

## PERFIL DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DOS MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL

Eduarda Gomes de Souza (\*), Anderson Gabriel Corrêa, Anaís França de Matos Oliveira, Vítor Alves Lourenço, Willian César Nadaleti

Universidade Federal de Pelotas. \*Email:gseduarda@gmail.com

### RESUMO

Em 2019, o Brasil apresentou aumento das emissões brutas de Gases de Efeito Estufa (GEE) igual a 9,6%. Nesse contexto, um planejamento efetivo para o cumprimento das metas de redução de GEE estabelecidas no Acordo de Paris deve considerar a extensão e heterogeneidade regional. Portanto, o trabalho tem por objetivo identificar as principais diferenças com relação as emissões de GEE por setor, subsetor, população, área e atividade econômica dos cinco municípios com os índices de emissões mais altos do Rio Grande do Sul, sendo eles: Candiota, Canoas, Porto Alegre, Alegrete e Uruguaiana. A partir de uma análise descritiva dos dados, propõe-se ampliar a discussão de possibilidades de ações e projetos de mitigação das emissões destes poluentes. Os dados relativos as emissões dos poluentes dos municípios do Rio Grande do Sul foram coletadas no Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeitos Estufa (SEEG). O período de estudo foi delimitado ao ano de 2018. As emissões foram equivalentes a 2,78E+06 (tCO<sub>2</sub>e) em Candiota, 2,61E+06 (tCO<sub>2</sub>e) na cidade de Canoas, seguido por Porto Alegre com 2,55E+06 (tCO<sub>2</sub>e), Alegrete com 1,87E+06 (tCO<sub>2</sub>e) e Uruguaiana com 1,80E+06 (tCO<sub>2</sub>e). Ao todo os cinco municípios emitiram 1,17E+07 (tCO<sub>2</sub>e) para atmosfera. Os resultados indicam que a atividade econômica com maior emissão de poluentes, levando em consideração os cinco municípios do estudo, é a agropecuária responsável pelo total de 3,55E+06 (tCO<sub>2</sub>e). Em seguida estão as atividades de energia elétrica responsável por 2,90E+06 (tCO<sub>2</sub>e), transportes com 2,50E+06 (tCO<sub>2</sub>e), produção de combustíveis com 1,24E+06 (tCO<sub>2</sub>e) e saneamento com 1,10E+06 (tCO<sub>2</sub>e). A presente pesquisa corrobora para ampliar a discussão de ações e projetos alternativos de mitigação das emissões de GEE, encorajando uma transição energética sustentável para uma economia de baixo carbono nos municípios do Rio Grande do Sul.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gases de Efeito Estufa, Emissões, Rio Grande do Sul, Dióxido de Carbono; Descarbonização.

### INTRODUÇÃO

As emissões globais anuais de gases de efeito estufa cresceram 41% desde 1990 e continuam aumentando desde então. Ainda que as emissões tenham caído substancialmente em 2016, dados recentes sugerem que as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) têm aumentado a cada ano (IPCC, 2014). Nesse contexto, a primeira pergunta que surge é de onde vêm essas emissões e de quem é a responsabilidade? O autor Luiz Marques, em seu livro intitulado “Capitalismo e Colapso Ambiental” dá duas possíveis respostas para esta questão: segundo o autor, a primeira resposta deve ir além da partilha das responsabilidades por setores econômicos e sua distribuição per capita, esta deve desvendar o que essa categoria per capita de fato oculta numa sociedade em que desigualdades vêm se intensificando principalmente desde o final do século XX (MARQUES, 2018).

Desse modo, surge a primeira resposta à pergunta sobre quem são os principais responsáveis pelas emissões antropogênicas de GEE: “Os 10% mais ricos da humanidade são responsáveis por 49% das emissões antropogênicas de CO<sub>2</sub>, e os 30% mais ricos, por 79% delas, enquanto que os 70% mais pobres são responsáveis por apenas 21% dessas emissões antropogênicas e a metade mais pobre da população do planeta é responsável por apenas 10%” (MARQUES, 2018).

No contexto mundial, um pequeno número de países contribui com a ampla maioria das emissões de gases de efeito estufa, com os dez principais emissores respondendo por mais de dois terços das emissões globais anuais. De acordo com o World Resource Institute (WRI), em 2018 a China foi o maior emissor, com 26% das emissões globais de gases de efeito estufa, seguida pelos Estados Unidos com 13%, a União Europeia com 7,8% e a Índia com 6,7%. A maioria dos dez principais emissores gera mais emissões por pessoa do que a média mundial (cerca de 6,8 tCO<sub>2</sub>e por pessoa) (GE et al., 2020).

Já a segunda resposta a essa questão é dada pela distribuição das emissões segundo os principais setores econômicos (MARQUES, 2018). O consumo de energia é a maior fonte mundial de emissões de gases de efeito estufa de origem antrópica, responsável por 73% das emissões mundiais. O setor de energia inclui transporte, eletricidade e geração de calor, edifícios, fabricação e construção, emissões fugitivas e outras queimas de combustível. Os outros principais emissores são: agropecuária (12%); uso da terra, mudança no uso da terra e silvicultura (6,5%); processos industriais de produtos químicos, cimento e outros (55,6%); e resíduos, incluindo aterros e águas residuais (3,2%) (GE et al., 2020).

Em âmbito nacional, ainda que recentemente as estimativas de emissões brasileiras apresentassem valores inferiores às registradas nas duas décadas anteriores, um enfraquecimento da legislação ambiental traz sérios riscos ao cumprimento das metas do Acordo de Paris (ROCHEDO et al., 2018). Em 2019, foi de 9,6% o aumento das emissões brutas de Gases de Efeito Estufa (GEE) no país. No ano em que o país teve extinta a Secretaria de Mudança do Clima e Florestas do Ministério do Meio Ambiente e o engavetamento dos planos de prevenção e controle do desmatamento (PPCDAm e PPCerrado), foram emitidas 2,17 bilhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e), sendo que no ano anterior 1,98 bilhão de toneladas foram lançadas para a atmosfera (OC, 2019).

As mudanças de uso da terra devido ao desmatamento, seguem sendo as principais responsáveis por emissões no Brasil, com 44% do total. Desde a regulamentação da PNMC, em 2010, as emissões deste setor cresceram 64% no Brasil, descumprindo a meta de reduzir o desmatamento na Amazônia em 80% em 2020 comparado à média entre 1996 e 2005. A agropecuária encontra-se em segundo lugar, com 598,7 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> e em 2019, um aumento de 1,1% em relação às 592,3 milhões de toneladas emitidas em 2018. As emissões diretas do setor, representaram 28% do total de gases de efeito estufa do Brasil. Desde o início da PNMC, pode-se observar no setor de agropecuária aumento de 7% nas emissões, causado pela expansão do rebanho bovino. Somando-se as emissões da agropecuária com a parcela das emissões dos demais setores relacionada ao setor “agro”, o SEEG (Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeitos Estufa) em seu oitavo relatório conclui que a atividade rural, direta ou indiretamente, correspondeu por 72% das emissões do Brasil em 2019 (OC, 2019).

O desmatamento, em especial na Amazônia, teve impacto significativo no que tange o crescimento das emissões no último ano. A quantidade de gases de efeito estufa lançada na atmosfera pelo setor de mudança de uso da terra subiu 23% em 2019, atingindo 968 milhões de tCO<sub>2</sub> em contraste com 2018 em que este valor foi de 788 milhões. Isto é, após dez anos de política de clima, o Brasil ainda tem o mesmo tipo de curva de emissões de antes da adoção da política. A expectativa de que, na década que se inicia, o país fosse ter uma trajetória de emissões mais próxima da dos países do Norte global, com forte redução em uso da terra e com o setor de energia dominando a curva, não se concretizou (SEEG, 2019).

No caso do Rio Grande do Sul, o setor de agropecuária também responde pela maior parte das emissões estaduais, com o equivalente a 53,68% destas (Quadro 1). Dentro deste setor, o subsetor com maior índice de emissão é o da fermentação entérica (44,36%), seguido pelos solos manejados (31,85%), cultivo do arroz (19,42%), manejo de dejetos animais (4,33%) e por último a queima de resíduos agrícolas (0,018%):

**Quadro 1. Emissões nos principais setores do Rio Grande do Sul em 2019. Fonte: Adaptado de SEEG (2019).**

Sector	Emissão (tCO <sub>2</sub> e)	Porcentagem (%)
Energia	22.404.452	25,05%
Agropecuária	48.005.985	53,68%
Processos Industriais	492.131	0,55%
Resíduos	5.297.466	5,92%
Mudança de Uso da Terra e Florestas	13.225.428	14,78%
<b>Total</b>	<b>89.425.462</b>	<b>100%</b>

A extensa dimensão territorial brasileira e a conseqüente heterogeneidade regional devem ser consideradas em um planejamento focado no efetivo cumprimento das metas de redução estabelecidas no Acordo de Paris (Brasil, 2015). Ao contrário disso, o reducionismo intrínseco a uma análise nacional desconsiderando estas variáveis implicaria na continuidade da atual conjuntura, na qual decisões políticas em relação ao meio ambiente e desenvolvimento regional são desarticuladas e tornam-se apenas proposições que abrandam o problema temporariamente, sem efeito de longo prazo (PORTUGAL JÚNIOR, REYDON e PORTUGAL, 2015). Posto isso, haja vista que não há na literatura uma análise considerando a heterogeneidade dos principais municípios emissores do estado do Rio Grande do Sul, o presente trabalho é proposto visando solucionar essas lacunas.

## OBJETIVO

Portanto, o trabalho tem por objetivo identificar as principais diferenças com relação as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) por setor, subsetor, população, área e atividade econômica dos cinco municípios com os índices de emissões mais altos do Rio Grande do Sul, sendo eles: Candiota, Canoas, Porto Alegre, Alegrete e Uruguaiiana. A partir de uma análise descritiva dos dados, propõe-se ampliar a discussão de possibilidades de ações e projetos de mitigação das emissões destes poluentes.

## METODOLOGIA

Os dados relativos as emissões dos poluentes dos municípios do Rio Grande do Sul foram coletadas no Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeitos Estufa (SEEG V8.0) do Observatório do Clima (OC,2019). O período de estudo foi delimitado ao ano de 2018, haja vista que são os dados municipais mais atualizados disponíveis no sistema.

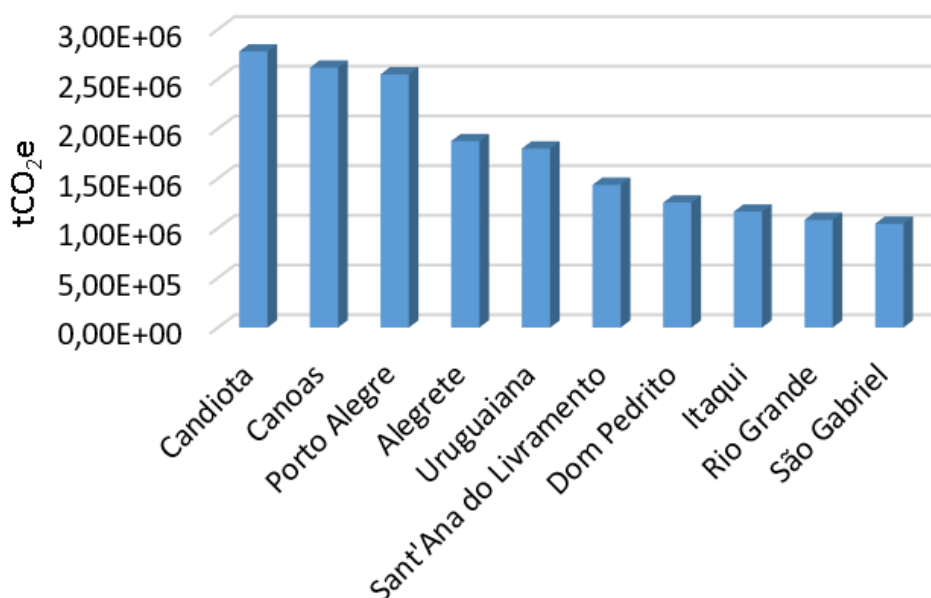
Na presente pesquisa, considerou-se a unidade de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente GTP AR5 (tCO<sub>2</sub>e) para análise das emissões. Esta configura-se como uma evolução do índice GWP utilizado na iNDC brasileira e na verificação do Sistema Nacional de Registro de Emissões (SIRENE) do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Ainda, o índice CO<sub>2</sub>e GTP AR5 associa as emissões de todos os GEE ao Potencial de Mudança de Temperatura Global (GTP 100) de cada gás no que se refere ao dióxido de carbono, sem considerar a remoção de CO<sub>2</sub> em consequência do crescimento da vegetação (BRASIL, 2015; EFCTC 2014, IPCC 2014).

Posteriormente, foram selecionados os cinco municípios com as maiores emissões do estado do Rio Grande do Sul e finalmente os dados setoriais, subsetoriais, por habitante, área e atividade econômica de cada município foram obtidos. Os cinco municípios potencialmente emissores estudados foram: Candiota, Canoas, Porto Alegre, Alegrete e Uruguaiiana.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais municípios do estado do Rio Grande do Sul, responsáveis pelas maiores emissões de GEE, estão apresentados na Figura 1:

Figura 1. Os dez primeiros municípios no ranking de emissões do estado. Fonte: Adaptado de SEEG (2019).



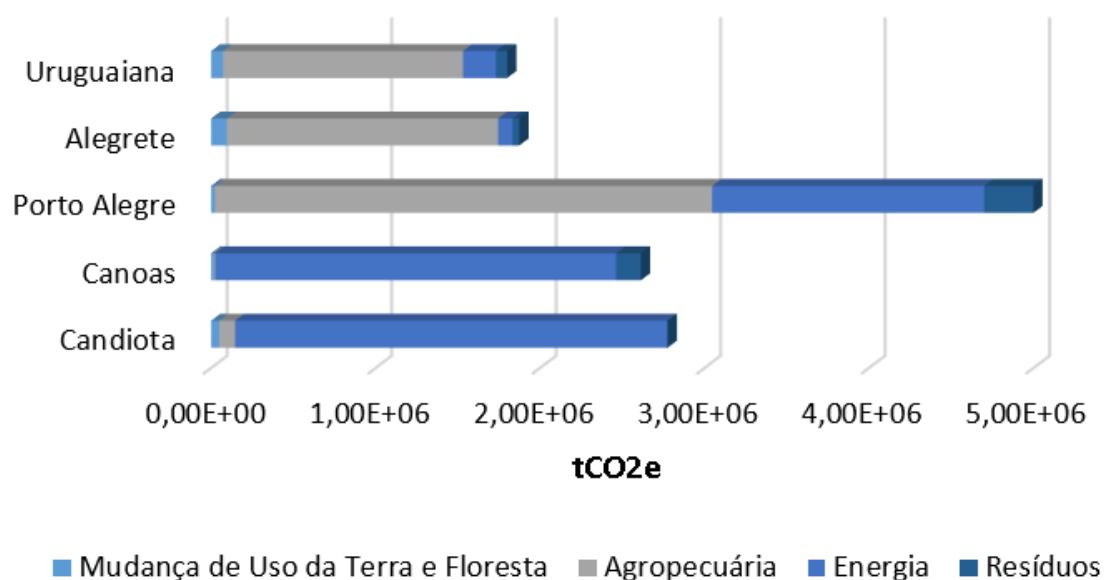
Na Figura 1 pode-se observar o destaque dos municípios de Candiota com 2,78E+06 (tCO<sub>2</sub>e), Canoas com 2,61E+06 (tCO<sub>2</sub>e), Porto Alegre com 2,55E+06 (tCO<sub>2</sub>e), Alegrete com 1,87E+06 (tCO<sub>2</sub>e) e Uruguaiiana com 1,80E+06 (tCO<sub>2</sub>e). Ao todo os cinco municípios emitiram 1,17E+07 (tCO<sub>2</sub>e). Em termos de população estimada, os municípios de Candiota, Canoas, Porto Alegre, Alegrete e Uruguaiiana contam com 9.647, 348.208, 1.488,252, 73.028, e 126. 866 habitantes, respectivamente. Os mesmos apresentam uma extensão territorial de 933,628 km<sup>2</sup>, 130, 789 km<sup>2</sup>, 495,390 km<sup>2</sup>, 7.800,428 km<sup>2</sup> e 5.702,098 km<sup>2</sup> na mesma ordem (IBGE, 2020). A Tabela 1 ilustra as emissões populacionais e territoriais de acordo com cada cidade:

**Tabela 1. Emissões por população e área municipal. Fonte: Adaptado de SEEG (2019).**

Município	Emissão por população (tCO <sub>2</sub> e/hab)	Emissão por área (tCO <sub>2</sub> e/km <sup>2</sup> )
Candiota	2,92E+05	2,92E+05
Alegrete	2,53E+04	2,40E+02
Uruguaiana	1,42E+04	3,16E+02
Canoas	7,58E+03	2,00E+04
Porto Alegre	1,72E+03	5,14E+03
<b>Total</b>	<b>3,40E+05</b>	<b>3,17E+05</b>

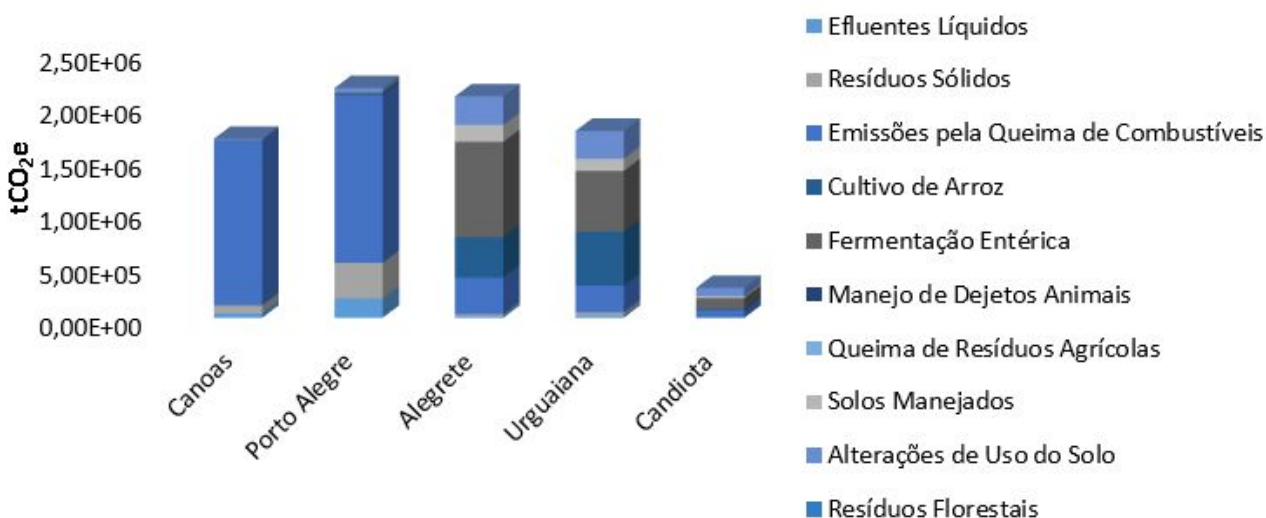
De acordo com a Tabela 1, em relação às emissões por habitante e área a cidade de Candiota mostra os maiores índices totalizando 2,93E+05 e 2,92E+05 (tCO<sub>2</sub>e), respectivamente. A Figura 2 expõe os resultados das emissões de acordo com os setores de: Mudanças do Uso da Terra e Floresta, Agropecuária, Energia e Resíduos:

**Figura 2. Emissões setoriais dos cinco municípios. Fonte: Adaptado de SEEG (2019).**



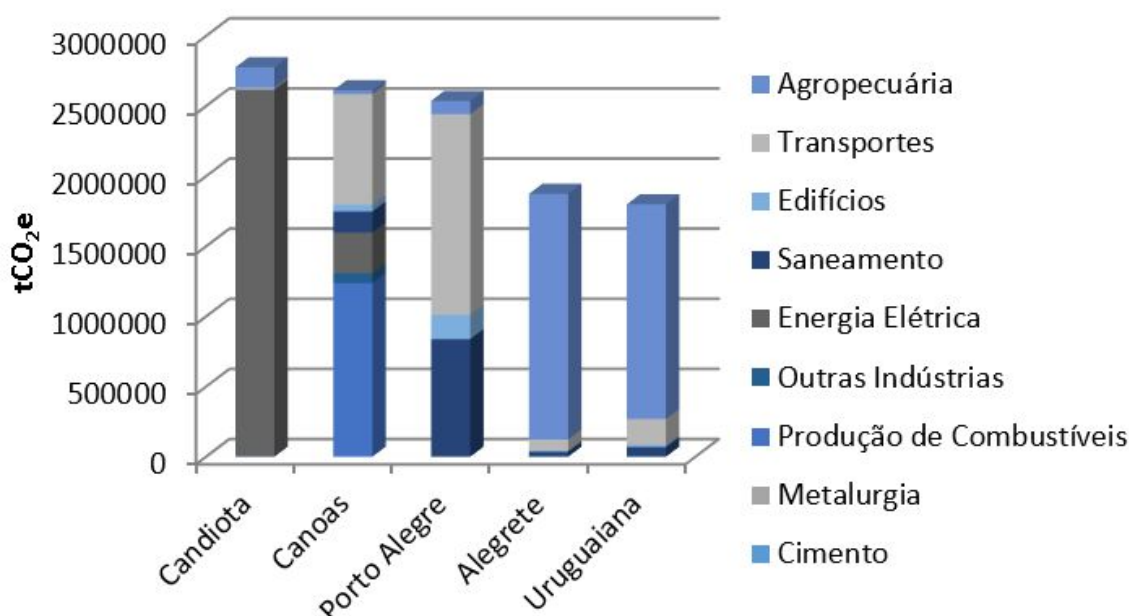
No contexto nacional, apenas os estados do Amapá, Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul apresentaram quedas nas emissões do setor de agropecuária do ano de 2018 para 2019 (SEEG, 2019). Todavia, pode-se observar que os setores de energia e agropecuária ainda são os principais responsáveis pelas altas emissões dos municípios rio-grandenses. Em Porto Alegre estes segmentos atingiram 3,02E+06 e 1,65E+06 (tCO<sub>2</sub>e). Já em Candiota, as emissões do setor de energia são equivalentes a 2,63E+06 (tCO<sub>2</sub>e). Desse modo, a Figura 3 expõe os resultados de acordo com os subsetores:

**Figura 3. Emissões subsetoriais de GEE. Fonte: Adaptado de SEEG (2019).**



No que tange os subsetores as emissões pela queima de combustível representam  $2,38E+05$  (tCO<sub>2</sub>e) do total, sendo a maior taxa seguido pela fermentação entérica  $1,58E+06$  (tCO<sub>2</sub>e), cultivo de arroz  $1,23E+06$  (tCO<sub>2</sub>e) e os resíduos sólidos  $8,67E+05$  (tCO<sub>2</sub>e). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o PIB per capita de Candiota corresponde a R\$ 66.192,85 seguido pelos municípios de Canoas R\$ 55.594,20, Porto Alegre R\$ 52.149,66 R\$, Alegrete R\$ 29.467,27 e Uruguaiana R\$ 21.808,17 (IBGE,2020). Posto isso, foram analisadas as emissões conforme as atividades econômicas (Figura 4):

Figura 4. Emissões por atividade econômica. Fonte: Adaptado de SEEG (2019).



O maior índice de emissão de GEE em Candiota está relacionado à produção e consumo de energia elétrica, equivalente a  $2,61E+06$  (tCO<sub>2</sub>e). Os altos índices de emissões no município podem ter relação com a termelétrica Ouro Negro construída em uma região de crise hídrica para abastecer os municípios de Candiota, Pedras Altas e Bagé. Além das problemáticas envolvidas na emissão de GEE, a termelétrica prevê aumento de 25% no consumo de água da região, elevando a 70% a participação das termelétricas do estado no consumo de água. A estimativa é de que a usina aumente em até 7% as emissões de GEE do sistema elétrico brasileiro (GIRARDI, 2016).



Logo, o planejamento na expansão da produção e oferta de energia a longo prazo e um desinvestimento em termelétricas fósseis para transição de uma matriz energética composta por fontes renováveis é urgente no estado. Em concordância com isso, o desenvolvimento de uma política ambiental e industrial eficiente se faz necessário para aumentar a competitividade das renováveis, bem como linhas de financiamento mais adequadas para micro e minigeração distribuída, objetivando a segurança energética municipal e consequentemente estadual (SEEG, 2019).

No município de Canoas a produção de combustíveis é a atividade que representa a maior fração das emissões da cidade 1,24E+06 (tCO<sub>2</sub>e). Ademais, o setor de transportes foi responsável por 7,88E+05 (tCO<sub>2</sub>e). Na capital do estado, o mesmo setor atingiu emissões de 1,43E+06 (tCO<sub>2</sub>e). Por último, nos municípios de Alegrete e Uruguaiana foram emitidas 7,98E+04 (tCO<sub>2</sub>e) e 1,85E+05 (tCO<sub>2</sub>e), respectivamente. Nesse sentido as ações de mitigação da poluição do ar e a redução da dependência do consumo de combustível fóssil, ou seja, a descarbonização dos principais setores da economia deve ser metas prioritizadas na gestão ambiental pública (SILVA, 2020).

Tendo em vista a urgência na formulação de políticas de redução de emissões de transporte mais eficientes visando minimizar os impactos à saúde da população relacionados à exposição de poluentes atmosféricos, Leite et al. (2020) recomendam a promoção de práticas sustentáveis relacionadas à poluição do ar e emissões de CO<sub>2</sub>, com investimentos em transportes mais limpos, promovendo a mobilidade urbana inteligente e inclusiva, além de investir em soluções multimodais para o transporte de cargas. Por último, ampliação da rede de monitoramento de qualidade do ar visto que muitos municípios não são contemplados com esse serviço de apoio, e a revisão dos limites de qualidade do ar estaduais pelos órgãos competentes, objetivando cumprir com os padrões determinados pela OMS, são ações igualmente imprescindíveis para mitigação da poluição atmosférica (DEBONE et al., 2019).

Na última década, diversas cidades têm investido em projetos sustentáveis e políticas de mobilidade urbana (SILVA et al., 2020). Na Índia, Nagpur abordou soluções para a segurança de pedestres e ciclistas e o desenvolvimento de um sistema de transporte acessível, eficiente, econômico e sustentável. A cidade de Chihuahua localizada no México desenvolveu propostas para melhorias no transporte público e no sistema de bicicletas. No contexto brasileiro, em Belo Horizonte foi proposta a melhoria da inclusão social por meio da mobilidade e ampliação do sistema de transporte público aumentando sua atratividade (GIZ, 2013). Essas iniciativas foram baseadas nos Planos de Mobilidade Urbana Sustentável (PMUS) da Europa, que visam melhorar a acessibilidade, integração, eficiência e qualidade do transporte, e reduzir acidentes e emissões de GEE (MACHADO & PICCININI, 2018).

## CONCLUSÃO

Os resultados indicam que a atividade econômica com maior emissão de poluentes, levando em consideração os cinco municípios do estudo, é a agropecuária, responsável pelo total de 3,55E+06 (tCO<sub>2</sub>e). Em seguida estão as atividades de energia elétrica responsável por 2,90E+06 (tCO<sub>2</sub>e), transportes com 2,50E+06 (tCO<sub>2</sub>e), produção de combustíveis com 1,24E+06 (tCO<sub>2</sub>e) e saneamento com 1,10E+06 (tCO<sub>2</sub>e).

A diminuição da poluição atmosférica resultaria em uma melhora da saúde da população e consequentemente na redução dos custos relacionados à doenças respiratórias e demais doenças associadas a estes poluentes. Portanto, a fim de estabelecer uma gestão urbana sustentável, além das medidas citadas anteriormente, o aumento de recursos para pesquisas científicas se faz essencial, pois contribuem de forma significativa para o combate e a adaptação às mudanças climáticas. A presente pesquisa colabora no sentido de ampliar a discussão de ações e projetos alternativos de mitigação das emissões de GEE, encorajando uma transição energética sustentável para uma economia de baixo carbono nos municípios do Rio Grande do Sul.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Debone D, Abe KC, Miraglia SGEK. Impact Assessment of Greenhouse Gases Emissions and Air Pollutants by Trucks on the Mortality Rate of Cardiorespiratory Diseases in São Paulo State. In Health Impact Assessment (HIA) Case studies -Series 1. UNIFESP -SEAD; 2019. p. 211-32.
2. EFCTC - European Fluorocarbons Technical Committee, 2014. Global Temperature change Potential compared to Global Warming Potential. [Bruxelas], EFCTC. Disponível em: [https://www.fluorocarbons.org/wp-content/uploads/2014/06/efctc-factsheet\\_gtp.pdf](https://www.fluorocarbons.org/wp-content/uploads/2014/06/efctc-factsheet_gtp.pdf). Acesso em: Julho de 2021.
3. GE, Mengpin; FRIEDRICH, Johannes; VIGNA, Leandro. 4 charts explain greenhouse gas emissions by countries and sectors. (WRI - World Resources Institute, 2020). Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/blog/2020/02/quatro-graficos-explicam-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa-por-pais-e-por-setor>
4. GIRARDI, Giovana. Ibama vai liberar termelétrica em região com crise hídrica no Rio Grande do Sul. O Estado de São Paulo, Economia, 23/08/16.

5. GIZ, 2013. Planos de Mobilidade Urbana: Abordagens Nacionais e Práticas Locais. Transp. Urbano Sustentável (Doc. Técnico #1388).
6. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e estados. Área territorial. População Estimada. PIB per capita. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs>. Acesso em: Julho de 2021.
7. IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report, IPCC, Genebra. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>. Acesso em Julho de 2021.
8. LEITE, Vinicius Pazini; DEBONE, Daniela; MIRAGLIA, Simone Georges El Khouri. Emissões de gases de efeito estufa no estado de São Paulo: análise do setor de transportes e impactos na saúde. **VITTALLE-Revista de Ciências da Saúde**, v. 32, n. 3, p. 143-153, 2020.
9. MACHADO, Laura; PICCININI, Livia Salomão. Os desafios para a efetividade da implementação dos planos de mobilidade urbana: uma revisão sistemática. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 10, p. 72-94, 2018.
10. MARQUES, Luiz. **Capitalismo e colapso ambiental**. Editora da Unicamp, 2018.
11. OC - Observatório do Clima, 2019. Emissões de GEE no Brasil de 1990 a 2019. OC. Disponível em: [https://seeg-br.s3.amazonaws.com/Documentos%20Analiticos/SEEG\\_8/SEEG8\\_DOC\\_ANALITICO\\_SINTESE\\_1990-2019.pdf](https://seeg-br.s3.amazonaws.com/Documentos%20Analiticos/SEEG_8/SEEG8_DOC_ANALITICO_SINTESE_1990-2019.pdf)
12. Portugal Júnior, P. dos S.; Reydon, B. P. e Portugal, N. dos S., 2015. A questão ambiental e regional sob o enfoque espacial - sistêmico-integrado : uma proposta para o desenvolvimento sustentável. *Leituras de Economia Política*, Vol. 23: 1–28.
13. Rochedo, P. R. R.; Soares-Filho, B.; Schaeffer, R.; ... e Rathmann, R., 2018. The threat of political bargaining to climate mitigation in Brazil. *Nature Climate Change*, Vol. 8, n. 8: 695–698.
14. SEEG – Sistema de Estimativa de Emissões de Gases, 2019. Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas do Brasil. São Paulo, Brazil. Observatório do Clima. Disponível em: <http://seeg.eco.br/>. Acesso em: Julho de 2021.
15. SILVA, Brenda VF; TELES, Mavd PR. Pathways to sustainable urban mobility planning: A case study applied in São Luís, Brazil. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v. 4, p. 100102, 2020.