



FUNGOS E BACTÉRIAS NO AR CONDICIONADO EM RESIDÊNCIAS, ESCRITÓRIOS E VEÍCULOS NO BRASIL: UMA BREVE REVISÃO

MISKALO, Anne¹
SANTOS, Leonilda Correia²

RESUMO

O objetivo deste artigo é realizar uma pesquisa bibliográfica sobre a presença de fungos e/ou bactérias no ar condicionado em residências, escritórios e veículos, no Brasil. Realizou-se a revisão bibliográfica de artigos de 2000-2018. Além disso, citou-se a legislação brasileira sobre a qualidade de ar de interiores e a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes. Como resultados, identificou-se quatro artigos que contemplam os tópicos do objetivo proposto. Em alguns artigos, verificou-se que foram citados os procedimentos para a diminuição da presença de fungos quando ultrapassados os limites estabelecidos na legislação brasileira. Este estudo também pretende ressaltar a importância da ventilação, manutenção e limpeza nos sistemas de condicionadores de ar para a saúde humana.

Palavras-chaves: Ar condicionado, Escritório, Fungos, Bactérias.

1 INTRODUÇÃO

Com a melhoria do padrão de vida, o ar condicionado tem sido amplamente utilizado com a finalidade de fornecer conforto térmico e uma qualidade de ar interna aceitável para os ocupantes (YU et al., 2009). Porém, a falta de manutenção e limpeza nos condicionadores de ar pode ocasionar doenças ou algum mal-estar nos indivíduos.

Segundo Cartaxo et al. (2007) a exposição a uma série de agentes microbiológicos pode, em determinadas situações, ser responsável por variadas doenças, algumas das quais com elevada gravidade, como é o caso da pneumonia e outras infecções respiratórias.

O objetivo deste artigo é realizar uma pesquisa bibliográfica sobre a presença de fungos e/ou bactérias no ar condicionado em residências, escritórios e veículos, no Brasil.

- 1 Mestre em Engenharia de Construção Civil, Arquiteta e Urbanista. E-mail: annemiskalo@gmail.com;
- 2 Doutora em Ciências Veterinárias, Farmacêutica Bioquímica; UNIOESTE. E-mail: leonildacorreia@gmail.com;



2 METODOLOGIA

Realizou-se a revisão bibliográfica no acervo da biblioteca da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) - Campus Foz do Iguaçu e em base de dados (Google Acadêmico e Scielo). Foram utilizadas fontes como livros, artigos científicos e legislação pertinente, tendo como descritores “fungos no ar condicionado” e “bactérias no ar condicionado”. Para a triagem, adotou-se como critérios de inclusão os artigos que abordavam fungos e/ou bactérias no ar condicionado em residências, escritórios e veículos no Brasil; e artigos de 2000-2018.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No Brasil, as instalações de sistemas de climatização devem estar em conformidade com a legislação a seguir:

a) A Portaria nº 3.523, de 28 de agosto de 1998, aprova o Regulamento Técnico contendo medidas básicas referentes aos procedimentos de verificação visual do estado de limpeza, remoção de sujidades por métodos físicos e manutenção do estado de integridade e eficiência de todos os componentes dos sistemas de climatização, para garantir a Qualidade do Ar de Interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizados (BRASIL, 1998);

b) A Resolução – RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003, determina a Orientação Técnica elaborado por Grupo Técnico Assessor, sobre Padrões Referenciais da Qualidade de Ar Interior (fungos até 750 UFC/m³), em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo (BRASIL, 2003);

c) A Lei nº 13.589, de 4 de janeiro de 2018, dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes (BRASIL, 2018).

4 RESULTADOS

Como resultados, identificou-se os quatro artigos descritos a seguir.

Côrtes et al. (2003) citaram a importância da ventilação nos ambientes. Os autores realizaram em 2002 a quantificação de fungos em ar indoor em 61 amostras de um prédio de escritórios, sendo que 24 amostras (39,3%) apresentaram valores superiores >750



UFC/m³; e após a implantação dos procedimentos de ventilação nos ambientes notou-se em 2003 que as 59 amostras (100%) apresentaram valores <750 UFC/m³.

Santos et al. (2004) realizaram em escritórios, 218 análises de ar indoor em locais onde se utilizavam aparelhos de ar-condicionado do tipo “janela”. Verificou-se que 76 amostras (34,8%) encontravam-se com os valores de fungos acima de 750 UFC/m³ e que em 142 amostras (65,2%) os valores encontravam-se dentro do limite recomendado. Das 76 amostras verificou-se que em 67 (88,2%) os valores retornaram aos limites estabelecidos após o procedimento de ventilação no local e, que em 9 (11,8%) foram necessários os procedimentos de limpeza com lavagem completa das salas.

Cartaxo et al. (2007) realizaram uma pesquisa sobre a contaminação em filtros de condicionadores de ar em residências, na qual analisaram 50 amostras. Destas, apenas uma não apresentou crescimento considerável de qualquer tipo de micro-organismo, sendo que somente 4 não apresentaram crescimento de bactérias e em 29 não ocorreu crescimento de fungos. A bactéria de maior ocorrência foi *Staphylococcus* sp.; o fungo mais freqüente foi o *Penicillium* sp., destacando-se também outros fungos, como *Cladosporium* sp., *Rhizopus* sp. e *Rhodotorula* sp.

Segundo o mesmo estudo, Cartaxo et al. (2007) identificaram nos filtros de condicionadores de ar a elevada presença de agentes como *Bordetella parapertussis*, *Staphylococcus* e *Actinomyces*, entre outros com elevado grau de patogenicidade, os quais indicaram uma situação de potencial risco para a saúde. Entretanto, apesar da presença identificada dos agentes referidos nos filtros dos condicionadores de ar analisados, é impossível afirmar, com certeza, que esses mesmos agentes possam estar reduzindo, de forma significativa, a qualidade do ar interior do cômodo refrigerado e, menos ainda, que o fato defina a condição de enfermidade de seus ocupantes. Isto porque o desenvolvimento do quadro clínico adverso se encontra intimamente dependente das características de cada indivíduo, sua resistência, condição inicial de saúde, grau de exposição, idade, predisposição, etc. Além disso, alguns agentes podem ficar confinados ao filtro, sem se disseminar no ambiente.

Santos et al. (2008) avaliaram a quantificação e a presença de fungos e bactérias no ar indoor e na poeira de condicionadores de ar de 126 veículos de pequeno e médio porte. Das 126 amostras de ar indoor analisadas, encontrou-se 2 amostras na qual a



quantificação de fungos foi superior a 750 UFC/m³. A quantificação de fungos acima de 10⁴UFC/g em amostras de poeira de veículos de pequeno e médio porte foi de 43 (34,12%) e para bactérias foi de 9 (7,14%). Identificou-se os seguintes fungos nas amostras de ar indoor e na poeira: *Mucor* sp., *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Aspergillus niger*, *Leveduras*, *Penicillium* sp., e *Rhodotorula* sp.; e as bactérias na poeira: *Bacillus* sp., *Staphylococcus* sp., *Proteus mirabilis*, *Serratia* sp., e *Pseudomonas* sp.

Segundo Cartaxo et al. (2007) a incorreta limpeza nos filtros e dutos de ar refrigerado propicia o desenvolvimento de fungos, vírus, ácaros, bactérias que podem levar os ocupantes de ambientes climatizados a contraírem doenças respiratórias, infecciosas ou alérgicas.

5 CONCLUSÕES

Por meio da revisão bibliográfica identificou-se quatro artigos que indicaram a presença de fungos e/ou bactérias no ar condicionado em residências, e/ou escritórios, e/ou veículos, no Brasil. Ressalta-se a importância da ventilação, manutenção e limpeza nos sistemas de condicionadores de ar para a saúde humana. Também, sugere-se a realização de novos estudos nesta área.

6 PRINCIPAIS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 3.523, de 28 de agosto de 1998**. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em 14 maio 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. **RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003**. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em 14 maio 2005.

BRASIL. **Lei nº 13.589, de 4 de janeiro de 2018**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 05 jul. 2018.

CARTAXO, E.F.; GONÇALVES, A.C.L.; COSTA, F.R.; COELHO, I.M.V.; SANTOS, J.G. Aspectos de contaminação biológica em filtros de condicionadores de ar instalados em domicílios da cidade de Manaus-AM. In: **Eng. Sanit. Ambient.** v.12, n.2, abr-jun, p.202-211, 2007.

CÔRTEZ, Luiz Antonio A.; SANTOS, Leonilda C.; FERNANDES, Renê D.; SILVA, Analice B. Monitoramento de ar indoor em prédio de escritórios. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS, 10, 2003, São Paulo. **Anais ...** 2003.



SANTOS, L.C.; CÔRTEZ, L.A.A.; FERNANDES, R.D.; SILVA, A.B. Quantificação de fungos e influência da ventilação em amostras de ar indoor. **Expressão Universitária**, Foz do Iguaçu – Faculdade União das Américas, v.2, n.2, p.22, ago.2004.

SANTOS, L.C.; CÔRTEZ, L.A.A.; CHICA, M.E.C.; MARTINI, M.R.V.; PINTO, M.C.K.; HAUENSTEIN, C.A.; FERNANDES, R.D. Quantificação e identificação de fungos e bactérias e análises de ar indoor em veículos. In: CONGRESSO DA ACADEMIA TRINACIONAL DE CIÊNCIAS, 3. **Anais...** Foz do Iguaçu, 8-10 out.2008. ISSN: 1982-2758.

YU, B.F.; HU, Z.B; LIU, M.; YANG, H.L.; HONG, Q.X.; LIU, Y.H. Review of research on air-conditioning systems and indoor air quality control for human health. **INTERNATIONAL JOURNAL OF REFRIGERATION**, n.3 2, p.3-20, 2009.