

UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ

Weliton D. de Araújo

Ana Eudóxia Oliveira Lima Rocha

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR INTERNO: UMA
EXPERIÊNCIA REALIZADA EM BRASÍLIA**

BRASÍLIA

2008

Weliton D. de Araújo
Ana Eudóxia Oliveira Lima Rocha

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR INTERNO: UMA
EXPERIÊNCIA REALIZADA EM BRASÍLIA**

Artigo Científico para Conclusão de Curso de Pós-graduação em Análises Clínicas, Toxicológicas da Universidade Tuiuti do Paraná como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista.

Orientador: Sandro Germano

Co-orientador: Eurico Aguiar

BRASÍLIA

2008

AGRADECIMENTOS

A Deus pela sabedoria que dele emana.

Às nossas famílias pela compreensão nos momentos em que estivemos ausentes.

Ao Dr. Eurico pela imensa cooperação e paciência.

Aos colegas Ângela e Cláudio pela dedicação.

A equipe do Departamento Técnico (DETEC) da Câmara dos Deputados pela dedicação com que trabalham proporcionando dados confiáveis a este estudo.

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar o nível de qualidade do ar interno e externo em diferentes locais da Câmara dos Deputados, em Brasília. Os dados foram obtidos por meio de estudo ecológico temporal, realizado em abril e maio de 2008, com a utilização de um amostrador de um estágio, com 400 orifícios, capaz de aspirar 28,3 litros de ar em 10 minutos, sobre placa de agar com 90 mm de diâmetro.

Os resultados encontrados, para a contaminação por fungos, estiveram abaixo de 390 ufc/m³ de ar, ou seja dentro dos limites propostos pelo Ministério da Saúde.

Apesar dos resultados terem sido satisfatórios, o trabalho procura demonstrar a importância do monitoramento microbiológico em ambientes climatizados artificialmente, com o intuito de manter um nível adequado de saúde ambiental e que não represente risco inaceitável para a saúde das pessoas.

Palavras chave: qualidade do ar interno; fungo; ar condicionado.

ABSTRACT

The aim of the paper was to evaluate both internal and external air quality at different locations within the chambers of the House of Representatives in Brasília by conducting a secular ecological study in April and May of 2008. Data was gathered using a single stage impactor with 400 orifices, capable of sampling 28,3 liters of air in 10 minutes across a 90 mm circumference agar plate.

The study determined that the fungal contamination measured, below 390 cfu/mm³ of air, was within the limits considered safe by Ministry of Health.

Although the instant survey results are considered satisfactory, the paper demonstrates the importance of microbial monitoring within climate controlled environments, with the intended result being maintenance of air quality levels such that they not present unacceptable health risks to the people.

Key words: indoor air quality; fungus; air conditioner.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO06
2. MATERIAL E MÉTODOS11
3. RESULTADOS13
4. DISCUSSÃO16
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.19

INTRODUÇÃO

A relação entre contaminação ambiental e doenças ficou estabelecida desde que o médico italiano Bernardino Ramazzini publicou, no início do século XVIII, o livro “Discurso sobre as doenças dos artesãos”, onde definiu os riscos para a saúde de 42 grupos de trabalhadores, desde mineiros de minas de carvão até cirurgiões (1).

Em seguida John Snow, em 1855, publicou um pequeno livro – “On the mode of communication of cholera - onde estabeleceu pela primeira vez a relação entre água contaminada e doenças infecciosas (1).

Restava, no entanto, esclarecer a real importância do ar ambiente, apesar de vários trabalhos recentes terem enfatizado que a poluição ambiental é fator relevante para a morbidade e mortalidade por doenças cardio-respiratórias (2; 3; 4; 5).

Com a evolução da arquitetura e da tecnologia passamos de edificações simples, com poucos andares e grandes janelas, que propiciavam boa iluminação e ventilação natural, para um novo tipo de estrutura utilizada principalmente para edifícios públicos a partir da década de 1960 (6).

Novos prédios foram sendo construídos e que dependiam de sistemas mecânicos e elétricos para controlar seu ambiente interno. Com o intuito de obter uma maior eficiência nos aparelhos de refrigeração e aquecimento, visando a uma maior economia de energia, os edifícios foram sendo construídos com uma melhor vedação térmica, surgindo daí os prédios selados (6; 7).

Assim passamos de um período de ventilação e iluminação oriundas da natureza, para outro em que se passou a utilizar construções com janelas fechadas,

farta utilização de lâmpadas e dotadas de sistemas centralizados de ar condicionado, com controle artificial de luz, temperatura e umidade (1; 5).

Em consequência, desde a década de 1970, trabalhadores de centenas de modernos edifícios nos EUA e Europa, passaram a relatar uma gama variável de queixas relativas à saúde, como dor de cabeça, irritação nos olhos, coriza, irritação ou dores de garganta, fadiga, letargia e problemas para manter a concentração no trabalho (1; 5).

Essas queixas levaram à definição, pela Organização Mundial de Saúde, da “Síndrome do Edifício Doente”, como sendo decorrência de edificações fechadas e sem ventilação natural, que propiciam condições ideais para a propagação de diversos microrganismos (6; 7; 8).

Além disso, diversos estudos têm demonstrado que a imunidade aos fungos mediada pela IgE é comum entre pacientes com rinite alérgica, além de poder desencadear quadros de asma brônquica (8). Suspeita-se ainda de que a sensibilidade aos fungos pode estar ligada a episódios severos e potencialmente fatais de asma, sendo que as maiores fontes de alérgenos biológicos são usualmente encontradas nas poeiras dos carpetes, sofás e dutos de ar condicionado (9; 10; 11).

Por outro lado, um exemplo da virulência dos micróbios que podem se desenvolver em ambientes fechados é a legionelose, doença causada pela *Legionella pneumophila*, bactéria que se desenvolve preferencialmente nos compartimentos de resfriamento de sistemas de ventilação centralizados (6; 12) e cuja relevância ainda é subestimada em nosso país (13).

Como consequência da primeira epidemia de legionelose, ocorrida nos EUA durante o verão de 1976, surgiu uma nova consciência da importância do controle dos sistemas mecânicos de ventilação dos edifícios modernos. Passou-se a dar maior importância à qualidade do ar interno, na busca de se evitar a concentração de contaminantes no interior dos edifícios (14).

Além disso, diversos estudos têm demonstrado que o ar interior pode apresentar contaminantes em concentrações bem maiores que o ar exterior, dependendo do nível de umidade dos edifícios e da qualidade de manutenção dos sistemas de ventilação(7; 9; 14; 15).

Um dos mecanismos usualmente utilizados para melhorar a pureza do ar interno em relação ao ar externo é a utilização de sistemas de filtros para a remoção da maior parte da poeira do ar externo. No entanto, esses filtros acoplados a sistemas de ar condicionado podem servir para fixação e crescimento de uma ampla variedade de microrganismos, caso não sejam limpos ou trocados regularmente (16; 17).

Isso é especialmente relevante em algumas áreas hospitalares, como nas unidades que mantêm pacientes imunocomprometidos, como as de terapia intensiva, as oncológicas e as de transplantados, devido a que, nesses casos, tanto a doença básica como o tratamento colocam o paciente em risco de infecções oportunistas, como pelos fungos anemófilos, ou potencialmente patogênicos, ou ainda por bactérias multiresistentes que são comuns em ambientes hospitalares (16; 18; 19).

Ou seja, se não houver uma manutenção adequada dos sistemas mecânicos de ventilação os edifícios podem se tornar importantes fontes de doenças, especialmente as de transmissão aérea.

Assim, torna-se fundamental o monitoramento microbiológico dos sistemas de ar condicionado, de maneira a fornecer dados objetivos para apoiar uma adequada manutenção desses equipamentos.

Mesmo já sendo comum em países como os Estados Unidos da América, Canadá e da Europa ocidental, esse tipo de controle ainda é raro de ser realizado em nosso país (7; 15; 17; 20).

Preocupado com esse problema, o Ministério da Saúde (MS) aprovou em 1998 a Portaria nº 3253, onde apresentou regulamento técnico contendo medidas básicas referentes aos procedimentos para garantir a qualidade do ar de interiores e prevenção à saúde dos ocupantes de ambientes climatizados (21).

Em seguida o MS publicou, em 2000, a Resolução nº176 onde estabeleceu orientação técnica sobre padrões referenciais de Qualidade do Ar Interior (QAI) em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo, em complemento à Portaria nº 3253 (21).

Segundo essa Resolução, o valor máximo recomendável para contaminação microbiológica do ar interior deve ser inferior a 750 ufc/m³ de fungos e a relação I/E (nº de ufc no ambiente interno em relação ao nº de ufc no externo) deve ser menor que 1,5.

É importante ressaltar ainda que a norma do MS não define parâmetros para a contaminação bacteriana, mas apenas para fungos viáveis.

O trabalho tem o objetivo de apresentar uma pesquisa realizada para avaliação do controle microbiológico dos sistemas de ar condicionado da Câmara dos

Deputados, mediante um estudo ecológico temporal em que se faz uma análise em uma unidade de tempo de uma mesma localidade (5).

MATERIAL E MÉTODOS

No período de 22 de abril a 13 de maio de 2008 foram feitas diversas coletas de amostras de ar interno e de ar externo nas dependências da Câmara dos Deputados, em Brasília, utilizando-se um amostrador, marca SKC, modelo Standard BioStage, de um estágio e com 400 orifícios, capaz de aspirar 28,3 litros de ar por minuto, por um tempo de 10 minutos por amostra, sobre uma placa de agar com 90 mm de diâmetro (22; 23).

Para a coleta de todas as amostras o aparelho foi colocado a uma altura de 1,5 metros do solo, de acordo com a Norma Técnica 001 da Resolução nº 176 (21).

Para o isolamento de bactérias foram utilizadas placas de agar sangue de carneiro a 5%, marca Bio Mérieux, e para o isolamento de fungos foram utilizadas placas de agar Sabouraud dextrose a 4%, marca Plast Labor, devidamente certificadas e dentro do prazo de validade.

As placas foram incubadas a uma temperatura média de 35°C, por dois dias, para as culturas bacterianas e a uma temperatura média de 25°C, por sete dias, para as culturas de fungos.

A identificação bacteriana foi feita apenas para grupos de bactérias (cocos gram positivos, bacilos gram positivos, etc.), utilizando-se como parâmetro a morfologia dos microrganismos e suas respectivas características pela coloração de Gram (12; 20).

A metodologia utilizada para a identificação dos fungos, como gênero, consistiu inicialmente na observação das características macroscópicas das colônias e na observação de suas características microscópicas coradas com a solução de azul de

lactofenol, procurando-se identificar as características taxonomicas dos micélios vegetativos e das estruturas de reprodução (10; 12; 15; 18; 20; 23).

O número de colonias de fungos e de bactérias foi determinado para metros cúbicos de ar (21).

RESULTADOS

Os resultados obtidos no presente artigo estão demonstrados com o auxílio das tabela I, tabela II e gráfico I onde estão ressaltados as concentrações de fungos e de bactérias nos diferentes locais da Câmara dos Deputados onde foram coletadas amostras de ar para a análise microbiológica.

Foram escolhidos como locais para análise lugares onde há grande fluxo de pessoas circulando, como o plenário Ulisses Guimalhães, o restaurante dos servidores terceirados encarregados da limpeza e manutenção; locais onde as pessoas se submetem a algum procedimento cirúrgico, como a sala de Endoscopia e o Centro Cirúrgico. Avaliamos também algumas áreas do Laboratório de Análises Clínicas consideradas críticas sob o ponto de vista de contaminação e onde os pacientes são submetidos à punção venosa, como o setor de Microbiologia, o setor de Imunologia e a sala de coleta.

Segundo estimativas do Serviço de Comunicação (SECOM) da Câmara dos Deputados, existem cerca de 15.000 pessoas circulando diariamente pelas diversas áreas desta Casa Legislativa, oriundos das diversas regiões do Brasil, sejam servidores, Parlamentares ou visitantes, onde a maioria dessas pessoas estarão em contato direto com o ar proveniente dos equipamentos, onde o ar é reciclado mas não renovado, já que a grande maioria das instalações encontram-se no subsolo e sem nenhum contato direto com o ar proveniente do meio externo.

A tabela I apresenta a média das concentrações de bactérias e de fungos por m^3 obtidas durante o período de realização da pesquisa, com relação à contaminação do ar interno e do ar externo em diferentes locais da instituição.

TABELA 01 – MÉDIA DAS CONCENTRAÇÕES DE BACTÉRIAS E FUNGOS POR m³ EM DIFERENTES LOCAIS DA CÂMARA DOS DEPUTADOS - 2008

LOCAL	Nº COLETAS	MÉDIA BAC/m ³	GRUPO BACTÉRIAS	MÉDIA FUNG/ m ³	GRUPO FUNGOS
P	6	71	CGP, BGP	114	PEN,ACRE, RHOD,CAN,ASP,SYNC VERT,RHIZ,MYC,GEO,ALT,FUS
CC	5	88	CGP, BGP	103	PEN,CAN,ASP,SYNC,VERT,MYC, GEO,ALT,FUS,GEO,CURV
E	5	103	CGP, BGP, DGN	110	PEN,ALT,ASP,CHAE,GIO,CURV, CAN,FUS,GEO,RHOD
SC	4	345	CGP, BGP	376	PEN,ASP,CLA,ALT,OOS,CAN,MYC FUS,RHIZ,GEO,RHOD
R	6	587	CGP, BGP	389	PEN,ASP,FUS,CAN,GEO,GRA,CURV, MYC,ALT,MUC,ACRE,CHRY,ABS
E	3	43	CGP, BGP	261	PEN,MYC,CURV,ALT,GEO,RHOD, FUS,ASP,GEO,CAN,VER

LEGENDA:

MÉDIA BAC/m³: NÚMERO DE BACTÉRIAS POR METRO CÚBICO DE AR

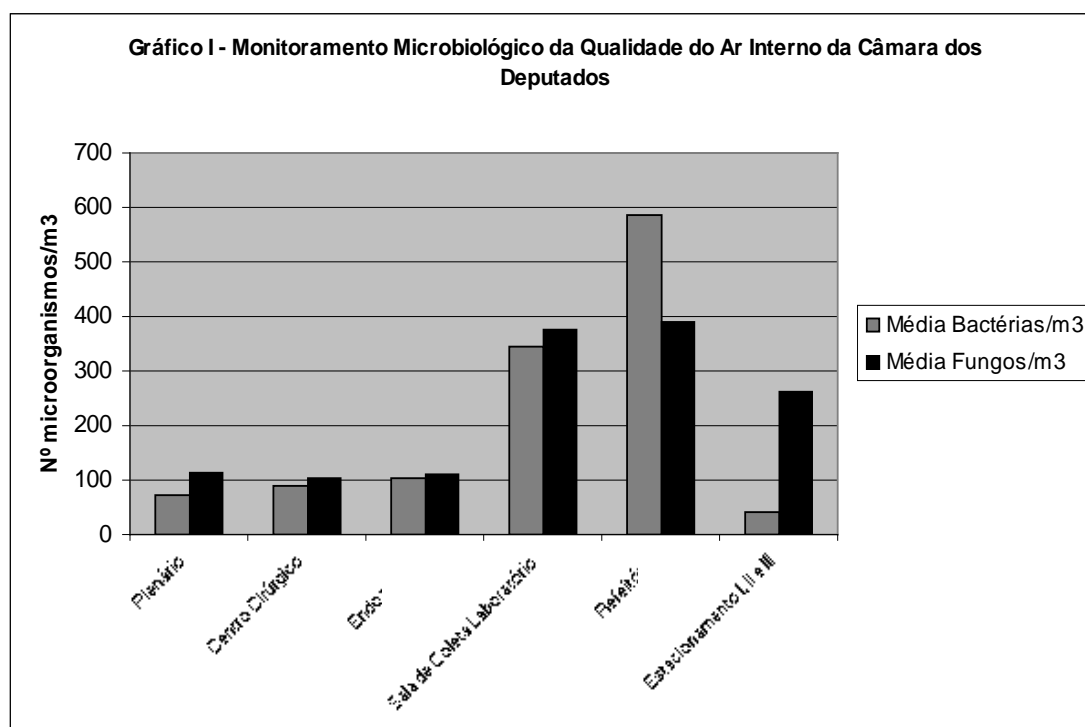
MÉDIA FUN/m³: NÚMERO DE FUNGOS POR METRO CÚBICO DE AR

GRUPO DE BACTÉRIAS: CGP – COCOS GRAM POSITIVOS; BGP – BACIOS GRAM POSITIVOS; DGN – DIPLOCOCOS GRAM NEGATIVOS

GRUPO DE FUNGOS: PEN – PENICILIUM; ASP – ASPERGILLUS; SYNC - SYNCEPHALASTRUM; ALT: ALTERNARIA; FUS: FUSARIUM; RHOD: RHODOTORULLA; CAN: CANDIDA; GEO: GEOTRICHUM; MYC: MYCELIA; VERT: VERTICILLIUM; RHIZ: RHIZOPUS; ACRE:ACREMONIUM; CURV:CURVULARIA; CHAE:CHAETOMIUM; OOS:OOSPORA; GRA:GRAPHIUM ; MUC:MUCOR ; CHRY:CRYSOSPORIUM ABS:ABSIDIA; GIO:GIOCLADIUM; CLA:CLADOSPORIUM

O gráfico I apresenta a distribuição relativa das médias de concentrações de bactérias e de fungos por m³ nas diferentes áreas da instituição no período analisado.

GRÁFICO 01 – DISTRIBUIÇÃO RELATIVA DA CONCENTRAÇÃO DE BACTÉRIAS E DE FUNGOS EM DIFERENTES LOCAIS DA CÂMARA DOS DEPUTADOS – 2008



A tabela II apresenta a relação I/E obtida em cada local da pesquisa.

TABELA II - RELAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS ENCONTRADAS PARA N° DE FUNGOS/m³ PARA O AR INTERNO E PARA O AR EXTERNO - 2008

LOCAL	MÉDIA AR INT	MÉDIA AR EXT	RELAÇÃO I/E
PLENÁRIO	114	261	0,43
CENTRO CIRÚRGICO	103	261	0,39
ENDOSCOPIA	110	261	0,42
SALA DE COLETA	376	261	1,44
REFEITÓRIO	389	261	1,49

LEGENDA:

MÉDIA AR INT: MÉDIA DO NÚMERO DE FUNGOS POR METRO CÚBICO ENCONTRADOS NO AR INTERNO EM CADA LOCAL.

MÉDIA AR EXT: MÉDIA DO NÚMERO DE FUNGOS POR METRO CÚBICO ENCONTRADOS NO AR EXTERNO.

RELAÇÃO I/E: RELAÇÃO ENTRE A MÉDIA DO NÚMERO DE FUNGOS POR METRO CÚBICO, DO AR INTERNO, ENCONTRADOS EM CADA LOCAL, EM RELAÇÃO À MÉDIA DO NÚMERO DE FUNGOS POR METRO CÚBICO ENCONTRADOS NO AR EXTERNO.

DISCUSSÃO

Os fungos são organismos eucarióticos, com cerca de 250 mil espécies e cujos principais grupos taxonomicos compreendem os zigomicetos, os ascomicetos, os basidiomicetos e os deuteromicetos. Das espécies conhecidas, apenas cerca de 150 são consideradas como patógenos humanos primários (25).

Os fungos contaminantes do ar fazem parte, principalmente, do grupo dos ascomicetos, que produzem esporos assexuados chamados conídios e onde está a maioria dos fungos alergênicos como *Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium* (9).

Os esporos dos fungos encontrados no meio externo se infiltram nos ambientes internos especialmente através de portas, janelas e sistemas mecânicos de ventilação. Encontrando a umidade necessária, esses esporos germinam e se transformam em fungos com micélio germinativo, que vão dar origem a novos esporos e daí a novo ciclo reprodutivo (9).

Além de poderem causar doenças por ação direta, alguns fungos produzem micotoxinas como as aflatoxinas, as fumonisinas, os tricotecenos e as ocratoxinas, que podem desenvolver desde alguns tipos de câncer, como o carcinoma hepatocelular, até nefropatias. Essas toxinas são produzidas, principalmente, pelos mesmos fungos encontrados no meio ambiente, como os *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium* (26).

Por conta desses problemas, passou-se a dar maior ênfase à saúde ambiental, que tem como um de seus objetivos a prevenção dos danos à saúde causados por contaminantes presentes no meio ambiente, fazendo com que os níveis dessas

exposições sejam mantidos em patamares que não constituam risco inaceitável à saúde do ser humano (14; 26).

Nosso estudo identificou diversos tipos de fungos, que são considerados contaminantes habituais do meio ambiente externo e interno, como os *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Geotrichum*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Curvularia*, *Rhodotorulla* e *Candida*, entre outros (10; 18; 20).

Em nenhum local encontramos níveis de contaminação do ar interno em valores iguais ou superiores a 390 ufc/m³, ou seja bem inferiores ao limite proposto pelo MS de 750 ufc/m³.

A relação I/E, também ficou abaixo do limite do MS, apesar de que no refeitório essa relação ficou bem próxima de 1,5.

Quanto à contaminação bacteriana, encontramos níveis altos no refeitório - 1029 ufc/m³ - provavelmente devido à maior circulação de pessoas no local no período vespertino, que coincidia com o horário de almoço. Todas as bactérias pertenciam ao grupo dos cocos gram positivos (*Staphylococcus*, *Micrococcus*, etc.) e dos bacilos gram positivos (*Bacillus*, *Corynebacterium*, etc.), considerados contaminantes habituais do meio ambiente.

Apesar do trabalho ter encontrado níveis aceitáveis de contaminação por fungos, ele evidencia a importância desse tipo de monitoramento.

Somente por meio de um estudo continuado como esse é que se poderá subsidiar de maneira correta o trabalho de manutenção dos equipamentos de ventilação mecânica dos edifícios, de maneira a contribuir efetivamente para uma melhoria da

saúde ambiental, especialmente ao se tratar de áreas onde estejam pessoas com quadros alérgicos ou com algum tipo de comprometimento do sistema imunológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguiar, E. *Arte&Cura – Uma introdução à história das ciências da saúde*. 1ª edição, Rio de Janeiro: CBJE;2007.
2. Cendon, S., et al. *Air pollution effects on myocardial infarction*. *Revista de Saúde Pública* 2006; 40:414-419.
3. Daumas, R.P., Mendonça, G. A . S., León, A . P. *Poluição do ar e mortalidade em idosos no município do Rio de Janeiro: análise de série temporal*. *Cad. Saúde Pública* 2004;20: 311-319.
4. Martins, L.C. et al. *The effects of air pollution on cardiovascular diseases: lag structures*. *Revista de Saúde Pública* 2006; 40: 677-683.
5. Castro, H.A . , Gouveia, N., Escamilla-Cejudo, J.A . *Questões metodológicas para a investigação dos efeitos da poluição do ar na saúde*. *Revista Bras. Epidemiol.* 2003;6: 135-149.
6. Sterling, T.D., Collet, C. Rumel, D. *A epidemiologia dos “edifícios doentes”*. *Revista de Saúde Pública* 1991;25: 56-63.
7. Brickus, L.S., Aquino Neto, F.R. *A qualidade do ar de interiores e a química*. *Química Nova* 1999;22: 65-74.
8. Bernstein, J. et al. *The health effects of nonindustrial indoor air pollution*. *J.Allergy Clin. Immunol.* 2008;121:585-591.
9. Horner, W.E. et al. *Guide for interpreting reports from inspections/investigations of indoor mold*. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2008; 121:592-597.

10. Silveira, M.G. *Avaliação da qualidade do ar em um aeroporto na cidade do Rio de Janeiro*. Tese apresentada a Escola Nacional de Saúde Pública para obtenção do grau de doutor, Rio de Janeiro, 151 p., 2001.
11. Esch, R., Bush, R. *Aerobiology of Outdoors Allergens*. In Middleton's Allergy: Principles and Practice, 6th edition, New York: Mosby Inc.; 2003.
12. Winn Jr., W.C., Allen, S.D., Janda, W.M., Koneman, E.W., Procop, G.W., Schreckenberger, P.C., Woods, G.L., editors. *Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*, 6th ed., Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
13. Levin, A .S. et al. *Five cases of nosocomial and community-acquired legionnaire's disease in São Paulo, Brazil*. Revista do Instituto de Medicina Tropical de S. Paulo 1993;35: 103-106.
14. Marcos, F.V., Pulgarin, I.G. *Calidad ambiental interior: bienestar, confort y salud*. Revista Esp. Salud Pública 2005; 79: 243-251.
15. Cartaxo, E.F. et al. *Aspectos de contaminação biológica em filtros de condicionadores de ar instalados em domicílios da cidade de Manaus – AM*. Eng. Sanit. Ambient. 2007; 12:202-211.
16. Gontijo Filho, P., Silva, C.R., Kritski, A . L. *Ambientes climatizados, Portaria 3523 de 28/8/98 do Ministério da Saúde e padrões de qualidade do ar de interiores do Brasil*. Jornal de Pneumologia 2000;26:1-11.
17. Mobin, M, Salmito, M. A . *Microbiota fúngica dos condicionadores de ar nas unidades de terapia intensiva de Teresina, PI*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 2006; 39: 556-559.

18. Martins-Diniz, J.N. et al. *Monitoramento de fungos anemófilos e de leveduras em unidade hospitalar*. Revista de Saúde Pública 2005;39:398-405.
19. Velasco, E. et al. *Epidemiology of bloodstream infections at a Cancer Center*. São Paulo Medical Journal 2000;118:131-138.
20. Ross, C. et al. *Studies on fungal and bacterial population of air-conditioned environments*. Brazilian Archives of Biology and Technology 2004;47:827-835.
21. NTT Treinamento Avançado. *Qualidade do Ar interno, Anexos*. Rio de Janeiro, 2005.
22. Macher, J. M. *Positive-Hole correction of multiple-jet impactors for collecting viable microorganisms*. American Industrial Hygiene Association Journal 1989;50:561-568.
23. Fujii, R.K. *Avaliação da qualidade do ar em duas estações do metrô de São Paulo*. Tese apresentada a Universidade de S. Paulo, Faculdade de Saúde Pública, para obtenção do grau de Mestre, S. Paulo, 67 p., 2006.
24. Sidrim, J.J., Rocha, M.F.G. *Micologia Médica à luz de autores contemporâneos*, 1ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.
25. Fromtling, R.A. *Mycology, In Manual of Clinical Microbiology*, 7th ed., Washington, D.C.: American Society for Microbiology; 1999.
26. Bando, E. et al. *Biomarcadores para avaliação da exposição humana às micotoxinas*. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial 2007;43:175-180.