

Estudo aerobiológico da atmosfera de Caxias do Sul em 2007

Aerobiology study of the atmosphere of Caxias do Sul in 2007

Sandra Maria Vergamini¹

Resumo

Objetivos: Identificar e quantificar os tipos polínicos na atmosfera de Caxias do Sul e as oscilações estacionais dos grãos de pólen no ano de 2007. Analisar as correlações entre os parâmetros meteorológicos e as concentrações de pólen atmosférico.

Métodos: Para a obtenção dos grãos de pólen, foi utilizado o captador volumétrico de sucção tipo Hirst (modelo Burkard) instalado no alto do Hospital Geral, a uma altura aproximada de 20 metros, local este que não apresentam obstáculos aparentes que possam bloquear a chegada de massa de ar.

Resultados: Obtivemos como resultados 14.436 grãos de pólen/m³ coletados no ano de 2007. Foram encontradas concentrações máximas mensais bastante diferenciadas, uma na primavera devida, principalmente, a floração de Euphorbiaceae, Urticaceae, Poaceae, Myrtaceae e Carya e outra no inverno que se deve fundamentalmente a floração de plantas arbóreas como *Mimosa scabrella*, Cupressaceae, Pinaceae, Platanus e Melastomataceae. Em relação aos fatores meteorológicos e as concentrações de pólen liberados pelas plantas, podemos dizer que a temperatura e a precipitação são responsáveis diretos das grandes mudanças quantitativas dos grãos pólen.

Conclusões: Os meses de maiores picos polínicos foram setembro com 2.525 grãos/m³ de pólen de *Mimosa scabrella*, totalizando no ano 3.124 grãos/m³, sendo o tipo polínico de maior concentração no ano de 2007, seguido de Urticaceae com uma concentração no mês de outubro de 542 grãos/m³ e totalizando durante o ano 2.052 grãos/m³ e Cupressaceae que totalizou 655 grãos/m³ em julho e no ano 1.075 grãos/m³.

Rev. bras. alerg. imunopatol. 2012;35(3):103-108: Pólen, meteorologia, alergia.

Abstract

Objectives: To identify and quantify the pollen types in the atmosphere of Caxias do Sul and the seasonal oscillations of pollen grains during the year 2007 and to analyze the correlations between the meteorological parameters and the concentration of atmospheric pollen.

Methods: To obtain the pollen grains, we used the suction volumetric sampler, Hirst type (Burkard model), placed on the roof of the Hospital Geral, at about 20m, because it is a place that does not show any obstacles that can block the air mass.

Results: We obtained 14,436 pollen grains/m³ collected in the year of 2007. It was found a very differentiated monthly maximum concentration, one in spring, mainly due to the flowering of Euphorbiaceae, Urticaceae, Poaceae, Myrtaceae e Carya and other in winter fundamentally due to the flowering of woody plants such as *Mimosa scabrella*, Cupressaceae, Pinaceae, Platanus and Melastomataceae. About the relations between the meteorological factors and the concentration of pollen released by plants, we can state that the temperature and the precipitation are the main responsible for the great quantitative changes of pollen grains.

Conclusions: The month of the highest pollen peak was September with 2,525 grains/m³ of *Mimosa scabrella* pollen with a total in the year of 3,124 grains/m³, being the pollen type with the highest concentration in the year of 2007, followed by Urticaceae with a concentration in October of 542 grains/m³ and a total of 2,052 grains/m³ during the year and Cupressaceae in July with a total of 655 grains/m³ and in the year a total of 1,075 grains/m³.

Rev. bras. alerg. imunopatol. 2012;35(3):103-108: Pollen, meteorology, allergy.

Introdução

A cidade de Caxias do Sul está situada na região da Encosta Superior do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre os meridianos 51° 30' e 51° 00' Oeste e os paralelos 28° 15' e 29° 30' Sul. A altitude média é de 760 metros e o município apresenta uma área física de 1.675 km². Apresenta um clima tropical com temperatura média de 16 °C, umidade relativa do ar aproximadamente de 80%, índice pluviométrico de 1.800 ml anuais, apresentando variações nítidas sazonais.

As condições climáticas, os aspectos efádicos, de relevo e recursos hídricos determinam, no município de Caxias do Sul, a ocorrência de três formações de vegetação distintas: a Floresta Ombrófila Mista, a Savana Gramínea Lenhosa e Floresta Estacional Decidual.

Caxias do Sul é uma cidade com alto nível de contaminação causado pela emissão de gases de numerosas indústrias e, junto a isso, partículas biológicas dispersas no ar afetam

1. Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Caxias do Sul.

grande número de indivíduos que apresentam processos de hipersensibilidade a componentes atmosféricos. Na atmosfera encontram-se grãos de pólen que flutuam e estão sujeitos à gravidade, ao atrito com as moléculas gasosas que as rodeiam e a fatores climáticos (direção e velocidade do vento, precipitação, temperatura e umidade), decisivos para a sua dispersão e permanência na atmosfera. Nas últimas décadas, estudos epidemiológicos têm confirmado o aumento da alergia polínica, sendo sua causa não totalmente esclarecida, porém, mudanças na vegetação, situação geográfica, aquecimento global, estação do ano e poluição ambiental podem ser indicadores determinantes desse processo. Este tipo de doença tem importância social, uma vez que a alergia polínica se constitui uma das enfermidades mais incômodas e persistentes entre as não fatais, cujos sintomas podem persistir ao longo da vida de uma pessoa. O estudo da concentração polínica e da flora “alergizante” é importante para o aprimoramento do diagnóstico e tratamento das doenças alérgicas.

O estudo polínico realizado na atmosfera da cidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, teve como objetivos conhecer os tipos polínicos na atmosfera desta cidade, conhecer as suas oscilações estacionais, analisar as correlações entre os diversos parâmetros meteorológicos e as concentrações de pólen atmosférico e também proporcionar aos especialistas em alergia dados para que possam adequar as baterias de extratos alergênicos necessários para um correto diagnóstico e tratamento das afecções alérgicas.

O monitoramento aerobiológico dessa cidade teve início em janeiro de 2001. No presente estudo se analisa conteúdo polínico atmosférico na cidade de Caxias do Sul durante o ano de 2007.

Métodos

Para a obtenção dos grãos de pólen, foi utilizado o captador volumétrico de sucção tipo Hirst (modelo Burkard) instalado no alto do Hospital Geral, a uma altura aproximada de 20 metros, nas coordenadas 22104848862UTM6774144, local este que não apresenta obstáculos aparentes que possam bloquear a chegada de massa de ar.

O aparelho funciona com corrente elétrica e é composto essencialmente por uma bomba que aspira um fluxo de 10 L de ar/min. O ar entra e impacta num tambor contendo uma fita de melinex (14 mm X 336 mm) impregnada de solução de silicone (Lanzoni). O tambor está ligado a um mecanismo de relojoaria que o mantém o giro a uma velocidade de 2 mm/h durante 7 dias. Terminado esse tempo, o tambor é retirado e substituído por outro contendo nova fita impregnada com solução de silicone.

Para a identificação e quantificação dos grãos de pólen foi utilizado microscópio ótico *Leica DMLS* com objetivas de 40 aumentos, palinoteca de referência, monografias e atlas palinológicos¹⁻³. A leitura das lâminas foi realizada de acordo com o postulado da Rede Espanhola de Aerobiologia (REA)⁴, onde se realizam quatro varreduras longitudinais equidistantes que são somadas à quantidade total.

Para determinar a influência dos fatores meteorológicos: chuva, temperatura (máxima, média e mínima), umidade

relativa, velocidade do vento, horas de sol e evaporação tem-se utilizado a análise de correlação com as concentrações polínicas diárias aplicando o coeficiente de correlação de Spearman.

Os dados meteorológicos de temperaturas, precipitação, umidade relativa, direção e velocidade do vento, insolação e evaporação foram fornecidos pela FEPAGRO (Fundação Estadual de Pesquisa e Agropecuária), e foram introduzidos em programa Excel 2000, para cálculos e representação gráfica.

Resultados

Durante o período de estudo foram identificados 62 tipos polínicos. As concentrações máximas mensais, no ano de 2007, ocorreram na primavera devido, principalmente, à floração de Euphorbiaceae, Urticaceae, Poaceae, Myrtaceae e *Carya*, e outra, no inverno, que se deve fundamentalmente à floração de plantas arbóreas como *Mimosa scabrella*, Cupressaceae, Pinaceae, *Platanus* e Melastomataceae (Figura 1).

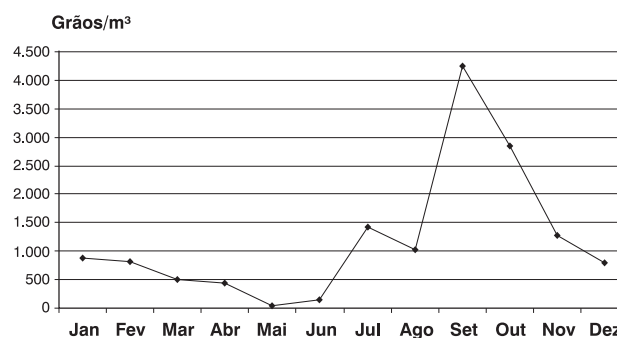


Figura 1 - Taxons mais importantes e sua porcentagem sobre o total de grãos de pólen no ano de 2007

Durante o ano de 2007 foi identificado na atmosfera um total de 14.436 grãos/m³, que corresponderam a 57 tipos polínicos diferentes. Destes, os mais representativos no espectro aerobiológico foram *Mimosa scabrella* (3.124 grãos/m³ ou 21,64%), Urticaceae (2.052 grãos/m³ ou 14,21%), Poaceae (1.741 grãos/m³ ou 12,06%), Myrtaceae (1.137 grãos/m³ ou 7,88%), Cupressaceae (1.075 grãos/m³ ou 7,45%), *Myrsine* (942 grãos/m³ ou 6,52%), Pinaceae (471 grãos/m³ ou 3,26%), Moraceae (436 grãos/m³ ou 3,02%), *Ricinus* (429 grãos/m³ ou 2,97%) e Melastomataceae (375 grãos/m³ ou 2,60%), representando 81,61% da concentração total anual. Os três tipos polínicos mais incidentes corresponderam a 47,91% dos grãos identificados (Figura 2).

As principais incidências desse ano foram:

Janeiro – o número total de grãos/m³ encontrado foi de 885, sendo que o tipo polínico que apresentou maior concentração foi Urticaceae (458 grãos), seguido por Poaceae (99 grãos) e Moraceae (72 grãos). Registrou altas temperaturas, com média de 20,83 °C.

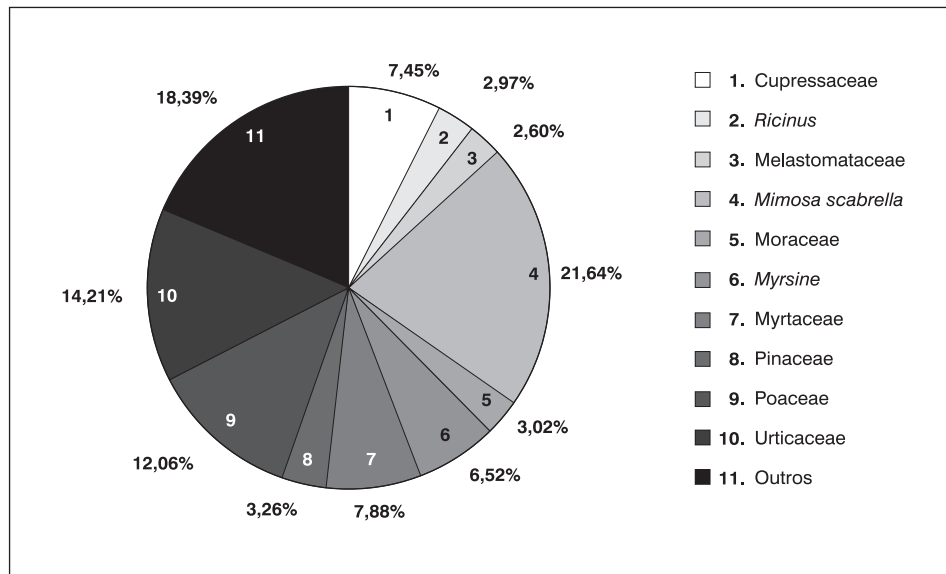


Figura 2 - Evolução mensal da concentração de grãos de pólen durante o ano de 2007

Fevereiro – houve um ligeiro decréscimo na quantidade total de grãos quando comparado a janeiro (807 grãos/m³). Os dois principais tipos polínicos mantiveram-se os mesmos do mês anterior: Urticaceae, com 423 grãos/m³, seguido por Poaceae, com 112 grãos/m³. Asteraceae apareceu em terceiro lugar, com 39 grãos/m³. Foi um mês relativamente quente que apresentou temperatura média de 21,2 °C.

Março – novamente ocorreu um decréscimo da concentração total mensal em relação aos meses anteriores (500 grãos/m³). O tipo polínico *Myrsine* apresentou a maior concentração, registrando 144 grãos/m³. Asteraceae e Urticaceae apareceram juntos em segundo lugar, com 94 grãos/m³ registrados. Poaceae apareceu em terceiro lugar, com 54 grãos/m³ contabilizados. Registrou temperaturas elevadas, atingindo a temperatura média de 21,3 °C.

Abril – registrou 444 grãos/m³, sendo *Myrsine*, Poaceae e Myrtaceae os tipos polínicos mais incidentes, com 326, 31 e 30 grãos/m³ contabilizados, respectivamente. Apresentou o menor índice de pluviosidade (83 mm).

Maió – o total mensal foi significativamente inferior aos meses anteriores, apresentando a menor concentração polínica do ano, com 33 grãos/m³. Cupressaceae foi o tipo polínico mais incidente, com 13 grãos/m³, seguido por Poaceae, com 7 grãos/m³ e Myrtaceae, com 4 grãos/m³. Foi o mês mais frio de 2007, apresentando a temperatura média mais baixa (15,6 °C). Registrou-se também a menor temperatura do ano (3,4 °C).

Junho – a concentração total mensal continuou baixa, aumentando ligeiramente em relação ao mês anterior (138 grãos/m³). O tipo polínico Cupressaceae foi o mais incidente, registrando 72 grãos/m³, seguido por Poaceae, com 20

grãos/m³. Foi um dos meses que apresentou menor pluviosidade (103,5 mm).

Julho – ocorreu um aumento significativo de grãos de pólen na atmosfera, com 1.434 grãos/m³ (mais de dez vezes a quantidade polínica do mês anterior). O tipo polínico Cupressaceae apresentou a maior concentração, com 655 grãos/m³. Outros tipos polínicos que influenciaram a alta concentração mensal foram *Myrsine*, com 402 grãos/m³ e Pinaceae, com 233 grãos/m³. Também foi um dos meses mais frios, registrando a temperatura média mínima de 12,75 °C.

Agosto – a concentração polínica neste mês invernal atingiu 1.033 grãos/m³. Os tipos polínicos que apresentaram as maiores concentrações foram *Mimosa scabrella*, com 501 grãos/m³ (representando 48,50% do total mensal) e Cupressaceae, com 268 grãos/m³. Apresentou baixa pluviosidade e registrou temperatura média de 19,66 °C.

Setembro – registrou-se a maior concentração total mensal de 2007, com 4.248 grãos/m³. *Mimosa scabrella* foi novamente o tipo polínico mais incidente, com 2.525 grãos/m³ contabilizados, o que representou 59,44% do total mensal. Em seguida, encontrou-se Poaceae (215 grãos/m³), Melastomataceae (202 grãos/m³) e Myrtaceae (187 grãos/m³). Foi o mês mais chuvoso (274 mm).

Outubro – a concentração polínica total mensal foi de 2.842 grãos/m³, a segunda maior do ano, devido, principalmente, à floração de Urticaceae, Myrtaceae e Poaceae, com 542, 539 e 446 grãos/m³, respectivamente. Juntos, estes três tipos polínicos corresponderam a 53,70% do total mensal. Foi um dos meses mais quente do ano, e registrou a maior temperatura do ano (33,1 °C).

Tabela 1 - Principais tipos polínicos da atmosfera de Caxias do Sul (2007)

Taxon	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	%	Máx. Mensal/ tipo
Amaranthaceae (<i>Amaranthus</i>)	19	16	14	3	0	3	2	1	0	1	3	0	65	0,4	19
Amaranthaceae (<i>Gomphrena</i>)	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	11	17	0,1	11
Anacardiaceae (<i>Schinus</i>)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0	1
Apiaceae	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	18	0,1	6
Apocynaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0,0	2
Araucaria	0	0	0	0	0	0	0	0	35	285	0	0	321	2,2	285
Arecaceae	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,0	4
Asteraceae	7	39	94	18	1	3	1	3	11	42	52	5	278	1,9	94
Asteraceae (<i>Taraxacum</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0,0	1
Bignoniaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0,0	5
Brassicaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	5	13	2	0	21	0,1	13
Caesalpiniaceae	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,0	2
Caprifoliaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	26	0,2	26
Carya	0	0	0	0	0	0	0	0	1	74	63	3	143	1,0	74
Caryophyllaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,0	1
Castanea	0	3	0	0	0	0	0	0	0	20	6	0	30	0,2	20
Cecropia	21	20	5	0	0	2	1	0	10	4	5	27	97	0,7	27
Cupressaceae	4	7	6	7	13	72	655	268	33	4	5	0	1.075	7,4	655
Cyperaceae	26	29	5	3	0	10	11	8	12	22	35	35	196	1,4	35
Cyperus	0	4	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	10	0,1	6
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0,0	2
Euphorbiaceae															
(<i>Phylanthus ramosus</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,0	1
Euphorbiaceae (<i>Ricinus</i>)	30	10	18	1	1	0	2	4	89	146	110	18	429	3,0	146
Hamamelidaceae (<i>Liquidambar</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	15	2	0	0	17	0,1	15
Iridaceae	13	12	1	0	0	0	0	0	1	1	4	13	46	0,3	13
Lauraceae	2	0	0	0	0	0	1	5	3	1	1	1	15	0,1	5
Liliaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	0,0	2
Loranthaceae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	5	0,0	2
Melastomataceae	14	7	0	1	2	0	0	1	202	124	7	17	375	2,6	202
Meliaceae	9	19	0	0	0	0	0	0	111	20	0	0	160	1,1	111
Mimosa bimucronata	2	20	19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	44	0,3	20
Mimosa pilulifera	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0	0	9	0,1	6
Mimosa scabrella	0	0	0	0	0	3	8	501	2.525	83	4	0	3.124	21,6	2.525
Mimosaceae (<i>Acacia</i>)	0	0	0	0	0	0	0	7	10	9	0	0	27	0,2	10
Mimosaceae (<i>Parapiptadenia</i>)	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	0,0	1
Mimosaceae (<i>Piptadenia</i>)	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	6	0,0	2
Moraceae	72	32	6	0	0	0	0	0	9	96	112	109	436	3,0	112
Myrsinaceae (<i>Myrsine</i>)	0	0	144	326	1	7	402	40	0	22	0	0	942	6,5	402
Myrtaceae	67	22	27	30	4	3	14	26	187	539	142	76	1.137	7,9	539
Oleaceae	5	1	0	0	0	0	0	0	1	1	7	15	33	0,2	15
Pinaceae	0	0	0	0	0	0	233	68	166	3	0	0	471	3,3	233
Piperaceae	1	6	4	0	0	0	0	3	20	4	1	0	41	0,3	20
Plantago	4	1	0	0	0	0	0	0	10	10	4	6	36	0,3	10
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	183	5	0	0	189	1,3	183
Poaceae	99	112	54	31	7	20	8	36	215	446	474	238	1.741	12,1	474
Podocarpus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	115	53	1	171	1,2	115
Polygonaceae	1	1	0	0	0	0	0	0	8	22	3	1	39	0,3	22
Ranunculaceae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,0	1
Rosaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	28	0,2	28
Rutaceae	0	0	0	0	0	4	1	0	4	7	0	1	17	0,1	7
Sapindaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	31	5	0	1	37	0,3	31
Solanaceae	1	4	0	0	0	0	0	0	96	48	1	1	153	1,1	96
Taxodiaceae	0	0	0	0	0	1	47	14	0	0	0	0	62	0,4	47
Ulmaceae	8	0	1	0	0	1	37	33	95	56	1	2	236	1,6	95
Urticaceae	458	423	94	17	1	0	5	5	145	542	175	188	2.052	14,2	542
Verbenaceae	11	3	3	0	0	0	0	0	0	1	3	0	22	0,2	11
Não identificados	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	6	0,0	1
Total	885	807	500	444	33	138	1.434	1.033	4.248	2.842	1.287	787	14.436	100,0	4.248
Máximo/mês	458	423	144	326	13	72	655	501	2.525	542	474	238	3.124		

Novembro – a concentração total mensal caiu pela metade quando comparado ao mês anterior, registrando 1.287 grãos/m³. O tipo polínico mais incidente foi Poaceae, com 474 grãos/m³, seguido de Urticaceae, com 175 grãos/m³ e Myrtaceae, com 142 grãos/m³. Também foi um mês quente com temperatura média de 22,63 °C.

Dezembro – houve uma significativa redução do número de grãos de pólen coletados (787 grãos/m³). O tipo polínico mais incidente foi Poaceae (238 grãos/m³), seguido de Urticaceae (188 grãos/m³) e Moraceae (109 grãos/m³). Foi o mês mais quente do ano com temperatura média de 23,03 °C.

A temperatura média anual durante o ano de 2007 foi de 20,4 °C, com média das temperaturas máximas de 25,9 °C e média das mínimas de 14,9 °C (Tabela 1).

Discussão

Na cidade de Caxias do Sul os padrões de comportamento estacional que compõem o calendário polínico¹⁷ são semelhantes aos estudos de concentração polínica, embora tenha sido utilizado o coletor Rotorod. É visível a existência de ritmos estacionais dos grãos de pólen, pois as máximas concentrações de pólen ocorrem no inverno e na primavera e as mínimas são registradas no período de verão e outono (Figura 1).

No Brasil, diversos autores já realizaram trabalhos referentes a grãos de pólen existentes na atmosfera⁵⁻¹⁶.

Na Argentina resultados semelhantes quanto à incidência e concentração mensal foram encontrados em Buenos Aires¹⁸ e Mar Del Plata¹⁹. Não foram encontrados trabalhos no Brasil com dados diários, mensais e anuais consecutivos de grãos de pólen, já que até o momento a cidade de Caxias do Sul é a única localidade do Brasil e uma das poucas da América do Sul com dados diários, mensais, anuais e análise aerobiológica de forma sistemática e seguindo as recomendações europeias para esse tipo de estudo.

As perspectivas em Aeropalinologia no Brasil, principalmente na Região Sul, são amplas, a partir do conhecimento da flora e das coletas e contagens de grãos de pólen continuadas e repetidas ao longo dos vários anos nesta região, possamos interpretar a dinâmica e representatividade dos tipos de grãos de pólen emitidos na atmosfera e também buscar avaliar o grau de alergenicidade dos tipos polínicos de maior concentração. Dessa forma, contribuirá juntamente com outros estudos epidemiológicos para a melhor utilização de extratos específicos que facilitem a melhora no tratamento da polinose que afetam parte da população.

Os dados apresentados neste estudo podem contribuir para a medicina e também podem ser utilizados na agricultura, meio ambiente e criminologia, entre outros. Esse trabalho é inédito pela metodologia utilizada e pioneiro no Brasil desde 2001, desenvolvido por meio do desenvolvimento da tese de doutorado da autora. Foi interrompido em 2009, por falta de profissionais preparados nesse campo de investigação.

Os meses de maiores picos polínicos foram setembro com 2.525 grãos/m³ de pólen de *Mimosa scabrella* totalizan-

do no ano 3.124 grãos/m³ sendo o tipo polínico de maior concentração no ano de 2007, seguido de Urticaceae com uma concentração no mês de outubro de 542 grãos/m³ e totalizando durante o ano 2.052 grãos/m³ e Cupressaceae em julho totalizou 655 grãos/m³ e no ano 1.075 grãos/m³.

Os meses em que se registraram temperaturas médias mais elevadas (superiores a 20 °C) foram janeiro, fevereiro, março, setembro, outubro, novembro e dezembro. O mês mais frio foi maio, registrando temperatura média de 15,6 °C. A temperatura média semanal atingiu seu valor máximo na semana 44, registrando 24,05 °C. Já o valor mínimo foi registrado na semana 20, com 11,5 °C. A temperatura máxima foi de 33,1 °C no dia 17 de outubro, e a mínima foi de 3,4 °C, registrada em 09 de maio.

Os fatores meteorológicos atuaram diretamente sobre os dados de concentração polínica. Observou-se que, com exceção da chuva e da umidade relativa, influenciaram de forma negativa, as demais variáveis meteorológicas atuaram de forma positiva.

Em razão da elevada concentração de grãos de pólen na região de Caxias do Sul, estudos nessa área devem ser incentivados e buscar maiores investimentos para que as pessoas afetadas por polinose, que vem aumentando a cada ano, possam utilizar extratos adequados.

Referências

- Hyde HA, Adams KF. An atlas of airborne pollen grains. New York: St. Martins Press. 1958.
- Grant Smith E. Sampling and identifying allergenic pollens and molds. San Antonio, Texas: Blewstone Press. 1986; 2: 98.
- Pire SM. Flora Polínica del Nordeste Argentino. Corrientes, Argentina: Eudene. 1998; 1: 143p.
- Domínguez-Vilches E, Galán-Soldevilla C, De La Torre IF, García-Pantaleón F. Manejo y evaluación de los datos obtenidos en las muestras aerobiológicas. Monografías REA/EAN 1992; 1: 1-18.
- Lima AO, Greco JB, Rezende A. Contagem de polens aéreos na cidade do Rio de Janeiro durante 21 meses consecutivos. Hospital 1945; 27: 1029-33.
- Melhem TS, Makino H. Precipitação polínica na cidade de São Paulo (Brasil). Hoehnea 1978; 7: 1-10.
- Bernd C, Lorscheitter ML. Polens aéreos em Porto Alegre: Estudo da chuva polínica e relação com manifestações clínicas. Rev AMRIGS 1992; 36: 230-5.
- Bernd C, Oliveira Lima A. O problema da polinose no estado do Rio Grande do Sul. Contagens de polens aéreos nas cidades de Porto Alegre, Alegrete e Passo Fundo. Hospital 1951; 39: 443-6.
- Hilgert SB. Concentração polínica da cidade de Caxias do Sul-RS, nos meses de maio a novembro de 1995. Cadernos de Pesquisa. Universidade de Caxias do Sul 1998; 6: 255-76.
- Vergamini SM, Valencia-Barrera R. Concentração polínica de Asteraceae na atmosfera de Caxias do Sul, RS, no período de 2001 a 2006. Brasília Médica 2009; 46: 23-28.
- Vergamini SM, Valencia-Barrera R. Variações anuais do conteúdo polínico de mimosa scabrella na atmosfera de Caxias do Sul, Brasil. Brasília Médica 2008; 45: 5-9.
- Vergamini SM, Valencia-Barrera R. Concentração de pólen de Urticaceae. Rev bras alerg. imunopatol 2007; 30: 194-7.
- Vergamini SM, Valencia-Barrera R, Zoppas B, Pérez-Morales C, Fernández-González D. Pollen from tree and shrub taxa in the atmosphere of Caxias do Sul (Rio Grande do Sul, Brazil). Aerobiologia (Bologna) 2006; 22: 143-50.

14. Vergamini SM, Zoppas B, Valencia-Barrera R, Fernández-González D. Dinâmica aeropalinológica de gramíneas na cidade de Caxias do Sul, RS. Rev bras alergía imunopatol 2006;29:14-7.
15. Vergamini SM, Ramos AJ, Duso L, Sbersi F, Maffazzoli T. Identificação de tipos polínicos não registrados nos estudos aeropalinológicos do Brasil. Ciência Rural 2006;36:1927-30.
16. Vergamini SM, Valencia-Barrera R, Sbersi F, Maffazzoli T. Palinologia do componente herbáceo na atmosfera de Caxias do Sul, RS, Brasil. Acta Bot Bras 2006;20:937-41.
17. Vergamini SM. Estudo Polínico da atmosfera de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil (Tese de doutorado). Caxias do Sul (Rio Grande do Sul), Universidade de Caxias do Sul (convênio Universidade de León): 2004.
18. Noetinger M. Tres años de monitoreo de la lluvia polínica en la Ciudad de Buenos Aires. Arch Arg Alergia Immunol Clin 1993;24:65-75.
19. Latorre F, Pérez CF. One year of airborne pollen sampling in Mar Del Plata Argentina. Grana 1997;36:49-53.

Correspondência:
Sandra Vergamini
Rua Duque de Caxias, 2128 - ap. 202 - Bairro Madureira
CEP 95020-200 - Caxias do Sul, RS
E-mail: sandravergamini@hotmail.com