados na Figura 2.

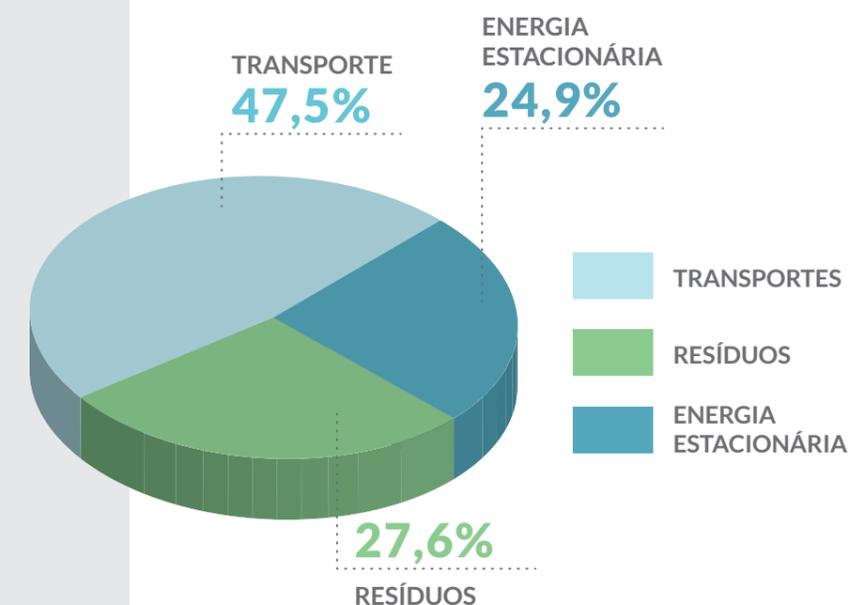


Figura 2: Contribuições de cada setor nas emissões de GEE do município de Contagem.

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados obtidos na Ferramenta Climas.

10. Inventário de Emissões de GEE de Belo Horizonte. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/meio-ambiente/comite-de-mudancas-climaticas>

O perfil de emissões de GEE do município de Contagem se assemelha ao observado em outras cidades brasileiras, como na própria capital Belo Horizonte<sup>10</sup>, onde as principais fontes de emissão estão associadas ao consumo de combustíveis fósseis no setor de transportes. O perfil de emissões de GEE de Contagem pode ser observado por escopo, setor e principais atividades precursoras na Figura 3.

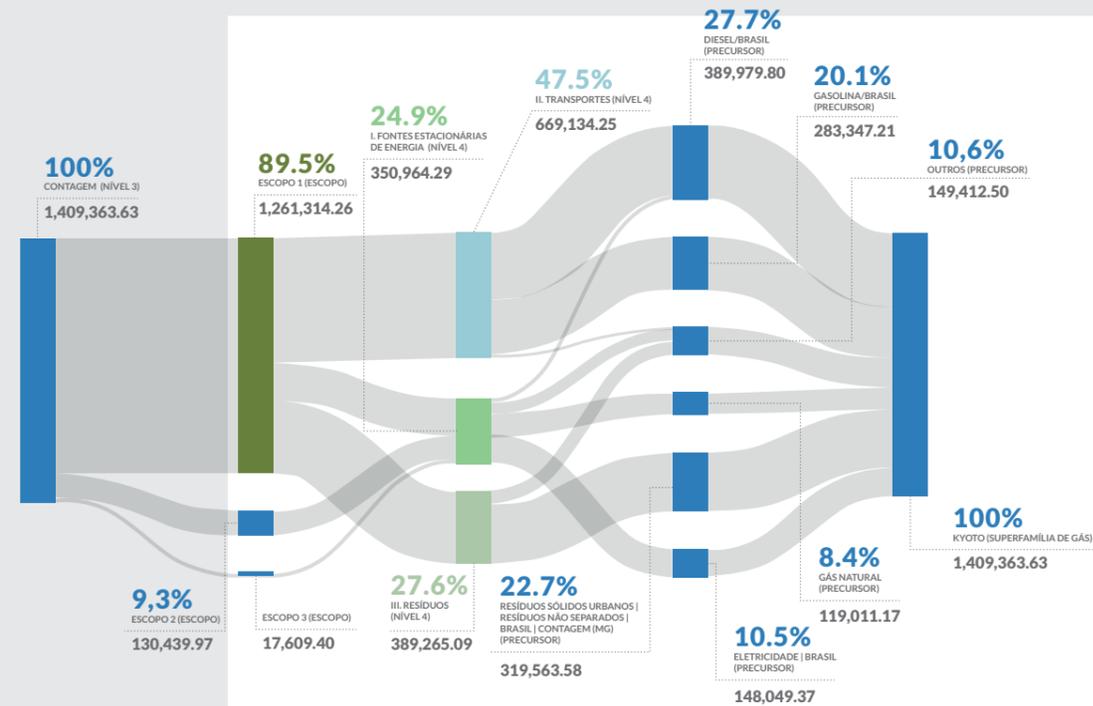


Figura 3: Diagrama de Sankey das emissões de GEE observadas em Contagem por escopo, setor e principais atividades precursoras. Fonte: Ferramenta Climas

A Figura 4 permite a visualização das emissões por setor e escopo. É possível notar que a grande maioria das emissões é de Escopo 1, oriundas principalmente do consumo de combustíveis fósseis pelo setor de Transportes dentro dos limites da cidade. Além disso, uma parcela das emissões é de Escopo 2, advindas do consumo de energia do Sistema Interligado Nacional (SIN) para o setor de Energia Estacionária. Existe ainda uma pequena fração de emissões de Escopo 3, relacionadas a atividades do setor de Energia Estacionária que ocorrem fora dos limites da cidade.

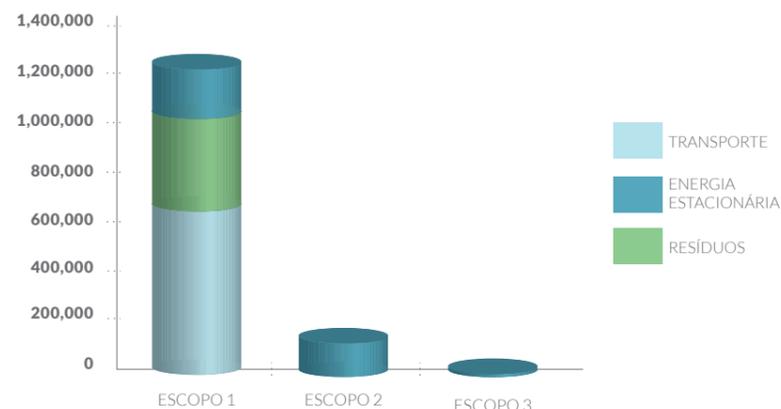


Figura 4: Emissões por setor e escopo (em tCO<sub>2</sub>e). Fonte: Elaboração própria com base nos resultados obtidos na Ferramenta Climas.

# 05. VISÃO SETORIAL

Nesta seção são detalhadas as emissões dos setores correspondentes à abordagem BASIC, são eles: Transportes, Resíduos e Energia Estacionária.



## I. TRANSPORTES

O setor de Transportes contempla emissões relacionadas ao consumo de combustíveis em fontes móveis. É o maior emissor de GEE da cidade, com 669.134,25 tCO<sub>2</sub>e emitidas, o que representa quase metade das emissões totais do município (47,5%). As emissões são praticamente todas relacionadas à queima de combustíveis fósseis para o transporte rodoviário de carga e passageiros (669.090,40 tCO<sub>2</sub>e), sendo que apenas 44 tCO<sub>2</sub>e foram associadas ao transporte aéreo, como mostra a Figura 5.

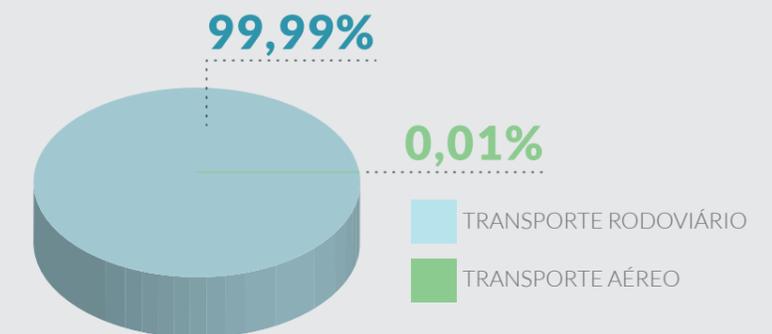


Figura 5: Emissões provenientes do setor de Transportes. Fonte: Elaboração própria com base nos resultados obtidos na Ferramenta Climas.

Destaca-se que no setor de transportes a principal atividade precursora de emissões é o consumo de óleo diesel (55,6%), seguido por gasolina (42,3%) e gás natural veicular – GNV (1,7%), com outros tipos de combustíveis apresentando contribuições pouco significativas (Figura 6). Esses resultados estão relacionados ao fato de Contagem ser um grande polo industrial e compor um importante corredor logístico, apresentando alto índice de consumo de óleo diesel e gasolina, tanto para logística de carga, quanto para o transporte de passageiros.

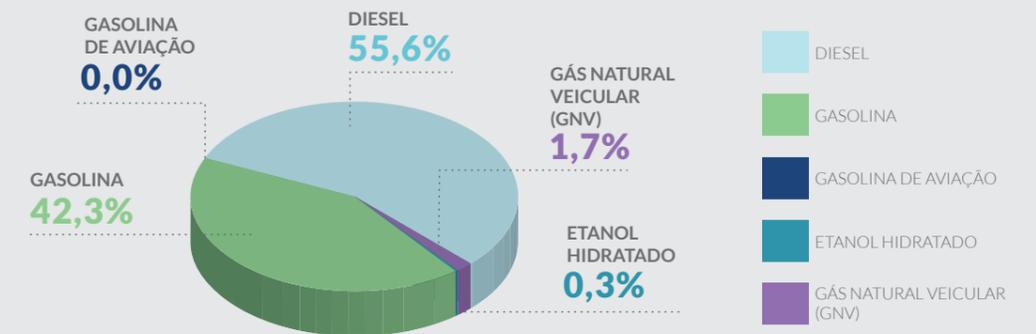


Figura 6: Emissões de GEE relacionadas ao consumo de diferentes combustíveis pelo setor de Transportes. Fonte: Elaboração própria com base nos resultados obtidos na Ferramenta Climas.

A cidade apresenta também consumo de energia elétrica no transporte ferroviário, no entanto, não foi possível desagregar esse dado de outros tipos de consumo institucionais e, portanto, essas emissões, em específico, estão alocadas no setor de energia estacionária.

É importante ressaltar que as emissões de CO<sub>2</sub> relacionadas ao consumo de etanol e biodiesel são consideradas emissões biogênicas e não se qualificam como emissões de gases de efeito estufa.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística<sup>11</sup> (IBGE), a cidade apresentava uma frota de 334.359 veículos em 2018, estando em terceiro lugar no ranking, dentre os municípios do Estado de Minas Gerais. Por ser um grande polo comercial e industrial, Contagem possui 80 transportadoras, de diversos segmentos, cadastradas no Portal Transvias<sup>12</sup>, principal guia de transportes do país. Visando melhorar a qualidade da mobilidade urbana, tornando-a mais sustentável e eficiente, a Prefeitura de Contagem está propondo uma série de intervenções através de projetos de requalificação viária e obras especiais, bem como a implantação de um novo sistema de transporte urbano, denominado Sistema Integrado de Mobilidade (SIM), estruturado em três eixos principais: Reestruturação do Sistema de Transporte Coletivo, Infraestrutura Urbana e Infraestrutura Viária.

11. IBGE Cidades: Contagem. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/contagem/pesquisa>>. Acesso em: 25/09/2020.

12. TRANSVIAS: Contagem. Disponível em: <<https://www.transvias.com.br/transportadoras/buscar/contagem?termOriginal=Contagem>>. Acesso em: 30/09/2020.



## II. RESÍDUOS

O setor de resíduos contempla a análise de emissões associadas ao tratamento de resíduos sólidos, por exemplo, a disposição final em aterros sanitários ou a incineração de resíduos de serviços de saúde (RSS), além do tratamento de efluentes líquidos.

As emissões resultantes do setor de resíduos totalizam 389.265 toneladas de CO<sub>2</sub>e, o que representa 27,6% das emissões da cidade. Desse total, 319.564 tCO<sub>2</sub>e (82,1%) são provenientes da disposição de resíduos sólidos em aterros sanitários, 68.912 tCO<sub>2</sub>e (17,7%) do tratamento de efluentes líquidos e apenas 790 tCO<sub>2</sub>e (0,2%) do tratamento térmico (incineração) de RSS, como pode ser observado na Figura 7.

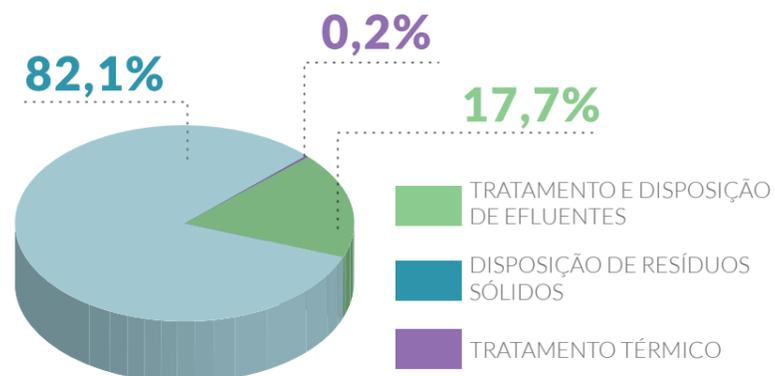


Figura 7: Emissões provenientes do setor de Resíduos.

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados obtidos na Ferramenta Climatas.

Assim como observado a nível nacional, a principal contribuição de emissões do setor de resíduos é oriunda da disposição final de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários. Em Contagem, de acordo com o Plano Municipal de

Gerenciamento de Resíduos Sólidos<sup>13</sup> (PMGRS), em elaboração na área técnica do Município de Contagem, cerca de 500 toneladas de resíduos são coletados diariamente, os quais são dispostos no Aterro Sanitário Municipal, o qual recebe resíduos somente do município de Contagem, não existindo sistema de recuperação de biogás.

Conforme previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e, considerando que o tratamento de resíduos é uma ação ambientalmente adequada, o município vem avançando em termos de adotar diferentes rotas de tratamento com potencial de desviar os resíduos do aterro, valorizar os materiais coletados e potencialmente reduzir as emissões de GEE. O município realiza o serviço de coleta seletiva conforme o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMGRS), desviando atualmente do Aterro Sanitário aproximadamente 3% dos resíduos potencialmente recicláveis gerados na cidade. De acordo com o referido programa, a meta de desvio é de 60% dos recicláveis, considerando que estes compõem uma parcela de 33% dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais gerados no município.

Em relação ao setor de efluentes líquidos, cerca de 82% da população é atendida pelo serviço de coleta, sendo que o efluente coletado na cidade é encaminhado para 4 estações de tratamento (ETEs) com os seguintes métodos de tratamento:

- **ETE ARRUDAS:** DECANTADORES PRIMÁRIOS + LODOS ATIVADOS POR AERAÇÃO CONVENCIONAL + DECANTADORES SECUNDÁRIOS + DESIDRATAÇÃO MECÂNICA;
- **ETE ONÇA:** REATOR UPFLOW ANAEROBIC SLUDGE BLANKET (UASB) + FILTRO BIOLÓGICO + DECANTADORES SECUNDÁRIOS + DESIDRATAÇÃO MECÂNICA;
- **ETE NOVA CONTAGEM:** REATOR UASB + FILTRO BIOLÓGICO + DECANTADORES SECUNDÁRIOS + DESIDRATAÇÃO MECÂNICA;
- **ETE BETIM CENTRAL:** REATOR UASB + LODOS ATIVADOS + DECANTADORES SECUNDÁRIOS + DESIDRATAÇÃO MECÂNICA;

13. Prefeitura Municipal de Contagem. Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/downloads/pgirsu-20171219085103.pdf>>. Acesso em: 27/08/2020.

14. De acordo com o Relatório de Referência do setor de resíduos do quarto inventário nacional, o Fator de Correção de Metano (MCF) para Fossas sépticas é de 0,5, enquanto o fator para outros tipos de tratamento adota o mesmo MCF.

Destaca-se que uma parte das ETEs não está localizada dentro da fronteira da cidade, no entanto, a partir dos dados recebido pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) não foi possível alocar as emissões por ETE, de modo que todas as emissões do subsetor foram alocadas como emissões de escopo 1.

Outro ponto importante para se destacar é que parte da população que não é atendida pelo sistema tradicional adota soluções individuais, por exemplo, fossas sépticas. Em 2018, 9.938 fossas foram limpas pela Subsecretaria de Serviços Urbanos. Em termos de emissões, a população que não recebe coleta e a população que trata seus efluentes por soluções individuais foram enquadradas na mesma categoria, pois as variáveis utilizadas para estimar as emissões são as mesmas<sup>14</sup>.



## III. ENERGIA ESTACIONÁRIA

As emissões do setor de energia estacionária são oriundas da queima de combustíveis fósseis em atividades associadas à produção de energia (p. ex. refino de petróleo ou geração de energia elétrica) e ao uso final dessa energia em fontes fixas (p. ex. consumo de gás natural para a cocção em fogões residenciais ou consumo de óleo diesel em geradores de hospitais).

As emissões oriundas do setor de Energia Estacionária somam 350.964 toneladas de CO<sub>2</sub>e, o que representa 24,9% do total de emissões do município. Vale destacar que, desse total, 215.607 tCO<sub>2</sub>e (61,4%) são provenientes de indústrias de manufatura e construção, corroborando a forte atividade industrial observada na cidade. Além disso, 72.853 tCO<sub>2</sub>e (20,8%) são oriundas de edifícios residenciais e 61.071 tCO<sub>2</sub>e (17,4%) de edifícios comerciais e institucionais. As demais emissões são relacionadas a emissões fugitivas, fontes não especificadas, agricultura, silvicultura e pesca. A Figura 8 resume as informações aqui abordadas.

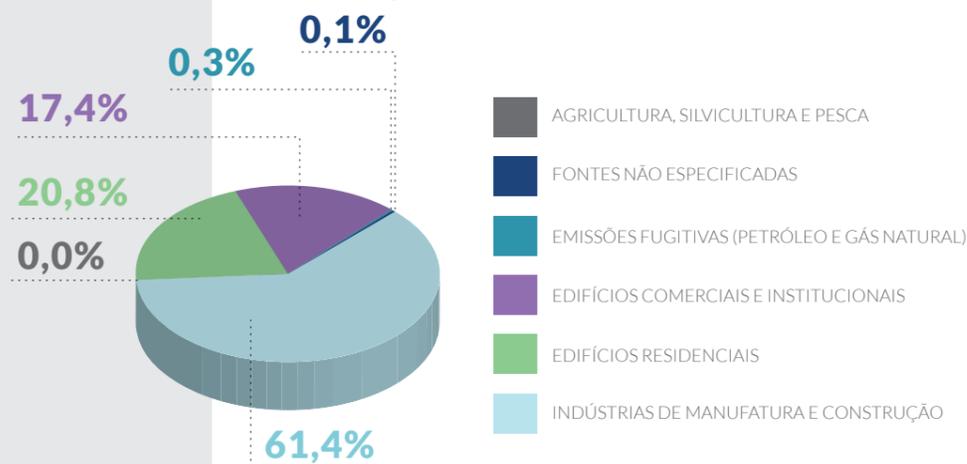


Figura 8: Emissões provenientes do setor de Energia Estacionária.

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados obtidos na Ferramenta Climatas.

Em termos de ocupação econômica, de acordo com a apresentação do Plano de Mobilidade Urbana<sup>15</sup>, 42% da população ativa está associada a atividades de comércio, 38% a atividades de serviços e 20% a atividades industriais, o que indica que as indústrias observadas na cidade apresentam uma alta intensidade de emissões de GEE.

Destaca-se ainda que do total de emissões do setor, 37,2% são relacionadas ao consumo de energia elétrica, enquanto 57,5% são provenientes da queima de combustíveis fósseis, principalmente gás natural (58,4%) e gás liquefeito de petróleo – GLP (30,4%), conforme a Figura 9.

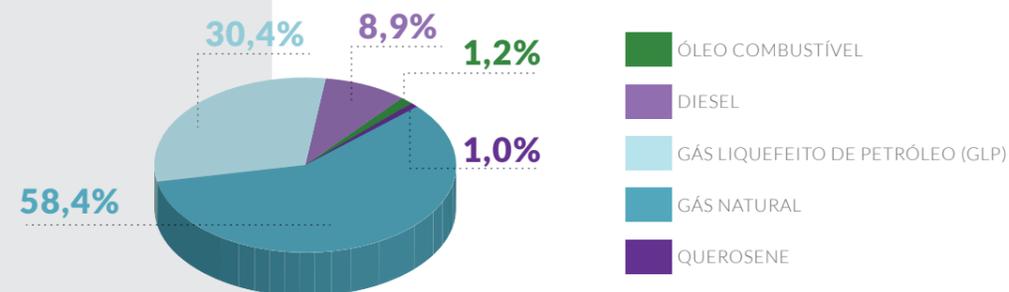
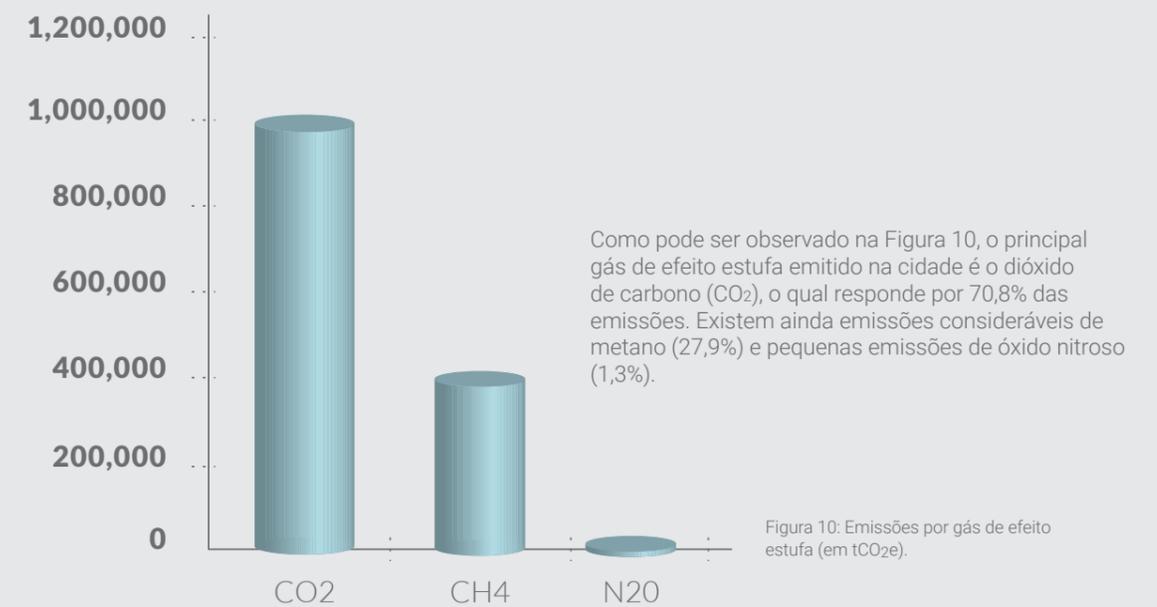


Figura 9: Emissões de GEE relacionadas à queima de diferentes combustíveis fósseis pelo setor de Energia Estacionária.

## 06. GASES DE EFEITO ESTUFA



Como pode ser observado na Figura 10, o principal gás de efeito estufa emitido na cidade é o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o qual responde por 70,8% das emissões. Existem ainda emissões consideráveis de metano (27,9%) e pequenas emissões de óxido nitroso (1,3%).

Figura 10: Emissões por gás de efeito estufa (em tCO<sub>2</sub>e).

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados obtidos na Ferramenta Climatas.

FONTES DE EMISSÃO BIOGÊNICAS (CO <sub>2</sub> RENOVÁVEL)	TONELADAS DE CO <sub>2</sub> BIOGÊNICO
BIODIESEL	37.269
ETANOL	218.879
GASOLINA C	67.184
RESÍDUOS CLÍNICOS	1.126
<b>TOTAL</b>	<b>324.459</b>

Tabela 3 - Emissões biogênicas de CO<sub>2</sub> por atividade fonte de emissão

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados obtidos na Ferramenta Climatas

Além de emissões GEE, o inventário também estima as emissões de CO<sub>2</sub> biogênico. Essas emissões resultam da combustão de materiais de biomassa que sequestram naturalmente CO<sub>2</sub> da atmosfera, incluindo-se materiais usados para produzir biocombustíveis (p. ex. óleos vegetais usados para a produção de biodiesel). Como as atividades de uso da terra já são contabilizadas como sumidouros e fontes de emissão, as emissões biogênicas não são consideradas nos setores de Energia, Transporte e Resíduos pois são compensadas pela absorção de CO<sub>2</sub> em fontes naturais.

Destaca-se que, apesar de não serem contabilizadas como emissões de GEE, o reporte das emissões biogênicas é considerado uma boa prática. Contagem foi responsável pela emissão de 324.459 mil toneladas de CO<sub>2</sub> provenientes de fontes naturais, associadas principalmente ao consumo de biocombustíveis, conforme pode ser observado na Tabela 3.

15. Prefeitura Municipal de Contagem. Apresentação PLANMOB Contagem. Disponível em: <[http://contagem.mg.gov.br/arquivos/comunicacao/apresentacao\\_planmob\\_contagem.pdf](http://contagem.mg.gov.br/arquivos/comunicacao/apresentacao_planmob_contagem.pdf)>. Acesso em: 28/08/2020.

# 07. RESUMO

A Tabela 4 apresenta um resumo do 1º inventário de gases de efeito estufa do município de Contagem.

SETOR	TOTAL POR ESCOPO (tCO <sub>2</sub> e)				TOTAL POR ABORDAGEM		
	ESCOPO 1 (territorial)	ESCOPO 2	ESCOPO 3 INCLUIDO NA ABORDAGEM BASIC/ BASIC+	OUTRO ESCOPO 3	BASIC	BASIC +	TOTAL
ENERGIA ESTACIONÁRIA Uso de energia (todas emissões exceto seção I.4.4) Geração de energia para abastecimento do grid (I.4.4)	202.915	130.440	17.609		333.355	17.609	350.964
TRANSPORTES (todas as emissões)	669.134				669.134		669.134
RESÍDUOS Gerado dentro dos limites da cidade Gerado fora dos limites da cidade	389.265				389.265		389.265
<b>TOTAL</b>	<b>1.261.314</b>	<b>130.440</b>	<b>17.609</b>		<b>1.391.754</b>	<b>17.609</b>	<b>1.409.363</b>

#### LEGENDA

 Fontes requeridas para a abordagem Basic	 Fontes incluídas em Outros escopos 3	 Emissões não aplicáveis
 Fontes requeridas para a abordagem Basic +	 Fontes requeridas para a abordagem territorial, mas não Basic/BASIC+	

Tabela 4 – Sumário de emissões de Gases de Efeito Estufa, desagregadas por setor, escopo e abordagem

Fonte: Elaboração própria. Formato de reporte definido pelo GHG Protocol (2014).

# 08. CONCLUSÕES E PRÓXIMOS PASSOS

A cidade de Contagem apresenta um perfil de emissões de GEE bastante próximo de outras cidades de médio porte com vocação industrial, observando-se um protagonismo do setor de Transportes, em especial pelo consumo de óleo diesel e gasolina. Destaca-se também o setor de Resíduos como segundo maior emissor, principalmente pela emissão de metano na disposição de resíduos sólidos em aterros sanitários. No setor de Energia Estacionária, as emissões de GEE são principalmente relacionadas ao polo industrial da cidade.

É importante ressaltar que o inventário é umas das etapas iniciais na ação climática local, sendo importante promover atualizações e revisões de acordo com o período estabelecido pela cidade, bem como realizar constante aprimoramento do processo e articulação contínua com o grupo de trabalho e atores locais relevantes.

Seguindo o Guia de Ação Local pelo Clima, o próximo passo a ser dado por Contagem é a realização de uma análise de vulnerabilidade, para avaliar o grau de suscetibilidade e a capacidade de a cidade se adaptar aos impactos das alterações climáticas. Esse caminho levará ao desenvolvimento de um Plano de Ação Climática, definindo metas de redução de emissões de GEE e ações de mitigação e adaptação à mudança do clima.

A partir das análises posteriores a serem desenvolvidas e coordenadas pela cidade, espera-se que diversos atores do setor privado, as universidades locais e a sociedade civil se envolvam em iniciativas que tenham como ambição a mitigação de GEE com base nos resultados do 1º Inventário. Observando boas práticas nas cidades associadas ao ICLEI América do Sul, incentivamos que a cidade explore as seguintes alternativas:

- **TRANSPORTE E MOBILIDADE DE BAIXO CARBONO:** desenvolvimento de uma estratégia de transporte que privilegie o uso racional de veículos individuais e melhore a qualidade do transporte público, além de promover a mobilidade ativa nas fronteiras do município;
- **PRODUÇÃO E FORNECIMENTO DE BIOCOMBUSTÍVEIS:** investimentos em políticas públicas e disposição de recursos mais significativos, destinados a pesquisas, visando à produção desses biocombustíveis, que por serem biodegradáveis, e praticamente livres de enxofre e outros componentes, não causam impactos elevados ao meio ambiente<sup>16</sup>;
- **REDUÇÃO DOS PREÇOS DE COMERCIALIZAÇÃO DE NOVOS COMBUSTÍVEIS:** promoção de maior acessibilidade referente aos preços de comercialização de novos produtos, combustíveis desenvolvidos que envolvem maior tecnologia aplicada em aditivos menos poluentes<sup>17</sup>;
- **PROMOÇÃO DO USO DE FONTES RENOVÁVEIS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA:** incentivo à geração e uso de fontes de energias renováveis, como a solar, estímulo de novos padrões de consumo energético em edificações e introdução de boas práticas para o uso de energia em empreendimentos domésticos, comerciais e públicos;
- **GESTÃO INTEGRADA, SUSTENTÁVEL E DE BAIXO CARBONO DE RESÍDUOS:** ampliação do serviço de coleta seletiva e desenvolvimento de estratégias que promovam a redução da geração de resíduos e que estimulem a reciclagem e a compostagem da fração orgânica, além da recuperação energética de biogás em aterros sanitários referente aos resíduos sólidos e nas ETEs referente aos efluentes líquidos;
- **DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL E DE BAIXO CARBONO:** revisão das estratégias existentes para o desenvolvimento territorial de Contagem e descoberta de opções que estimulem a redução de deslocamentos, uso sustentável do solo, novos padrões de construção e promoção de áreas verdes e biodiversidade.

16. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/producao-de-biocombustiveis>>. Acesso em: 10/09/2020.

17. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Disponível em: <<https://petrobras.com.br/fatos-e-dados/entenda-o-diferencial-da-gasolina-petrobras-grid.htm>>. Acesso em: 10/09/2020.

Dessa forma, Contagem figurará entre as cidades líderes no avanço da agenda climática, demonstrando seu comprometimento político com estratégias multissetoriais tecnicamente embasadas.





**I.C.L.E.I**  
Governos  
Locais pela  
Sustentabilidade

