

INVENTÁRIO DE EMISSÃO ANTROPOGÊNICAS EM CAMPO GRANDE: FONTES FIXAS

MARIA VICTÓRIA PEREIRA DIAS¹, VINICIUS BUSCIOLI CASPITRANO² e JOSIVALDO LUCAS GALVÃO SILVA³

¹Graduanda em Engenharia Física, UFMS, Campo Grande-MS, m.victoria@ufms.br;

²Dr. em Meteorologia, Prof. Titular INFI, UFMS, Campo Grande-MS, vinicius.castrano@ufms.br;

³Me. em Clima e Ambiente, UFMS, Campo Grande-MS, lucas.sglv@gmail.com;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
07 a 10 de outubro de 2024

RESUMO: A pesquisa aborda a importância das mudanças climáticas e da emissão de gases poluentes na atmosfera, ressaltando a necessidade de monitoramento e criação de políticas públicas com base em dados reais. O estudo foca na elaboração do Inventário de Emissões Antropogênicas em Campo Grande, especialmente nas emissões fixas. A cidade possui a usina termelétrica William Arjona, que é o maior empreendimento de energia, junto com pequenos empreendimentos que, juntos, representam cerca de 5% da potência da usina. Utilizando a metodologia da EPA e dados da ANEEL, a pesquisa comparou as emissões com a usina Jaraquí de Manaus, concluindo que o uso de gás natural é benéfico para a redução de emissões de gases poluentes, diminuindo cerca de 85% das emissões.

PALAVRAS-CHAVE: Gases efeito estufa, usina termelétrica, redução de emissão.

INVENTORY OF ANTHROPOGENIC EMISSIONS IN CAMPO GRANDE: FIXED SOURCES

ABSTRACT: The research addresses the importance of climate change and the emission of polluting gases into the atmosphere, emphasising the need for monitoring and the creation of public policies based on real data. The study focuses on the preparation of the Anthropogenic Emissions Inventory in Campo Grande, especially fixed emissions. The city has the William Arjona thermoelectric plant, which is the largest energy development, along with small developments that together account for around 5% of the plant's power. Using EPA methodology and ANEEL data, the research compared emissions with the Jaraquí plant in Manaus, concluding that the use of natural gas is beneficial for reducing polluting gas emissions, cutting emissions by around 85 per cent.

KEYWORDS: Geotechnology, land use capacity, land use restrictions, pedological aptitud.

INTRODUÇÃO

Diante dos avanços da sociedade, a emissão de poluentes e o desmatamento do meio ambiente vem sendo uma crescente, com isto emergem temáticas cruciais na tentativa de preservar o meio ambiente, monitorar e diminuir a emissão de poluentes. A liberação desses gases na atmosfera é proveniente de fontes biogênicas e fontes antropogênicas. Os gases liberados por fontes biogênicas são gerados através de interações biogênicas, por meio do ambiente marinho e terrestre (GUENTHER et al., 1995). As fontes antropogênicas são oriundas de processos industriais, veículos e afins, por meio de produções do ser humano (RAFEE et al., 2017), caracterizando as emissões biogênicas e emissões antropogênicas.

As emissões de poluentes propulsionam o desencadeamento de doenças respiratórias e cardíacas nos seres humanos (VIEIRA et al. 2022). Cerca de 99% da população mundial inala ar com excedente de poluentes, tendo como base as Diretrizes globais de qualidade do ar da OMS (GENEBRA 2022, OMS). Os poluentes também provocam mudanças climáticas, como o aquecimento global, aquecimento no Ártico e o derretimento das geleiras, entre 30% e 40% do aquecimento global é causado pela poluição do ar (SEDDON, 2019). Conforme estabelecido no Acordo de Paris, a meta é estabelecer um aquecimento de 1,5°C acima dos níveis pré-industriais (MMA, 2017). Para tanto, se faz necessário o monitoramento das emissões, como prevê uma das diretrizes do documento de

Diretrizes Globais de Qualidade do Ar da OMS – que inclui o monitoramento da qualidade do ar e a identificação das fontes de poluição (OPAS, 2021).

O monitoramento de emissões de gases é realizado por meio de pesquisas detalhadas sobre cada tipo de fonte de emissão no local estudado, utilizando diversos modelos para gerar dados. Essas pesquisas permitem a criação de cenários alternativos, como o uso de diferentes matrizes energéticas, e ajudam a entender a quantidade de gases emitidos, possibilitando a implementação de diretrizes objetivas para a redução dessas emissões. Esse processo é conhecido como inventário de emissões, especificado conforme o objetivo de cada estudo. Dada a urgência do monitoramento constante dos gases poluentes e seus impactos nocivos, especialmente em ambientes urbanos, grandes cidades realizam levantamentos detalhados para estabelecer políticas públicas eficazes baseadas em dados concretos.

Em Campo Grande, capital do Mato Grosso do Sul, a criação de um inventário de emissões de poluentes antropogênicos é uma medida estratégica focada nas emissões de fontes fixas, como empreendimentos de geração de energia. Este enfoque visa não apenas compreender a dimensão do problema, mas também orientar a formulação de políticas públicas para mitigar os impactos adversos na saúde e no meio ambiente, contribuindo para o cumprimento das metas climáticas.

MATERIAL E MÉTODOS

As emissões fixas consideradas na pesquisa foram os produtores de energia situados na cidade de Campo Grande, no estado do Mato Grosso do Sul. Para verificar estes empreendimentos, foi necessário buscar no banco de dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), órgão federal público responsável por regular o funcionamento da rede de abastecimento de energia do país e fiscalizar os serviços públicos e privados que atuam como fornecedores de energia, assim qualquer empreendimento de energia deve fornecer os dados públicos para a ANEEL, sendo possível o acesso através do portal deles. Com estes dados foi possível verificar que em Campo Grande existe a Usina Termelétrica William Arjona e mais nove pequenos empreendimentos, estes empreendimentos, as suas potências e a fonte utilizada podem ser verificados na Tabela 1.

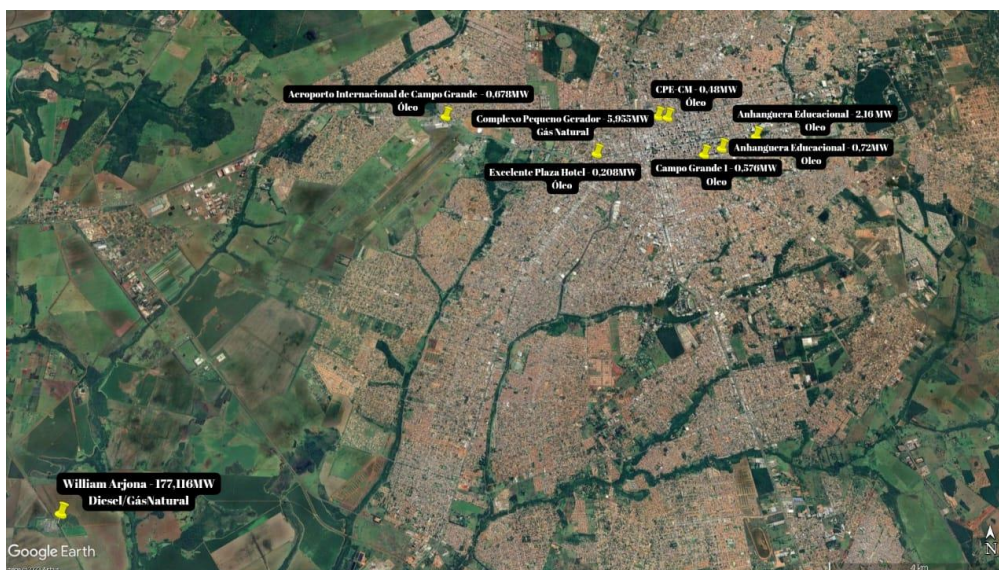
Tabela 1 – Empreendimentos de energia da cidade de Campo Grande.

Empreendimento	Fonte	Potência gerada (MW)	Localização	
Aeroporto Internacional de Campo Grande	Óleo	0,678	-20,4578	-54,6686
ANHANGUERA EDUCACIONAL - FERNANDO CORREA	Óleo	0,72	-20,468	-54,605
ANHANGUERA EDUCACIONAL SA - CAMPO GRANDE	Óleo	2,16	-20,4633	-54,5918
CAMPO GRANDE - 1	Óleo	0,576	-20,4664	-54,6006
CPE-CM	Óleo	0,48	-20,4583	-54,6133
Exceler Plaza Hotel	Óleo	0,208	-20,4676	-54,6313
Microturgn	Gás natural	0,1	-20,458	-54,6157
Shopping Campo Grande	Gás natural	4,655	-20,458	-54,6157
Sistema backup de geração da Estação de Compressão de Campo Grande/MS	Gás natural	1,2	-20,458	-54,6157
William Arjona	Gás natural	177,116	-20,5472	-54,7497
William Arjona	Diesel	177,116	-20,5472	-54,7497

Fonte – Agência Nacional de Energia Elétrica.

Tendo em vista que a junção de todos os pequenos empreendimentos de energia significa um total de 5,7% da potência total gerada na cidade, este trabalho tem como principal foco na Termelétrica William Arjona. Sendo está podendo ser operada tanto com a fonte de gás natural como diesel, por conta disso foi calculado a partir dos dois cenários.

Figura 1 – Mapa de Campo Grande com a localização dos empreendimentos de energia e as informações da Tabela 1.



Fonte – Autora

Na Figura 1 é possível observar a localização de cada empreendimento, sendo o definido como Complexo Pequeno Gerador a junção dos três empreendimentos, Microturgn, Shopping Campo Grade e Sistema backup de geração da Estação de Compressão de Campo Grande/MS, pois se localizam no mesmo lugar.

Foi usado como base metodológica para o cálculo da emissão de poluentes a metodologia proposta por Medeiros (2018) e os fatores de emissão para cada tipo de fonte definido pelo United States Environmental Protection Agency, também conhecida pela sigla EPA. A equação pode ser expressa pela Equação 1.

$$\text{Emissão (ton/ano)} = \text{potência (kW)} * \text{fator de consumo (l(m}^2\text{)/kW*h)} * \text{fator de emissão (g/l(m}^2\text{))} * 0.00876 \text{ (ton*h/g*ano)} \quad (\text{eq.1})$$

Os dados do fator de consumo estão na Tabela 2 e os dados de fator de emissão estão disponíveis nas tabelas subsequentes. Os fatores de emissão muda caso tenha algum tipo de filtragem quando ocorre a liberação dos gases, porém devido à falta de informação divulgada pelos empreendimentos, não se têm a informação se utilizam algum tipo de filtragem, portanto foi calculado para caso não tenha.

Tabela 2 – Fator de Consumo de cada fonte

	Consumo (L(m ³)/kW*h)
Óleo (L)	0,38
Diesel (L)	0,29
Gás Natural (m ³)	0,25

Fonte – EPA 1995

Tabela 3 – Fator de Emissão dos gases NOx e CO para fonte Gás Natural

Gás Natural		NOx (g/m ³)	CO (g/m ³)
Large Wall-Fired Boilers	Uncontrolled Pre	4,5	1,344
Small Boilers	Uncontrolled	1,6	1,344

Fonte – EPA 1995

Tabela 4 – Fator de Emissão do Material Particulado para fonte Gás Natural

Gás Natural	PM (g/m ³)
Condensable	0,0912

Fonte – EPA 1995

Tabela 5 – Fator de Emissão dos gases CO, PM e NOx para fonte Óleo e Diesel

	Óleo (g/L)	Diesel (g/L)
CO	0,6	3,65
PM	6	1,1
NOx	3,9	36,2

Fonte – EPA 1995

Na Tabela 3 é possível verificar diferentes fatores de emissão de acordo com o tamanho da caldeira, devido a esta condição foi proposto o uso dos fatores para grandes caldeiras quando calculado a emissão da termelétrica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

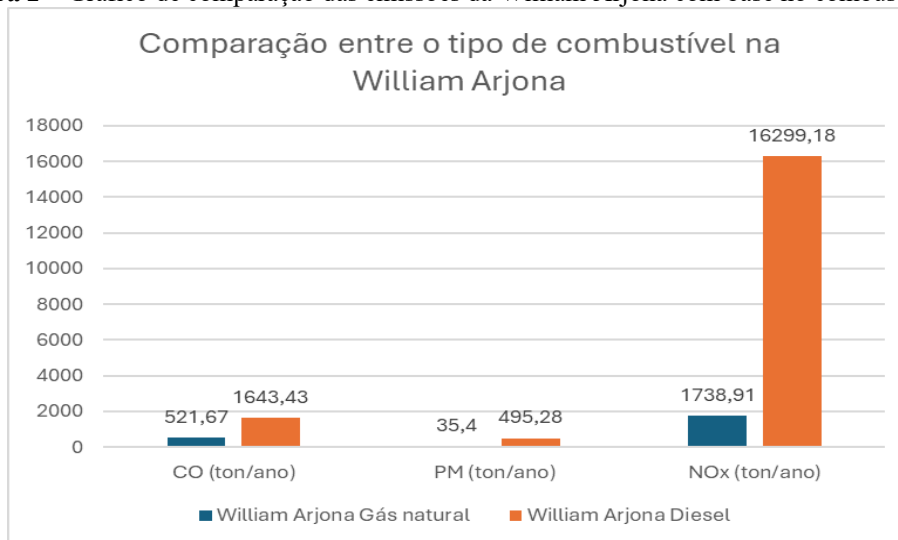
Os resultados obtidos para as emissões da Termelétrica William Arjona de acordo com a metodologia são expressos nas tabelas e gráficos a seguir.

Tabela 6 – Resultados das emissões para a Termelétrica William Arjona

Empreendimento	Fonte	Potência gerada (Mw)	CO (ton/ano)	PM (ton/ano)	NOx (ton/ano)
William Arjona	Gás natural	177,116	521,67	35,4	1738,91
William Arjona	Diesel	177,116	1643,43	495,28	16299,18

Fonte – Autora

Figura 2 – Gráfico de comparação das emissões da William Arjona com base no combustível utilizado.



Fonte – Autora.

Analisado a Tabela 6 e a Figura 2 é notável a diferença do tipo quando pensado a diminuição dos gases, sendo o gás natural o que menos emite. Quando utilizado o gás natural as emissões, em seu total, diminuem cerca de 86% em relação ao diesel.

CONCLUSÃO

Verificando os resultados obtidos e comparando dentro da potência gerada de cada empreendimento, é possível verificar que quando utilizado como fonte o gás natural, os valores de emissões diminuem. Este resultado fica implícito quando comparado as matrizes energéticas da termelétrica William Arjona, quando opera com gás natural as emissões dos gases poluentes diminui cerca de 85%. Enfatizando a importância da mudança da matriz energética para gás natural, priorizando a menor emissão de gases poluente.

AGRADECIMENTOS

A Fundect – MS Carbono Neutro pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor, número do processo: 71/002.355/2022.

REFERÊNCIAS

- [1] Silva, Adan Sady de Medeiros. Efeitos da mudança de combustíveis das usinas termelétricas de Manaus na qualidades do ar. 2018.
- [2] Rafee, Sameh Adib Abou. Estudo numérico do impacto das emissões veiculares e fixas da cidade de Manaus nas concentrações de poluentes atmosféricos da região amazônica. 2015.
- [3] US EPA: Compilation of air pollutant emission factors, volume 1, Stationary point and area source, AP 42, fifth Edn., 1998.
- [4] Air Quality Database 2022. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/air-pollution/who-air-quality-database/2022>.
- [5] Silva, Melissa Freitas. Acordo de Paris. <http://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris.html>.
- [6] Seddon, Jessica, e Seth Contreras e Beth Elliott. 5 impactos pouco conhecidos da poluição do ar. maio de 2019. www.wribrasil.org.br, <https://www.wribrasil.org.br/noticias/5-impactos-pouco-conhecidos-da-poluicao-do-ar>.
- [7] VIEIRA, Hellen; FIGUEIREDO, Ana Paula; SOUZA, Murilo; et al. Avaliação de compostos orgânicos voláteis aromáticos na atmosfera em campos dos Goytacazes e Itaperuna aplicando a análise multivariada de dados. Química Nova, 2022. Disponível em: <http://quimicanova.s bq.org.br/audiencia_pdf.asp?aid2=9506&nomeArquivo=AR2022-0140.pdf>.
- [8] Novos dados da OMS revelam que bilhões de pessoas ainda respiram ar insalubre - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde. <https://www.paho.org/pt/noticias/4-4-2022-novos-dados-da-oms-revelam-que-bilhoes-pessoas-ainda-respiram-ar-insalubre>.