

Passive transport of dog and cat allergens in office buildings

Gustavo S Graudenz¹, Jorge Kalil², Maria do Rosário Latorre³, L. Karla Arruda⁴, Fabio F Morato-Castro⁵

1 - Doutorando do Curso de Pós-Graduação da FM-USP; 2 - Professor Titular do Departamento de Clínica Médica e coordenador da Disciplina de Imunologia Clínica e Alergia da FM-USP; 3 - Professora Doutora do Departamento de Estatística da Escola de Saúde Pública da USP; 4 - Professora Doutora do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP; 5 - Professor Doutor da Disciplina de Imunologia Clínica e Alergia da FM-USP

Resumo

Objetivos: Verificar a prevalência de sintomas alérgicos e a exposição alergênica em população alo-cada em edifícios de escritórios.

Métodos: Um estudo de prevalência foi realizado entre 330 funcionários, por meio de questionário padronizado e revalidado sobre sintomas respiratórios alérgicos, antecedentes atópicos e tabagismo. Amostras de poeira foram coletadas (n=18) e analisadas mediante a técnica de ELISA quanto aos níveis dos alérgenos Der p 1, Der p 2, Der f 1, Blo t 5, Can f 1, Fel d 1, Bla g 1 e Bla g 2.

Resultados: Foram encontradas prevalências de 33,2% de sintomas de rinoconjuntivite, 35,9% de sintomas de sinusite, 33,5% de tosse produtiva persistente e 31,1% de piora ocupacional dos sintomas respiratórios. Além disso, 14,7% da população estudada relatou episódios de sibilos recorrentes. Os níveis de Der p 1 variaram de 0,06 até 1,96 mg/g de poeira, Fel d 1 de 0,1 até 0,71 mg/g e Can f 1 de 0,18 a 6,6 mg/g. Os níveis de Bla g 1, Bla g 2 e Blo t 5 foram indetectáveis.

Discussão: Foi relatada alta prevalência de sintomas respiratórios relacionados ao local de trabalho sugerindo processos alérgicos neste grupo de indivíduos trabalhando sob condicionamento central do ar, com a presença de alérgenos domiciliares no local de trabalho.

Conclusões: Os locais estudados foram caracterizados por alta prevalência de sintomas respiratórios sugerindo alergias respiratórias nos seus ocupantes, níveis totais de alérgenos baixos, mas com evidências de transporte passivo de alérgenos.

Rev. bras. alerg. imunopatol. 2002; 25(3):99-106 ácaros, cão, gato, barata, aeroalérgenos, epidemiologia.

Abstract

Objectives: To evaluate the prevalence of allergy symptoms and to measure allergen exposure in a population working in office buildings.

Methods: A prevalence study was conducted among 330 workers using a standardized and revalidated questionnaire regarding allergic symptoms, smoking habits and atopic status. Dust samples were collected (n=18) and analyzed by ELISA for Der p 1, Der p 2, Der f 1, Blo t 5, Can f 1, Fel d 1, Bla g 1 e Bla g 2 allergen contents.

Results: There was a 33.2% prevalence of symptoms of rhinoconjunctivitis, 35.9% of sinusitis and 33.5% of persistent cough and 31.1% of occupational worsening. In addition, 14.7% of the studied population reported recurrent wheezing. Der p 1 levels ranged from 0.06 up to 1.96 mg/g of dust, Fel d 1 from 0.1 up to 0.71 mg/g and Can f 1 from 0.18 up to 6.6 mg/g. Bla g 1, Bla g 2 and Blo t 5 levels were undetectable.

Discussion: We have found a high prevalence of work-related respiratory symptoms suggestive of respiratory allergy in this group of individuals working in places with central air conditioning and presence of domiciliary allergens.

Conclusions: Our results showed a high prevalence of work-related respiratory symptoms suggestive of allergies. The studied places were characterized by low allergenic exposure, however there was evidence of passive transport of allergens.

Rev. bras. alerg. imunopatol. 2002; 25(3):99-106 mites, dog, cat, cockroach, aeroallergens, epidemiology.

Introdução

As mudanças no estilo de vida das populações urbanas ocorridas nos últimos 20 anos deslocaram o homem moderno para um novo tipo de hábitat. Vivemos mais tempo em ambientes interiores, a despeito do clima predominantemente tropical de nosso país. A qualidade do ar de ambientes interiores (QAAI) é assunto de importância mundial e os estudos brasileiros nesta área estão em fase inicial.

Apesar dos problemas associados com a QAAI serem a questão de saúde ambiental mais frequentemente enfrentada pelo médico clínico¹, os fatores associados com a percepção da qualidade do ar, em locais públicos com sistema artificial de condicionamento do ar, não são completamente compreendidos. Esses fatores incluem temperatura, umidade, taxas de troca de ar, poluentes biológicos e não biológicos e fatores psicossociais individuais e associados com o trabalho².

A meta-análise mostrou um padrão de risco consistentemente elevado em populações expostas a sistemas de condicionamento central do ar para a apresentação de sintomas respiratórios³. Além disso, o tempo prolongado de uso, o envelhecimento e a degradação do sistema de condicionamento de ar podem também levar a uma QAAI imprópria devido a contaminação biológica, ineficiência na troca do ar e perda dos parâmetros de conforto térmico⁴.

O papel da alergia ainda é motivo de debate, uma vez que fungos^{5,6}, ácaros da poeira doméstica⁶, exposição a poeira e superfícies acarpeta-das^{7,8} têm sido associados a sintomas respiratórios em ambientes climatizados. Além disso, os atópicos são classicamente indivíduos com risco maior de apresentar sintomas respiratórios associados com a QAAI em lugares com condicionamento central do ar⁹⁻¹¹. Estes estudos epidemiológicos não utilizaram questionários padronizados e revalidados para a análise dos sintomas respiratórios dos atópicos.

Recentemente, o transporte passivo de alérgenos para lugares públicos tem chamado a atenção como fonte alternativa de exposição alérgica com potencial sensibilizante^{12,13}.

O objetivo deste estudo é analisar a prevalência de sintomas respiratórios alérgicos em indivíduos alocados em edifícios de escritórios com sistemas de condicionamento central do ar e verificar a presença de alérgenos domiciliares nesses locais.

Material e métodos

Edifícios estudados

Foram selecionados três edifícios de escritórios, localizados no centro da cidade de São Paulo, na mesma rua, pertencentes à mesma empresa. Todos os escritórios eram equipados com sistema de aquecimento, resfriamento e troca de ar tipo *Self* com capacidade de 10 toneladas de refrigeração (Hitachi, Japão), acarpetados de parede a parede e com iluminação artificial fluorescente. Os locais estudados eram totalmente dependentes de ventilação artificial, não possuindo aberturas externas. A posição dos locais estudados variou do 3° ao 35° andares. Foram excluídos escritórios no andar térreo.

Estudo populacional

A população estudada, foi composta de funcionários com cargos administrativos, com faixa de renda de R\$ 5.000 a R\$ 8.500 ao mês (de U\$ 30.000 a U\$ 51.000 ao ano).

Após a devida autorização do Comitê de Ética Médica da FMUSP e da gerência da empresa, foi submetido um questionário feito da combinação dos questionários ISAAC e ATS-78 previamente padronizados e revalidados¹⁴⁻¹⁷. As perguntas eram relativas a atopia, hábito de fumar, sintomas respiratórios, diagnósticos médicos prévios de asma e rinite alérgica e local da

percepção dos sin-tomas. O questionário, composto de 15 perguntas, foi entregue por médico alergista a 330 funcionários alocados em três diferentes edifícios não relacionados como "problemáticos". O questionário foi entregue três meses após a proibição do tabagismo nos edifícios, por ocasião de avaliação da campanha antitabagista. Os funcionários não tinham conhecimento sobre o objetivo específico do estudo, e foram excluídos aqueles que permaneciam menos que três dias por semana no local.

Alérgenos em amostras de poeira

As amostras de poeira de carpete foram obtidas com aspirador de pó de 1000 Watts (Rainbow, USA), com coletor de poeira acoplado. Foram obtidas 12 amostras separadas dos carpetes, de três escritórios, com aspiração contínua por 2 minutos em área de 1 m². Foram também obtidas seis amostras do sistema de filtragem e tubulação para análise.

Para a determinação dos níveis de alérgenos, as amostras de poeira (n=18) foram peneiradas e foram preparados extratos com 100 mg de poeira diluídos em 2ml de solução salina tamponada ("Phosphate Buffered Saline - PBS"), permanecendo em rotação a 4°C durante a noite. Após centrifugação, o sobrenadante foi coletado e os níveis de alérgenos foram determinados por ELISA, utilizando anticorpos monoclonais (In-door Biotechnologies, Charlottesville, VA, USA). Alérgenos de ácaros (Der p 1, Der p 2, Der f 1, e Blo t 5), gato (Fel d 1), cão (Can f 1) e barata (Bla g 1 e Bla g 2) foram determinados de acordo com métodos previamente descritos¹⁸⁻²².

De forma resumida, placas de poliestireno foram cobertas com 1 mg, por poço, de anticorpos monoclonais específicos: 5H8 (anti-Der p 1), 6A8 (anti-Der f 1), 1D8 (anti-Der p 2), 10A6 (anti-Bla g 1), 8F4 (anti-Bla g 2), 6F9 (anti-Fel d 1) e 6E9 (anti-Can f 1) e 10mg/poço de 4G9 (anti-Blo t 5), diluídos em tampão carbonato-bicarbonato pH 9,6, durante a noite, a 4°C. Após três lavagens com PBS contendo 0,05% Tween (PBS-T), as placas foram bloqueadas com 1% de Albumina Sérica Bovina ("Bovine Serum Albumin BSA", 1% BSA-PBS-T) por uma hora à temperatura ambiente. Após três lavagens, as placas foram incubadas por uma hora com diluições dos extratos de poeira ou com preparações padrão dos respectivos antígenos, para a construção da curva de controle, em cada experimento. Em seguida, as placas foram lavadas e incubadas com anticorpos monoclonais biotinizados, que reconhecem epítopos distintos daqueles reconhecidos pelo anticorpo utilizado para cobrir a placa, ou com anticorpos policlonais, para os diferentes ELISA. Os anticorpos monoclonais biotinizados foram: 4C1 (anti-Der p 1 e anti-Der f 1), 3E4 (anti-Fel d 1) e 4D9 (anti-Blo t 5); para o ensaio de alérgenos de barata e de cão, foram utilizados anticorpos policlonais de coelho antibarata 1:200 e anticachorro 1:1000, respectivamente. Após incubação de uma hora à temperatura ambiente, as placas foram lavadas cinco vezes com PBS-T e foram adicionados: Streptavidina-peroxidase, para os ensaios de alérgenos de ácaros e gato, e anticorpo de cabra anti-IgG de coelho conjugado a peroxidase, para os ensaios de alérgenos de barata e cão. Após 30 a 60 minutos, as placas foram lavadas novamente e reveladas com 100 ml/poço de solução de 2,2'-azinobis (ácido sulfônico de 3-etil-benzotiazolona) - ABTS em 0,07 mol/L de tampão citrato-fosfato, pH 4,2, contendo 0,03% de H₂O₂. A coloração foi lida em leitor de placas (Molecular Devices) em comprimento de onda 405 nm. Os resultados dos alérgenos de barata Bla g 1 e Bla g 2 foram expressos em unidades por grama de poeira, e os dos alérgenos de ácaros, gato e cão foram expressos em microgramas por grama de poeira.

Análise estatística

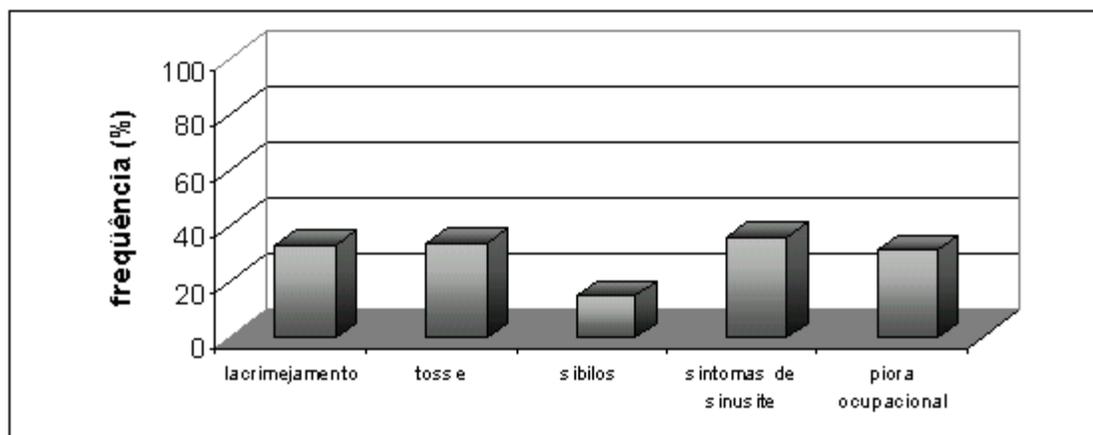
As características da população de acordo com o sexo foram avaliadas utilizando-se a análise descritiva. As medidas dos alérgenos encontrados foram demonstradas usando o *Box-plot*.

Resultados

Estudo epidemiológico

O percentual de questionários respondidos foi 86,7%. Entre os questionários devolvidos, 243 indivíduos preencheram todos os dados de identificação e 43 decidiram ficar anônimos. Foram identificados 124 homens e 119 mulheres. A idade média era 30,8 (±7,4) anos, 15% referiam ser tabagistas ativos e 20,6% tabagistas passivos. O tempo de serviço prestado nos ambientes estudados era em média 2,99 (±2,74) anos. De antecedentes alérgicos, 9,4% referiram diagnóstico médico prévio de asma e 34,6% de rinite alérgica. Foram relatados 44,6% com antecedentes familiares de atopia. A população estudada mostrou prevalência alta de sintomas respiratórios relacionados ao ambiente de trabalho; 31,1% dos indivíduos com queixa de piora ocupacional. A prevalência relatada foi de 33,2% de sintomas de rinoconjuntivite alérgica, isto é, sintomas de coriza, prurido e obstrução nasal acompanhados de lacrimação, e 35,9% com sintomas sugestivos de episódio de sinusite aguda nos últimos doze meses. Queixas de tosse produtiva persistente foram relatadas em 33,5% e episódios de sibilos recorrentes em 14,7% da população estudada (figura 1).

Figura 1- Frequência de sintomas respiratórios em indivíduos (N=286) trabalhando em ambientes com sistema de condicionamento central do ar.



Níveis de alérgenos

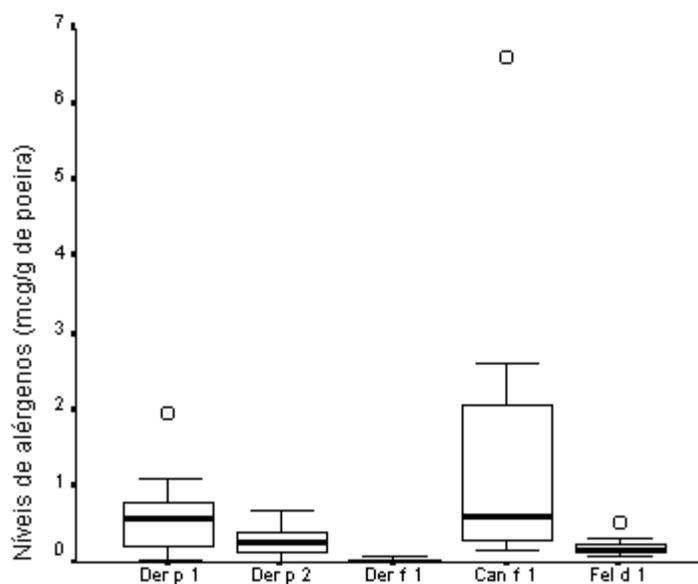
Os alérgenos do grupo 1 dos ácaros (Der p 1 e Der f 1) variaram de indetectáveis a 1,9 mg/g de poeira; os alérgenos do grupo 2 dos ácaros (Der p 2) variaram de indetectáveis a 0,99 mg/g de poeira. Os níveis de alérgenos do ácaro *Blomia tropicalis* (Blo t 5) foram indetectáveis, assim como os alérgenos de baratas (Bla g 1 e Bla g 2). Os níveis do alérgeno principal do gato (Fel d 1) variaram de 0,09 a 0,75 mg/g de poeira, e os níveis do alérgeno principal do cão (Can f 1) variaram de 0,18 até 6,6 mg/g de poeira (figura 2). Os níveis de alérgenos domiciliares nos filtros e ductos de ventilação (n=6) foram indetectáveis.

Discussão

Questionários auto-administrados podem levar a vícios. No presente trabalho, funcionários com problemas relacionados à QAAI poderiam ser mais propensos a responder o questionário, porém a grande porcentagem de resposta ao questionário (86,7%) minimiza este vício de seleção. A uniformidade de funções e salários torna a população mais homogênea e a informação mais comparável. Os participantes foram informados sobre o objetivo geral do estudo de avaliar o bem-estar ocupacional da população quatro meses após a proibição do tabagismo no local de trabalho. O desconhecimento do objetivo específico do estudo minimizou o vício de informação. Outros fatores de interferência como satisfação profissional, fatores psicossociais ou outros fatores desconhecidos poderiam explicar, em teoria, algumas das relações observadas, porém estes fatores deveriam ser determinantes.

A prevalência de sintomas respiratórios alérgicos, apesar de elevada, está de acordo com estudos no Brasil. Um estudo epidemiológico realizado na cidade de São Paulo avaliando sintomas relacionados à QAAI mostrou prevalência de 23% a 33% de sintomas de irritação permanente de mucosas. Neste estudo, 39% a 52% da população estudada faltou ao trabalho por motivo de saúde dentro de um período de seis meses²³.

Figura 2- *Box-plot* dos níveis de alérgenos de ácaros (Der p 1, Der p 2 e Der f 1), epitélio de cão (Can f 1) e epitélio de gato (Fel d 1) em locais públicos. Medidas dos alérgenos principais foram obtidas por ELISA. O *Boxplot* demonstrado representa a mediana, os percentis 25% e 75% e os valores mínimos e máximos. Os pontos externos representam os valores extremos.



Outro estudo realizado recentemente e que mostra prevalência de 68% de pelo menos um sintoma relacionado à QAAI, sendo 15,2% de prevalência de irritação nasal, em indivíduos trabalhando sob ventilação artificial no Rio de Janeiro consolida a importância deste problema em nosso meio²⁴.

Um estudo realizado na Nova Zelândia mostra prevalência de pelo menos um sintoma associado à QAAI em 80% da população exposta a condicionamento central do ar²⁵. Em Quebec, Canadá, foram relatados sintomas nasais e oculares em 59% e 48% da população estudada, e os autores ressaltam a necessidade de um questionário mais específico para a avaliação de queixas relacionadas à QAAI²⁶. A prevalência elevada de sintomas inespecíficos como tosse crônica e sinusopatia em locais com ventilação artificial já havia sido relatada neste país²⁷.

A análise da exposição alérgica em ambientes de escritórios foi pioneira no Brasil, trazendo algumas informações úteis na abordagem deste assunto.

Os níveis de Der p 1 e Der f 1 (alérgenos do grupo 1) foram considerados baixos, com médias abaixo dos níveis de 2 mg/g de poeira, descritos como potencialmente sensibilizantes²⁸. Estes valores foram inferiores aos encontrados em domicílios nas cidades de São Paulo e Uberlândia. No primeiro estudo, os autores descrevem médias de Der p 1 e Der p 2 de 38,4 e 36,6 mg/g de poeira, respectivamente, encontradas em amostras de camas de crianças com asma²⁹. O segundo estudo descreve médias de 8,2 e 15,8 mg/g de poeira para níveis de Der p 1 e Der f 1, respectivamente, em domicílios de asmáticos adultos³⁰. Outros alérgenos de ácaros pesquisados no presente trabalho, como o Der p 2 e Blo t 5, foram encontrados em baixas concentrações ou indetectáveis. Estes resultados sugerem que edifícios de escritórios não são ambientes propícios para a proliferação de ácaros.

Embora nos locais estudados não seja permitida a entrada de animais domésticos, como gatos ou cães, foram encontrados níveis detectáveis de alérgenos de animais domésticos. Em uma das amostras foi detectado 6,6 mg/g de poeira de Can f 1. Estes resultados podem subestimar a real exposição, uma vez que as amostras foram obtidas do carpete e tem sido relatado que os assentos e roupas podem acumular uma concentração maior destes alérgenos³¹.

O transporte passivo de alérgenos é um fenômeno conhecido. Os alérgenos de cão e gato são propensos a aderir à roupa do dono do animal, sendo assim transportados para locais públicos, podendo gerar sintomas respiratórios alérgicos em indivíduos susceptíveis, mesmo em locais sem o trânsito destes animais³².

Os níveis de alérgenos de cão e gato para gerar sintomas são controversos, sendo inicialmente propostos níveis de Fel d 1 e de Can f 1 acima de 8 e 10 microgramas por grama de poeira, respectivamente, como níveis desencadeantes de crise aguda³³, mas não sustentados posteriormente. Os níveis encontrados nos locais encontram-se abaixo dos limiares citados, mas são evidentemente muito sugestivos de um transporte passivo de alérgenos para locais públicos com ventilação artificial.

O potencial sensibilizante deste tipo de exposição deve ser objeto de estudos futuros.

A infestação por baratas é universal e maior nas áreas urbanas, com recentes estudos confirmando o seu papel como agentes sensibilizantes para a indução e a exacerbação de alergias respiratórias³⁴ e a sua importância no Brasil³⁵. A razão de os alérgenos de barata não terem sido detectados nos ambientes estudados relaciona-se, provavelmente, ao fato de estes locais não disporem de cozinha ou estocagem de alimentos.

O fato de os alérgenos pesquisados não terem sido detectados nos sistemas de filtragem e tubulações do ar condicionado sugere um papel mais importante no transporte passivo dos alérgenos nas roupas dos funcionários do que sua disseminação pelo sistema de ventilação.

Recentemente entrou em vigor uma legislação em nosso país que determina a manutenção e a limpeza de sistemas de condicionamento do ar³⁶; entretanto, o seu efeito benéfico em populações estudadas é ainda controverso³⁷⁻³⁹. Sendo os atópicos considerados consistentemente como grupo de risco, estudos posteriores são necessários para alcançar melhor compreensão da exposição ocupacional a alérgenos e proporcionar intervenções com uma relação custo-benefício aceitável para a nossa realidade.

Referências bibliográficas

1. Ledford DK. Indoor allergens. *J Allergy Clin Immunol* 1994; 94:327-34.
2. Apter A, Bracker A, Hodgson M, Sidman J, Le-ung WY. Epidemiology of the sick building syndrome. *J Allergy Clin Immunol* 1994; 94:277-88.
3. Mendell MJ, Smith AH. Consistent pattern of elevated symptoms in air-conditioned office buildings: a reanalysis of epidemiologic studies [see comments]. *Am J Public Health* 1990; 80:1193-9.
4. Oliver LC, Shackleton BW. The indoor air we breathe. *Public Health Rep* 1998; 113:398-409.
5. Cooley JD, Wong WC, Jumper CA, Straus DC. Correlation between the prevalence of certain fungi and sick building syndrome. *Occup Environ Med* 1998; 55:579-84.
6. Menzies D, Comtois P, Pasztor J, Nunes F, Hanley JA. Aeroallergens and work-related respiratory symptoms among office workers. *J Allergy Clin Immunol* 1998; 101:38-44.
7. Skov P, Valbjorn O, Pedersen BV. Influence of personal characteristics, job-related factors and psychosocial factors on the sick building syndrome. Danish Indoor Climate Study Group. *Scand J Work Environ Health* 1989; 15:286-95.
8. Wallace L. A decade of studies of human exposure: what have we learned? *Risk Anal* 1993;13: 135-9.
9. Brooks SM. Host susceptibility to indoor air pollution. *J Allergy Clin Immunol* 1994; 94:344-51.
10. Ooi PL, Goh KT. Sick-building syndrome in a tropical city [letter]. *Lancet* 1996; 347:841-2.
11. Bjornsson E, Janson C, Norback D, Boman G. Symptoms related to the sick building syndrome in a general population sample: associations with atopy, bronchial hyper-responsiveness and anxiety. *Int J Tuberc Lung Dis* 1998; 2:1023-8.
12. Perzanowski MS, Ronmark E, Nold B, Lundback B, Platts-Mills TA. Relevance of allergens from cats and dogs to asthma in the northernmost province of Sweden: schools as a major site of exposure [see comments]. *J Allergy Clin Immunol* 1999; 103:1018-24.
13. Chan-Yeung M, McClean PA, Sandell PR, Slutsky AS, Zamel N. Sensitization to cat without direct exposure to cats [see comments]. *Clin Exp Allergy* 1999; 29:762-5.
14. Asher MI, Keil U, Anderson HR, Beasley R, Crane J, Martinez F, et al. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): rationale and methods. *Eur Respir J* 1995; 8:483-91.

15. Ferris BG. Epidemiology Standardization Project (American Thoracic Society). *Am Rev Respir Dis* 1978; 118:1-120.
16. Esteves AR, Solé D, Ferraz MD. Adaptation and validity of the ATS-DLD-78-C questionnaire for asthma diagnosis in children under 13 years of age. *Brazilian Pediatric News* 1999; 1:1-8.
17. Esteves PC, Tripia SG, Rosário Filho NA, G. CL. Validação do questionário ISAAC para rinite alérgica perene e sazonal em Curitiba. *Rev. bras. alerg. imunopatol.* 1999; 22:106-13.
18. Luczynska CM, Arruda LK, Platts-Mills TA, Mil-ler JD, Lopez M, Chapman MD. A two-site mono-clonal antibody ELISA for the quantification of the major *Dermatophagoides* spp. allergens, Der p I and Der f I. *J Immunol Methods* 1989; 118:227-35.
19. Luczynska CM, Li Y, Chapman MD, Platts-Mills TA. Airborne concentrations and particle size dis-tribution of allergen derived from domestic cats (*Felis domesticus*). Measurements using cascade impactor, liquid impinger, and a two-site mono-clonal antibody assay for Fel d I. *Am Rev Respir Dis* 1990; 141:361-7.
20. Schou C, Hansen GN, Lintner T, Lowenstein H. Assay for the major dog allergen, Can f I: investi-gation of house dust samples and commercial dog extracts. *J Allergy Clin Immunol* 1991; 88:847-53.
21. Ovsyannikova IG, Vailes LD, Li Y, Heymann PW, Chapman MD. Monoclonal antibodies to group II *Dermatophagoides* spp. allergens: murine immune response, epitope analysis, and develop-ment of a two-site ELISA. *J Allergy Clin Immu-nol* 1994; 94:537-46.
22. Pollart SM, Smith TF, Morris EC, Gelber LE, Platts-Mills TA, Chapman MD. Environmental exposure to cockroach allergens: analysis with monoclonal antibody-based enzyme immunoas-says. *J Allergy Clin Immunol* 1991; 87:505-10.
23. Santos UP, Rumel D, Martarello NA, Ferreira CS, Matos MP. [Sick building syndrome in bank em-ployees]. *Rev Saude Publica* 1992; 26:400-4.
24. Costa MF, Brickus LS. Effect of ventilation sys-tems on prevalence of symptoms associated with "sick buildings" in Brazilian commercial establi-shments. *Arch Environ Health* 2000; 55:279-83.
25. Phipps RA, Sisk WE, Wall GL. A comparison of two studies reporting the prevalence of the sick building syndrome in New Zealand and England. *N Z Med J* 1999; 112:228-30.
26. Tamblyn RM, Menzies RI, Tamblyn RT, Farant JP, Hanley J. The feasibility of using a double blind experimental cross-over design to study in-terventions for sick building syndrome. *J Clin Epi-demiol* 1992; 45:603-12.
27. Menzies D, Bourbeau J. Building-related illnesses [see comments]. *N Engl J Med* 1997; 337:1524-31.
28. Platts-Mills TA, Rakes G, Heymann PW. The re-levance of allergen exposure to the development of asthma in childhood. *J Allergy Clin Immunol* 2000; 105:S503-8.
29. Arruda LK, Rizzo MC, Chapman MD, Fernandez-Caldas E, Baggio D, Platts-Mills TA, *et al.* Expo-sure and sensitization to dust mite allergens among asthmatic children in São Paulo, Brazil. *Clin Exp Allergy* 1991; 21:433-9.
30. Sopelete MC, Silva DA, Arruda LK, Chapman MD, Taketomi EA. *Dermatophagoides farinae* (Der f 1) and *Dermatophagoides pteronyssinus* (Der p 1) allergen exposure among subjects living in Uberlandia, Brazil. *Int Arch Allergy Immunol* 2000; 122:257-63.
31. Custovic A, Green R, Taggart SC, Smith A, Pi-ckering CA, Chapman MD, *et al.* Domestic aller-gens in public places. II: Dog (Can f1) and cock-roach (Bla g 2) allergens in dust and mite, cat, dog and cockroach allergens in the air in public buil-dings. *Clin Exp Allergy* 1996; 26:1246-52.
32. Custovic A, Fletcher A, Pickering CA, Francis HC, Green R, Smith A, *et al.* Domestic allergens in public places III: house dust mite, cat, dog and cockroach allergens in British hospitals. *Clin Exp Allergy* 1998; 28:53-9.

33. Leung R, Lai CK. The importance of domestic allergens in a tropical environment [editorial; comment]. Clin Exp Allergy 1997; 27:856-9.
34. Arruda LK, Vailes LD, Ferriani VP, Santos AB, Pomés A, Chapman M. Cockroach allergens and asthma. J Allergy Clin Immunol 2001; 107:419-40.
35. Rosário Filho NA. Sensibilização à baratas em crianças asmáticas: relação com a gravidade da doença. Rev. bras. alerg. imunopatol. 1999;22: 151-5.
36. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Diário Oficial da União 28/08/1998; Secção 1:40-42.
37. Kildeso J, Wyon D, Skov T, Schneider T. Visual analogue scales for detecting changes in symp-toms of the sick building syndrome in an interven-tion study. Scand J Work Environ Health 1999; 25:361-7.
38. Menzies D, Pasztor J, Rand T, Bourbeau J. Ger-micidal ultraviolet irradiation in air conditioning systems: effect on office worker health and well-being: a pilot study. Occup Environ Med 1999; 56:397-402.
39. Raw G, Roys MS, Whitehead C. Sick building syndrome: cleanliness is next to healthiness. In-door Air 1993; 3:237-45.

Auxílio financeiro: CNPq e FAPESP

Endereço para correspondência

Gustavo Silveira Graudenz
Rua Heitor Penteadó, 477 – Cerqueira César
05437-000 - São Paulo - SP – Brasil
Tel: 0XX-11-9851.0844
Fax: 0XX-11-3864.2246
E-mail: gustavog@usp.br

[\[Home Page SBAI\]](#) [\[Índice Geral\]](#) [\[Índice do Fascículo\]](#)

A Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia é publicação oficial da Sociedade Brasileira de Alergia e Imunopatologia.
Copyright 2001- SBAI -Av. Prof. Ascendino Reis, 455 - São Paulo - SP - Brasil - CEP: 04027-000