

Bruna Pinho dos Santos^{1,2} e Elba Calesso Teixeira^{1,2} (orientadora)

¹ Fundação Estadual de Proteção Ambiental; ² Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
bruna.pinho@ufrgs.br; ecalessoteixeira@gmail.com

INTRODUÇÃO

As partículas ultrafinas – UFP atmosféricas são umas das principais causas de problemas respiratórios nos grandes centros urbanos. São partículas menores que 1000 nm e derivam de fontes naturais (partículas secundárias) e antropogênicas nas áreas urbanas, sendo essas pelas emissões veiculares na queima de combustíveis fósseis como o diesel e a gasolina, que contribuem com até 86% das concentrações do seu número total. Esta faixa de partículas por ter diâmetro na faixa de nanômetros, se acumula e deposita mais facilmente no trato respiratório, sendo sua compreensão importante para a saúde infantil, pois as mesmas têm órgãos menores e taxa de respiração maior, em comparação aos adultos.

OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo estudar as concentrações de UFP associadas a períodos quente e frio no ar interno (sala de aula) - CAI e externo (portão de acesso) - CAO em uma escola urbana da Região Metropolitana de Porto Alegre – RMPA. Também, correlacionar as concentrações de partículas ultrafinas com dados meteorológicos (temperatura do ar, radiação solar e umidade relativa).

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo abrange o município de Canoas, com densidade populacional de 2.614 habitantes/km². A escola (latitude 29°55'0,05" S; e longitude 51°10'56,4" O) é altamente influenciada pelo tráfego veicular por estar próxima de avenidas, estação de trem e da BR-116/RS e outras vias importantes da RMPA. Os dados meteorológicos foram coletados em estações de monitoramento da FEPAM, localizada a 1,5km de distância ao sul da escola.



Figura 1. Canoas – portão de acesso para veículos e pedestres (CAO).

Figura 2. Canoas - sala de aula (CAI).

MATERIAIS E MÉTODOS

A medição de UFP foi realizada com o equipamento portátil NanoScan SMPS Nanoparticle Sizer modelo 3910 (TSI Inc. Manufacturer), que considera as partículas entre 10 e 420 nm, com frequência de medição de 1 minuto. As atividades foram executadas entre junho e dezembro de 2016, abrangendo os períodos frio e quente, ocorrendo das 7h às 19h (12h por dia). A frequência de amostragem foi de duas em duas semanas. No total foram realizadas 11 campanhas. Para avaliar a relação de UFP e os dados meteorológicos, foi realizada uma correlação de Spearman.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a concentração média total e nos períodos quente e frio de UFP são apresentados na Tabela 1.

Sítio	Período	Concentração Média (#/cm ³)
Indoor	Total	2,60E+04
	Frio	2,28E+04
	Quente	3,63E+04
Outdoor	Total	6,03E+04
	Frio	6,06E+04
	Quente	4,80E+04

Tabela 1. Concentração média Indoor e Outdoor média no período total, quente e frio com horário de amostragem entre 7-19h.

Essas concentrações indicam que:

- Em média, no portão de acesso os níveis de UFP são 132% maiores do que na sala de aula.
- Na sala de aula a concentração de partículas ultrafinas foi 60% maior no período quente em relação ao período frio devido a maior incidência de radiação solar.
- Na área externa a concentração de UFP foi 26% maior no período frio.

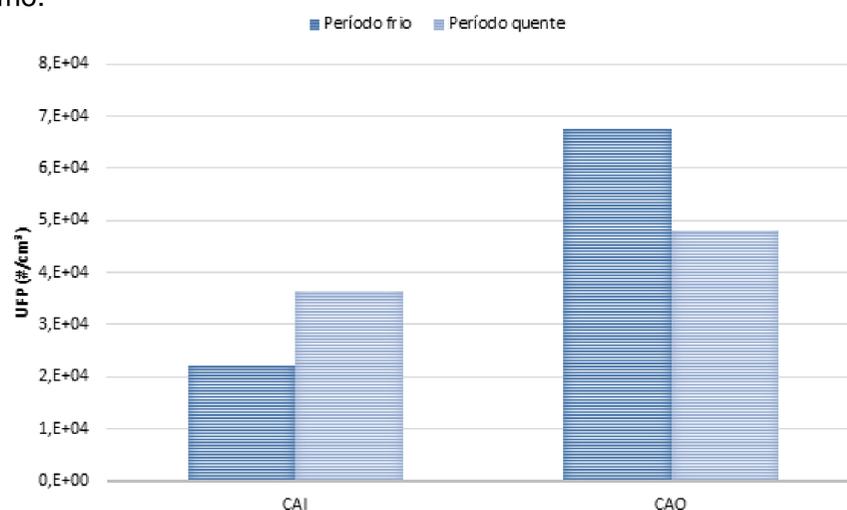


Figura 4. Concentração em número de partículas no período quente e frio.

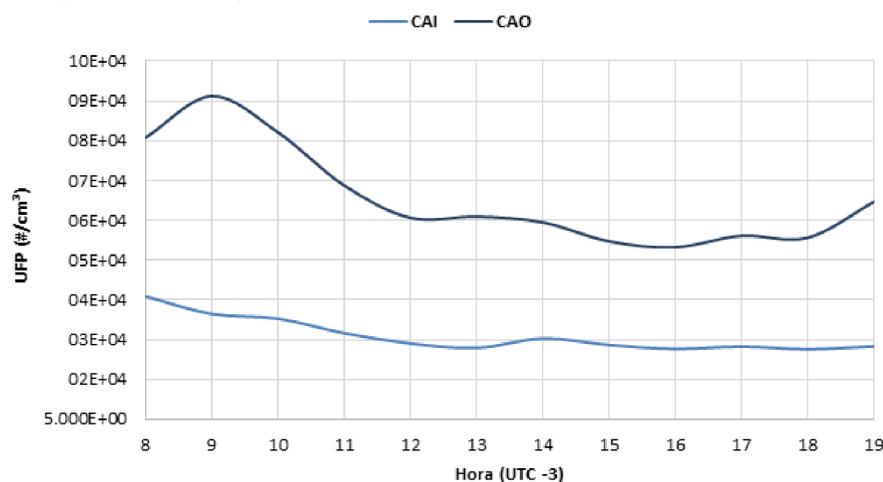


Figura 5. Comparação dos níveis de UFP_{10-420nm} entre os locais de amostragem.

A figura 5 mostra que as maiores concentrações de UFP foram obtidas, nas horas de *rush*, no portão de acesso, com picos próximos às 9 horas e 19 horas, originados principalmente pela queima de combustível de veículos automotores.

As correlações mostradas na Tabela 3 mostraram que:

- Entre UFP e a radiação solar e temperatura a correlação foi positiva para CAI onde partículas secundárias são formadas nos horários em que a temperatura e a radiação solar são altas.
- Para CAO as correlações são negativas para os mesmos parâmetros, pois os fenômenos naturais que ocorrem *indoor* são mascarados pela intensa emissão de partículas no tráfego veicular.
- Entre a umidade relativa e CAO, obtivemos um valor positivo, enquanto para CAI um valor negativo, o que pode ser explicado pela dissolução das partículas em gotas de água ou pela coagulação de gotículas nas partículas.

Sítio	Temp.	UR	Rad.
Indoor	0,19 *	-0,32 **	0,15
Outdoor	-0,50 **	0,44 **	-0,16

Tabela 2. Correlação de Spearman entre os poluentes medidos na escola e parâmetros meteorológicos.

CONCLUSÕES

As UFP sofrem variações entre o ambiente *indoor* e *outdoor*, considerando que há diferentes processos de formação e influência de diferentes fontes, o que resulta numa maior sensibilidade sob diferentes condições atmosféricas.

APOIO

CNPq/FEPAM

REFERÊNCIAS

- Morawska, L; Ristovski, Z; Jayaratne, D.U.K; Ling, X., 2008. Ambient nano and ultrafine particles from motor vehicle emissions: characteristics, ambient processing and implications on human exposure. Atmospheric Environment 42, 8113-8138.
- Kumar, P; Morawska, L; Birmili, W; Paasonen, P; Hu, M; Kulmala, M; Harrison, R. M; Norford, L; Britter, R. 2014. Ultrafine particle in cities. Environment international 66, p.1-10.
- Agudelo-Castañeda, D.M; Teixeira, E.C; Rolim, S.B.A; Pereira, F.N; Wiegand, F., 2013. Measurement of particle number and related pollutant concentrations in an urban area in South Brazil. Atmospheric Environment 70, 254-262.