

# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO AR INTERNO DE UMA CRECHE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE SANTA RITA DO SAPUCAÍ - MG

Gabriela Maria Silva da Costa<sup>(1)</sup>; Alexandre Magno Batista Machado<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup> Estudante e pesquisador; Departamento de Ciências Biológicas; Centro Universitário de Itajubá - FEPI; [gabrielamsc@bol.com.br](mailto:gabrielamsc@bol.com.br);

<sup>2</sup> Professor Mestre; Departamento de Ciências Biológicas; Centro Universitário de Itajubá- FEPI; [almagnum@gmail.com](mailto:almagnum@gmail.com);

---

## RESUMO

Qualidade de ar de interiores é um assunto de grande importância atualmente devido ao aumento de casos de doenças e síndromes causados pela má qualidade do ar interno. Um ambiente interno que tem despertado interesse dos pesquisadores é o ambiente escolar. Crianças passam grande parte de seus dias em creches e escolas, em salas pouco ventiladas e com altas taxas de ocupação. A umidade e temperatura tornam ambientes internos locais ideais para o crescimento de microrganismos, dispersando-os no ar como bioaerossóis. Dentre os bioaerossóis oportunistas estão os fungos. Os fungos são cosmopolitas e podem ser encontrados no solo, ar, água, plantas e animais. Aqueles que são veiculados pelo ar atmosférico são chamados de fungos anemófilos e são responsáveis por alergias respiratórias, como asma e rinite. Portanto, o objetivo deste trabalho foi identificar a microbiota fúngica anemófila de uma Creche Pública no município de Santa Rita do Sapucaí – MG. Foi utilizado o método de exposição de placas de Petri contendo o meio Ágar Sabouraud Dextrose para isolamento das culturas. As placas foram expostas ao ambiente durante 15 minutos, a 1 metro do chão. Foram isoladas 408 colônias de fungos, sendo os gêneros identificados *Aspergillus sp.*, *Cladosporium spp.* Conclui-se que o ambiente analisado é favorável à proliferação fúngica, podendo ocasionar alergias e infecções oportunistas em seus ocupantes. Maior ventilação e limpeza mais eficiente podem diminuir os riscos de contaminação.

**Palavras-chave:** qualidade do ar interno; ambiente escolar; fungos anemófilos;

---

## INTRODUÇÃO

Entende-se por ar de interiores aquele de áreas não industriais, como habitações, escritórios, escolas e hospitais (WANG; ANG; TADE, 2007). Problemas relacionados à qualidade do ar de interiores (QAI) são mundialmente reconhecidos como um fator de risco para a saúde humana e uma importante questão de Saúde Pública (QUADROS et al., 2009). As pessoas passam, em média, mais de 80% do seu tempo em edifícios, o que as leva a ficar expostas a maiores concentrações de poluentes no ambiente interno do que as presentes no ambiente externo (CRUZ; VIEGAS, 2012).

Dentre a diversidade de ambientes internos que despertam interesse para pesquisas acadêmicas, destaca-se o ambiente escolar. Nele, crianças e jovens passam, em média, 6 horas diárias, constituindo uma faixa etária de risco, pois são muito suscetíveis a potenciais substâncias tóxicas. Além disso, as escolas, no geral, carecem de um eficiente

programa de manutenção predial e apresentam deficientes taxas de ventilação que somadas às altas taxas de ocupação das salas de aula, contribuem para a má qualidade do ar interior, afetando diretamente o desempenho e a atenção dos estudantes (MENDELL; HEATH, 2005).

As crianças constituem um grupo de risco vulnerável, podendo surgir um aumento de doenças respiratórias, tal como a asma (VIEGAS et al, 2012). A asma é a principal causa de hospitalização e de absentismo escolar, afetando negativamente a aprendizagem e o desempenho dos alunos em países ocidentais.

Os fungos são microrganismos encontrados em uma variedade de ambientes, sendo o ar atmosférico seu principal meio de dispersão, o que garante o sucesso na propagação destes microrganismos denominados fungos anemófilos (LOBATO, 2009). A proliferação de fungos em ambientes interiores, para além de apresentar um perigo para a saúde dos ocupantes, também é um indicador de que as condições de umidade

relativa podem proporcionar a proliferação de outros agentes biológicos (FRANCHI et al., 2004).

Neste sentido, o estudo da microbiota fúngica anemófila filamentosa e leveduriforme tem sido considerado de relevante importância, pois seus esporos são responsáveis por manifestações clínicas do trato respiratório humano (SIDRIM; ROCHA, 2004).

Visto o potencial alérgico de fungos anemófilos e a vulnerabilidade das crianças em adquirirem doenças respiratórias nos primeiros anos de vida, o objetivo deste trabalho é analisar a qualidade microbiológica do ar do berçário de uma Creche Pública em Santa Rita do Sapucaí – MG.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no berçário de uma Creche Pública localizada no município de Santa Rita do Sapucaí – MG nos meses de maio e junho de 2015.

Para a amostragem foram utilizadas Placas de Petri previamente esterilizadas contendo o meio Ágar Sabouraud Dextrose, meio específico para o crescimento fúngico, através do método de exposição ao ar. As placas foram expostas durante 15 minutos em três pontos do berçário a 1 metro do chão, distantes das paredes. As exposições foram realizadas em três dias no período da manhã em dois horários diferentes, sendo a primeira exposição antes da limpeza do local e a segunda após a limpeza. Em cada exposição foram utilizadas três placas, totalizando 18 placas.

Depois da amostragem as placas foram lacradas, identificadas e levadas ao laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Itajubá – FEPI, onde foram incubadas em câmara B.O.D. à temperatura de 25°C por uma semana. Após o crescimento das colônias, estas foram contadas através da Unidade Formadora de Colônias (UFC) e caracterizadas quanto aos aspectos macromorfológicos, analisando o verso e reverso das colônias predominantes.

Para identificação dos fungos foi realizado o microcultivo das colônias predominantes em todas as repetições. Utilizou-se placas de Petri contendo um fragmento do meio Batata Dextrose Ágar (BDA), totalizando 5 microcultivos. Estes foram incubados em câmara B.O.D. à temperatura de 25°C por 2 semanas. Para a identificação dos fungos isolados, as estruturas foram visualizadas em microscopia óptica e comparadas com as fotografias presentes em atlas especializados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da exposição das placas de Petri, foram isoladas 408 colônias de fungos anemófilos e identificados 4 gêneros fúngicos, sendo dois indeterminados e houve também presença de leveduras.

**Tabela 1** Frequência de isolamento de fungos anemófilos do berçário

Espécies Fúngicas	Frequência absoluta Nº de colônias	Frequência relativa (%)
Fungo não esporulado	155	37,9
<i>Cladosporium sp</i>	128	31,3
Leveduras	104	25,4
Colônia indeterminada	13	3,1
<i>Aspergillus flavus</i>	4	0,9
<i>Cladosporium herbarium</i>	4	0,9
<b>Total</b>	<b>408</b>	<b>100</b>

A alta concentração de colônias era esperada, pois o imóvel onde foi realizado o estudo é antigo. Segundo Spaul (1994), os prédios mais antigos estão mais propensos à contaminação biológica por fungos, bactérias, algas, protozoários etc. O risco de contaminação biológica é significativo após 8 anos de existência em condições ambientais propícias.

Na sala do berçário os gêneros prevalentes foram *Cladosporium sp*, Fungo não esporulado e leveduras, e uma menor quantidade da espécie *Aspergillus flavus*. Segundo Mezzari (2003) a identificação de esporos de fungos é tarefa difícil, uma vez que alguns fungos, por terem formas similares, não possibilitam a identificação em nível de gênero, como é o caso do *Aspergillus* e do *Penicillium*. Outros esporos são muito pequenos e suas características individuais, como a transparência, impedem a identificação de gênero.

Em ambientes interiores "saudáveis" os fungos predominantes são os gêneros presentes no ar exterior como *Cladosporium*, *Penicillium* e *Aspergillus*. No entanto, a presença de umidade ou bolor visível desloca a composição do perfil de fungos para organismos indicadores de espécies, tal como *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium expansum*, *Aspergillus versicolor*, *Aspergillus penicillioides* e também *Stachybotrys chartarum* (TISCHER; HEINRICH, 2013).

O ambiente exterior é a principal fonte de fungos no interior. O clima é responsável não só pela variação do número e do tipo de fungos do ar exterior, mas também do ar interior. No entanto, existem outros fatores que influenciam a concentração de fungos no interior, nomeadamente, as condições de

higiene dos espaços, a ocupação, a umidade, a ventilação e a temperatura (FERREIRA, 2013).

No estudo realizado por Ziehe (2014) em creches na cidade do Rio de Janeiro foram identificados os gêneros *Aspergillus sp* e *Cladosporium sp*, entre outros. Menezes et al (2006) identificaram 13 gêneros de fungos anemófilos, sendo os mais frequentes *Aspergillus sp*, *Penicillium sp*, *Curvularia sp* e *Cladosporium sp*. Machado (1979) identificou como os fungos mais frequentes no ar atmosférico os gêneros *Aspergillus* (58,9%), *Penicillium* (41,4%), *Candida sp.* (30,6%), *Cladosporium* (20,8%) e *Fusarium* (19,6%). Fiorini (1985) isolou 10 gêneros distintos de fungos na cidade de Alfenas - MG, sendo os mais frequentes *Cladosporium* (35,8%), *Penicillium* (16,7%), *Alternaria* (9,1%), *Aspergillus* (7,8%) e fungos não-identificados (15,6%).

O *Aspergillus* é o agente da aspergilose pulmonar que é uma condição infecciosa, não contagiosa determinada por espécies deste gênero, normalmente *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* e *Aspergillus terreus*. A infecção resulta da aspiração de conídios presentes no ar. A forma pulmonar da aspergilose é a mais frequente. As formas extra-pulmonares geralmente são graves, como no caso do acometimento cerebral, ocular, cutâneo, ósseo e cardiovascular. A maior gravidade da aspergilose pulmonar ocorre nos casos em que há imunodeficiência, principalmente nos pacientes hospitalizados em uso da terapia imunossupressora. O *Aspergillus flavus* produz a aflatoxina e a ingestão pelo homem de alimentos contaminados é capaz de determinar quadros de hepatite aguda (AMORIM, 2004).

*Cladosporium* são, em geral, causadores de infecções cutâneas superficiais, mas também podem provocar infecções profundas. (MURRAY et al, 2009). Estudos das relações entre as concentrações de esporos de fungos com sintomas respiratórios têm sido registrados constantemente, tendo *Cladosporium spp* se apresentado com significativa importância (MYSZKOWSKA, 2020). As espécies de *Cladosporium* são raramente patogênicas aos seres humanos, mas foram relatados infecções de pele e das unhas dos pés, sinusite e infecções pulmonares (RIVAS; THOMAS, 2005). Se não tratar, estas infecções podem gerar problemas respiratórios como a pneumonia.

As salas de aula das creches e das escolas primárias são constituídas por diversos materiais suscetíveis de acumular alérgenos, como, almofadas, brinquedos e peluches. Tendo em conta que as crianças mais novas são mais sensíveis aos alérgenos, estas poderão estar bastante expostas (SALO

et al., 2009). A exposição à alérgenos interiores é o maior fator potenciador de asma infantil, principalmente, durante os três primeiros anos de idade. Esta doença é a principal causa de absentismo em crianças em idade escolar. Além disso, a asma pode também afetar o desempenho escolar e a capacidade da criança participar em algumas atividades.

## CONCLUSÕES

A partir da análise de dados obtidos neste estudo, conclui-se que o ambiente estudado é propício ao crescimento fúngico, sendo *Aspergillus flavus* e *Cladosporium sp* as espécies identificadas. Os fungos identificados no estudo são de importância médica, podendo causar infecções, alergias e outras doenças dependendo do estado imunológico do hospedeiro. Sugere-se uma melhoria na ventilação e iluminação, uma limpeza mais eficiente utilizando produtos antifúngicos.

## REFERÊNCIAS

- AMORIM, Daniela Silva de, et al. Infecções por *Aspergillus spp*: aspectos gerais. **Rev Pulmão**, v. 13, nº 2. Rio de Janeiro, 2004.
- CRUZ, H.; VIEGAS, J. C. Medição experimental do escoamento do ar através de janelas abertas. ENVIRH [serial on the Internet]. Lisboa: ENVIRH. In: **IV Conferência Nacional em Mecânica dos Fluidos, Termodinâmica e Energia**. 2012. p. 28-29.
- FRANCHI, M. et al. Towards healthy air in dwellings in Europe. The THADE Report. 2004.
- LOBATO, Rubens Cáurio; VARGAS, Vagner de Souza; SILVEIRA, Érica da Silva. Sazonalidade e prevalência de fungos anemófilos em ambiente hospitalar na sul do Rio Grande do Sul, Brasil. 2009.
- MENDELL, Mark J.; HEATH, Garvin A. Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature. **Indoor air**, v. 15, n. 1, p. 27-52, 2005.
- MURRAY, P.R. ROSENTHAL, K.S.; PFALLER, M.A. Microbiologia Médica, São Paulo: Editora Elsevier, 6ª ed., 2009.
- QUADROS, Marina Eller et al. Indoor air quality in hospitals: a case study and a critical review of current standards. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 14, n. 3, p. 431-438, 2009.

SALO, Päivi M.; SEVER, Michelle L.; ZELDIN, Darryl C. Indoor allergens in school and day care environments. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v. 124, n. 2, p. 185-192. e9, 2009.

SIDRIM, José Júlio Costa; ROCHA, Marcos Fábio Gadelha. **Micologia médica à luz de autores contemporâneos**. Guanabara Koogan, 2004.

SPAUL, W. A. (1994). "Building-related factors to consider in indoor air quality evaluations." **J Allergy Clin Immunol** 94(2 Pt 2): 385-9.

VIEGAS, J. C. et al. Ventilação, qualidade do ar e saúde em creches e infantários resultados preliminares do Projeto ENVIRH. ENVIRH [serial on the Internet] IV Congresso Nacional Construção, 2012 Dec 18-20; Coimbra [Adobe Acrobat document, 12p.].

WANG, Shaobin; ANG, H. M.; TADE, Moses O. Volatile organic compounds in indoor environment and photocatalytic oxidation: state of the art. **Environment international**, v. 33, n. 5, p. 694-705, 2007.