

Perfil de aeroalérgenos intradomiciliares comuns no Brasil: revisão dos últimos 20 anos

Profile of common indoor aeroallergens in Brazil: review of the last 20 years

Cinthy C. T. de Souza¹, Nelson A. Rosário Filho²

Resumo

Objetivo: Abordar os alérgenos identificados no Brasil, bem como sua concentração e importância clínica.

Fontes de dados: Pesquisa em base de dados do LILACS e PubMed, artigos originais e revisões publicadas nos últimos 20 anos, bem como dissertações e teses que tratam sobre a prevalência e exposição de aeroalérgenos no Brasil.

Síntese dos dados: O perfil de alérgenos tem sido estudado em várias localidades do Brasil e do mundo. Contudo, com o surgimento de técnicas que permitem a avaliação de componentes alergênicos na poeira, os estudos se tornaram mais precisos no que se refere ao tipo e a concentração do alérgeno. A avaliação da exposição alergênica realizada em estudos no Brasil mostra que ocorre uma variação de acordo com cada região. Isso se deve, provavelmente, às condições ambientais e climáticas. Contudo, os ácaros são os mais prevalentes. O *Dermatophagoides pteronyssinus* é o principal alérgeno nas regiões litorâneas e de temperaturas mais amenas, seguido pela *Blomia tropicalis*. Na região central do país, há predomínio do *Dermatophagoides farinae*, possivelmente pelo clima seco e quente. Além disso, alguns estudos avaliam a exposição dos indivíduos não só em seus domicílios, mas também em locais públicos.

Conclusões: O conhecimento da exposição alergênica em diferentes ambientes é fundamental para identificar quais os alérgenos clinicamente relevantes, e assim propiciar tratamento adequado aos pacientes. Como se trata de um processo dinâmico com diversas variáveis se modificando ao longo dos anos, são necessárias reavaliações periódicas para estabelecer mudanças no perfil de alérgenos em cada região.

Rev. bras. alerg. imunopatol. 2012;35(2):47-52: Alérgenos, ácaros, exposição ambiental, atopia, *Dermatophagoides*.

Abstract

Objective: To approach which are the allergens found in Brazil in recent years, their concentration and clinical relevance.

Sources: A search on database LILACS and PubMed, original articles and reviews published in the last 20 years, as well as dissertations and theses that deal with prevalence and exposure to allergens in Brazil.

Results: The allergen profile has been studied in several locations in Brazil and worldwide. However, with the emergence of techniques allowing the evaluation of allergenic components, the studies on the type and concentration of allergen became more accurate. The assessment of allergen exposure in studies conducted in Brazil shows variations occurring each region. This is probably due, to different environmental and climatic conditions. Domestic mites are the most prevalent allergen. *Dermatophagoides pteronyssinus* is a major allergen in the coastal regions and warmer temperatures, followed by *Blomia tropicalis*. In the central region, there is a predominance of *Dermatophagoides farinae*, possibly due to dry and warm climate. In addition, some studies assess the exposure of individuals not only in their homes, but also in public places.

Conclusions: The knowledge of allergen exposure in different environments is essential to identify clinically relevant allergens and then supply adequate treatment to allergic patients. Since this is a dynamic process with many variables that change over the years, periodic assessment of environmental allergens are necessary to establish changes in the profile and dispersion of aeroallergens in each region.

Rev. bras. alerg. imunopatol. 2012;35(2):47-52: Allergens, mites, environmental exposure, atopy, *Dermatophagoides*.

Introdução

O desenvolvimento das doenças respiratórias alérgicas se deve a fatores genéticos e ambientais, dentre os quais merecem destaque os alérgenos inaláveis como ácaros domésticos, polens, baratas e epitélios de animais. Nos últimos 50 anos, houve aumento na prevalência e na gravidade

das doenças alérgicas, especialmente em crianças. Possivelmente isso esteja relacionado a alterações ambientais, como poluição intra e extradomiciliar e mudanças no estilo de vida, como maior tempo de permanência em ambientes fechados e climatizados, o que pode levar a maior expo-

1. Especialista em Alergia e Imunologia pela ASBAI. Aluna do Curso de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Universidade Federal do Paraná (UFPR).

2. Professor Titular do Departamento de Pediatria, Coordenador do Curso de Especialização em Alergia Pediátrica, UFPR.

sição aos alérgenos. A exposição cada vez maior e mais precoce acarreta maior sensibilização e sintomas mesmo em crianças de baixa idade¹⁻³.

A importância relativa de cada grupo de alérgenos varia em diferentes partes do mundo, dependendo de fatores geográficos e climáticos. Em uma mesma região, com o passar dos anos, ocorrem mudanças no predomínio de certos aeroalérgenos. No entanto, a maioria dos pacientes é sensibilizada a um ou mais alérgenos encontrados no interior do local em que vivem^{2,4}.

Assim, é fundamental conhecer e monitorar periodicamente os aeroalérgenos presentes no local de atuação do alergista para promover tratamento adequado, como por exemplo, orientações de controle ambiental e imunoterapia específica quando indicada.

Esse artigo é uma revisão histórica do perfil de aeroalérgenos no Brasil nos últimos 20 anos e os métodos de avaliação utilizados.

Os alérgenos

Os ácaros são os principais agentes sensibilizantes de indivíduos atópicos. Na década de 1920, surgiram os primeiros relatos, descritos por Ancona e Dekker, de que os ácaros eram capazes de gerar sintomas de alergia respiratória. Na década de 60, Voorhost et al. confirmaram que os ácaros *Dermatophagoides pteronyssinus* eram responsáveis pela alergenidade do pó domiciliar, presentes em amostras de poeiras de diversas cidades do mundo⁵.

Um estudo holandês realizado na década de 70 constatou que a presença de mais de 500 ácaros/grama de poeira (nível considerado alto) estava relacionada ao desenvolvimento de sintomas alérgicos. No Brasil, o primeiro registro de ácaros foi de Amaral (1967-1968), citado por Baggio et al., que encontrou o *D. pteronyssinus* em poeiras domiciliares coletadas na cidade de São Paulo⁶. A detecção de ácaros na poeira doméstica era realizada por microscopia óptica e contagem de ácaros por cm², porém, sem possibilidades de quantificação dos níveis de alérgenos presentes. Além disso, a fauna acarina pode apresentar variações com as estações do ano, o que muitas vezes não era considerado pelos autores.

O reconhecimento e a purificação dos alérgenos da poeira doméstica foram realizados pela primeira vez em 1974, para o alérgeno de gato (*Felis domesticus*) Fel d 1⁷. Somente em 1980, o primeiro alérgeno de ácaros, o Der p 1, foi isolado do *D. pteronyssinus*⁸. Com o surgimento de anticorpos monoclonais de alta sensibilidade e especificidade, para a identificação e quantificação de antígenos, vários autores iniciaram dosagem de alérgenos a partir da poeira doméstica e de outros ambientes.

Estes componentes alergênicos caracterizam-se por subgrupos com estruturas homólogas e características físico-químicas semelhantes⁶. Estão em partículas relativamente grandes, com diâmetros de 10 a 20 micrômetros, as quais se tornam inaláveis após agitação da poeira⁹.

Os alérgenos dos ácaros da família *Pyroglyphidae* (ácaros domiciliares) encontram-se principalmente nas bolotas fecais e são divididos em 10 grupos, merecendo destaque o

Der p 1, Der p 2 e Der p 10 derivados do *Dermatophagoides pteronyssinus* e o Der f 1 e Der f 2 derivados do *Dermatophagoides farinae*. Já a família *Glycyphagidae*, engloba ácaros de estocagem, mas que já fazem parte da fauna acarina há um algum tempo, o alérgeno de maior destaque é o Blo t 5, da *Blomia tropicalis*. Considera-se a concentração de 2 µg de alérgeno do ácaro por grama de poeira como capaz de causar sensibilização e 10 µg como precipitadora de sintomas em indivíduos sensibilizados^{9,10}.

Depois dos ácaros, as baratas são os principais alérgenos em frequência de reações positivas ao teste de puntura. Em algumas cidades do Brasil, a sensibilização às baratas chega a 55%¹¹. Em Curitiba, por exemplo, extrato de baratas, (*Periplaneta americana* e *Blattella germanica*) provocou reações cutâneas em 24,1% dos asmáticos¹². As baratas foram inicialmente reconhecidas como causadoras de resposta IgE e asma por Bernton e Brown, em 1964¹³.

Esses insetos são de distribuição universal e predominam em áreas urbanas. As condições climáticas, de higiene e o baixo padrão de moradia, propiciam sua proliferação e permanência nas residências. A maior atividade antigênica das baratas foi encontrada no corpo, mas também em ovos, fezes, esqueleto queratínico e intestino. As espécies encontradas no Brasil são *Blattella germanica* e *Periplaneta americana* e seus principais alérgenos são Bla g 1, Bla g 2 e Per a 1^{3,14-16}.

A sensibilização ao alérgeno da barata é um marcador de gravidade para asma^{11,15,17,18}. Estudo realizado nos EUA em 1997 mostrou a presença de Bla g 1 em 50% das amostras de poeira das camas e em concentrações elevadas¹⁹. Neste mesmo grupo, foi constatado que aqueles que eram sensibilizados, apresentaram maior número de exacerbações, mais despertares noturnos e hospitalizações por asma. Da mesma forma, em Curitiba, verificou-se que 40,7% daqueles com asma grave apresentavam positividade ao teste cutâneo para barata, o que ocorreu em apenas 19,7% daqueles com asma leve¹⁷.

Os animais domésticos, especialmente cães e gatos, são potenciais sensibilizantes em indivíduos atópicos, tendo como principais fontes alergênicas secreções das glândulas sebáceas e perianais, urina e saliva. O principal alérgeno do gato (*Felis domesticus*), Fel d 1, é produzido nas glândulas sebáceas da pele e torna-se disperso no ar em pequenas partículas²⁰. Está presente em todas as espécies, sendo encontrado em maior quantidade nos gatos machos. O principal alérgeno do cão (*Canis familiaris*), Can f 1, é detectado no pelo e na saliva, e em menor quantidade na urina e nas fezes. Esses alérgenos são transportados em roupas e objetos pessoais, facilitando sua dispersão para diferentes ambientes, inclusive escola, o que justifica alergia mesmo quando não há exposição direta ao animal^{3,21}. Tendem à suspensão por longos períodos, por vezes anos, o que favorece a sua ampla disseminação ambiental. Estudos indicam que a concentração de 1 µg do alérgeno por grama de poeira seja capaz de causar sensibilização e de 8 e 10 µg/g de Fel d 1 e Can f 1, respectivamente, sejam capazes de causar sintomas²².

Em análise de 773 asmáticos com idades entre 7 e 14 anos, houve positividade ao teste cutâneo por puntura, de

8,9% para o epitélio de cão e 11,6% com epitélio de gato. A frequência dos animais nos domicílios dos pacientes era 59% de cão e 21% de gato. De modo geral, observa-se maior positividade aos testes cutâneos com epitélio de cão em relação ao epitélio de gato¹².

Dosagem de componentes alergênicos

Em 1991, Arruda et al.²³ fizeram a primeira verificação de componentes alergênicos em São Paulo-SP. Em 18 amostras de domicílios de atópicos foram dosados Der p 1, Der p 2, Der f 1, Bla g 1, Fel d 1. Elevados níveis de alérgenos do *D. pteronyssinus* foram encontrados em amostras de cama (Der p 1 e Der p 2 maiores que 30 µg/g). A partir do ano de 2000, diversos trabalhos com avaliações semelhantes foram realizados em outras localidades (Tabela 1).

Sopelete et al.²⁴ em Uberlândia, verificaram níveis de Der p 1 e Der f 1 em domicílios de atópicos e não atópicos. As amostras foram coletadas de cinco ambientes: cama, chão do quarto, sala de estar, sofá e cozinha. A maior prevalência de alérgenos ocorreu nas camas: 78% dos domicílios de atópicos e 62% dos não-atópicos apresentaram níveis de Der f 1 maiores que 10µg/g. O Der p 1 também foi encontrado em concentrações superiores a 10µg/g, contudo em menor prevalência, totalizando 41% e 53% em domicílios de atópicos e não-atópicos, respectivamente.

O alérgeno domiciliar mais importante em Curitiba é o ácaro *D. pteronyssinus* (Der p 1) encontrado em 93% das amostras de poeira, especialmente nas camas²⁵. Na ocasião o *D. farinae* (Der f 1) não contribuiu de maneira relevante, pois estava presente em apenas dois domicílios e não ultrapassou a concentração de 10 µg/g de poeira. O Bla g 1 não foi tão prevalente quanto em outros estudos, mas estava presente em 44% das amostras de cozinha. O Can f 1 foi detectado em 35% das amostras de poeira. Não houve diferença significativa entre os níveis deste alérgeno nos diferentes locais do domicílio. No entanto, nas casas em que havia a presença do animal, os níveis foram significativamente superiores nas amostras de cama, quarto e sala de TV, em relação aos níveis dos domicílios sem cães. O Fel d 1 foi detectado em 83,9% das amostras de poeira. Apresentou-se significativamente superior nas amostras dos domicílios que possuíam gato, em relação aos que não possuíam o animal. Nas residências que possuíam gato, em 50% delas foram encontrados níveis de Fel d 1 capazes de provocar sensibilização. A presença de Fel d 1 nos domicílios, apesar de não haver o animal, possivelmente se deve ao transporte passivo do alérgeno devido à capacidade adesiva e dispersiva do mesmo⁹.

Em Ribeirão Preto foram verificados níveis de Der p 1, Der p 2, Bla g 1, Bla g 2, Can f 1, Fel d 1 em domicílios de atópicos²⁶. Os alérgenos dos ácaros, especialmente Der p 1, foram mais prevalentes nas camas, se comparado com os outros locais da casa. Já os alérgenos da barata estavam mais presentes na cozinha. O Can f 1 e Fel d 1 foram encontrados em todos os cômodos. Nos domicílios com cães, os níveis de Can f 1 foram mais elevados atingindo 3,17 µg/g.

Medeiros et al.²⁷, compararam os níveis de alérgenos de ácaros (Der p 1, Der f 1 e Blo t 5) em domicílios de atópicos

do meio rural (grupo I) e de favela (grupo II) em Salvador. *D. pteronyssinus* e *B. tropicalis* foram identificados em 76% e 50% das amostras, de ambos os grupos, respectivamente. Já *D. farinae* foi menos prevalente, contudo foi encontrado em 38% das amostras de domicílios rurais e apenas em 9,5% das amostras de domicílios de favelas. Em termos de concentração do alérgeno, o Der p 1 apresentou níveis médios de 11 µg/g e 4,32 µg/g nos grupos I e II, respectivamente. Blo t 5 e Der f 1 apresentaram níveis médios inferiores a 0,5 µg/g de poeira.

Graudenz et al.²⁸ dosaram alérgenos em escritórios de São Paulo. 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 foram dosados em 3 escritórios. Os alérgenos de Der p 1, Der f 1 e Der p 2 foram inferiores a 2 µg/g. Blo t 5, Bla g 1 e Bla g 2 foram indetectáveis. Embora os escritórios sejam locais nos quais a entrada de animais é proibida, estes alérgenos foram encontrados. O Can f 1 chegou a atingir 6,6 µg/g de poeira em uma das amostras, o que é considerado nível bem superior ao sensibilizante.

Em Fortaleza, Rego et al.²⁹, avaliaram a presença de Der p 1, Der f 1, Der p 2, Der f 2, Blo t 5, Bla g 1, Bla g 2 em domicílios de atópicos (I) e não-atópicos (II). Foram coletadas amostras de cama, chão do quarto, sala, cozinha e também de redes. Confirmando outros estudos, as concentrações de Der p 1 foram elevadas nas camas atingindo níveis superiores aos sensibilizantes em ambos os grupos (5,7 mg/g e 6,9 µg/g para grupos I e II, respectivamente). O destaque deste estudo foram os níveis de Der p 1 encontrados nas redes que foram de 14,7 µg/g e 20,4 µg/g para os grupos I e II, respectivamente. Estes níveis bastante elevados, além de sensibilizantes, são capazes de gerar sintomas.

Em domicílios de Uberaba, da mesma forma que em Uberlândia alguns anos antes, os níveis de *D. farinae* foram superiores, atingindo concentrações entre 5,6 µg/g a 31,7 µg/g, enquanto os níveis de *D. pteronyssinus* variaram de 0,3 a 1,0 µg/g. As amostras, de sofá e cama, sendo a última, o local de maior concentração dos alérgenos³⁰.

Os níveis de alérgenos dos ácaros, Der f 1 e Der p 1, estavam reduzidos em carros privados e de transporte escolar na cidade de Uberlândia³¹. Fel d 1 foi encontrado em níveis inferiores a 1 µg/g. Os níveis de Can f 1 foram mais elevados, com média de 1,51 µg/g nos veículos privados e 1,03 µg/g nos escolares. Níveis maiores que 1 µg/g do Can f 1 foram encontrados em 53% dos veículos privados e em 60% dos veículos escolares, corroborando mais uma vez com o aspecto da adesividade dos alérgenos animais e a contaminação de outros ambientes.

Exposição a alérgenos domiciliares em uma coorte de 104 recém-nascidos mostrou níveis de Der p 1 até 33,9 µg/g com mediana de 2,07 µg/g, portanto níveis considerados sensibilizantes. Contudo, neste estudo, os níveis elevados se mostraram como protetores para sibilância recorrente³².

Amostras de poeira dos assentos e do chão em cinemas da cidade de Goiânia analisadas para Der p 1, Der f 1, Bla g 2, Fel d 1 e Can f 1 tiveram somente Der f 1 em média elevada (6,87 µg/g) mas presente em 76% das amostras. Os demais alérgenos estavam em níveis baixos³³.

Discussão

Os ácaros da família *Pyroglyphidae* permanecem como os mais prevalentes nos domicílios de todo o Brasil, desde as primeiras avaliações por microscopia óptica. Algumas variações com relação às espécies encontradas estão sendo descritas nos últimos anos. O *D. pteronyssinus* parece ser a espécie mais importante nas regiões costeiras ou de

umidade mais elevada, como podemos notar nas cidades de São Paulo, Curitiba, Fortaleza e Salvador. Entretanto, o *D. farinae* tem surgido também nestas localidades, porém em baixas concentrações, e mostra-se como a principal espécie nas regiões mais secas e de temperaturas um pouco mais elevadas, como Uberlândia, Uberaba e Goiânia. Os níveis encontrados nas amostras de cama são sempre os

Tabela 1 - Determinação de componentes de alérgenos em poeira de várias cidades no Brasil

Estudo	Cidade	Ambiente	Alérgenos testados	Resultados
Arruda et al. (1991)	São Paulo-SP	Domicílios de atópicos	Der p 1, Der p 2, Der f 1, Bla g 1 e Fel d 1	Der p 1 = 38,4 µg/g e Der p 2 = 36,6 µg/g Der f 1 < 0,5 µg/g, Fel d 1 e Bla g 1 em apenas algumas amostras
Sopelete et al. (2000)	Uberlândia-MG	Domicílios de atópicos e não atópicos	Der p 1 e Der f 1	Der f 1 > Der p 1 Der f 1 > 10 µg/g em 78% dos domicílios de atópicos
Zavadniak (2000)	Curitiba-PR	Domicílios de atópicos	Der p 1, Der f 1, Can f 1, Fel d 1, Bla g 1	Der p 1 > 2 µg/g em 92% Der f 1 > 2 µg/g em 7,3% dos domicílios; Can f 1 em 35% e Fel d 1 em 83% das amostras
Graudenz et al. (2002)	São Paulo-SP	Escritórios	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	Der p 1, Der f 1, Der p 2 < 2 µg/g; Can f 1 0,18 a 6,6 µg/g; Fel d 1 < 1 µg/g; Bla g 1, Bla g 2 e Blo t 5 indetectáveis
Tobias (2002)	Ribeirão Preto-SP	Domicílios de atópicos	Der p 1, Der p 2, Bla g 1, Bla g 2, Can f 1, Fel d 1	Der p 1 > Der p 2 na cama em níveis > 10 µg/g Bla g 1 e Bla g 2 principalmente na cozinha Can f 1 e Fel d 1 em toda casa, porém mais alto naqueles com animal
Medeiros et al. (2002)	Salvador-BA	Domicílios de atópicos (zona rural e favela)	Der p 1, Der f 1, Blo t 5	Der p 1 foi o mais prevalente, seguido pela Blo t 5 Der f 1 foi o menos frequente, porém foi mais prevalente na zona rural
Rego et al. (2003)	Fortaleza-CE	Redes e camas em domicílios de atópicos (I) e não atópicos (II)	Der p 1, Der f 1, Der p 2, Der f 2, Blo t 5, Bla g 1, Bla g 2	Média de Der p 1 foi 14,7 (I) e 20,4 (II) µg/g nas redes e 5,7 (I) e 6,9(II) µg/g nas camas Der f 1 e Blo t 5 em concentrações baixas
Terra et al. (2004)	Uberaba-MG	Domicílios	Der p 1 e Der f 1	Der p 1 0,3 µg/g e Der f 1 de 8,3 a 31,7 µg/g
Justino et al. (2005)	Uberlândia-MG	Transporte privados e escolares	Der p 1, Der f 1, Can f 1, Fel d 1	Der p 1 e Der f 1 níveis muito baixos Fel d 1 < 1 µg/g Can f 1 de 1,03 µg/g em escolares e 1,51 µg/g em carros
Rullo et al. (2005)	São Paulo-SP	Domicílios de recém-natos	Der p 1, Der f 1, Can f 1, Fel d 1, Bla g 1	Der p 1 = 2,06 µg/g Restante em níveis inferiores
Silva et al. (2005)	Goiânia-GO	Cinemas	Der p 1, Der f 1, Bla g 2, Can f 1, Fel d 1	Der f 1 = 6,85 µg/g Restante em níveis < 1 µg/g

mais elevados, ou nas redes, como visto em Fortaleza, pois os ácaros se acumulam especialmente nos locais onde os indivíduos dormem, uma vez que os *Dermatophagoides* se alimentam especialmente de restos de pele. As coletas de amostras de poeira foram realizadas em diferentes períodos no ano, o que pode determinar diferenças nas concentrações dos alérgenos. Isto inviabiliza a comparação entre os estudos e conseqüentemente as concentrações de alérgenos nas diferentes cidades brasileiras.

A *B. tropicalis* foi dosada em poeira domiciliar em apenas dois estudos de região litorânea, nos quais se encontra em segundo lugar, após o *D. pteronyssinus*, em termos de concentração e prevalência.

As baratas são encontradas especialmente em armários de estocagem de alimentos e próximas à água (pias), por isso seus alérgenos apresentaram maiores concentrações e frequência nas cozinhas. Nos locais públicos, embora existam restos alimentares (como assentos de carros e cinemas), estes não se constituem locais propícios a sua procriação.

Da mesma forma que as baratas, os ácaros não se mostraram como os principais alérgenos em locais públicos. Em escritórios, cinemas e meios de transporte privados e escolares nota-se níveis reduzidos de alérgenos dos ácaros e presença de alérgenos animais, especialmente Can f 1. O transporte passivo de alérgenos é bastante conhecido. Os alérgenos de cão e gato podem facilmente ser transportados por seus donos a outros locais e causar sintomas em indivíduos susceptíveis. Embora Fel d 1 seja mais conhecido pela sua capacidade de dispersão e adesão, no Brasil existe porcentagem maior de cães, o que possivelmente justifique esses achados. Os níveis de alérgenos de animais de estimação capazes de causar sintomas são controversos, embora admita-se de 8 e 10 µg/g de poeira para Fel d 1 e Can f 1, respectivamente.

Os trabalhos avaliados nesta revisão mostram a presença de alérgenos em concentrações sensibilizantes em domicílios e em locais públicos de uso comum a várias pessoas. Estes achados corroboram com a existência de associação entre exposição e sensibilização. O conhecimento dos componentes alergênicos possibilitou a verificação das concentrações dos alérgenos, e achados até então inesperados como a presença do *D. farinae* em vários locais, bem como a presença de alérgenos de animais em locais públicos, possibilitando orientar de forma mais adequada às medidas de controle ambiental. Além disso, imunoterapia específica pode ser instituída, quando indicada, para pacientes onde haja relação entre exposição, sensibilização e relevância clínica aos alérgenos inaláveis.

Isto mostra a necessidade de reavaliação periódica dos alérgenos, uma vez que ocorrem mudanças no micro e macroambiente com as conseqüentes modificações na fauna alergênica.

Referências

- Westphal GCL, Rosario NA, Riedi CA, Santos HLBS, Takizawa K, Souza R, et al. Allergic conjunctivitis is underdiagnosed in asthmatic patients. *J Allergy Clin Immunol* 2009;123:S129.
- Naspitz CK, Solé D, Jacob CA, Sarinho E, Soares FJP, Dantas V, et al. Sensitization to inhalant and food allergens in Brazilian atopic children by in vitro total and specific IgE assay. *Allergy Project - PROAL. J Pediatr (Rio J)* 2004;80:203-10.
- Eggleston PA, Bush RK. Environmental allergen avoidance: an overview. *J Allergy Clin Immunol* 2001;107(Suppl 3):403-5.
- Criado R, Wandalsen N. Fatores ambientais em Alergia. In: *Alergia e Imunologia na Infância e Adolescência*. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2008. p. 57-64.
- Voohorst R, Spieksma FM, Varekamp MJ, Lykelena AW. *J Allergy* 1967;30:325. In: Negreiros EB, Filardi C, Tebyricá JN, Carvalho LP. Alergia ao Pó de Casa – Estudo comparativo entre os extratos totais de pó de casa, de *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae*, em pacientes do Rio de Janeiro. *Folha Médica* 1975; 71: 385-8.
- Baggio D, Ambrozio LC, Antilla MA. Ácaros ambientais e as manifestações alérgicas. *Rev bras alerg imunopatol* 1989;12:56-68.
- Ohman Jr JL, Lowell FC, Bloch KJ. Allergens of mammalian origin. III. Properties of a major feline allergen. *J Immunol* 1974;113:1668-77.
- Chapman MD, Platts-Mills TA. Purification and characterization of the major allergen from *Dermatophagoides pteronyssinus*-antigen P1. *J Immunol* 1980;125:587-92.
- Platts-Mills TA, Chapman MA. Dust mites: Immunology, allergic disease, and environmental control. *J Allergy Clin Immunol* 1987;80:755-72.
- Mori JC, Mello LM, Jardim RF, Aun WT, Mello JF. Alérgenos e análise crítica do controle ambiental. *Rev bras alerg imunopatol* 1993;16:174-80.
- Solé D, Camelo-Nunes IC, Wandalsen GF, Chacon K, Naspitz C. Sensitization to cockroach as a marker of asthma severity among probable asthmatic (PA) adolescents identified in the International Study of Asthma and Allergies in Children (ISAAC) protocol. *J Allergy Clin Immunol* 2001;109:S36.
- Dutra BMRS, Rosário NA, Zavadniak AF. Alérgenos inaláveis em Curitiba: uma revisão de sua relevância clínica. *Rev bras alerg imunopatol* 2001;24:189-95.
- Bernton HS, Brown H. Insect allergy—Preliminary studies of the cockroach. *J Allergy* 1964;35:506-13. In: Arruda LK, Santos ABR, Ferriani VPL, Sales VS. Alergia a barata: papel na asma. *Rev bras alerg imunopatol* 2005;28:172-80.
- Pollart SM, Mullins DE, Vailes LD, Hayden ML, Platts-Mills TA, Sutherland WM. Identification, quantification and purification of cockroach allergens using monoclonal antibodies. *J Allergy Clin Immunol* 1991;87:511-21.
- Arruda LK, Santos ABR, Ferriani VPL, Sales VS. Alergia a barata: papel na asma. *Rev bras alerg imunopatol* 2005;28:172-80.
- Eggleston PA, Arruda LK. Ecology and elimination of cockroaches and allergens in the home. *J Allergy Clin Immunol* 2001;107(Suppl 3):422-9.
- Rosário NA, Farias L, Riedi CA, Zulato S. Sensibilização às baratas em crianças asmáticas: relação com a gravidade da doença. *Rev bras alerg imunopatol* 1999;22:151-5.
- Matsui EC, Wood RA, Rand C, Kanchanaraks S, Swartz L, Curtin- Brosnan J, Eggleston PA. Cockroach allergen exposure and sensitization in suburban middle-class children with asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2003;112:87-92.
- Rosenstreich DL, Eggleston P, Kattan M, Baker D, Slavin RG, Gergen P, et al. The role of Cockroach allergy and exposure to cockroach allergen in causing morbidity among inner-city children with asthma. *N Engl J Med* 1997;336:1356-63.
- Wood RA, Mudd KE, Eggleston PA. The distribution of cat and dust mite allergen. *J Allergy Clin Immunol* 1992;89:126-30.
- Chapman MD, Wood RA. The role and remediation of animal allergens in allergic diseases. *J Allergy Clin Immunol* 2001;107(Suppl 3):414-21.
- Leung R, Lai CK. The importance of domestic allergens in a tropical environment. *Clin Exp Allergy* 1997;27:856-9.

23. Arruda LK, Rizzo MC, Chapman MD, Fernandez-Caldas E, Baggio D, Platts-Mills TA, et al. Exposure and sensitization to dust mite allergens among asthmatic children in São Paulo, Brazil. *Clin Exp Allergy* 1991;21:433-9.
24. 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 Uberlândia, Brazil. *Int Arch Allergy Immunol* 2000;122:257-63.
25. Zavadniak AF. Verificação da potência de extratos alergênicos e da exposição a alérgenos domiciliares: contribuição ao tratamento das doenças alérgicas (Tese de mestrado). Curitiba (Paraná): Universidade Federal do Paraná, 2000.
26. Tobias KR. Exposição domiciliar a alérgenos em Ribeirão Preto: efeito de medida para controle de exposição a ácaros (Resumo de dissertação de mestrado). *Medicina* 2002;35:542-3.
27. Medeiros Jr. M, Figueiredo JP, Almeida MC, Almeida MC, Atta AM, Taketomi EA, et al. Association between mite allergen (Der p 1, Der f 1, Blo t 5) levels and microscopic identification or skin prick test in asthmatic subjects. *Int Arch Allergy Immunol* 2002;129:237-41.
28. Graundenz GS, Kalil J, Latorre MR, Arruda LK, Morato-Castro FF. Transporte passivo de alérgenos de cão e gato em edifícios de escritório. *Rev bras alerg imunopatol* 2002;25:99-106.
29. Rego FX, Barros MT, Matos G, Kalil J, Bruim PFC, Tobias KR, et al. Hammocks as important source of exposure to mite allergen in northeast Brazil. *J Allergy Clin Immunol* 2003;111(2):S239.
30. Terra SA, Silva DA, Sopelete MC, Mendes J, Sung SJ, Taketomi EA. Mite allergen levels and acarologic analysis in house dust samples in Uberaba, Brazil. *J Investig Allergol Clin Immunol* 2004;14:232-7.
31. Justino CM, Pereira FL, Segundo GR, Sopelete MC, Silva DA, Sung SJ, et al. Exposição alergênica em veículos privados de passeio e transporte escolar em Uberlândia, MG. *Rev bras alerg imunopatol* 2005;28:94-8.
32. Rullo VE, Solé D, Arruda LK, Nakamura C, Valente V, Nóbrega FJ, et al. Exposição a alérgenos e a endotoxina, sensibilização e expressão clínica da doença alérgica: Estudo de coorte. *Rev bras alerg imunopatol* 2005;28:292-7.
33. Silva MC, Justino CM, Pereira FL, Segundo GR, Silva DA, Sung-Sang JS, et al. Exposição alergênica em cinemas na cidade de Goiânia, GO. *Rev bras alerg imunopatol* 2005;28:194-7.

Correspondência:
Cinthy C. T. de Souza
Rua Padre Camargo, 530 sala 103 – Alto da Glória
CEP 80060-240 – Curitiba, PR
E-mail: cinthyathom@yahoo.com.br