

Efeitos respiratórios ocupacionais em profissionais da limpeza urbana em São Paulo

Occupational respiratory effects among urban cleaning professionals in Sao Paulo, Brazil

Gustavo Silveira Graudenz¹, Celso Henrique Oliveira²

RESUMO

Contexto: A exposição a resíduos sólidos (RS) tem sido associada a diversos sintomas respiratórios. Entretanto, ainda existem controvérsias quanto à objetividade dos sintomas e à estratificação do risco relativo em virtude das diversas atividades envolvidas no manuseio de RS e na morbidade dos profissionais de limpeza urbana (PLU). **Objetivo:** Analisar evidências de agravos respiratórios decorrentes da exposição a RS entre as subespecialidades de PLU. **Métodos:** Os PLU selecionados foram funcionários de aterros sanitários, de transbordos, coletores, varredores e motoristas e um grupo controle. Todos foram submetidos a entrevista de sintomas, espirometria, análise de marcadores sorológicos de sensibilização alérgica e citograma nasal. **Resultados:** Foram avaliados 217 indivíduos. Não foram encontradas diferenças nos sintomas ou frequência de diagnóstico de rinite ou asma entre os grupos estudados. A espirometria não mostrou diferenças entre os grupos nos parâmetros obstrutivos e restritivos antes ou depois do broncodilatador. Os grupos mostraram-se diferentes no esfregaço nasal; o maior percentual de infiltração neutrofílica e eosinofílica foi encontrado nos motoristas ($p = 0,002$). O grupo dos coletores apresentou níveis de determinação de IgE total mais elevados somente quando comparado com o grupo de funcionários de transbordo ($p = 0,017$). Não foram verificadas diferenças nos níveis de IgE específica entre os grupos. **Conclusões:** O grupo dos motoristas mostrou esfregaço nasal sugestivo de rinite irritativa. Não foram evidenciados aumentos nos sintomas, no número de diagnósticos de asma, rinite ou alterações espirométricas sugestivas de doença pulmonar crônica ou transitória nos PLU estudados, quando comparados com o grupo-controle.

Palavras-chave: Saúde ocupacional, resíduos sólidos, exposição ambiental, imunoglobulina E.

Recebido: 20/3/2009 – Aceito: 6/5/2009

¹ MD, Ph.D., disciplina de Imunologia Clínica e Alergia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), Biosphera Pesquisa e Consultoria.

² MD, Ph.D., Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (FCM/Unicamp).

Endereço para correspondência: Gustavo Graudenz, Rua Jericó, 159, ap. 101, Sumarezinho – 05435-040 – São Paulo, SP. Telefax: (55 11) 2645-6860. E-mail: gustavog@usp.br

ABSTRACT

Background: There is evidence that exposure to solid waste is associated to several respiratory adverse health effects. Although there are some controversies regarding the objectivity of the symptoms and the stratification of the risk inherent to the different occupations related to the management of solid waste (SW) and on the morbidity among urban cleaning professionals (UCP). **Objective:** Evaluate the respiratory threats due to the exposure to solid waste within different categories of urban cleaning professionals. **Methods:** The representative groups of UCP were workers of landfills, workers of intermediate stations, waste collectors, sweepers, truck drivers and the control group. All were submitted to an interview regarding symptoms, spirometry, analysis of serologic markers of allergic sensitization, and nasal cells analysis. **Results:** Two hundred and seventeen individuals were evaluated. No differences were found regarding reported symptoms and frequency of diagnosis of asthma and rhinitis among the groups. The spirometric results did not show any difference regarding obstructive or restrictive alterations before or after the use of bronchial-dilator. There was a significant difference when comparing the nasal smears from the groups, amongst which truck drivers showed the highest percentage of neutrophilic and eosinophilic infiltration ($p = 0.002$). The group of collectors had higher total IgE levels, only when compared to intermediate station workers ($p = 0.017$). No differences were found among groups when comparing specific IgE levels. **Discussions:** The truck driver's group showed nasal smears suggestive of irritative rhinitis. There were no evidences regarding increases in symptoms, frequency of diagnosis of asthma or rhinitis, or spirometric findings suggestive of either chronic or transient pulmonary alterations among the UCP when compared to the control group.

Keywords: Occupational health, refuse disposal, environmental exposure, immunoglobulin E.

CONTEXTO

Existem riscos químicos, biológicos, ergonômicos e físicos possivelmente associados com a saúde dos profissionais envolvidos com a coleta, o transporte e o armazenamento de resíduos sólidos (RS). Com a manipulação dos resíduos, pode ocorrer a aerossolização dos compostos orgânicos complexos existentes nos resíduos e isso pode determinar episódios respiratórios infecciosos, alérgicos ou irritativos nos indivíduos expostos¹⁻³. Há grande variedade de relatos dos efeitos respiratórios associados à exposição a RS entre os profissionais de limpeza urbana (PLU). Esses incluem irritação das mucosas (olhos, nariz, garganta e pulmões), rinite, asma, alergias, bronquite, conjuntivite, pneumonite de hipersensibilidade, micose broncopulmonar e síndrome da poeira orgânica tóxica³⁻⁵. Entretanto, a maioria dos estudos baseia-se em critérios subjetivos como questionários, sendo as evidências comumente fundamentadas em indicadores aproximados (*proxy*), com poucos critérios mais objetivos sobre os agravos à saúde. Da mesma forma, não existe, na literatura disponível, uma divisão clara das funções relacio-

nadas ao manuseio de RS e seus riscos específicos, o que dificulta a estratificação do risco conforme a atividade ou o grau de exposição. Além disso, a evolução das tecnologias ligadas a RS, como controle de gases e contenção de chorume em aterros sanitários, e o uso sistemático de equipamentos de proteção individual (EPI) e as políticas de vacinação são descritos como capazes de modificar o impacto na saúde de profissionais expostos à contaminação biológica⁶⁻⁸. Entretanto, a necessidade de verificar de forma objetiva essas hipóteses relacionadas ao contato com RS é colocada como uma das necessidades atuais de pesquisa para prevenção de agravos à saúde nos PLU^{9,10}.

OBJETIVO

Avaliar o impacto no sistema respiratório decorrente do contato com RS em subgrupos de PLU na cidade de São Paulo, utilizando-se de entrevistas, espirometrias e análises de marcadores sorológicos e inflamatórios de exposição por via inalatória por meio de estudo de caso-controle.

MÉTODOS

Após a aprovação do comitê de ética da Faculdade São Camilo, SP, foram realizadas entrevistas com 217 voluntários, nos quais foram feitos exames laboratoriais. Os voluntários foram divididos, de acordo com sua função relacionada a RS, em: funcionários da coleta (coletores), de aterros sanitários (aterro) ou de transbordo (transbordo), motoristas de caminhão de transporte de resíduos (motoristas), funcionários de varrição (varredores) e grupo controle. O grupo controle foi composto de funcionários da Companhia Paulista de Trens e Metrô que tivessem características de trabalho semelhantes às dos grupos de estudo, como trabalho a céu aberto, faixa salarial semelhante, porém sem contato com RS. Todos os grupos foram compostos por indivíduos do sexo masculino e pareados por idade. As comparações foram dirigidas às funções exercidas.

Os critérios de inclusão foram: mais de 30 meses na atividade, capacidade de ler e compreender e autorização por escrito por meio do termo de consentimento livre e esclarecido. Os critérios de exclusão foram: vigência de sintomatologia febril aguda, uso de medicação antibiótica ou anti-inflamatória nos 14 dias antecedentes à coleta e tabagismo regular presente.

Depois da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, os voluntários selecionados após a revisão dos critérios de inclusão e exclusão foram submetidos aos seguintes procedimentos:

- **Entrevistas:** As informações de antecedentes pessoais e sintomas respiratórios foram obtidas por profissional biomédica de pesquisa clínica, mediante entrevista individual. A base das perguntas foi retirada dos estudos ISAAC (International Study of Asthma and Allergy in Childhood)¹¹ e ARIA (Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma)¹². As perguntas envolveram tabagismo atual e passado, sintomatologia de tosse produtiva, sibilos, episódios de falta de ar, presença e frequência de sintomas de rinite e rinoconjuntivite, diagnóstico médico de rinite e asma e antecedentes familiares de asma ou rinite.
- **Citograma nasal:** Foi realizada a avaliação dos componentes celulares e acelulares da cavidade nasal por coleta com *swaabs* nasais e montagem de lâminas por método de esfregaço. A identi-

ficações dos elementos foi feita por microscopia ótica convencional.

- **Dosagem IgE total:** Foi determinada pelo método fluoroenzimático (Immunocap Uppsala, Suécia). Em uma explicação sucinta, o anticorpo anti-IgE é acoplado por ligação covalente aos Immunocap, que reagem com a IgE total contida na amostra de soro. Após lavagem, os anticorpos anti-IgE marcados por uma enzima são adicionados formando um complexo. Depois da incubação, a enzima anti-IgE não ligada é eliminada na lavagem, sendo incubada com o substrato. Ao término da reação, a fluorescência do eluído é medida no FluoroCount 96. A fluorescência é diretamente proporcional à concentração de IgE na amostra de soro.
- **IgE para fungos:** Foi determinada pelo método fluoroenzimático (Immunocap Uppsala, Suécia). Em resumo, o alérgeno em estudo (fungo), ligado covalentemente ao Immunocap, reage com o IgE antifungo presente no soro. Depois de haver eliminado por lavagem os IgEs não específicos, os anticorpos IgEs marcados por uma enzima formarão um imunocomplexo com os alérgenos de fungo. Após incubação com anti-IgE, os não ligados são eliminados e o complexo será incubado com reação de revelação. Após interrupção da reação, a fluorescência do ensaio é medida pelo FluoroCount. As técnicas laboratoriais encontram-se descritas mais detalhadamente em manuais técnicos¹³.
- **Espirometria com broncodilatador:** Baseia-se no estudo do fluxo expirado pelo paciente, o qual passa pelo espirômetro, no qual é medido por meio da curva de normalidade proposta pelo Consenso Brasileiro de Espirometria¹⁴.
- **Análise estatística:** As variáveis numéricas foram comparadas usando-se o teste de Kruskal Wallis e o teste de Tukey HSD como *post hoc*. As variáveis discretas e qualitativas foram comparadas por meio do teste de qui-quadrado. Foi considerado significativo $p < 0,05$.

RESULTADOS

Foram realizadas 217 avaliações, incluindo entrevistas e exames clínicos durante o período de

setembro de 2007 até fevereiro de 2008, assim distribuídos: 34 funcionários de aterro, 30 funcionários de transbordo, 41 funcionários de coleta, 35 varredores, 45 motoristas e 32 indivíduos do grupo de controle. Os resultados foram considerados de acordo com a função dos indivíduos. A análise do tempo de função mostrou diferenças entre os grupos. O grupo do transbordo apresentou o menor tempo de serviço na função quando comparado com todos os outros grupos, exceto o dos motoristas, e estes, com tempo menor que o dos coletores e controle. Não foram verificadas diferenças relativas aos episódios de tabagismo ocasional e histórico de alergia familiar entre os grupos (Tabela 1).

Não foram encontradas diferenças nos sintomas de tosse produtiva, sibilos ou dispnéia nos últimos 12 meses comparando os grupos quanto à função exercida (Tabela 2). Da mesma forma, não foram verificadas diferenças entre os grupos quanto a sintomas sugestivos ou associados, frequência dos sintomas, tempo de instalação e percentual de diagnósticos de rinite dados por médico, conforme descrito na tabela 2.

A espirometria com uso de broncodilatador foi realizada em 216 dos 217 voluntários. As comparações não mostraram diferenças nas médias percentuais de capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF1), fluxo expiratório forçado entre 25% e 75% da capacidade

Tabela 1. Características da população

Função/Parâmetro	Grupo controle n = 32	Funcionários de aterro n = 34	Funcionários de transbordo n = 30	Coletores n = 41	Varredores n = 35	Motoristas n = 45	Comparativo entre funções
Tempo na função (anos; DP)	9,9 (2,6)	8,5 (6,1)	4,1 (1,9)	10,1 (5,1)	9,2 (3,6)	6,8 (3,3)	(p < 0,001)# Transbordo < todos, exceto motoristas < grupo controle e coletores
Tabagismo esporádico (%)	3,1	2,9	0	2,4	0	4,4	(p = 0,583)*
Tabagismo passado (%)	12,5	17,6	16,7	17,1	8,6	7	(p = 0,689)*
Alergia na família (%)	6,3	12,5	16,7	7,3	14,3	8,9	(p = 0,699)*

DP = desvio-padrão; # = teste de Kruskal Wallis; * = qui-quadrado de Pearson.

Tabela 2. Sintomas respiratórios

Função/Parâmetro	Grupo controle	Funcionários de aterro	Funcionários de transbordo	Coletores	Varredores	Motoristas	Comparativo entre funções
Tosse produtiva (%)	3,1	0	3,3	0	0	2,2	(p = 0,544)*
Sibilos (%)	3,1	2,9	6,7	2,4	2,9	4,4	(p = 0,949)*
Dispnéia (%)	9,4	11,8	13,3	9,8	8,6	8,9	(p = 0,988)*
Diagnóstico médico de asma (%)	3,1	5,9	0	2,4	2,9	2,2	(p = 0,826)*
Rinite em 12 meses (%)	28,1	23,5	30	29,3	25,7	44,4	(p = 0,377)*
Rinoconjuntivite (%)	15,5	8,8	13,3	7,3	11,4	24,4	(p = 0,693)*
Diagnóstico médico de rinite (%)	12,5	9,1	10	4,9	11,4	15,6	(p = 0,729)*
Tempo de diagnóstico – média (DP)	9,0 (5,5)	3,25 (2,5)	4,3 (2,5)	1,6 (2,1)	5,75 (2,5)	3,8 (3,8)	(p = 0,221)#

DP = desvio-padrão; * = qui-quadrado de Pearson; # = teste de Kruskal Wallis.

vital forçada (FEF 25-75) e relação VF1/CVF previstas antes ou depois do broncodilatador (BD), conforme demonstrado na tabela 3.

A análise do citograma nasal mostrou diferenças nas proporções de neutrófilos, eosinófilos e células epiteliais planas entre os grupos. O grupo dos motoristas foi o que apresentou proporções mais elevadas de neutrófilos e eosinófilos e o grupo controle o que

mostrou as menores proporções de células epiteliais planas dentro das amostras estudadas (Tabela 4).

A comparação das médias de IgE total mostrou que o grupo dos coletores apresentou maior concentração do que o grupo dos funcionários de transbordo. Entretanto, não foi verificada diferença entre os níveis de IgE para fungos (específico) entre esses grupos (Figuras 1A e 1B).

Tabela 3. Prova de função pulmonar (espirometria)

Função/Parâmetro espirométrico	Grupo controle	Funcionários de aterro	Funcionários de transbordo	Coletores	Varredores	Motoristas	Comparativo entre funções #
CVF (%) pré-BD – Média (DP)	94,32 (14,75)	97,0 (12,41)	99,03 (10,09)	99,05 (12,68)	98,28 (13,44)	97,27 (10,92)	(p = 0,665)
Diferença CVF (%) pós-BD – Média (DP)	1,32 (4,26)	-0,18 (4,38)	-1,03 (3,00)	-0,10 (2,92)	0,06 (4,93)	0,69 (4,8)	(p = 0,306)
VF1 (%) pré-BD – Média (DP)	92,26 (15,1)	94,85 (15,43)	97,00 (11,63)	95,93 (14,37)	95,00 (13,98)	93,69 (12,51)	(p = 0,812)
Diferença VF1 (%) pós-BD – Média (DP)	3,61 (4,84)	2,35 (5,55)	1,50 (4,40)	3,90 (3,59)	3,97 (7,01)	4,47 (5,60)	(p = 0,138)
VF1/CVF (%) pré-BD – Média (DP)	98,26 (7,85)	94,91 (16,64)	98,40 (5,49)	97,61 (7,73)	97,69 (9,67)	96,84 (6,56)	(p = 0,889)
Diferença VF1/CVF (%) pós-BD – Média (DP)	2,32 (2,42)	2,59 (2,95)	2,43 (3,481)	3,88 (2,451)	3,88 (5,29)	3,69 (3,85)	(p = 0,073)
FEF 25-75 (%) pré-BD – Média (DP)	90,45 (29,65)	88,35 (27,6)	91,93 (25,95)	90,27 (26,86)	90,09 (31,26)	86,07 (25,56)	(p = 0,976)
Diferença FEF 25-75 (%) pós-BD – Média (DP)	9,58 (10,35)	10,97 (11,08)	9,23 (16,74)	16,58 (10,13)	16,28 (17,98)	16,91 (18,02)	(p = 0,054)

= teste de Kruskal Wallis; DP = desvio-padrão.

Tabela 4. Citograma nasal

Função/Citograma nasal	Grupo controle	Funcionários de aterro	Funcionários de transbordo	Coletores	Varredores	Motoristas	Comparativo entre funções*
Muco nasal moderado/abundante (%)	93,8	97,1	90	97,6	80	93,3	p = 0,066
Neutrófilos nasais frequentes/numerosos (%)	53,1	41,2	46,7	70,7	60	80	p = 0,004
Eosinófilos nasais frequentes/numerosos (%)	6,3	5,9	6,7	4,9	0	24,4	p = 0,002
Células epiteliais cilíndricas frequentes/numerosas (%)	93,8	70,6	80	82,9	94,3	86,7	p = 0,062
Células epiteliais planas frequentes/numerosas (%)	3,1	32,4	16,7	19,5	5,7	26,7	p = 0,008

* = qui-quadrado de Pearson.

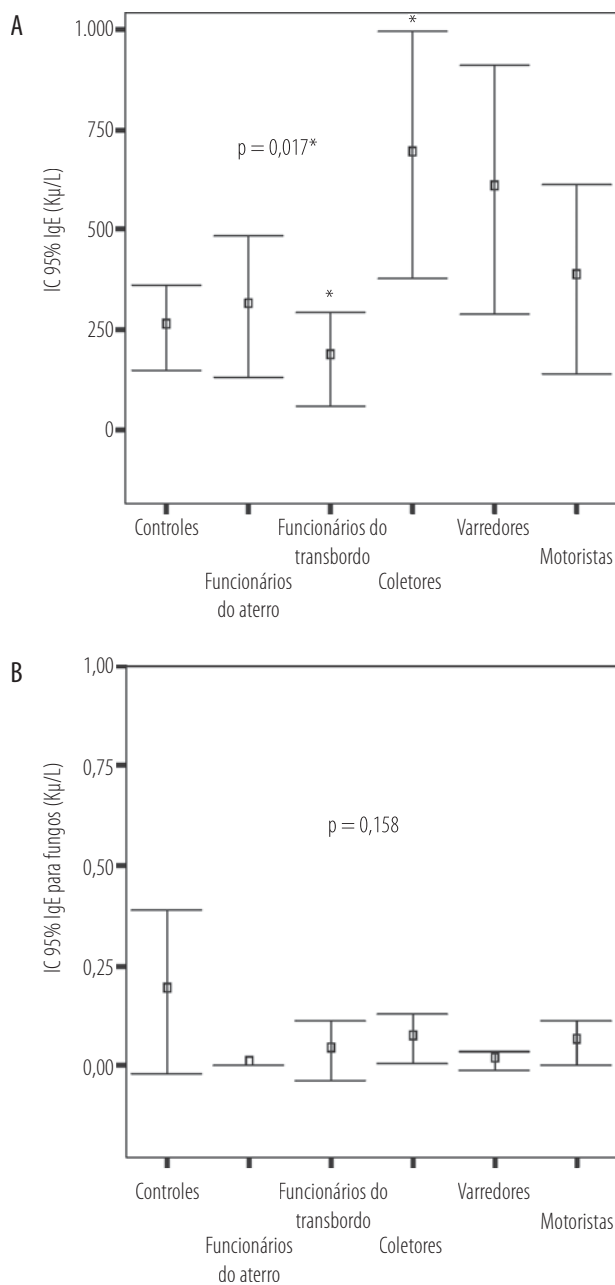


Figura 1. Média e intervalo de confiança de 95% dos níveis de IgE total e direcionada para fungos.

DISCUSSÃO

Questionários e entrevistas com funcionários podem ser fontes de vários tipos de vieses. O primeiro é o de seleção, que ocorre quando a escolha dos grupos já os faz diferentes. No presente estudo, a população, exclusivamente masculina, foi pareada por idade, o que diminui a possibilidade desse tipo de viés. Adicionalmente, as populações foram consideradas homogêneas quanto aos seus hábitos ta-

bagísticos e antecedentes de alergia. Um outro tipo de viés é o de informação. Isso pode ocorrer quando a solicitação não é completamente compreendida, gerando distorções na resposta, ou quando informações são incomparáveis. Esse viés foi diminuído com o uso de entrevistador treinado para obter a informação correta sem direcionar a resposta. Ainda se pode ter o viés de informação quando esta é dada com outro propósito que não aquele para o qual a pergunta foi concebida. Qualquer tipo de insegurança quanto ao uso da informação obtida pode alterar as respostas. É o chamado *healthy worker effect*, principalmente encontrado nas camadas socioeconômicas mais baixas. Outra dificuldade de obtenção das informações é o viés de memória, quando o entrevistado pode não se lembrar precisamente do que aconteceu nos últimos 12 meses. Com relação às entrevistas do presente trabalho, não se pode descartar um viés de memória ou o *healthy worker effect*.

De forma notável, não houve entre os grupos diferença de sintomas sugestivos de doenças respiratórias obstrutivas reversíveis, como a asma, ou não reversíveis, como a doença pulmonar obstrutiva crônica. Adicionalmente, não foram demonstradas diferenças nos parâmetros espirométricos observados antes e depois do broncodilatador. Esses achados contrastam com alguns estudos prévios que indicaram aumento de queixas relativas à asma associada à exposição a RS tanto populacional⁵ quanto ocupacional^{4,15}. Controvérsias existem também sobre os efeitos da exposição a RS na espirometria. Estudos sugerem associação com obstruções pulmonares transitória¹⁶ e fixa^{17,18}. E a exemplo do presente estudo, outros igualmente não encontraram diferenças na prova de função pulmonar entre pessoas que trabalham com RS e grupo controle^{19,20}. Apesar de não serem encontradas diferenças antes ou após o uso de broncodilatador, não pode ser excluída a hiper-reatividade pulmonar à broncoprovocação previamente descrita por Meer *et al.*²¹ em indivíduos expostos a RS²¹.

A rinite é uma síndrome composta por quatro fatores básicos levados em consideração: a coriza, os espirros, o prurido e a obstrução nasal. A rinite alérgica é caracterizada pela concomitância de

sensibilização a alérgenos ambientais e da demonstração desses como desencadeantes dos sintomas. A verificação de formação de anticorpos da classe IgE mostrou proporção maior de níveis elevados nos coletores e varredores e níveis absolutos mais elevados entre os coletores, quando comparados com os funcionários de transbordo, conforme a figura 1B.

A elevação dos níveis de IgE mostra a propensão imunológica para resposta alérgica, que pode manifestar-se por meio de sintomas de asma brônquica, rinite alérgica e dermatite atópica. Apesar de estarem presentes na literatura vários relatos de sintomas alérgicos em populações residentes próximas a depósitos de RS, os achados são fundamentados somente em respostas de questionários, com poucas evidências objetivas por exame físico ou pela demonstração de produção de IgE ou de sensibilizações específicas^{9,22,23}. O presente estudo evidenciou tendência de aumento de IgE total nos coletores, quando comparados com o grupo controle, porém sem diferenças quanto à produção de IgE específica para fungos (Figuras 1A e 1B). Os níveis aumentados de IgE em trabalhadores expostos à seleção de RS, quando comparados com o grupo controle, já haviam sido descritos por Marth *et al.*²⁰, entretanto sua causa ainda é desconhecida, sobretudo em razão da forte resposta inibitória de formação de IgE decorrente da exposição a endotoxinas e glucanos presentes em RS^{15,16}.

O citograma nasal indica o estágio de funcionamento de todo o epitélio nasal. Na rinite atrófica o número de células calciformes diminui e ocorre metaplasia do epitélio com aparecimento de células epiteliais planas. Nos processos alérgicos, como na asma e na rinite alérgica, ocorre o aumento de eosinófilos e/ou mastócitos nas amostras, enquanto nos processos bacterianos e virais ocorrem neutrófilos em grande quantidade. A análise do citograma demonstrou diferença significativa no percentual de neutrófilos, eosinófilos e células epiteliais planas nasais nos indivíduos estudados (Tabela 4). Essa resposta inflamatória nasal foi importante no grupo dos motoristas com o influxo de neutrófilos, eosinófilos e metaplasia escamosa, conforme demonstrado na tabela 6. No estudo de Douwes *et al.*²⁴, o lavado nasal mostrou infiltração puramente neutro-

fílica dos PLU após contato com RS de conteúdo predominantemente biológico. Essa resposta é relacionada ao direcionamento de resposta imunológica do tipo TH1 por causa da ação da interleucina 8 na mucosa nasal²⁵. O achado de rinite mista nos motoristas é sugestiva de exposição a material particulado de *diesel* nesse grupo²⁶.

CONCLUSÃO

O grupo dos motoristas mostrou esfregaço nasal sugestivo de rinite irritativa, embora não tenham sido observadas diferenças nos sintomas respiratórios ou frequência de diagnósticos médicos de rinite entre os grupos. Não foram evidenciadas alterações espirométricas sugestivas de doença pulmonar crônica ou transitória, ou marcadores de doenças alérgicas nos PLU estudados, quando comparados com o grupo controle.

REFERÊNCIAS

- Collins CH, Kennedy DA. The microbiological hazards of municipal and clinical wastes. *J Appl Bacteriol.* 1992;73(1):1-6.
- Poulsen OM, Breum NO, Ebbehøj N, Hansen AM, Ivens UI, Van Lelieveld D, et al. Collection of domestic waste. Review of occupational health problems and their possible causes. *Sci Total Environ.* 1995;170(1-2):1-19.
- Poulsen OM, Breum NO, Ebbehøj N, Hansen AM, Ivens UI, Van Lelieveld D, et al. Sorting and recycling of domestic waste. Review of occupational health problems and their possible causes. *Sci Total Environ.* 1995;168(1):33-56.
- Yang CY, Chang WT, Chuang HY, Tsai SS, Wu TN, Sung FC. Adverse health effects among household waste collectors in Taiwan. *Environ Res.* 2001;85(3):195-9.
- Pukkala E, Ponka A. Increased incidence of cancer and asthma in houses built on a former dump area. *Environ Health Perspect.* 2001;109(11):1121-5.
- Leighner LA. Don the barriers. *Crit Care Nurs Q.* 2001;24(2):30-8.
- Clever LH, LeGuyader Y. Infectious risks for health care workers. *Annu Rev Public Health.* 1995;16:141-64.
- Poore P. Vaccination strategies in developing countries. *Vaccine.* 1988;6(5):393-8.
- Linzone N, Bianchi F. Studying risks of waste landfill sites on human health: updates and perspectives. *Epidemiol Prev.* 2005;29(1):51-3.
- Do landfill sites cause ill health? *BMJ.* 2000;320(7226):D.
- Sole D, Vanna AT, Yamada E, Rizzo MC, Naspitz CK. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) written questionnaire: validation of the asthma component among Brazilian children. *J Investig Allergol Clin Immunol.* 1998;8(6):376-82.
- Bousquet J, Khaltaev N, Cruz AA, Denburg J, Fokkens WJ, Togias A, et al. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) 2008 update (in collaboration with the World Health Organization, GA(2)LEN and AllerGen). *Allergy.* 2008;63(Suppl 86):8-160.
- Moura RA. Técnicas de laboratório. *Rev Inst Med Trop São Paulo.* 1991;33:312.
- Pereira CAC, Lemle A, Algranti E. I Consenso Brasileiro sobre Espirometria. *J Pneumol.* 1996;22:105-64.
- Thorn J, Beijer L, Rylander R. Airways inflammation and glucan exposure among household waste collectors. *Am J Ind Med.* 1998;33(5):463-70.

16. Heldal KK, Halstensen AS, Thorn J, Eduard W, Halstensen TS. Airway inflammation in waste handlers exposed to bioaerosols assessed by induced sputum. *Eur Respir J.* 2003;21(4):641-5.
17. Environ IB. Health Problems of Garbage Collectors in Istanbul. *Indoor and Built Environment.* 2002;11(5):293-301.
18. Ray MR, Roychoudhury S, Mukherjee G, Roy S, Lahiri T. Respiratory and general health impairments of workers employed in a municipal solid waste disposal at an open landfill site in Delhi. *Int J Hyg Environ Health.* 2005;208(4):255-62.
19. Widmeier S, Bernard A, Tschopp A, Jeggli S, Dumont X, Hilfiker S, et al. Surfactant protein A, exposure to endotoxin, and asthma in garbage collectors and in wastewater workers. *Inhal Toxicol.* 2007;19(4):351-60.
20. Marth E, Reinthaler FF, Haas D, Eibel U, Feierl G, Wendelin I, et al. Waste management-health: a longitudinal study. *Schriftenr Ver Wasser Boden Lufthyg.* 1999;104:569-83.
21. De Meer G, Heederik D, Wouters IM. Change in airway responsiveness over a workweek in organic waste loaders. *Int Arch Occup Environ Health.* 2007;80(7):649-52.
22. Vrijheid M. Health effects of residence near hazardous waste landfill sites: a review of epidemiologic literature. *Environ Health Perspect.* 2000;108(Suppl 1):101-12.
23. Hamer G. Solid waste treatment and disposal: effects on public health and environmental safety. *Biotechnol Adv.* 2003;22(1-2):71-9.
24. Douwes J, Wouters I, Dubbeld H, Van Zwielen L, Steerenberg P, Doekes G, et al. Upper airway inflammation assessed by nasal lavage in compost workers: A relation with bio-aerosol exposure. *Am J Ind Med.* 2000;37(5):459-68.
25. Wouters IM, Hilhorst SKM, Kleppe P, Doekes G, Douwes J, Peretz C, et al. Upper airway inflammation and respiratory symptoms in domestic waste collectors. *BMG.* 2002;59(2):106.
26. Takafuji S, Nakagawa T. Air pollution and allergy. *J Investig Allergol Clin Immunol.* 2000;10(1):5-10.