



## Identificação de substâncias orgânicas polares em amostras de MP<sub>10</sub>

Jéssica C. D. Eulálio\*, Priscila B. Gonçalves, Simone A. Pozza.

### Resumo

O Material Particulado (MP) é um dos principais poluentes atmosféricos e, devido ao seu potencial de causar efeitos nocivos à saúde humana, fauna e flora, tornou-se necessário a avaliação de sua composição e concentração. Analisou-se compostos orgânicos polares em amostras de MP<sub>10</sub> (partículas inaláveis, que apresentam diâmetro aerodinâmico menor ou igual a 10 µm), por meio da espectrometria de massas (MS). As coletas de MP<sub>10</sub> foram realizadas no município de Limeira (SP), usando um amostrador de grande volume (AGV) para MP<sub>10</sub>, localizado na estação de amostragem e meteorológica da Faculdade de Tecnologia (FT) da Unicamp.

**Palavras-chave:** Material particulado, compostos orgânicos, monitoramento ambiental.

### Introdução

O Material Particulado (MP) é um dos principais problemas presentes na atmosfera. Engloba um conjunto de poluentes (fumaças, poeiras e todo tipo de material sólido ou líquido) que se mantém suspenso na atmosfera, devido ao seu pequeno tamanho e apresenta potencial de causar efeitos prejudiciais à saúde humana, sendo que quanto menor o tamanho da partícula, maior seu potencial nocivo. Uma das subdivisões do material particulado é o chamado MP<sub>10</sub>, que são um conjunto de partículas inaláveis, com diâmetro menor ou igual a 10 µm. Ao analisar quimicamente amostras de MP<sub>10</sub>, é possível identificar compostos orgânicos polares e apolares. A composição estrutural e elementar dos compostos orgânicos pode causar impactos no meio ambiente e na saúde humana. Uma técnica analítica utilizada para analisar estes compostos é a espectrometria de massas (MS), a qual se desenvolve a partir da razão entre a massa e a carga (m/z), sendo expressa por um número adimensional, representando a qualidade do íon analisado e, não a quantidade.

### Objetivo

Analisar compostos orgânicos polares em amostras de MP<sub>10</sub>, por meio da espectrometria de massas de alta resolução.

## Metodologia

As amostras foram coletadas no município de Limeira – SP. As coletas de MP<sub>10</sub> foram realizadas com um amostrador de grande volume (AGV) de vazão constante 1,13 m<sup>3</sup> /min, utilizando filtros de fibra de vidro. O equipamento utilizado localiza-se na Faculdade de Tecnologia (FT) – UNICAMP. As amostragens ocorreram ao longo dos anos de 2018 e 2019, em meses que correspondem à estação seca e úmida. O passo a passo da metodologia está resumido em forma de fluxograma na Figura 1.

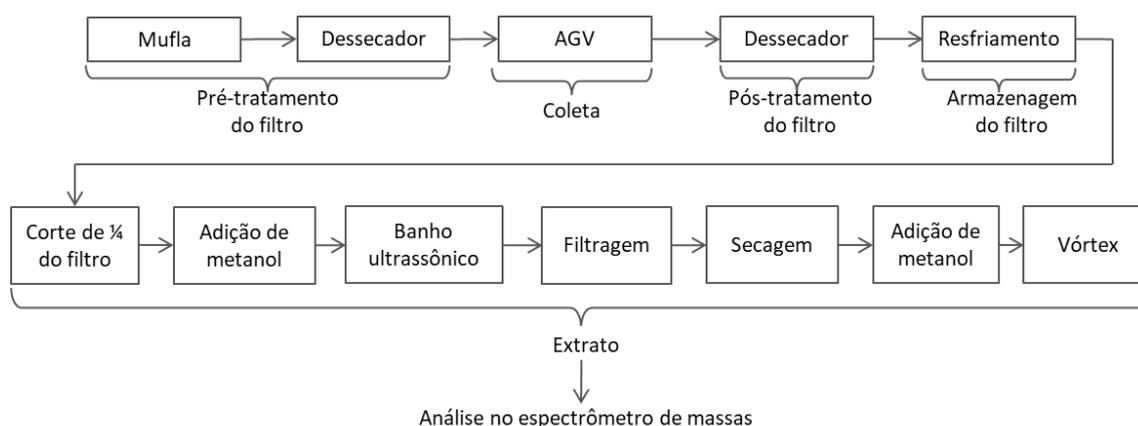
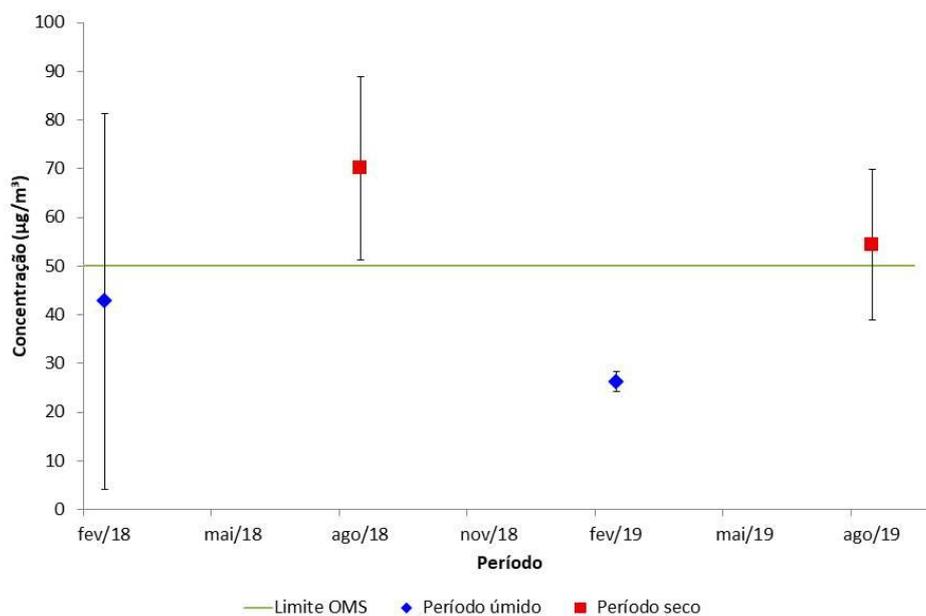


Figura 1: Fluxograma do processo de amostragem e análise química

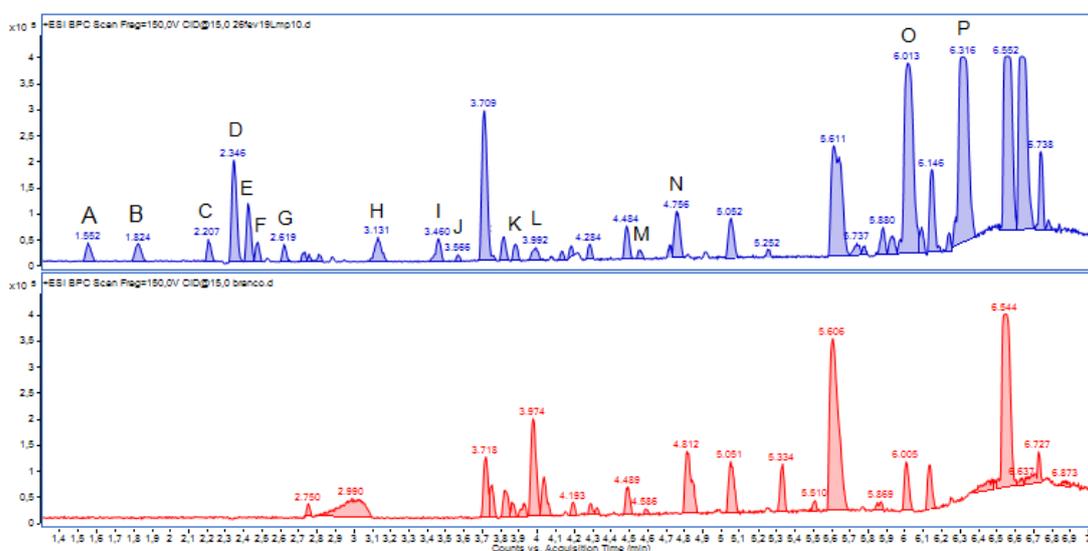
## Resultados e Discussão

Os valores de concentração de MP<sub>10</sub> da cidade de Limeira atendem a legislação brasileira Resolução CONAMA 491 (BRASIL, 2018) e o Decreto Estadual nº 59113 (SÃO PAULO, 2013), que estabelecem, como padrão intermediário 1 o limite máximo permitido para a liberação de 120 µg/m<sup>3</sup> para 24 h de amostragem. Entretanto, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2005), o limite máximo permitido é de 50 µg/m<sup>3</sup>, que corresponde ao padrão final a ser atingido pelas legislações brasileiras vigentes. Observando a Figura 2 é possível identificar que algumas amostragens tiveram concentrações superiores a esse limite. Ainda, nota-se que o mês de agosto (mais seco) teve as médias das concentrações de MP<sub>10</sub> maiores do que o mês de fevereiro (chuvoso).



**Figura 2: Concentração de MP<sub>10</sub> em amostras coletadas nos anos de 2018 e 2019 em Limeira**

Ao analisar visualmente os cromatogramas obtidos, foi possível perceber que um certo padrão em relação a presença dos picos cromatográficos, não apresentando diferenças significativas entre período seco e úmido. O cromatograma escolhido para a análise foi comparado ao do branco para a identificação de picos formados por contaminantes e os picos referentes aos compostos presentes na amostra. Foram identificados 16 picos, nomeados de A à P, conforme mostrado na Figura 3.



**Figura 3: Cromatograma da amostra (azul) e cromatograma do branco (vermelho)**

Cada um dos picos identificados teve seu espectro analisado, com o espectro do branco subtraído, para a identificação da m/z característico de cada um deles. Os dados de m/z e tempo de retenção correspondentes de cada um dos picos são mostrados na Tabela 1.

**Tabela 1: Tempo de retenção e m/z de cada pico**

Pico	Tempo de retenção (min)	m/z
A	1,552	217,1042
B	1,824	212,1176
C	2,207	261,1304
D	2,346	182,1902
E	2,423	231,1204
F	2,476	283,1733 305,1561
G	2,619	327,2008 349,1825 365,1554
H	3,131	273,1666
I	3,46	331,2098
J	3,566	273,1664
K	3,879	183,0436 425,3115
L	3,992	447,2919 463,265
M	4,55	279,0922 301,0731
N	4,756	387,1789 409,1609
O	6,013	313,2736
P	6,316	341,3044

## Conclusões

É possível concluir que, durante o período avaliado, os meses secos possuíram maiores concentrações de MP<sub>10</sub>, na cidade de Limeira. Além disso, o ano de 2018 apresentou maiores concentrações, em comparação a 2019. Ao analisar a qualidade do ar desta cidade notou-se que grande parte das amostras são classificadas como moderada (concentração variando de 50 a 100 µg/m<sup>3</sup>), segundo o Índice de Qualidade do Ar, desenvolvido pela CETESB. Em relação à composição química não foram observadas diferenças significativas entre os meses seco e úmido. Foram encontrados 16 compostos orgânicos polares na fração MP<sub>10</sub> da cidade de Limeira.

## Referências Bibliográficas

BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA N° 491, de 19/11/2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. Complementa e altera a Resolução N° 03 de 28/06/90.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Padrões de Qualidade do Ar. 2005. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/padroes-de-qualidade-do-ar?tmpl=component&print=1>. Acesso em: 23 set. 2019.

SÃO PAULO. Decreto-lei no 59.113, de 23 de abril de 2013. Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/qualidade-ar/wp-content/uploads/sites/28/2013/12/decreto-59113de230413.pdf>. Acesso em 09/04/2019.

## Agradecimentos

Ao Serviço de Apoio ao Estudante (SAE), pela concessão da bolsa de Iniciação Científica. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro (Número da Concessão: 403927-2016-1). Por fim, a Universidade Federal de São Carlos (UFScar), pelo acesso ao Laboratório de Produtos Naturais do Departamento de Química (DQ–UFSCar).

---