

Influência das variáveis climáticas na concentração do MP10 em Francisco Beltrão

Influence of the climatic variables on the concentration of PM10 in the city Francisco Beltrão

RESUMO

Nícolas Barros da Guia
nicolasg@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Francisco Beltrão,
Paraná, Brasil

Elaine Schornobay Lui
elainelui@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Francisco Beltrão,
Paraná, Brasil

Waldir Nagel Schirmer
wanasch@hotmail.com
Universidade Estadual do Centro-
Oeste do Paraná, Irati, Paraná,
Brasil

Esta pesquisa tem como objetivo, a investigação de quais fatores climáticos apresentam uma real mudança na concentração de material particulado MP10 (material particulado de tamanho 10 micrometros de raio aerodinâmico) na região central da cidade de Francisco Beltrão. A pesquisa foi realizada na cidade de Francisco Beltrão, que se situa no sudoeste do Paraná, que por sua vez está no sul do país. O equipamento de coleta de MP10 foi instalado no centro urbano da cidade, a coleta era feita 2 vezes por semana (terça-feira e quinta-feira), para ser efetuada foi utilizado um amostrador de grande volume (AGV) e filtros de fibra de vidro. Então foram obtidos os valores de peso do material coletado para se medir a concentração dele na atmosfera estudada. Com isso achamos os valores de concentração, e pudemos comparar com os dados de precipitação do período estudado. Pudemos então concluir que a precipitação afeta diretamente na qualidade do ar, e assim ressaltamos o tamanho da importância do gerenciamento de lançamento de resíduos atmosféricos.

PALAVRAS-CHAVE: Precipitação. Poluição atmosférica. Monitoramento.

ABSTRACT

This research aims to investigate which climatic factors presents a real change in the concentration of particulate matter PM10 (The size of the particulate matter is 10 micrometers of aerodynamic radius) in the central region of the city of Francisco Beltrão. The research was carried out in the city of Francisco Beltrão, located in the southwest of Paraná, in the southern region of the country. The PM10 collection equipment was installed in the urban center of the city and the collection was done twice a week (Tuesday and Thursday). For this collection, a PM10 High Volume Air Sampler (GVA) and fiberglass filters were used, and then the weight values of the collected material were obtained to measure its concentration in the atmosphere studied. With this we found the concentration values, and we were able to compare the precipitation data of the studied period. We conclude that precipitation directly affects air quality and, therefore, we emphasize the importance of handling the release of atmospheric residues.

KEYWORDS: Precipitation. Air Pollution. Monitoring.

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

A poluição atmosférica tem se intensificado nas últimas décadas, devido ao alto crescimento do consumo humano, o que gera uma maior demanda das indústrias de todos os setores. Elevando a quantidade de poluentes atmosféricos gerados, que comprometem tanto a saúde humana, como a fauna e flora local, que ainda pode gerar uma perda significativa em relação a recursos naturais e econômicos uma vez que o dano tem que ser reparado e o dano é ligado à natureza. Neste contexto é de grande importância o gerenciamento e monitoramento do lançamento de resíduos na atmosfera, para que possamos melhorar nossa qualidade de vida e diminuir a degradação do Meio (CORÁ; LEIRIÃO; MIRAGLIA, 2020).

Segundo a resolução nº 491 do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente), poluente atmosférico pode ser definido como: qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade. Dentre os compostos que poluem o meio ambiente podemos citar o dióxido de enxofre (SO₂), monóxido e dióxido de carbono (CO e CO₂), dióxido de nitrogênio (NO₂) e também o material particulado, que são partículas caracterizadas por terem um núcleo de carbono com íons adsorvidos ao seu redor, as partículas que podem ser inaladas e geram mau a saúde humana são menores ou iguais a 10µm de raio aerodinâmico (NEGRISOLI; NASCIMENTO, 2015).

A falta de compromisso dos órgãos públicos para criar políticas, que gerem estudos na área de poluição atmosférica acaba comprometendo a população e o meio ambiente em geral uma vez que temos casos de doenças causadas pela poluição do ar. Isso acontece principalmente em pequenas cidades, pois em muitas delas estão abrigadas empresas do ramo da metalurgia, siderurgia, garimpo, dentre outras que gerem emissão de gases, e a falta fiscalização ou até mesmo estudos na área permite que o percentual de gases lançados seja maior do que legislação permite (RIBEIRO et al., 2017).

Considerando elevar os padrões de qualidade do ar, no ano de 2005 a Organização Mundial da Saúde (OMS) criou parâmetros mundiais de qualidade do ar, onde ela delimita a quantidade de poluentes lançados na atmosfera por períodos. Então em 2018 o Conama também criou parâmetros de qualidade do ar em nível nacional, onde cada estado tem autonomia para mudar os parâmetros levando em consideração que os números sejam melhores do que os já citados pela resolução.

Este relatório tem por finalidade mostrar o comportamento da concentração de material particulado com até 10 µm (MP10) de raio aerodinâmico da região central da cidade de Francisco Beltrão – PR, e fazer uma relação desses dados coletados com os dados de variáveis climática da região estudada.

MATERIAL MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na cidade de Francisco Beltrão, no estado do Paraná que fica na região sul do Brasil. Esta pequena cidade do oeste do Paraná tem como bioma característico o de Mata Atlântica e possui uma população de 91093 pessoas, segundo o último censo do IBGE que foi realizado em 2019 (IBGE, 2019).

O equipamento foi instalado no mezanino da torre do relógio, que se localiza ao lado da Concatedral Nossa Senhora da Graça, na região central de Francisco Beltrão – PR. Foi utilizado um Amostrador de Grande Volume (AGV-MP10) que coleta o material particulado até o tamanho aerodinâmico de 10µm, com um fluxo igual a 1,13 m³/min. O equipamento succiona o ar e as partículas são encaminhadas para um filtro que pode ser de fibra de vidro ou micro quartzo, neste trabalho foram utilizados os filtros de fibra de vidro da marca GE de 203x254mm.

Para se obter os valores de concentração são necessários o peso do material particulado acumulado e a vazão de ar succionada pelo equipamento durante a coleta, conforme equação 1.

$$C_{MP10} = 10^6 \left(\frac{M_f - M_i}{V} \right) \quad (1)$$

Onde:

10⁶= fator de correção, µg/g;

M_f = Massa final;

M_i = Massa inicial;

V = Volume amostrado.

É necessário que os filtros fiquem em um dessecador durante 24 horas para que a umidade contida no próprio filtro não interfira no peso, que foram pesados em uma balança analítica Weblaborsp, do modelo M214Ai. Depois de utilizados os filtros voltam para a dessecadora novamente para ser retirada a umidade, ficavam novamente por 24 horas e então eram pesados (o processo de pesagem foi feito em triplicata para diminuir o erro, tanto na fase de branco quanto depois de usados).

As coletas ocorreram no período de 27 de agosto de 2019 a 19 de fevereiro de 2020, elas foram feitas nas terças e quintas com algumas exceções por problemas técnicos ou logísticos. O AGV faz a coleta durante um período de 24 horas, onde ele liga e desliga em um intervalo de 15 minutos.

Para os comparativos de dados de concentração com os dados climáticos da cidade, foram usados os dados da estação meteorológica E-clima, localizada dentro do campus da UTFPR-FB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período estudado foram coletadas 43 amostras, porém com 6 delas houve problemas tanto na parte da logística quanto falha técnica da equipe. Os valores de concentração podem ser vistos na Quadro 1.

Quadro 1 – Concentração de MP10

Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
27/08/2019	42,78
29/08/2019	58,89
03/09/2019	18,39
05/09/2019	28,87
10/09/2019	82,62
12/09/2019	50,05
15/09/2019	73,62
18/09/2019	37,18
21/09/2019	24,65
02/10/2019	26,47
04/10/2019	18,77
09/10/2019	27,76
12/10/2019	11,53
23/10/2019	23,32
30/10/2019	50,13
13/11/2019	18,55
18/11/2019	29,35
20/11/2019	25,23
23/11/2019	23,83
30/11/2019	6,21
04/12/2019	12,67
06/12/2019	19,04
11/12/2019	16,51
15/12/2019	11,97
18/12/2019	13,26
21/12/2019	21,78
08/01/2020	16,95
11/01/2020	19,70
15/01/2020	14,98
18/01/2020	23,77
22/01/2020	22,72
25/01/2020	10,21
29/01/2020	10,72
03/02/2020	13,13
05/02/2020	13,16
07/02/2020	11,55
19/02/2020	13,32

Fonte: Autoria Própria (2019/2020)

A valor médio de concentração de MP10 é igual a $25,5038 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o que nos leva a um patamar relativamente bom, levando em consideração aos parâmetros adotados pela resolução nº 491 do Conama. Onde 4 valores estão compreendidos dentro do Padrão de qualidade 3 (PI-3), e somente um está dentro do padrão 2 e

os demais dentro do Padrão final (PF). Podemos ver esses parâmetros no Quadro 2.

Quadro 2 – Parâmetros de concentração de MP10

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF
unidade	24 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$			
Seções secundárias		120	100	75	50

Fonte: Resolução Conama nº 491 (2018).

Como Francisco Beltrão está compreendido em um bioma de Mata Atlântica e está no sul do Brasil temos um clima chamado de subtropical úmido, onde temos temperaturas mais baixas comparadas a da Mata Atlântica fora da região sul do Brasil. E esse clima é marcado pela primavera e verão com tempo quente e úmido, e outono e inverno frio e seco. O período que foi realizada a pesquisa está compreendido em quase sua totalidade dentro da primavera e verão.

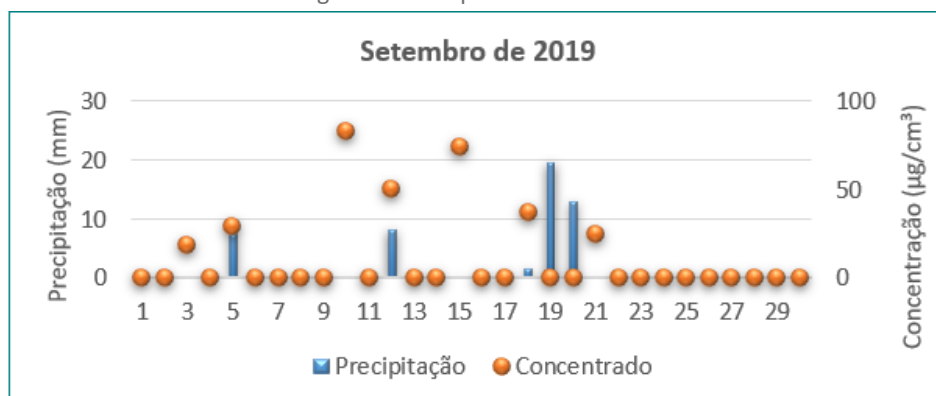
Primeiro vamos comparar os dados de precipitação com os valores de concentração obtidos através das coletas de MP10. Para tanto foram criados gráficos que mostram isso com mais clareza. São eles os gráficos mostrados nas figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

Figura 1 – Comparativo agosto



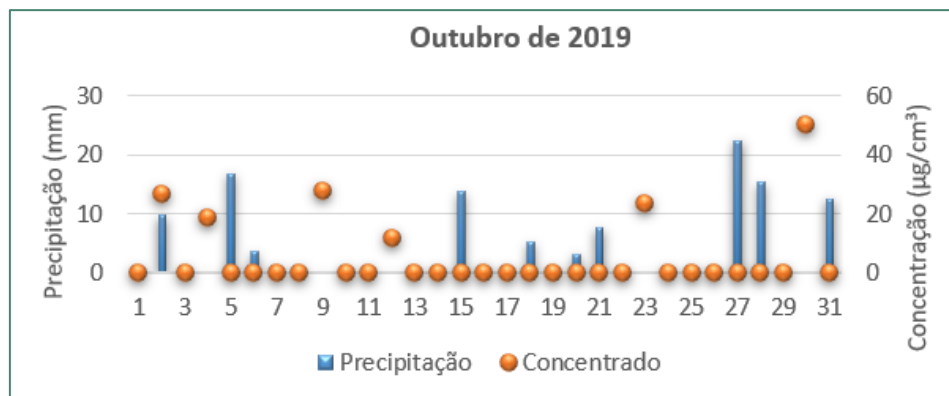
Fonte: Própria autoria (2020).

Figura 2 – Comparativo setembro



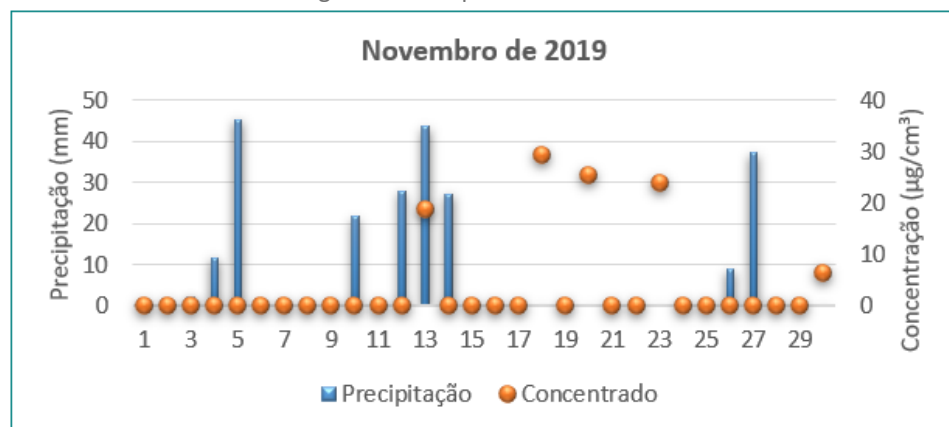
Fonte: Própria autoria (2020).

Figura 3 – Comparativo outubro



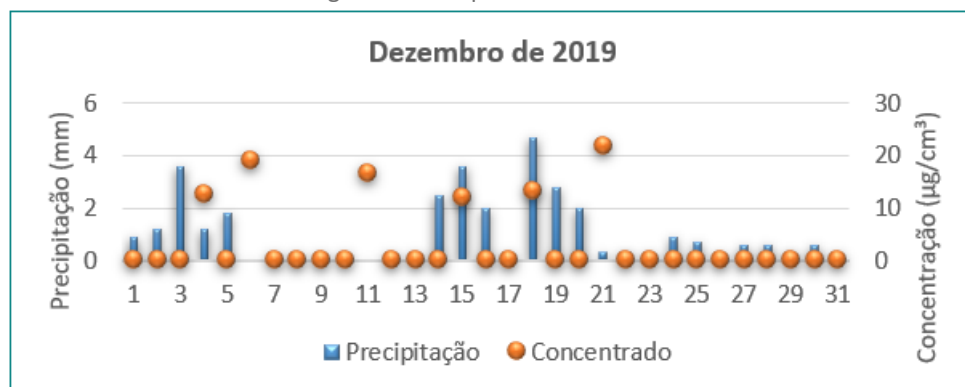
Fonte: Própria autoria (2020).

Figura 4 – Comparativo novembro



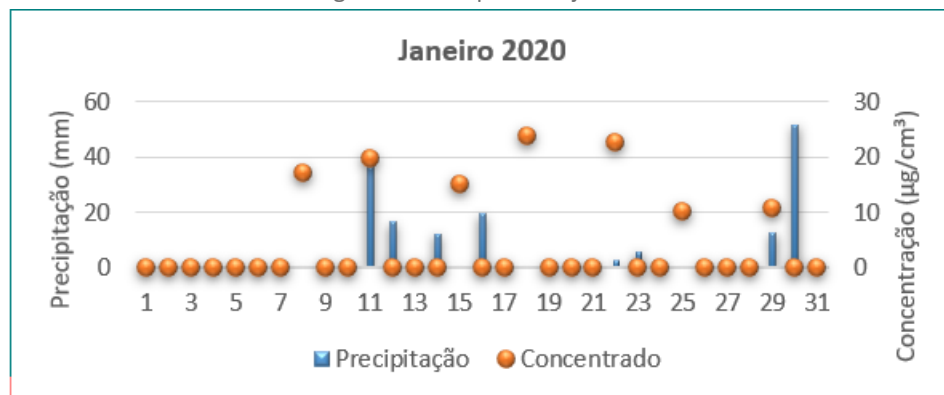
Fonte: Própria autoria (2020).

Figura 5 – Comparativo dezembro



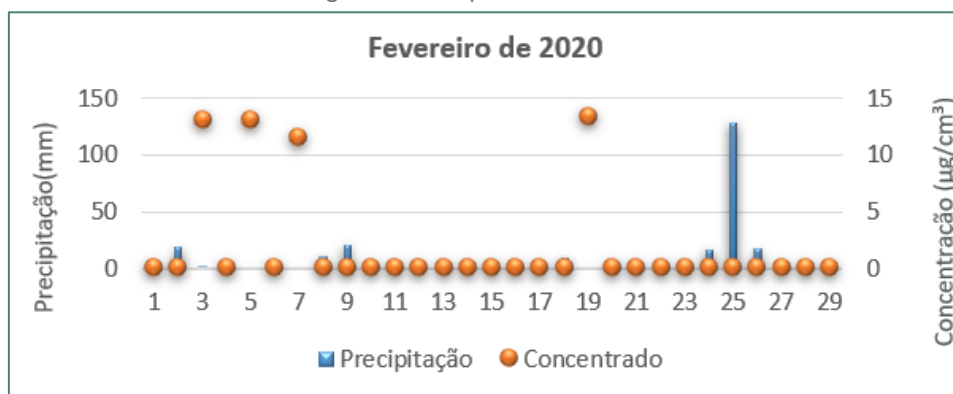
Fonte: Própria autoria (2020).

Figura 6 – Comparativo janeiro



Fonte: Própria autoria (2020).

Figura 7 – Comparativo fevereiro



Fonte: Própria autoria (2020).

Com esses gráficos podemos afirmar que a chuva tem um papel muito importante na concentração do material particulado uma vez que em todos os dias que em que houve coleta e estava chovendo expressivamente, podemos notar uma queda no valor de concentração. Porém não podemos levar só isso em consideração pois existem outros fatores que podem ser abordados e correlacionados trazendo mais sentido as baixas ou altas concentrações, como os valores de temperatura do ar, direção e velocidade dos ventos.

CONCLUSÃO

Assim podemos concluir que as variáveis climáticas afetam na nossa qualidade do ar, e isso afeta direta e indiretamente os seres humanos. E ressalta o quão importante é ter um gerenciamento correto de lançamento de poluentes atmosféricos, para que não haja prejuízo ao Meio e aos seres Humanos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho nacional do meio ambiente, Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018, do **Conselho** Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. “Dispõe sobre padrões de qualidade do ar”; publicado no Diário Oficial da União em 21/11/2018; Brasília, DF

CORÁ, B.; LEIRIÃO, L. F. L.; MIRAGLIA, S. G. E. K. Impacto da poluição do ar na saúde pública em municípios com elevada industrialização no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais** (Online), p. 1–12, 2020.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/francisco-beltrao.html>. Acessado em 31 ago. 2017.

NEGRISOLI, J.; NASCIMENTO, L. F. C. Poluentes atmosféricos e interações por pneumonia em crianças. Estudo ecológico de série temporal. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 133, n. 5, p. 408–413, 2015.

RIBEIRO, A. P. et al. Diagnóstico da poluição atmosférica em regiões sem redes convencionais de monitoramento da qualidade do ar: estudo em uma pequena cidade do Paraná, Brasil. **Interciencia**, v. 42, n. 11, p. 767–773, 2017.