



1º INVENTÁRIO DE EMISSIONES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

•I.C•L•E•I

Governos
Locais pela
Sustentabilidade



EXPEDIENTE

PREFEITURA

Prefeitura Municipal de Canoas

PREFEITO

Luiz Carlos Ghiorzzi Busato

VICE – PREFEITO

Gisele Gomes Ueque

SECRETARIA EXECUTIVA DA PREFEITURA

Alexandre Everaldo de Souza Farias – Secretário Municipal de Meio Ambiente – Presidente do Núcleo de Políticas de Mudanças do Clima do Município de Canoas.

Vera Maria Bini - Secretaria-Executiva do Núcleo de Políticas de Mudanças do Clima do Município de Canoas.

INICIATIVA

Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA)

TÉCNICOS MUNICIPAIS PARTICIPANTES DO PROCESSO

Vera Maria Bini – Drª em Gestão Ambiental e Planejamento Energético | Diretora de Licenciamento, Fiscalização e Monitoramento. Secretaria-Executiva do Núcleo de Políticas de Mudanças do Clima do Município de Canoas.

André Luiz Arnold – Engenheiro Sanitarista da SMMA

Fernando Ferrari Sobrinho – Engenheiro Agrônomo da SMMA

Vitor Augusto Schutt Zizemer – Engenheiro Químico da SMMA

Paulo Ricardo Gonçalves - Engenheiro Ambiental da SMMA

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

PREFÁCIO 4

INTRODUÇÃO..... 8

REFERENCIAL METODOLÓGICO10

VISÃO GERAL12

VISÃO SETORIAL14

I. Energia Estacionária..... 14

II. Transportes 15

III. Resíduos 16

IV. Processos Industriais e Uso de Produtos..... 17

V. Agricultura, Silvicultura e Outros Usos da Terra..... 17

GASES DE EFEITO ESTUFA18

RESUMO19

CONCLUSÕES E PRÓXIMOS PASSOS20

LISTA DE TABELAS, GRÁFICOS E FIGURAS

Tabela 1 – Caracterização das emissões por escopos..... 10

Tabela 2 – Valores de GWP dos principais GEE 11

Figura 2 – Diagrama de Sankey das emissões de GEE em t de CO₂e observada em Canoas por escopo, setor e principais atividades precursoras..... 12

Figura 1 – Contribuições de cada setor nas emissões de GEE do município de Canoas..... 12

Figura 3 – Contribuições de cada setor nas emissões de GEE do município de Canoas ao se excluir a contribuição de indústrias de geração de energia..... 13

Figura 4 - Emissões por setor e escopo (em tCO₂e)..... 14

Figura 5 - Emissões provenientes do setor de Energia Estacionária. 15

Figura 7 – Emissões provenientes do setor de Resíduos. 16

Figura 6 - Emissões provenientes do setor de Transportes. 16

Tabela 3 - Emissões biogênicas de CO₂ por atividade fonte de emissão 18

Figura 8 - Emissões por gás de efeito estufa (em tCO₂e)..... 18

Tabela 4 – Sumário de emissões de Gases de Efeito Estufa, desagregados por setor, escopo e abordagem 19



PREFÁCIO

Em 2015, durante a 21ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP21), principal instância de tomada de decisão da UNFCCC, países de todo o mundo se comprometeram a reduzir suas emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE). O evento resultou no Acordo de Paris, com metas estabelecidas para os países com ênfase nas pessoas, no meio ambiente e no multilateralismo.

Com o objetivo de reforçar a resiliência e cooperar internacionalmente, os 196 países participantes apresentaram suas contribuições nacionais e se comprometeram a revisar seus planos a cada cinco anos, a partir de 2018. O objetivo principal estabelecido seria limitar o aumento da temperatura média global neste século para bem abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais - e, finalmente, para limitar esse aumento a 1,5°C.

Cada signatário se comprometeu com o estabelecimento de metas para redução de emissões, especificando caminhos pelos quais pretendia atingi-las. No Brasil, essas metas foram internalizadas através do Decreto 9.073/2017. Esse compromisso brasileiro constitui a base das intenções firmadas pelo Município de Canoas, comprometido com as metas de redução de Emissão de Gases de Efeito Estufa e alinhado com as diretrizes estabelecidas pelo Governo Federal para cumprimento das metas estabelecidas no referido acordo.

Em sinergia com este movimento, no ano de 2017, o prefeito Luiz Carlos Ghiorzzi Busato, ao assumir seu mandato, comprometeu-se com o Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e a Energia, a maior iniciativa global de comprometimento de Prefeitos e Prefeitas com a agenda climática e que conta com a coordenação nacional do ICLEI América do Sul, reforçando seu compromisso público com a ação climática, considerando as emissões de gases de efeito estufa e os efeitos das mudanças climáticas na cidade.

Dentre os compromissos assumidos no âmbito do Pacto, Canoas trabalhou na elaboração de seu Inventário de Emissões de GEE, que é considerado uma das etapas para o caminho da responsabilização sustentável de um município e é uma ferramenta estratégica para o estabelecimento de políticas públicas para a gestão climática da cidade.

Com esse compromisso, Canoas tornou-se parte do seletivo grupo de cidades inseridas em um movimento global em prol da sustentabilidade do planeta.

Dessa forma, a compensação de emissão é o caminho

natural de qualquer empresa ou governo engajado na luta contra o aquecimento global, o principal desafio ambiental da história da humanidade. Assim, as entidades investem inicialmente na gestão de GEE, procurando mitigar as suas emissões da melhor forma possível. Com base nessa análise, empresas e governos procuram compensar, também, as emissões que não puderam evitar. A compensação de emissão é baseada no entendimento de que, como a Terra só possui uma atmosfera, não importa onde (geograficamente) se reduza a emissão de GEE, e sim que ela realmente aconteça.

Os setores produtivos que contribuem para o crescimento econômico de Canoas precisam ser envolvidos como parte da solução e instados a investir e sustentar práticas responsáveis. Em várias outras regiões, líderes empresariais têm tido papel determinante, assumindo voluntariamente compromissos de mitigação, de reporte periódico das emissões e dos esforços na adoção de processos eficientes e responsáveis. É o que também queremos que aconteça com o setor produtivo e a adesão voluntária das empresas.

Em tempos de recessão pós pandemia, visando a reestruturação econômica, devemos conjugar esforços para alcançar resultados reais de mitigação dos gases de efeito estufa e fortalecer a resiliência aos riscos climáticos. Como governo, temos mobilizado e assumido metas e compromissos junto a agências nacionais e internacionais.

Ressaltamos a importância de realizar o Inventário de Gases de Efeito Estufa para Canoas, considerando os aspectos multidisciplinares envolvendo várias áreas como saúde, educação, transportes, resíduos, saneamento, energia e recursos hídricos, agindo de forma transversal nos setores público e privado.

Hoje podemos dizer e apresentar o Município de Canoas como apto e inserido no contexto nacional e internacional no âmbito da mudança do clima. Na forma do artigo 13 do Decreto supracitado, somos incontestavelmente capazes de captar recursos de maneira diferenciada, sob óticas e perspectivas reais e sustentáveis. Como uma das primeiras cidades do estado do Rio Grande do Sul a realizar seu Inventário de GEE, pudemos identificar focos de atuação mais atraentes aos nossos potenciais investidores, sejam quais forem seus países ou empresas que aqui queiram se instalar.

Já estamos trabalhando na elaboração de um Plano de Ação Climática, com vistas à recuperação

econômica sustentável, posicionando Canoas com um olhar resiliente no período pós pandêmico.

É também importante frisar que Canoas está sendo alçada ao nível de grandes metrópoles na implementação do Plano, o GTI - Grupo Técnico Institucional, que considera os seguintes componentes:

1. Mitigação de emissões, com entrega de uma cidade neutra em emissões até 2050;

2. Adaptação aos impactos do clima, com ações de um processo decisório que os incorporem em futuro próximo;

3. Equidade, com a distribuição igualitária desses benefícios a toda a população.

Assim, Canoas não fez somente o “dever de casa” ao elaborar o Inventário. Também atuamos em diversas frentes, através de políticas públicas e projetos como:

- Decreto nº 364/2018, que estabeleceu o Núcleo de Políticas de Mudança do Clima do Município de Canoas (NPMC);
- Lei nº 6268/2019, que aprovou a Parceria Pública Privada para Ampliação com vistas a Universalização do Esgotamento Sanitário Municipal;
- Lei nº 6319/2019, que instituiu a Secretaria Extraordinária de Direitos dos Animais;
- Escolas Sustentáveis, projeto que leva energia fotovoltaica e plantio de pomar às escolas municipais;
- BikEko, que disponibiliza bicicletas ecológicas aos carroceiros (Programa Canoas Sem Carroças);
- Cooperativas de Reciclagem e Usina de Triagem e Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil.

E outros inúmeros projetos em carteira.

Para finalizar, em 3 de julho de 2020, o Pacto Global de Prefeitos contemplou Canoas com dois selos a partir do reporte realizado pela cidade na Plataforma Unificada CDP-ICLEI: o de Conformidade Ambiental e o de Adaptação Ambiental.

Ou seja, estamos no caminho certo! Desde que assumimos, caminhamos rumo à redução dos gases maléficos e das mudanças climáticas.

O trabalho apresentado reforça a coerência da necessidade de metas para a redução das emissões nacionais e também alerta tomadores de decisão para o desafio de ampliar a assistência técnica e a difusão de tecnologia em todos os segmentos. Somente a reforma de pastagens e plantios não será suficiente. É necessário a implementação de sistemas de gestão que incluam um conjunto de boas práticas urbanas, em escala, para que as metas sejam alcançadas.

Os prognósticos foram desenvolvidos com base em pesquisas realizadas por técnicos da Prefeitura Municipal de Canoas, que compõem o Grupo de Trabalho para elaboração do Inventário. Essas informações são fundamentais para a consecução dos objetivos de redução dos gases do efeito estufa nos próximos anos, incorporados na legislação ambiental municipal. Tais estudos resultaram também na elaboração pela Prefeitura de um Plano de Ação Climático, contemplando as medidas a serem realizadas pelo governo municipal visando atingir as metas de redução de gases do efeito estufa.

LUIZ CARLOS BUSATO
Prefeito de Canoas



PREFÁCIO

Com o lançamento do seu primeiro Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa, Canoas conclui uma etapa importante no enfrentamento aos problemas decorrentes de tais emissões.

Esse processo começou já há algum tempo, quando a Prefeitura de Canoas, através do movimento promovido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA), aderiu ao ICLEI América do Sul. De lá para cá, a SMMA tem coordenado as ações que culminaram com a conclusão do Inventário, que mapeou as fontes de geração de GEE no município.

Um aspecto importantíssimo a ser destacado em todo esse processo é o salto de qualidade que a questão ambiental assume em Canoas. Esse tema, tão significativo, deixa de ser apenas da responsabilidade da SMMA e passa a integrar todo o Governo Municipal e toda a sociedade canoense.

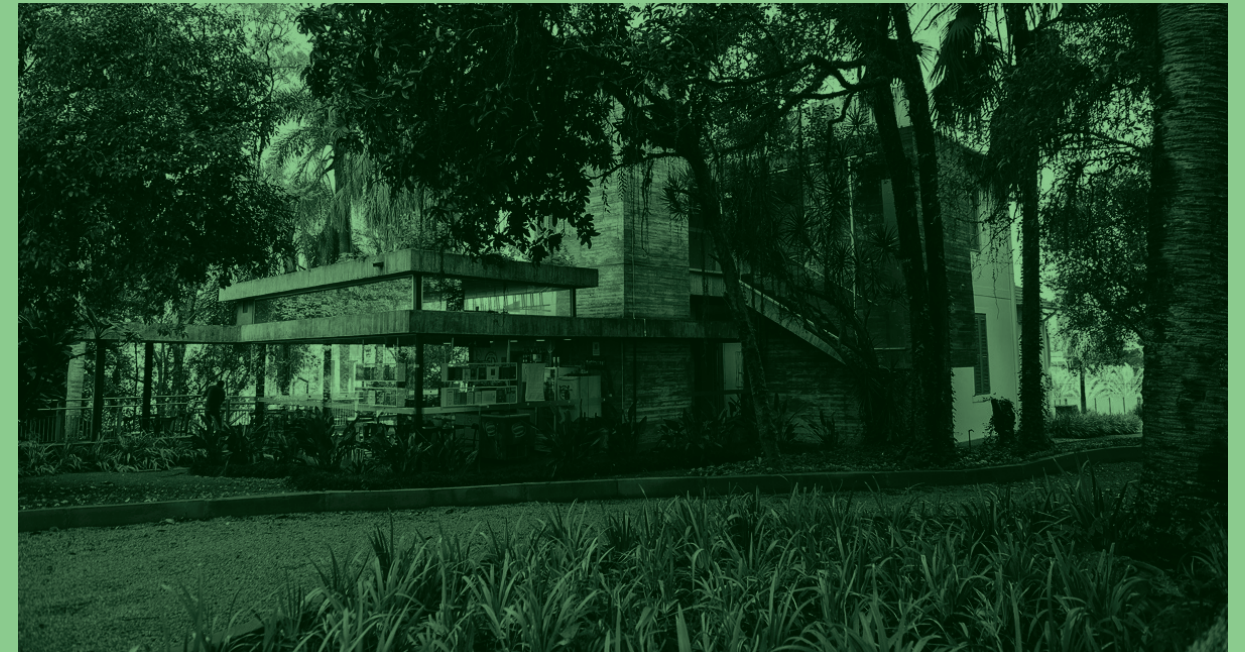
É desse conceito que nasceu o Núcleo de Políticas de Mudanças do Clima - NPMC, vinculado diretamente ao Gabinete da Vice Prefeita Gisele Uequet.

Três pessoas precisam ser citadas neste momento em que Canoas se destaca, de forma proativa, no cenário mundial do enfrentamento à degradação ambiental: o Prefeito Luiz Carlos Busato, a Vice Prefeita Gisele Uequet e a mentora de todo esse processo, a Dra. Vera Bini.

Tenho um orgulho imenso de ter feito parte desse time vencedor.

PAULO RENATO PAIM

Diretor de Recursos Hídricos e Saneamento da Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e ex-Secretário de Meio Ambiente de Canoas (2018-2019)



PREFÁCIO

Um dos principais municípios da Região Metropolitana de Porto Alegre, Canoas apresenta alto potencial para melhorar ainda mais os índices de desenvolvimento socioeconômico a partir de uma economia de base mista, que contempla a indústria de transformação, comércio e serviços.

Não obstante aos desafios inerentes a uma cidade brasileira em expansão, como a ampliação da infraestrutura de esgotamento sanitário, o aumento da frota de veículos privados e a ampliação e melhoria da qualidade dos serviços públicos de saúde, educação e assistência social, a partir de 2018 Canoas se dispõe a participar do Pacto Global dos Prefeitos pelo Clima e a Energia, compromisso assinado por mais de 10.000 autoridades locais do mundo todo e 110 no Brasil.

Esse compromisso voluntário traz obrigações importantes e insere o município em um movimento global de enfrentamento à crise climática.

Em um ano em que o Fórum Econômico Mundial reconheceu o risco climático como uma das principais ameaças à humanidade, e em que o mundo foi afetado por uma pandemia global, fruto dos maus tratos à biodiversidade, pode-se afirmar que este não é um compromisso menor, e alinha-se com o caminho de recuperação verde e sustentável apontado por organizações como a OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), a União Europeia e o Governo Britânico.

O ICLEI acredita que a ação local cumulativa é capaz de transformar o mundo, e por isso o exemplo de Canoas será inspiração não apenas para outros municípios gaúchos, mas também para cidades de toda a América do Sul.

Associado à rede ICLEI desde 2017, Canoas avança para cumprir o "Compliance Climático" a partir do desenvolvimento do seu primeiro inventário de gases do efeito estufa. O próximo passo é a análise de vulnerabilidade e riscos climáticos, e o desenvolvimento de um plano local de ação climática que inspire uma legislação municipal com metas de redução de curto, médio e longo prazo.

A ação climática deve ser liderada pelo governo municipal e deve ser pensada com a amplitude e transversalidade necessárias. Mas ela é uma ação que requer a participação e corresponsabilidade de toda a sociedade local. Por isso, agradecemos a todas as autoridades e técnicos da Prefeitura, mas também a todas as organizações e entidades representativas do setor privado, da academia e da sociedade civil que apoiaram todo o processo de coleta de dados.

Esse é caminho para que o desenvolvimento local de Canoas seja também de baixa emissão de carbono e esteja em conformidade com o Acordo de Paris.

Boa leitura!

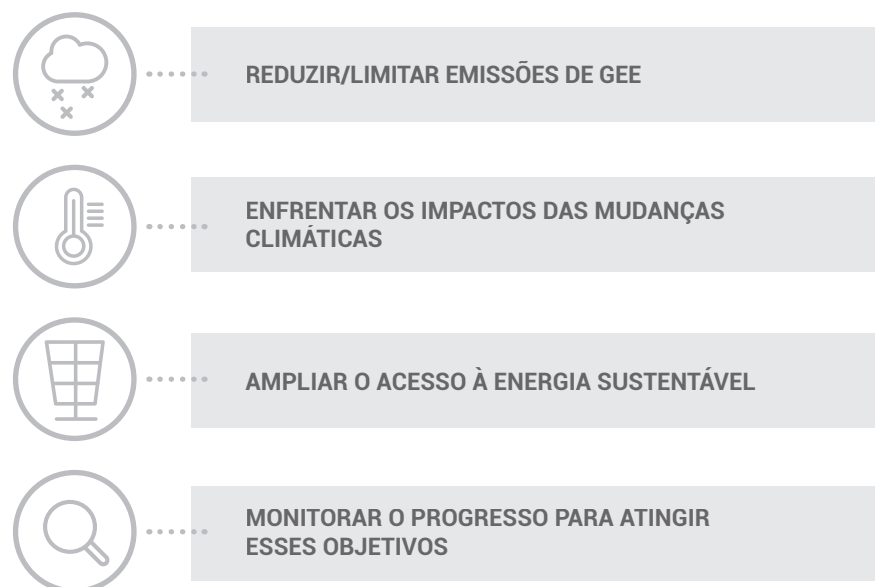
RODRIGO PERPÉTUO

Secretário executivo do ICLEI América do Sul

01. INTRODUÇÃO

Este Sumário Executivo apresenta os principais resultados do 1º Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do município de Canoas, 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 ambiciosas de redução dessas emissões, bem como mitigação dos impactos das alterações do clima. Com o lançamento do inventário, Canoas reforça seu compromisso com a ação climática, contribuindo para o cumprimento das metas do Acordo de Paris¹ e para a construção de um futuro de baixo carbono e resiliente climaticamente.

O compromisso da cidade com a agenda climática foi declarado publicamente em 2017 pela assinatura do Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e a Energia² (GCoM – Global Covenant of Mayors for Climate & Energy), uma aliança global estabelecida por governos locais dedicados ao combate às mudanças climáticas que, no total, reúne mais de 10 mil cidades de 135 países. As cidades que fazem parte do GCoM comprometem-se a implementar políticas e a tomar medidas para:



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. O Pacto Global de Prefeitos foi formado em 2017 por meio de uma junção entre o Compact of Mayors e o Covenant of Mayors for Climate & Energy. Mais informações em: <http://pactodealcaldes-la.eu/pt-br>

3. Mais informações em: americadosul.iclei.org/

Nesse sentido, uma das primeiras obrigações que os signatários do Pacto devem cumprir após assinatura da Carta de Compromisso consiste justamente na entrega de um inventário municipal de GEE, contabilizando as emissões da cidade, a fim de avaliar sua situação atual e preparar seu planejamento de ações climáticas.

O inventário de Canoas foi elaborado através da parceria firmada entre a Prefeitura e o ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade³. 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.

Canoas é associada à rede global do ICLEI desde 2017, beneficiando-se assim de uma série de capacitações, projetos e participações em fóruns nacionais e internacionais relacionados à sustentabilidade. Além disso, a rede propicia a troca de experiências sobre políticas públicas para o desenvolvimento sustentável entre os governos locais associados, tornando-os mais efetivos nessa agenda.

Além do assento no Comitê Regional do GCoM, o ICLEI América do Sul é um dos Coordenadores Nacionais no Brasil, implementando a estratégia nacional. Sob coordenação do ICLEI, as cidades signatárias do GCoM, como Canoas, têm acesso a diferentes treinamentos destinados a gestores públicos, inclusive para a elaboração de inventários de GEE de acordo com o padrão do GCoM⁴.

Segundo o Guia de Ação Local pelo Clima⁵, 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 climáticas, integrando o terceiro de um total de nove passos em direção ao desenvolvimento urbano de baixo carbono e resiliente.

Dessa forma, o município de Canoas acaba de avançar em mais uma importante etapa na consolidação de sua agenda climática, colocando a cidade em uma posição de pioneirismo no Rio Grande do Sul e no Brasil.

Canoas é um município brasileiro pertencente à Região Metropolitana de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. Possui uma área de aproximadamente 131 km² e população estimada de 346.616 habitantes em 2019, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística⁶ (IBGE). O município é sede de grandes indústrias, como a Refinaria Alberto Pasqualini (Refap), além de empresas nos ramos de gás, metalomecânico e elétrico. Com um PIB per capita de R\$ 55.103,53 em 2017 (IBGE), a economia de Canoas é baseada principalmente em serviços e indústria.

Atualmente, a cidade é constituída majoritariamente por zona urbana e a expansão imobiliária é crescente. Os avanços de Canoas no desenvolvimento da cidade e na qualidade de vida da população têm sido reconhecidos em nível nacional e internacional⁷.

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

5. 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/GuiaAc%CC%A7a%CC%83oLocalpeloClima_ICLEI_PCS.pdf

6. IBGE Cidades: Canoas. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/canoas/panorama>

7. Prefeitura de Canoas: Sobre Canoas. Disponível em: <https://www.canoas.rs.gov.br/sobre-canoas/>



02. REFERENCIAL METODOLÓGICO

8. 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

A abordagem metodológica recomendada pelo Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e a Energia para reporte das emissões de GEE é baseada no Protocolo Global para Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa na Escala da Comunidade (GPC – Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories)⁸. Essa abordagem foi, portanto, selecionada para elaboração do primeiro inventário de emissões de GEE do município de Canoas. 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.

ESCOPO	DEFINIÇÃO
ESCOPO 1	Emissões de GEE provenientes de fontes localizadas dentro dos limites da cidade.
ESCOPO 2	Emissões de GEE provenientes do consumo de energia a partir da rede de transmissão e distribuição de energia elétrica dentro dos limites da cidade.
ESCOPO 3	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).

As emissões de GEE estimadas nesse estudo são apresentadas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e), unidade obtida pela multiplicação dos diferentes GEE inventariados 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). Os GEE quantificados e seus respectivos valores de GWP estão elencados na Tabela 2.



GEE	GWP (QUARTO RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO IPCC)
CO ₂	1
CH ₄	25
N ₂ O	298
CO ₂ RENOVAVEL	1
SF ₆	22.800

Tabela 2 – Valores de GWP dos principais GEE

Fonte: Ferramenta Climas.

Como cidade associada à rede de governos locais do ICLEI, Canoas 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 do 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 soluções⁹ do ICLEI para cidades sustentáveis, Canoas 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>



03. VISÃO GERAL

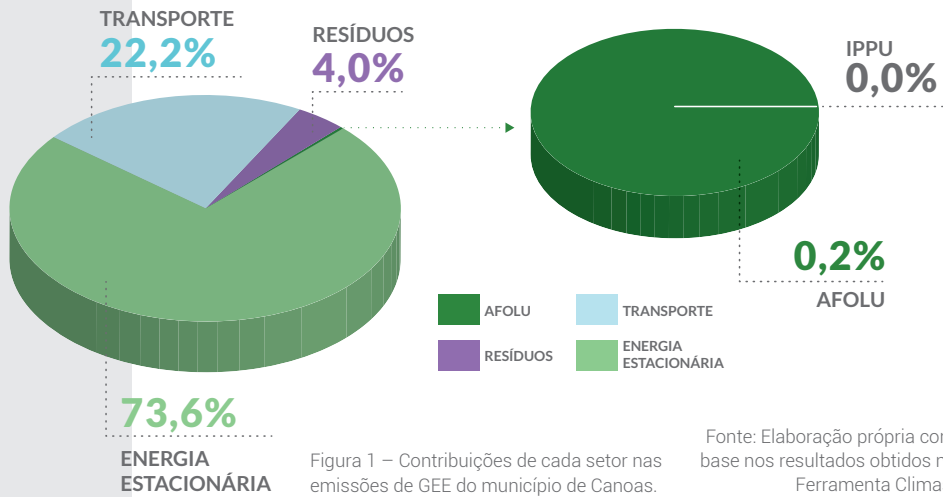


Figura 1 – Contribuições de cada setor nas emissões de GEE do município de Canoas.

É importante salientar que o município tem um perfil bastante particular por ser sede da Refinaria Alberto Pasqualini (Refap). Essa particularidade faz com que o perfil de emissões da cidade de Canoas seja diferente de outras grandes cidades brasileiras, onde os totais emitidos são consideravelmente inferiores e as principais fontes estão associadas ao consumo de combustível fóssil no setor de transportes. As atividades da Refap podem ser consideradas a principal fonte de emissões de GEE da cidade, contribuindo com 52,8% do total. As emissões totais divididas por escopo, setor e principais precursores podem ser visualizadas na Figura 2.

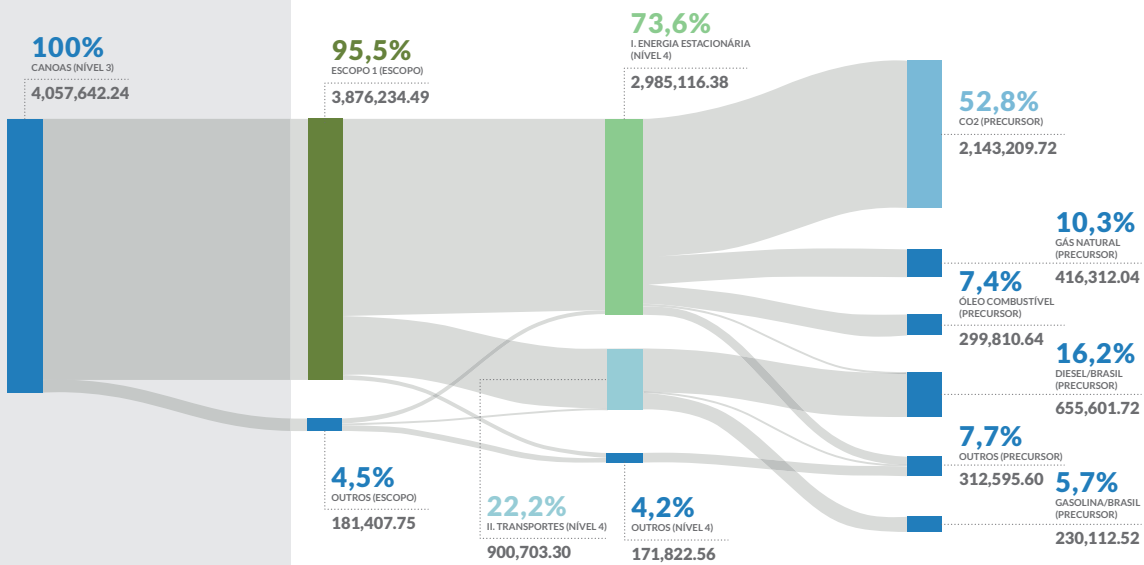


Figura 2 – Diagrama de Sankey das emissões de GEE em t de CO₂e observada em Canoas por escopo, setor e principais atividades precursoras. Fonte: Ferramenta Climas

No entanto, ao descontar as emissões relacionadas com Indústrias de Geração de Energia, Canoas é responsável pela emissão de 1,6 milhões de toneladas de CO₂e. Nesse contexto, o setor de transportes passa a ser o maior contribuinte nas emissões locais no município de Canoas, responsável por cerca de 56% das emissões observadas na cidade, se aproximando do perfil de emissões de outras cidades brasileiras. Em segundo lugar, observa-se a contribuição do setor de Energia Estacionária, com 34% das emissões. Já o setor de resíduos representa 10% das emissões. Por fim, com contribuições menos significativas, se observa os setores de Processos Industriais e Uso de Produtos e Agricultura, Silvicultura e Outros Usos da Terra. Os resultados observados podem ser observados na Figura 3.

Destaca-se o consumo de óleo diesel e gasolina no setor de transportes, além do consumo de gás natural no setor de energia estacionária, especialmente associado às indústrias de manufatura e construção.

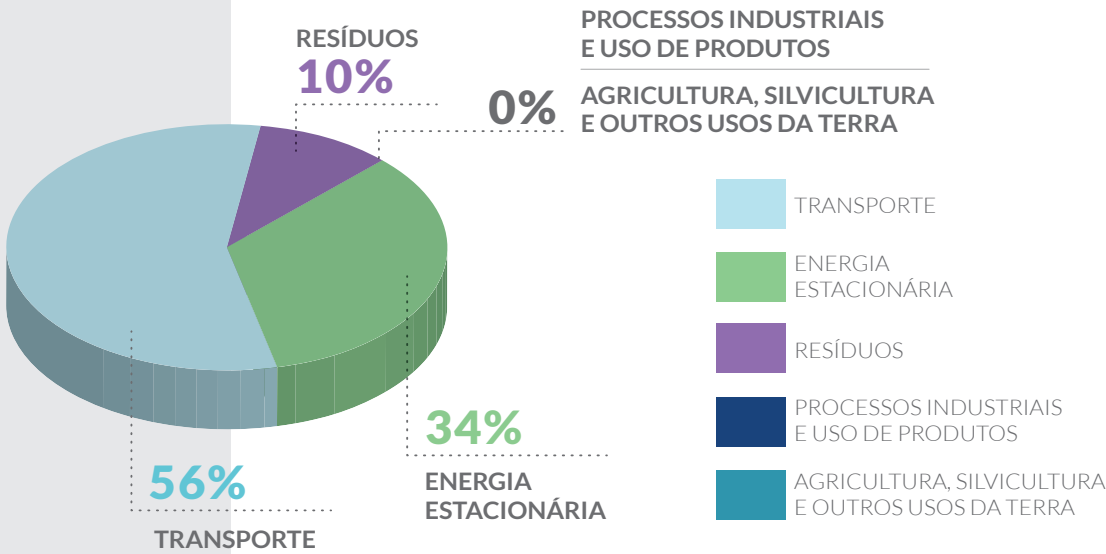
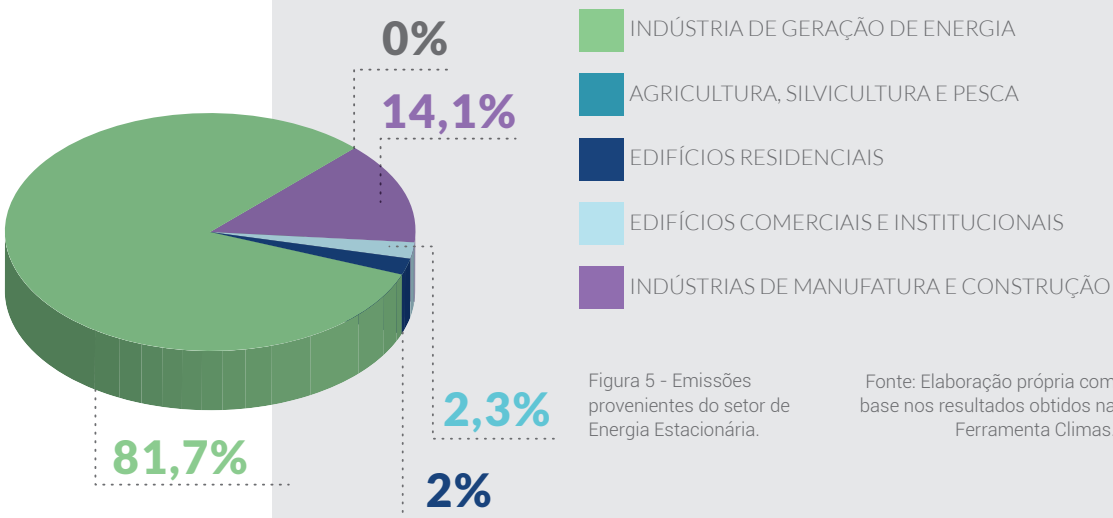
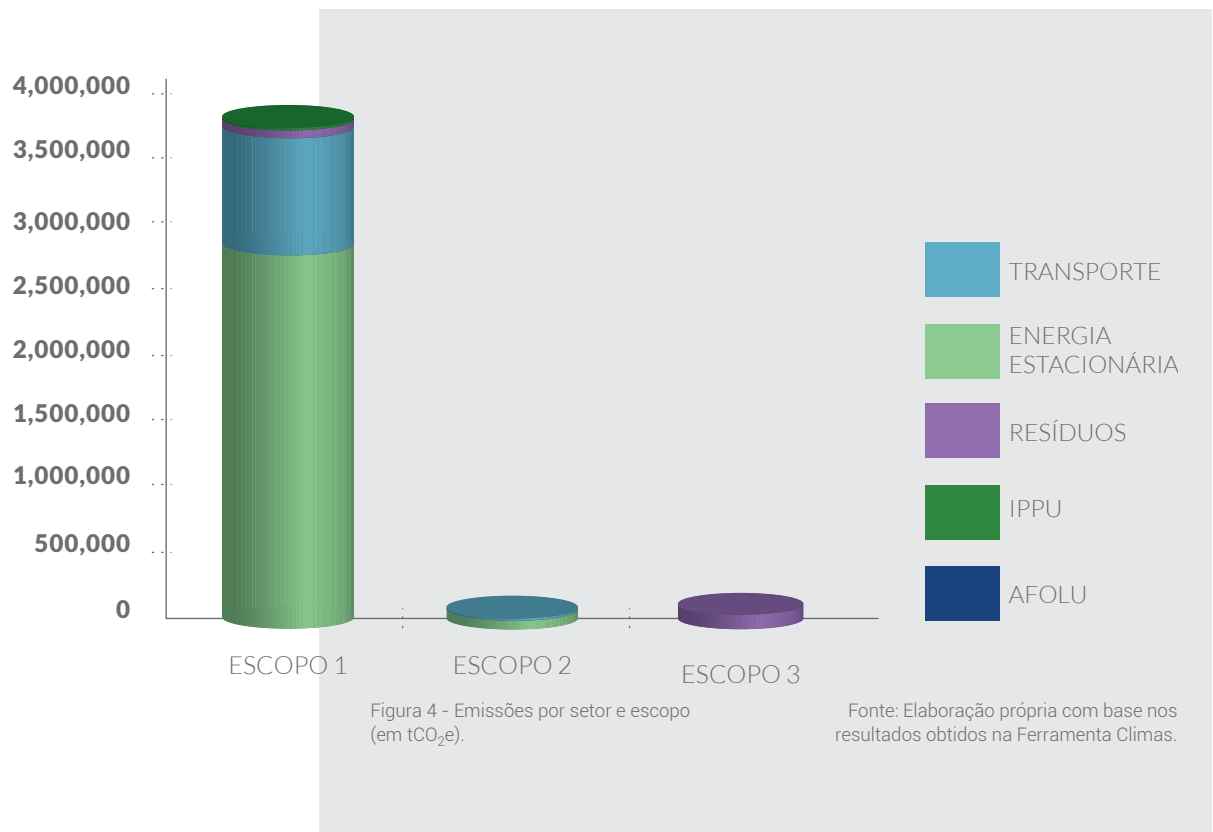


Figura 3 – Contribuições de cada setor nas emissões de GEE do município de Canoas ao se excluir a contribuição de indústrias de geração de energia.

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

A Figura 4 permite visualizar o resultado das emissões por setor e escopo. É possível notar que a maior contribuição de emissões é resultante de Escopo 1, oriundas do setor de Energia Estacionária, principalmente relacionadas às atividades da Refap, a qual está localizada dentro dos limites da cidade. Existe ainda uma pequena parcela de emissões de Escopo 2, advindas do consumo de energia do Sistema Interligado Nacional (SIN), principalmente para o setor de Energia Estacionária. Já para o setor de Resíduos, as emissões de Escopo 3 superam as de Escopo 1, porque estão principalmente associadas à disposição final de resíduos sólidos urbanos ao aterro sanitário da Central de Resíduos do Recreio, em Minas do Leão/RS, da CRVR - Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos, localizado fora das fronteiras do município.



04. VISÃO SETORIAL

Aqui são detalhadas as emissões dos setores de Energia Estacionária, Transportes e Resíduos, os principais emissores de GEE do município. Os setores de IPPU e AFOLU não serão explorados nesta seção por representarem parcelas pouco significativas das emissões da cidade.



I. 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 de energia estacionária somam 2.985.116 toneladas de CO₂e, o que representa 73,6% do total de emissões do município e, portanto, faz do setor seu principal emissor de GEE. Vale destacar que, desse total, 2.438.487 tCO₂e (81,7%) são provenientes de indústrias de energia, sendo principalmente relacionadas às atividades da Refap.

Quanto ao restante das emissões, 420.015 tCO₂e (14,1%) são provenientes de indústrias de manufatura e construção, 67.585 tCO₂e (2,3%) de

Assim como observado em Canoas, o município de Paulínia que integra a Região Metropolitana de Campinas apresenta uma das principais refinarias nacionais, a Refinaria de Paulínia (Replan). De acordo com o Inventário de Emissões Atmosféricas da Região Metropolitana de Campinas, observa-se que as atividades de produção de combustíveis são responsáveis por 57% das emissões do setor de Energia Estacionária da região, representando mais de 50% das emissões do município Paulínia.



II. TRANSPORTES

No setor de transportes também estão incluídas as emissões provenientes da queima de combustíveis e consumo de energia elétrica. No entanto, nesse setor as emissões estão relacionadas aos sistemas de transportes de carga e passageiros, ambos dentro e fora dos limites da cidade.

O setor de transporte é o segundo maior emissor de GEE, com 900.703 toneladas de CO₂e emitidas, o que representa 22,2% das emissões totais do município. Desse total, 99,4% são provenientes do transporte terrestre, apenas 0,3% de transporte aéreo e 0,2% de transporte ferroviário, como mostra a Figura 6.

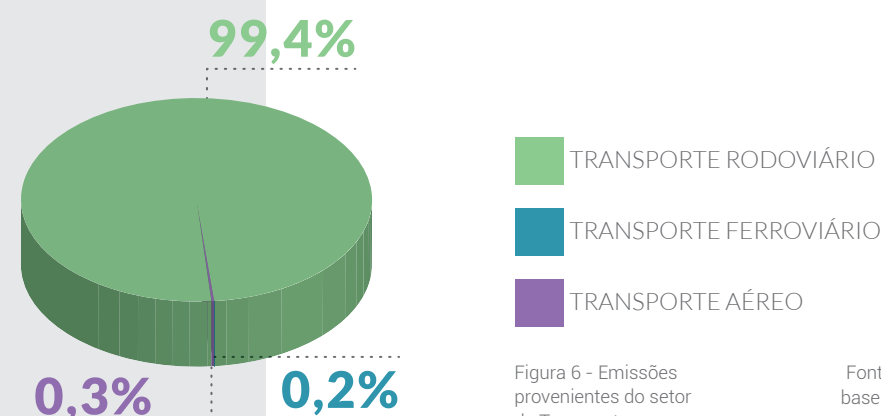


Figura 6 - Emissões provenientes do setor de Transportes.

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 (76%), seguido por gasolina (26%), GNV (2%) e outros tipos de combustíveis com contribuições pouco significativas. Os resultados demonstram novamente a forte questão industrial com alto índice de consumo de óleo diesel, associado tanto à logística de carga, quanto ao transporte de passageiros.

É importante ressaltar que as emissões de CO₂ relacionadas ao consumo de etanol e biodiesel são consideradas emissões biogênicas e não se qualificam como emissões de gases de efeito estufa.



III. RESÍDUOS

O setor de resíduos contempla a análise de emissões associadas ao tratamento de resíduos sólidos, como, por exemplo, a disposição final em aterros sanitários ou a incineração de resíduos de serviços de saúde, e ao tratamento de efluentes líquidos.

As emissões resultantes do setor de resíduos totalizam 162.155 toneladas de CO₂e, o que representa 4,0% das emissões da cidade. Desse total, 67,7% são provenientes da disposição de resíduos sólidos em aterros e 32,3% do tratamento de efluentes líquidos, como pode ser visto na Figura 7.

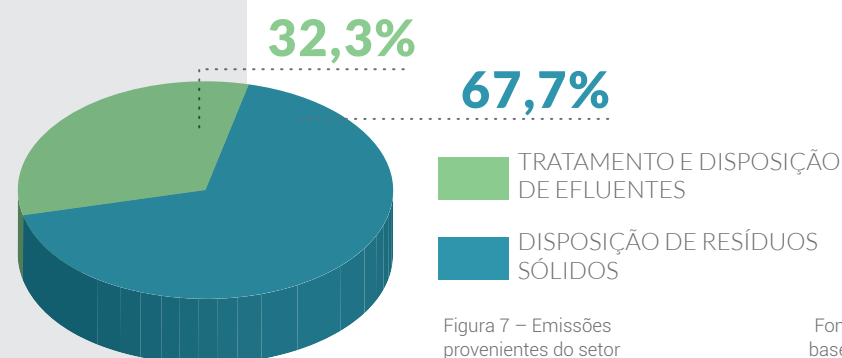


Figura 7 - Emissões provenientes do setor de Resíduos.

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

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. Apesar do tratamento de resíduos ser considerado ambientalmente adequado, identifica-se que o município não consolidou a adoção de diferentes rotas de tratamento para os resíduos sólidos urbanos com potencial de desviá-los de aterros, valorizando os materiais coletados e potencialmente reduzindo as emissões de GEE.

Em relação aos efluentes líquidos domésticos, destacam-se as emissões provenientes da fração de efluentes não tratados (69%), seguida da fração de efluentes coletados e tratados por meio de um sistema de lodo ativado na Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) Mato Grande da CORSAN (28%) e uma pequena contribuição de sistemas de fossas sépticas (2%). Essa característica evidencia que a cidade ainda precisa avançar para atingir a universalização do acesso aos serviços de saneamento, onde, em 2018, apenas cerca de 37% da população foi atendida com serviço de coleta e tratamento.



IV. PROCESSOS INDUSTRIAIS E USO DE PRODUTOS

O setor de Processos Industriais e Uso de Produtos contempla emissões que ocorrem devido a fenômenos de transformação física ou química na fabricação ou uso de produtos. As principais indústrias emissoras são a siderúrgica, a cimenteira e a indústria química.

Apesar da grande vocação industrial do município de Canoas, não são observadas grandes indústrias que promovam a transformação física da matéria dentro da fronteira da cidade. Nesse contexto, o setor foi responsável pela emissão de 1,6 toneladas de CO₂e, associadas ao uso de SF₆ (hexafluoreto de enxofre).

As maiores empresas são da iniciativa privada ou empresas públicas sem relação com a administração municipal, o que dificulta o acesso às informações, pois depende da colaboração externa. Além disso, o licenciamento ambiental dessas empresas geralmente ocorre junto aos órgãos ambientais estadual ou federal.

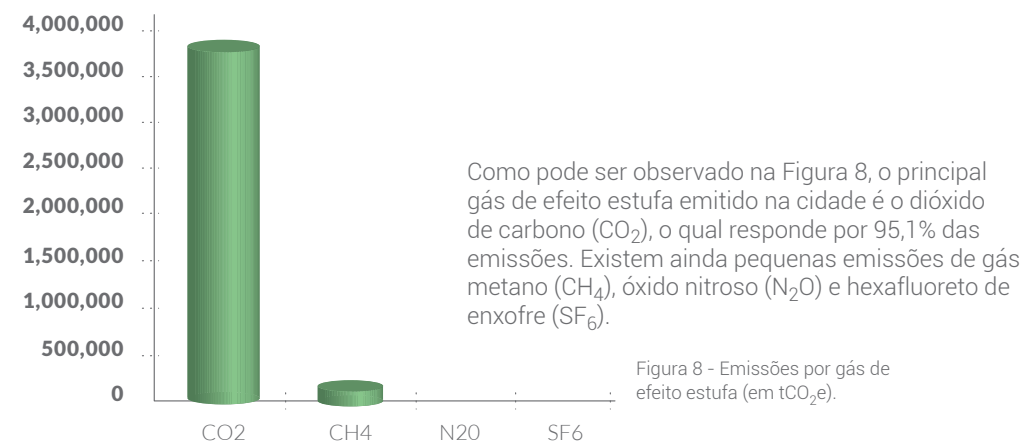


V. AGRICULTURA, SILVICULTURA E OUTROS USOS DA TERRA

O setor de Agricultura, Silvicultura e Outros Usos da Terra contempla emissões associadas à criação de animais, número 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. O setor foi responsável pela emissão de 9.666 toneladas de CO₂e.

No zoneamento urbano/ambiental constante no Plano Diretor do município de Canoas não existe área rural, porém, a área com cultivo de arroz irrigado foi de 1.092 hectares. As emissões associadas com as atividades de agropecuária são pouco significativas, sendo a aplicação de ureia responsável pela emissão de 905,6 toneladas de CO₂e. O restante das emissões do setor, 8.760 toneladas de CO₂e, estão associadas com a remoção da cobertura vegetal em áreas dos biomas Mata Atlântica e Pampa.

05. GASES DE EFEITO ESTUFA



Como pode ser observado na Figura 8, o principal gás de efeito estufa emitido na cidade é o dióxido de carbono (CO₂), o qual responde por 95,1% das emissões. Existem ainda pequenas emissões de gás metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e hexafluoreto de enxofre (SF₆).

Figura 8 - Emissões por gás de efeito estufa (em tCO₂e).

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

Além de emissões GEE, o inventário também estima as emissões de CO₂ biogênico. Essas emissões resultam da combustão de materiais de biomassa que sequestram naturalmente CO₂ da atmosfera, incluindo-se materiais usados para produzir biocombustíveis (e.g. 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 no setores de Energia, Transporte e Resíduos pois são compensadas pela absorção de CO₂ 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. Canoas foi responsável pela emissão de 127 mil toneladas de CO₂ provenientes de fontes naturais, associadas principalmente ao consumo de biocombustíveis, conforme pode ser observado na Tabela 3.

FONTES DE EMISSÃO BIOGÊNICAS	TONELADAS DE CO2 BIOGÊNICO
TRANSPORTES	126.686
DIESEL	69.399
ETANOL	3.107
GASOLINA	54.181
ENERGIA ESTACIONÁRIA	375
DIESEL (GERADORES)	375
TOTAL	127.062

Tabela 3 - Emissões biogênicas de CO₂ por atividade fonte de emissão

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

06. RESUMO

A Tabela 3 apresenta um resumo do 1º inventário de gases de efeito estufa do município de Canoas.

SETOR	TOTAL POR ESCOPO (tCO ₂ e)				TOTAL POR ABORDAGEM		
	ESCOPO 1 (e territorial)	ESCOPO 2	ESCOPO 3 INCLUIDO NA ABORDAGEM BASIC / BASIC+	OUTRO ESCOPO 3	BASIC	BASIC +	TOTAL
ENERGIA ESTACIONÁRIA	2.915.765	64.339	5.013	-	2.980.103	5.013	2.985.116
	-	-	-	-	-	-	-
TRANSPORTES (todas as emissões)	898.507	2.196	-	-	900.703	-	900.703
RESÍDUOS	52.295	-	109.860	-	162.155	-	162.155
	-	-	-	-	-	-	-
IPPU	2	-	-	-	-	2	2
AFOLU	9.666	-	-	-	-	9.666	9.666
TOTAL	3.876.234	66.535	114.873	-	4.042.962	14.681	4.057.643

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

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

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+



07. CONCLUSÕES E PRÓXIMOS PASSOS

A cidade de Canoas apresenta um perfil bastante peculiar de emissões de GEE, sendo que a principal contribuição se dá pelo setor de energia estacionária, em especial pelas atividades da Refap.

Ao se descontar essa fonte de emissões, observa-se um protagonismo do setor de transportes, em especial o consumo de óleo diesel e gasolina. Destaca-se também o consumo de gás natural em indústrias de manufatura e construções e emissões associadas à disposição de resíduos sólidos em aterro sanitário. Nesse contexto, o município apresenta um perfil mais próximo de outras cidades de médio porte e que apresentam vocação industrial.

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 aprimoramento constante do processo e articulação contínua com o grupo de trabalho e atores locais relevantes.

Seguindo os compromissos firmados com o Pacto Global de Prefeitos, Canoas deverá avançar na implantação da agenda climática, com a elaboração de Análise de Riscos e Vulnerabilidade, para determinar a natureza e a extensão dos perigos climáticos enfrentados pela cidade. Culminando no 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, universidades locais e sociedade civil sejam envolvidos em iniciativas que tenham como ambição a mitigação de GEE com base nos resultados do I 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:** DESENVOLVER 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;
- **PROMOÇÃO DO USO DE FONTES RENOVÁVEIS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA:** INCENTIVAR A GERAÇÃO E USO DE FONTES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS, COMO A SOLAR, ESTIMULAR NOVOS PADRÕES DE CONSUMO ENERGÉTICO EM EDIFICAÇÕES E INTRODUIR BOAS PRÁTICAS PARA O USO DE ENERGIA EM EMPREENDIMENTOS DOMÉSTICOS, COMERCIAIS E PÚBLICOS;

- **GESTÃO INTEGRADA, SUSTENTÁVEL E DE BAIXO CARBONO DE RESÍDUOS:** DESENVOLVER ESTRATÉGIAS QUE PROMOVAM A NÃO GERAÇÃO DE RESÍDUOS, ESTIMULEM A RECICLAGEM E COMPOSTAGEM DE ORGÂNICOS, ALÉM DA RECUPERAÇÃO ENERGÉTICA DE BIOGÁS EM ATERROS SANITÁRIOS;
- **DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL E DE BAIXO CARBONO:** REVER A ESTRATÉGIAS EXISTENTES PARA O DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL DE CANOAS, DE MODO A INTRODUIR CRITÉRIOS DE CLIMA DE FORMA TRANSVERSAL NAS POLÍTICAS MUNICIPAIS, DESTACANDO-SE, EM ESPECIAL, A INCORPORAÇÃO DA LENTE CLIMÁTICA NO PLANO DIRETOR PARA NORTEAR O USO DO SOLO COM OPÇÕES QUE ESTIMULEM A REDUÇÃO DE DESLOCAMENTOS, NOVOS PADRÕES DE CONSTRUÇÃO E PROMOÇÃO DE ÁREAS VERDES E BIODIVERSIDADE.

Além disso, seria importante desenvolver um estudo específico para a Refap, a fim de avaliar estratégias de mitigação das emissões da refinaria, considerando medidas tais como aumento da eficiência energética, transição para fontes energéticas de baixo carbono ou até mesmo tecnologias de captura e armazenamento de CO₂ (CCS) em longo prazo. Embora a cidade não possua autonomia para impor medidas à Refap, é válido que se promova o diálogo para fomentar soluções, a fim de abater as emissões da refinaria.

Outro ponto de destaque na agenda climática é a institucionalização de espaços para se debater sobre a mudança do clima. Canoas já possui o Núcleo de Políticas de Mudança do Clima do Município de Canoas (NPMC) com objetivo de informar, mobilizar, articular e comprometer o Governo Municipal e a sociedade civil para as questões decorrentes das alterações do clima. Portanto, é importante continuar promovendo empoderamento desse espaço, incorporando a sociedade civil, o setor empresarial e acadêmico para a implementação da agenda de enfrentamento à mudança do clima.

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





• I • C • L • E • I
Governos
Locais pela
Sustentabilidade



**PREFEITURA DE
CANOAS**

