

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

MOISÉS DOS SANTOS DUTRA

**AVALIAÇÃO DA ACAROFUNA EM ECOSISTEMAS
DOMICILIARES DO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE/RS, BRASIL**

JUNHO

2016

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

MOISÉS DOS SANTOS DUTRA

**AVALIAÇÃO DA ACAROFAUNA EM ECOSSISTEMAS
DOMICILIARES DO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE/RS, BRASIL**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em saúde da criança pelo Programa de Pós-Graduação em Pediatria e Saúde da Criança da Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Paulo Márcio Pitrez

Co-orientador: Dr. Cristian Roncada

Porto Alegre

2016

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Ficha Catalográfica

D978a Dutra, Moisés dos Santos

AVALIAÇÃO DA ACAROFUNA EM ECOSISTEMAS DOMICILIARES DO
MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE/RS, BRASIL / Moisés dos Santos Dutra
. – 2016.

64 f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em
Medicina/Pediatria e Saúde da Criança, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Márcio Pitrez Pitrez.

Co-orientador: Prof. Dr. Cristian Roncada Roncada.

I. Asma, ácaros da poeira doméstica. I. Pitrez, Paulo Márcio
Pitrez. II. Roncada, Cristian Roncada. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

MESTRANDO: Moisés dos Santos Dutra

Endereço: Rua Pedro Palmeiro – 1249; CEP: 97700-000

Santiago/RS

E-mail: moises_s.d@hotmail.com

Órgão financiador: CNPq

Conflito de interesse: Nenhum

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Certamente que a bondade e a misericórdia me seguirão todos os dias da minha vida; e habitarei na casa do SENHOR por longos dias.

(Salmos 23: 6 – Bíblia Sagrada)

Até aqui nos ajudou o Senhor!!!

(1º Samuel 7:12 – Bíblia Sagrada)

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Dílson Cattani Dutra e Sônia dos Santos Dutra, pelo amor, carinho e confiança a mim despendidos. Ninguém mais no mundo merece esse título como vocês.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, desejo agradecer a Deus criador dos céus e da terra, por sua infinita misericórdia ter me dado sabedoria para concluir mais essa etapa da minha formação acadêmica.

Aos meus pais e irmãos pelo apoio recebido durante os dois anos do mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte.

À Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Ao curso e aos professores do Programa de Pós-Graduação em Medicina/Pediatria e Saúde da Criança, pois com vocês realizei um dos maiores sonhos da minha vida.

Ao meu orientador professor Dr. Paulo Márcio Pitrez por ter me dado a oportunidade de entrar no mundo da pesquisa, pela confiança depositada e pelos ensinamentos. Ao PNP Dr. Cristian Roncada por todo auxílio, especialmente nos momentos de insegurança e aflição. Enfim, foi um privilégio trabalhar com vocês.

Ao grupo de pesquisa do laboratório de acarologia da UNIVATES, na pessoa do doutorando Guilherme L. da Silva e do professor Dr. Juarez Ferla, que não mediram esforços na identificação das espécies.

Aos professores e funcionários do centro de extensão Universitária da PUCRS Vila Fátima pelo auxílio e confiança necessários para realizar este estudo.

Aos colegas do laboratório que de uma forma ou de outra contribuíram para meu crescimento pessoal e intelectual. Muitas lembranças boas e aprendizagens ficarão guardadas.

Enfim, como disse o imortal Charles Chaplin: “Cada pessoa que passa em nossa vida, passa sozinha e não nos deixa só, porque deixa um pouco de si e leva um pouquinho de nós. Essa é a mais bela responsabilidade da vida e a prova de que as pessoas não se encontram por acaso.” Muito obrigado!

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

RESUMO

Os ácaros da poeira doméstica são as principais fontes de aeroalergenos no mundo e são os principais desencadeadores de doenças alérgicas, como asma e rinite. Poucos estudos analisam as prevalências de ácaros domiciliares em populações de países em desenvolvimento. O presente estudo teve como objetivo descrever a prevalência de ácaros da poeira doméstica no sul do Brasil, comparando duas populações economicamente distintas: um grupo de alta renda (AR), e outro grupo de baixa renda (BR) econômica. As coletas foram realizadas entre os meses de julho a dezembro de 2015, na cidade de Porto Alegre, Brasil. A poeira doméstica foi coletada na sala (piso, sofá e tapete), com o auxílio de um aspirador de pó. As amostras da poeira foram então analisadas através de estereomicroscópio. A identificação dos ácaros foi realizada através do uso de microscópio óptico e com chaves dicotômicas. Foram avaliadas 104 domicílios (BR, n=53; AR, n=51). O grupo BR apresentou baixo índice de escolaridade, domicílios usualmente com apenas dois cômodos, sem janelas, e sem saneamento básico. A presença de animais domésticos e a ventilação no interior dos domicílios foi significativamente alta, ao contrário do grupo AR. Foi encontrado um total de 721 ácaros, em 89% dos domicílios, pertencentes a 11 espécies. Observou-se que não existem diferenças significativas entre as prevalências de ácaros entre os grupos estudados, mas no grupo BR a presença de ácaros foi significativamente maior nos domicílios quando comparado ao grupo AR ($p < 0,001$). *Dermatophagoides pteronyssinus* foi a espécie predominante nas amostras, com 286 ácaros (39,6%), além de ser a espécie mais comum em ambos os grupos, seguida por *Euroglyphus maynei* e *Tyrophagus putrescentiae*. *Dermatophagoides farinae* não foi encontrado em nenhum domicílio. Concluindo, ácaros da poeira doméstica existem em diferentes nichos no mundo todo, com prevalências e características que podem variar geograficamente e socialmente, dependentes de fatores particulares do ambiente, como luz, umidade, temperatura.

Palavras-chave: Asma, ácaros, alergia, atopia

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ABSTRACT

House dust mites are the main sources of aeroallergens in the world and are the main triggers of allergic diseases such as asthma and rhinitis. Few studies have analyzed house dust mites from populations from developing countries. The aim of our study is to assess the prevalence of house dust mites, comparing two economically distinct populations: a high-income and a low-income group. Samples were collected between July and December of 2015, in city of Porto Alegre, Brazil. House dust was collected in the living room (floor, couch and carpet) through a home vacuum cleaner (1,500 Watts). The dust samples were then analyzed through a stereomicroscope. The identification of mites was performed through optical microscopy by dichotomous keys. One hundred and four homes were visited (low income group, n=53; high income group, n=51). The low-income group had a low education index, usually with only two rooms, no windows, and no basic sanitation. The presence of domestic animals and ventilation inside the homes from low-income group were significantly high, compared to the high-income group. A total of 721 mites were detected, in 89% of the houses visited, belonging to 11 species. There were no significant differences between the prevalence of mites among the groups studied. However, the low-income group showed a higher number of mites per house studied compared to the high-income group ($p < 0.001$). *Dermatophagoides pteronyssinus* was the predominant species detected (39.6%), followed by *Euroglyphus maynei* and *Tyrophagus putrescentiae*, in both groups studied. *Dermatophagoides farinae* was not found in any house visited. In conclusion, house dust mites exist in different niches worldwide, with prevalence rates and characteristics that may vary geographically and socially, that are dependent on environmental factors, such as light, humidity, and temperature.

Keywords: Asthma, mites, allergy, atopia

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II

Figura 1: Fluxograma de elegibilidade e inclusão dos estudos.....26

CAPÍTULO III

Figura 2: Classificação taxonômica dos ácaros identificados nos domicílios..... 45

Figura 3: Prevalência da porcentagem de ácaros identificados na poeira doméstica entre os grupos.46

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabela 1 – Características dos estudos excluídos.....	27
Tabela 2: Modelos murinos de exposição ao HDM.....	28
Tabela 3: Resultados dos desfechos inflamatórios no pulmão.....	29

CAPÍTULO III

Tabela 1: Características dos domicílios estudados entre os grupos de baixa e alta renda	43
---	----

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACF:	Adjuvante de Freund completo;
AR:	Ácido retinóico;
ABEP:	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa;
ALUM:	Hidróxido de alumínio;
BUD/FORM:	Budesonina e β 2 –agonista;
PubMed:	US National Library of MedicineNational Institutes of Health;
(COX)-2:	Ciclooxygenase;
Der f 2:	Proteína f2 de <i>Dermatophagoides farinae</i> ;
EP2:	Receptor prostanoide 2;
HDM:	House dust mite;
IRF3:	Fator de resposta interferon três;
IFR7:	Fator de resposta ao interferon sete;
LN:	Intranasal;
IP:	Intraperitoneal;
IgE:	Imunoglobulina E;
Mg:	Miligrama;
PRISMA:	Transparent Reporting of Systematic Reviews and Meta-Analyses;
rAMs:	Macrófagos alveolares residentes;
Scielo:	Scientific Electronic Library Online;
<i>S. sciuri</i> W620:	<i>Staphylococcus sciuri</i> ;
SPT:	Skin pric test;
PGE₂:	Prostaglandina E ₂ ;
SM:	Storage mite;
SPSS:	Statistical Package for the Social Sciences;
StArt:	Stateoff the Artthrough Systematic Review;
TLR4:	Receptores do tipo Toll quatro;
TLR2:	Receptores do tipo Toll dois;
TSLP:	Linfopietina estromal tímica;
UNIVATES:	Unidade Integrada Vale do Taquari de Ensino Superior;
μg:	Microgramas;

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

α -SMA: Actina alfa de músculo liso;

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO.....	15
JUSTIFICATIVA.....	16
OBJETIVOS.....	17
REFERÊNCIAS.....	18

CAPÍTULO II

ARTIGO DE REVISÃO SISTEMÁTICA.....	21
---	-----------

CAPÍTULO III

ARTIGO ORIGINAL.....	37
-----------------------------	-----------

CAPÍTULO IV

CONCLUSÃO.....	54
-----------------------	-----------

ANEXOS

ANEXO 1.....	56
ANEXO 2.....	58
ANEXO 3.....	59
ANEXO 4.....	60
ANEXO 5.....	61
ANEXO 6.....	62

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

CAPÍTULO I

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA
CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

INTRODUÇÃO

Asma é uma doença crônica das vias aéreas inferiores caracterizada por inflamação e hiperresponsividade brônquica¹. Muito comum na infância, é caracterizada por sintomas de sibilância, dispnéia, pressão torácica e tosse^{1, 2}. Aproximadamente 300 milhões de pessoas no mundo demonstram sintomas de asma, na qual 60% são crianças³. No Brasil, em torno de 350 mil pessoas ao ano são hospitalizadas por asma, constituindo 2,3% do total de internações do Sistema Único de Saúde (SUS), sendo considerada a terceira causa de internações entre crianças e adultos jovens³.

A asma ocorre quando um indivíduo é sensibilizado a alérgenos presentes no meio ambiente. Essa exposição resulta em uma resposta mediada por linfócitos Th2, produzindo imunoglobulina E (IgE), com conseqüente degranulação de mastócitos⁴. Além disso, citocinas (IL-3, IL-4, IL5, IL10 e IFN-gama) e mediadores (histamina, heparina, leucotrienos entre outros) são secretados, resultando em vasodilatação, edema da mucosa, produção de muco e broncoconstrição⁴. A asma crônica é desencadeada pela exposição ambiental a alérgenos, desenvolvendo inflamação persistente na via aérea, podendo levar ao remodelamento brônquico, com fibrose subepitelial, espessamento da musculatura lisa, depósito de colágeno e hiperplasia das células⁵.

Alguns pacientes apresentam um quadro de asma mais grave, com dificuldade respiratória, asma aguda grave e até morte⁶. Recentemente, observou-se que as doenças alérgicas aumentaram significativamente, com importante impacto sócio-econômicos⁷. Nos Estados Unidos, cerca de 23,2 milhões de casas contém altos níveis de alérgenos, associados com o desenvolvimento da asma, sendo o ácaro doméstico o mais aeroalérgeno mais comum⁸. Outros dados mostram diferenças na prevalência de doenças alérgicas em diferentes regiões como áreas rurais ou urbanas⁹.

Os ácaros são animais microscópicos pertencentes à ordem dos artrópodes. Taxonomicamente, são parentes e parecidos com os carrapatos, aranhas e escorpiões¹⁰. Estão presentes de forma abundante na poeira doméstica, sendo mundialmente considerados desencadeantes de asma alérgica¹¹. São as principais causa de alergia respiratória, seguido por baratas e fungos. Para Calderón¹² et al., 1% a 2% da população mundial pode ser afetada por alérgenos derivados de ácaros. Em uma meta-análise com 13.558 pacientes, de 16 países, observa-se uma alta prevalência de asma associada à sensibilização por ácaros domésticos¹². Os alérgenos por eles liberados são produzidos

por células do trato intestinal, apresentam glicoproteínas e proteases de cisteína em sua composição¹³. Alguns ácaros do pó doméstico apresentam distribuição cosmopolita, como o *Dermatophagoides pteronyssinus*. Já a espécie *Blomia tropicalis* aparece muito em regiões tropicais e subtropicais. Entretanto, várias espécies apresentam distribuição regional, mas todas com potencial alergênico¹⁷. Os fatores bióticos e abióticos também podem influenciar na distribuição da fauna acarina nas residências em todo o mundo¹⁷.

Atualmente, dois grandes grupos de ácaros são bastante conhecidos e pesquisados: ácaros da poeira doméstica (*house dust mite*; HDM) e de armazenagem (*storage mite*; SM)^{14, 15}. Ácaros de armazenagem são classicamente encontrados em silos e em outras instalações de agricultura, devido ao substrato proteico usado como alimentação²¹. No entanto, podem ser encontrados em ambientes urbanos como *Blomia tropicalis*, da família Glycyphagidae¹⁶.

A umidade é um dos principais fatores para o crescimento e desenvolvimento da fauna acarina¹⁰. A faixa de umidade ideal para o crescimento deve ser entre 55% e 75% e a temperatura entre 15°C e 35°C^{17,18}. As condições climáticas locais também são fundamentais para o desenvolvimento dos ácaros e, associadas com características antrópicas, são responsáveis pela prevalência ou não de cada espécie. Uma alta densidade populacional associada com altitudes e condições climáticas adequadas é um ambiente propício para o desenvolvimento e reprodução dos ácaros¹⁸.

JUSTIFICATIVA

Estudos prévios mostram a relação direta entre ácaros da poeira doméstica e alergias^{10, 18, 19}. Recentemente, estudos epidemiológicos indicam que os ácaros mais prevalentes e envolvidos com a asma e rinite alérgica, em países tropicais e subtropicais, são: *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae*, e *Blomia tropicalis*^{10, 14, 20}. Com a diversidade das populações no mundo, incluindo diferentes taxas de prevalência de asma, não existem estudos avaliando se a classe econômica é um fator determinante para características de ácaro ou de quantidade de ácaros.

Além disso, conhecer a ácarofauna de uma região é importante para pesquisadores e profissionais da saúde, pois possibilita um conhecimento mais específico dos possíveis alérgenos que a população está sendo exposta, principalmente em relação a testes diagnósticos de alergia, direcionando aplicação de testes cutâneos mais específicos aos pacientes alérgicos, produzindo diagnóstico mais preciso e novas perspectivas de pesquisa com aplicação clínica. No Brasil e, principalmente, na região sul, não se sabe qual espécie é mais prevalente. Além disso, não existem estudos comparando as espécies de ácaros e suas quantidades entre domicílios de diferentes níveis econômicos.

OBJETIVO

O objetivo do presente estudo é descrever a ácarofauna em domicílios de pacientes com asma, comparando duas populações economicamente distintas (alta e baixa renda) em uma região urbana do sul do Brasil.

REFERÊNCIAS

1. Bousquet J, Clark T, Hurd S, Khaltaev N, Lenfant C, O'byrne P, et al. GINA guidelines on asthma and beyond*. *Allergy*. 2007;62(2):102-12.
2. Beasley R, of Asthma TIS. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. *The Lancet*. 1998;351(9111):1225-32.
3. Stirbulov R, Bernd LAG, Sole D. IV Diretrizes brasileiras para o manejo da asma. 2006.
4. Murphy K. *Imunobiologia de Janeway-8: São Paulo (SP) Artmed Editora; 2014.*
5. Fish JE, Peters SP. Airway remodeling and persistent airway obstruction in asthma. *Journal of allergy and clinical immunology*. 1999;104(3):509-16.
6. Evans Jr FO, Sydnor JB, Moore W, Moore GR, Manwaring JL, Brill AH, et al. Sinusitis of the maxillary antrum. *New England Journal of Medicine*. 1975;293(15):735-9.
7. O'connell E. The burden of atopy and asthma in children. *Allergy*. 2004;59(s78):7-11.
8. Arbes SJ, Gergen PJ, Elliott L, Zeldin DC. Prevalences of positive skin test responses to 10 common allergens in the US population: results from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of allergy and clinical immunology*. 2005;116(2):377-83.
9. Yazdanbakhsh M, Kremsner PG, Van Ree R. Allergy, parasites, and the hygiene hypothesis. *Science*. 2002;296(5567):490-4.
10. Navarro JM, Meza DLM, Bermúdez DM. Identificación de ácaros del polvo casero en colchones y almohadas de niños alérgicos de Santa Marta, Colombia. *Duazary*. 2008;5(1).
11. Report IW. Dust mite allergens and asthma: a worldwide problem. *Bulletin of the World Health Organization*. 1988;66(6):769.
12. Calderón MA, Linneberg A, Kleine-Tebbe J, De Blay F, de Rojas DHF, Virchow JC, et al. Respiratory allergy caused by house dust mites: What do we really know? *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 2015;136(1):38-48.

13. Mosbech H. House dust mite allergy. *Allergy*. 1985;40(2):81-91.
14. Yu S-J, Liao E-C, Tsai J-J. House dust mite allergy: environment evaluation and disease prevention. *Asia Pacific Allergy*. 2014;4(4):241.
15. Arlian LG, Morgan MS. Biology, ecology, and prevalence of dust mites. *Immunology and allergy clinics of North America*. 2003;23(3):443-68.
16. Warner A, Boström S, Möller C, Kjellman N-i-m. Mite fauna in the home and sensitivity to house- dust and storage mites. *Allergy*. 1999;54(7):681-90.
17. Khan D, Lang D, Nicklas R, Oppenheimer J, Portnoy J, Randolph C, et al. Environmental assessment and exposure control of dust mites: a practice parameter. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2013;111:465e507.
18. Ezequiel OdS, Gazêta GS, Amorim M, Serra-Freire NM. Evaluation of the acarofauna of the domiciliary ecosystem in Juiz de Fora, State of Minas Gerais, Brazil. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*. 2001;96(7):911-6.
19. Hossny E, El-Sayed S, Abdul-Rahman N. Sensitivity to Five Types of House Dust Mite in a Group of Allergic Egyptian Children. *Pediatric allergy, immunology, and pulmonology*. 2014;27(3):133-7.
20. Takeda F, Arakawa T, Toma H, Ishii A, Sato Y. Intranasal sensitization with *Blomia tropicalis* antigens induces allergic responses in mice characterized by elevated antigen-specific and non-specific serum IgE and peripheral blood eosinophil counts. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 2004;46(1):1-8.