



Contribuição do setor de silagem nas emissões atmosféricas e sua relevância no panorama nacional

Contribution of the silage sector in atmospheric emissions and its associate in the national panorama

Wellington Vinicius Batista*, Leila Droprinchinski Martins†

RESUMO

O setor de silagem é uma fonte de emissão de poluentes primários, estando estes fortemente associados a doenças do aparelho respiratório, assim como a má qualidade do ar. O presente trabalho tem por objetivo, avaliar a relevância do setor de silagem para as emissões atmosféricas e espacializar essas indústrias, afim de saber da sua capacidade de emissão para o meio atmosférico. Para essa avaliação, realizou-se a amostragem da localização de 242 indústrias, através dos sites das mesmas, assim foi possível extrair as coordenadas e a cidade onde se encontram, posteriormente foi feita a estruturação de um banco de dados contendo as informações e por fim a construção de mapas contendo a distribuição espacial das indústrias. Também foi possível estimar alguns valores de emissão, com a ajuda de um inventário já existente, e assim compará-las com outras fontes. Através da localização das indústrias foi possível verificar a disposição delas no espaço, também possibilitou concluir contribuição significativa para emissões atmosféricas por parte do setor de silagem.

Palavras-chave: Distribuição espacial, poluição atmosférica, qualidade do ar.

ABSTRACT

Silage sector is source of primary pollutant emissions, which are strongly associated with respiratory diseases, as well as poor air quality. The present work aims to evaluate the relevance of the silage industry sector for atmospheric emissions and to spatialize these industries, in order to know their emission capacity to the atmosphere. For this evaluation, a sampling of the location of 242 industries was carried out, through their websites, so it was possible to extract the coordinates and the city where they are located, later a database was structured containing the information and finally the construction of maps containing the spatial distribution of industries. It was also possible to estimate some emission values, with the help of an existing inventory, and thus compare them with other sources. Through the location of the industries, it was possible to verify their disposition in space, it also made it possible to conclude significant contribution to atmospheric emissions by the silage sector.

Keywords: Spatial distribution, atmospheric pollution, air quality.

* Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil; wellington.bt-1@hotmail.com

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Londrina; leilamartins@utfpr.edu.br



1 INTRODUÇÃO

A qualidade do ar é regulamentada, quando se diz respeito às concentrações de poluentes atmosféricos, afim de assegurar saúde, segurança e bem estar da população, bem como danos à flora e fauna, aos materiais e ao ambiente em geral (MMA, 2020).

A poluição atmosférica envolve problemas que vão além de ocasionar efeitos adversos ao ambiente, sendo atualmente um dos principais fatores correlacionados a doenças respiratórias, cardiovasculares e mentais (DA SILVA et al., 2020). Diversos estudos apresentam a existência de relação entre a qualidade do ar e a ocorrência de doenças. Estima-se que 3 milhões de mortes por ano são decorrentes da má qualidade do ar (CHEN et al., 2015).

Os poluentes atmosféricos podem ser divididos em duas categorias, os poluentes primários e os secundários. Os primários são caracterizados por serem emitidos diretamente da fonte de emissão, e os secundários por serem formados a partir de reações químicas entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera.

Em áreas urbanas, grandes quantidades de compostos químicos são emitidos para a atmosfera pelas indústrias, veículos e outras atividades humanas. Cerca de 3000 diferentes compostos provenientes da ação humana já foram identificados na atmosfera, sendo a maior parte deles orgânicos. Essa mistura complexa de poluentes causa preocupação devido ao impacto que pode causar à saúde e ao ambiente (GUARIEIRO et al., 2011). Os primários são aqueles lançados diretamente no ar. São exemplos desse tipo de poluente o dióxido de enxofre (SO₂), os óxidos de nitrogênio (NO_x), o monóxido de carbono (CO) e material particulado (MP), como a poeira de ressuspensão.

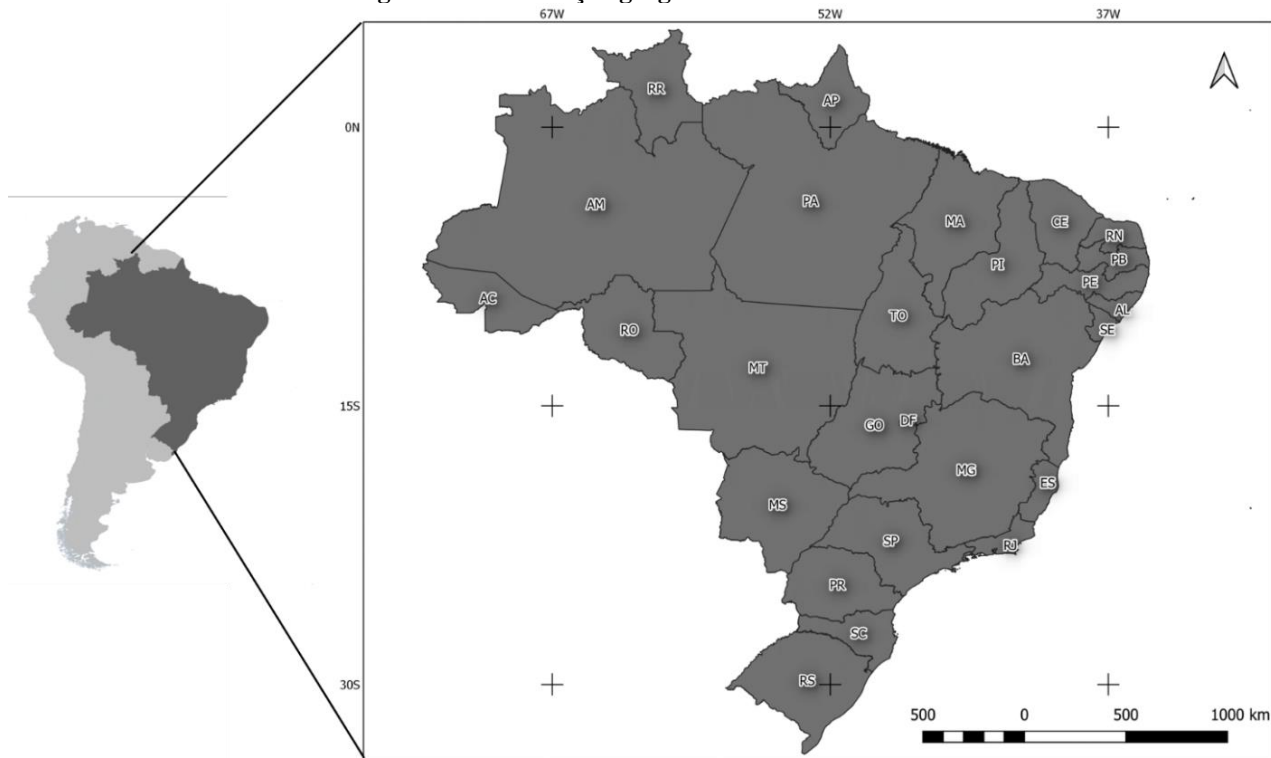
Considerando o Brasil como um forte influenciador, em suas políticas de incentivos agrícolas, também levando em conta a capacidade para exploração de recursos, o país é conhecido como líder em produções do setor agrícola. Uma atividade muito presente dentro do setor agrícola e que tem alta demanda, é a silagem, sendo ela uma prática para armazenamento da forragem, o que garante que a perda nutricional da mesma seja pequena, permitindo seu armazenamento por um longo período de tempo. Sendo assim, se torna relevante dizer, qual a contribuição e quais os tipos de poluentes são provenientes do setor de silagem para essas emissões?

Tendo em vista a relevância econômica desse setor para o país e as lacunas existentes em relação às emissões atmosféricas, este trabalho objetiva localizar e espacializar as atividades do setor de silagem de grãos, visando a identificação dessas potenciais fontes poluidoras para o meio, e futuramente inseri-las em um inventário de emissões de fontes fixas do Brasil. O inventário de emissões georreferenciado dos vários poluentes e setores é um elemento fundamental em modelagem da qualidade do ar e dos processos de gestão da qualidade do ar (KAWASHIMA, 2015).

2 MÉTODO (OU PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DA PESQUISA)

O país que se origina os dados é o Brasil, maior país da América Latina (Fig. 1). A área de superfície territorial corresponde a 8.510.345,538 km² (IBGE, 2021). A população total do Brasil, segundo a projeção do Banco Mundial, é de 211 milhões de habitantes atualmente, cerca de 50% da população da América do Sul. O inventário de onde são os extraídos os dados de emissões para o setor de silagem tem como ano-base 2016.

Figura 1 – Localização geográfica da área de estudo

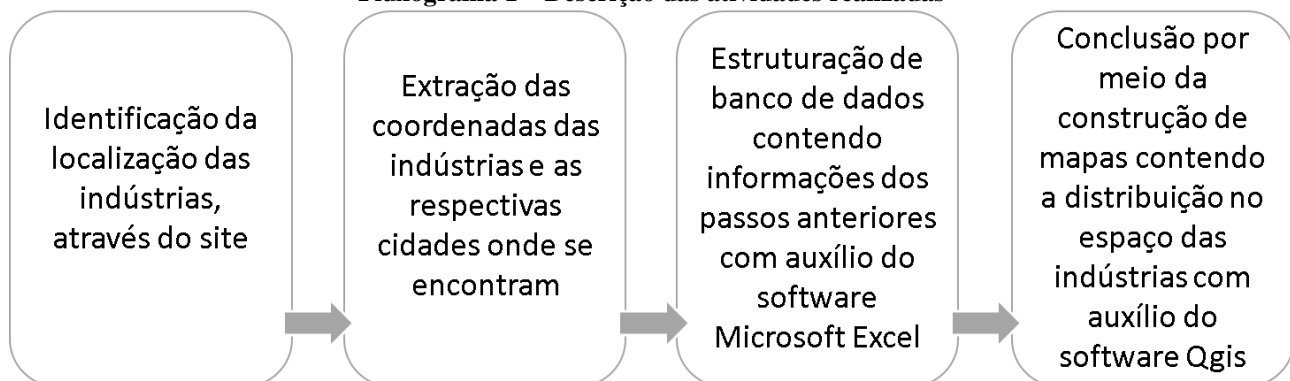


Fonte: Autoria própria (2021)

A princípio, foi feita uma análise afim de escolher um setor representativo para emissões de poluentes primários. Sabe-se que o Brasil é um dos maiores produtores de grãos do mundo, devido, principalmente, a grande extensão territorial, clima favorável e utilização de tecnologia para manejo da lavoura. Mas, além de produzir, é de fundamental importância efetuar o armazenamento correto para conseguir minimizar as perdas de grãos, juntamente com prejuízos financeiros e logísticos. Atualmente, a produção de grãos vem aumentando em grandes proporções se comparada com a capacidade estática por diversos fatores (BARONI et al., 2017).

A partir desse procedimento, foi iniciado um levantamento das fontes de emissão industriais com foco no setor de silagem baseado nas respectivas localizações.

Fluxograma 1 – Descrição das atividades realizadas

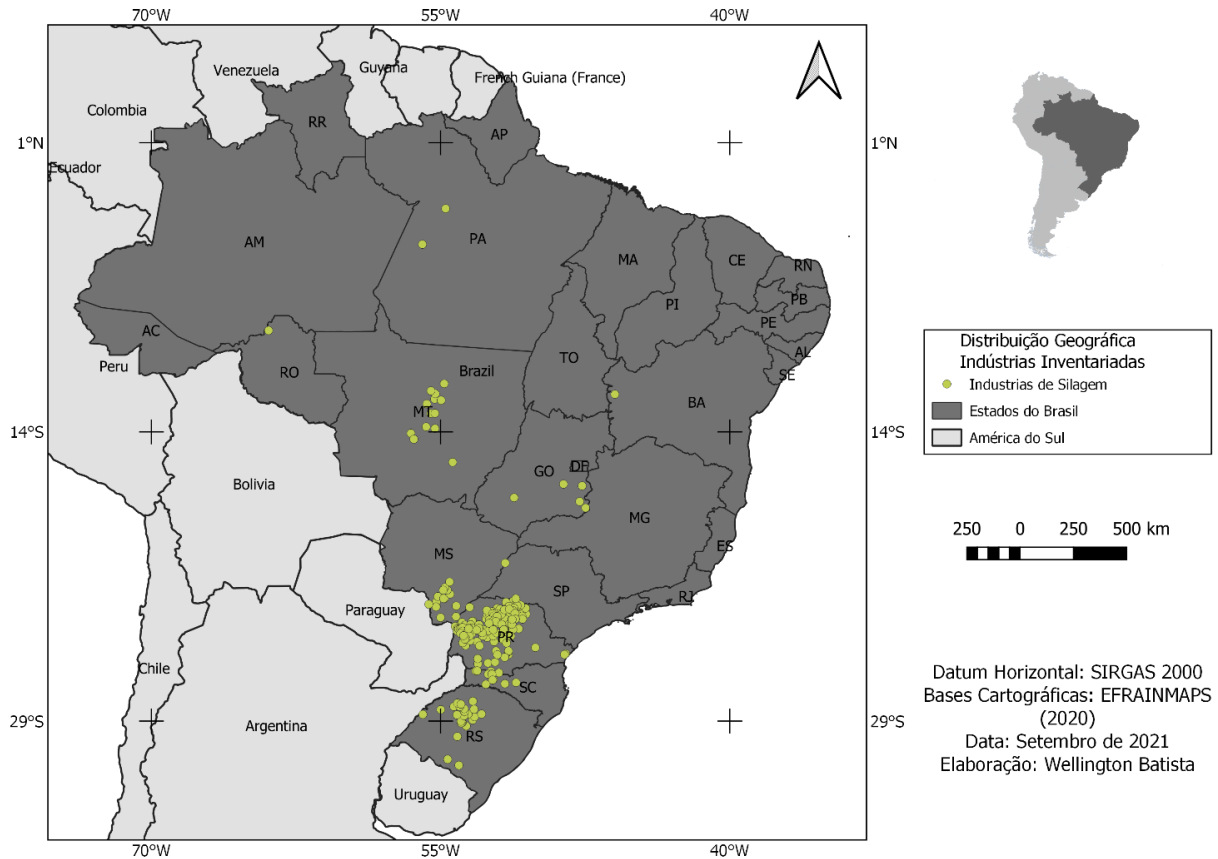


Fonte: Autoria própria (2021)

3 RESULTADOS

Com a estruturação do banco de dados e a plotagem dos pontos no espaço, foi possível identificar maior densidade de indústrias de silagem, nas regiões sul e centro-oeste do país, mais especificamente nos estados do Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Fig. 2), este que conta com um grande complexo agroindustrial (FAJARDO, 2008).

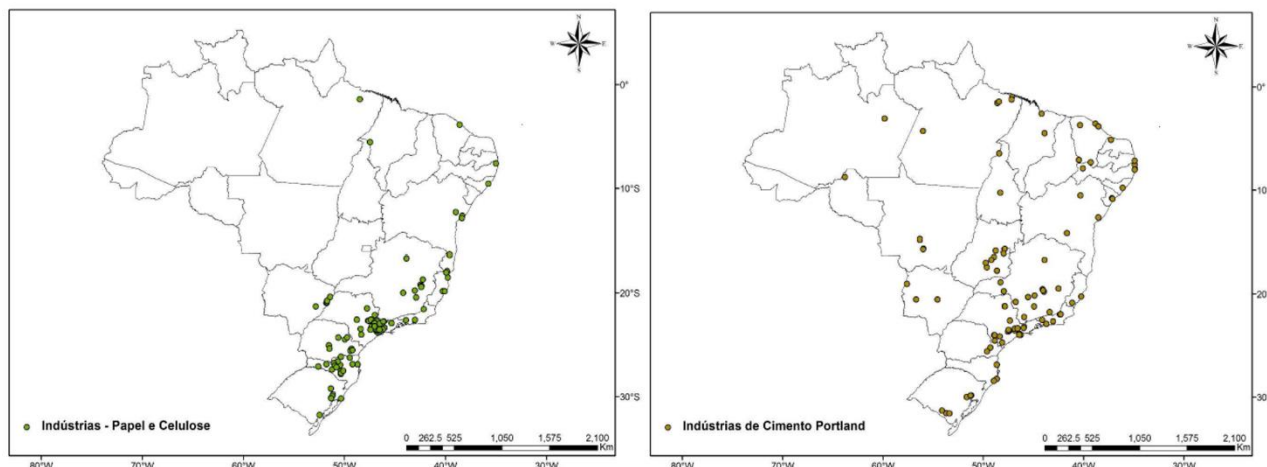
Figura 2 – Distribuição geográfica do setor de silagem



Fonte: Autoria própria (2021)

Ao todo foram levantadas 242 indústrias do setor de silagem no Brasil e o projeto continua em andamento para que se consiga levantar o máximo possível, com projeção para alcance de outros setores na finalidade de construir um inventário de emissões.

Figura 3 – Distribuição geográfica das indústrias de papel e celulose e cimenteiras.



Fonte: KAWASHIMA (2015)

Como pode ser observado, há distribuição diferente em relação às áreas com maior densidade de indústrias para os setores das cimenteiras e indústrias de papel e celulose, comparadas às de silagem. As indústrias de papel e celulose estão mais concentradas nas regiões sul e sudeste, e as cimenteiras à sudeste do país.

Tabela 1 – Emissões atmosféricas dos setores.

Poluentes	EPA, 1998 Cimenteiras (Gg/ano)	CETESB, 1999 Cimenteiras (Gg/ano)	EPA, 1998 Papel e Celulose (Gg/ano)	Klabin, 2011; CETESB, 2010 Papel e Celulose (Gg/ano)	IAP, 2011 Silagem (Gg/ano)
NO _x	174 - 306	124	6,2 – 12,4	42,5	-----
SO _x	22 - 405	48	43,3 – 86,7	25,1	-----
CO	10 - 306	116	68,1 – 136,2	67,3	355,02
MP	14 - 10700	401	3,1 – 346,7	81,7	80,7
TOC	2,3- 14,9	5,8	-----	45,8	-----
CO ₂	149 – 173000	67000	-----	2200	-----

Fonte: Adaptado de KAWASHIMA (2015)

Os poluentes CO₂, TOC, NO_x e SO_x, não são considerados relevantes para a análise, por serem emitidos em poucas quantidades em processos como o do setor de silagem, encontrando-se em maiores concentrações em emissões veiculares (SOUZA, 2017). Por outro lado, o Material Particulado (MP) e o Monóxido de Carbono (CO) são poluentes muito frequentes e estão fortemente associados a processos como o dessas indústrias.

O número de indústrias de silagem supera o das cimenteiras e das indústrias de papel e celulose, sendo o Brasil um país que conta com grandes áreas capacitadas para plantio e por ser um grande investidor de tecnologia do setor agrícola. Dessa forma, analisando os resultados para indústria de silagem (Tab. 1) a quantidade emitida de MP se enquadra na faixa de valores esperada para os outros setores mostrados, segundo a Environmental Protection Agency (EPA) e o CETESB. Já o valor de emissão estimado para CO, se encontra acima das estimativas obtidas pelos órgãos nos outros setores, o que é esperado pela diferença nos processos destas indústrias.



4 CONCLUSÃO

A partir das análises realizadas, foi possível concluir que as emissões dos setores de silagem, contribuem de maneira significativa para as emissões atmosféricas e principalmente para os poluentes CO e MP. Ao serem comparadas com as cimenteiras e indústrias de papel e celulose, setores que emitem poluentes de forma mais variada e em maior quantidade, pôde-se observar um certo padrão, considerando as estimativas de emissão, podendo ser explicado pela grande quantidade de indústrias de silagem distribuídas. O levantamento das indústrias do setor de silagem, considera-se inacabado, e tem projeção para alcançar ainda outros setores industriais, afim de obter melhor gestão da qualidade do ar. Estudos adicionais são recomendados para o levantamento dos dados de emissão atualizados das indústrias.

AGRADECIMENTOS

O Primeiro autor, Wellington Vinicius Batista, agradece primeiramente a Deus, a sua família, os orientadores e ao CNPq pelo auxílio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC-AF).

REFERÊNCIAS

- BARONI, G.; BENEDETI, P.; SEIDEL, D. Cenários prospectivos da produção e armazenagem de grãos no Brasil. **Revista Thema**, v. 14, n. 4, p. 55–64, 2017.
- CHEN, Chi-Hsien; CHAN; Chang-Chuan; CHEN, Bing-Yu; CHENG, Tsun-Jen; GUO, Yue L. Effects of particulate air pollution and ozone on lung function in non-asthmatic children. **Environmental Research**, v. 137, p. 40 - 48, 2015.
- DA SILVA, IARA; MARTINS, LEILA D.; ALMEIDA, DANIELA S.; HASHIMOTO, E. M. Risk assessment of temperature and air pollutants on hospitalizations for mental and behavioral disorders in Curitiba, Brazil. **Environmental Health**, 2020.
- FAJARDO, S. Complexo agroindustrial, modernização da agricultura e participação das cooperativas agropecuárias no estado do Paraná. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia, 2008.
- GUARIEIRO, L. L. N.; VASCONCELLOS, P. C.; SOLCI, M. C. Air pollutants from the burning of fossil fuels and biofuels: A brief review. **Revista Virtual de Química**, v. 3, n. 5, p. 434–445, 2011.
- IBGE. **Panorama Brasil**. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama> >. Acesso em: 01 de outubro de 2021.
- KAWASHIMA, Ana Beatriz. **Development of an atmospheric emission inventory from stationary sources in Brazil**. Dissertation (Master degree). Environmental Engineering Master Program (PPGEA), campus Apucarana/Londrina, Federal Technological University of Parana. Londrina, 2015.
- SOUZA, K. Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. **Estimativas de emissões de gases poluentes por veículos automotores rodoviários nos municípios paulistas e sua relação com a saúde**. Piracicaba, 2017.