

FUNGOS ANEMÓFILOS NOS AMBIENTES DA UNIDADE CENTRAL DE SAÚDE DE CURITIBANOS, MEIO OESTE DE SANTA CATARINA, BRASIL

Recebido em: 18/05/2025

Aceito em: 11/11/2025

DOI: 10.25110/arqsaude.v30i1.2026-12159



Maria Eduarda Bezutti ¹

Maria Giulia Sobiesiak ²

Bruno Pitz da Silva ³

Rosiléia Marinho de Quadros ⁴

RESUMO: A presença de fungos em ambientes de saúde traz preocupação, principalmente para os pacientes imunocomprometidos. Os fungos anemófilos são aqueles que apresentam a dispersão de suas estruturas através do ar. Estes fungos apresentam diferentes gêneros e espécies, e a diversidade fúngica nos ambientes pode ser diferente em cada região, devido à variação da temperatura e umidade. O presente trabalho teve por objetivo investigar a presença da diversidade fúngica em ambientes de saúde na cidade de Curitiba, região do meio oeste do estado de Santa Catarina. Para a realização do experimento, foram depositadas 10 placas de Petri, contendo meio de cultura Ágar Sabouraud Dextrose para cada um dos cinco ambientes avaliados na Unidade Central de Saúde, sendo a sala do Tratamento Fora de Domicílio (TFD), Pronto Atendimento Materno Infantil (PAMI), sala de coleta do exame preventivo, recepção do Pronto Atendimento e a sala da troca de curativos cirúrgicos e de feridas. O estudo ocorreu durante os meses de março a novembro de 2024. Ao final do estudo, houve crescimento de fungos filamentosos, destes *Curvularia* spp. foi o mais ocorrente, bem como *Penicillium* spp. e fungos da ordem Mucorales. Em relação às estações do ano, no outono e inverno, *Curvularia* spp. e fungos da Ordem Mucorales foram mais prevalentes, enquanto na primavera e verão *Curvularia* spp. e *Penicillium* spp. A cidade de Curitiba, é uma na região rural, onde as condições climáticas favorecem a propagação de fungos anemófilos, porém, a presença destes fungos em ambientes de saúde pública é de extrema relevância, uma vez que neste local transitam pessoas de todas as idades e de diferentes condições de saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Fungos; Saúde; Unidade Básica de Saúde; Qualidade do ar.

¹ Acadêmica do Curso de Biomedicina, Universidade do Planalto Catarinense (UNIPALAC).

E-mail: mariaeduardabezutti1397@gmail.com, ORCID: [0009-007-4121-6691](https://orcid.org/0009-007-4121-6691)

² Acadêmica do Curso de Biomedicina, Universidade do Planalto Catarinense (UNIPALAC).

E-mail: mariagiuliasobiesiak@gmail.com, ORCID: [0009-0007-9827-370X](https://orcid.org/0009-0007-9827-370X)

³ Biomédico, Mestre.

E-mail: brunopitz97@outlook.com, ORCID: [0000-0002-4502-0959](https://orcid.org/0000-0002-4502-0959)

⁴ Docente do Curso de Biomedicina, Doutora, Universidade do Planalto Catarinense (UNIPALAC).

E-mail: rosileia.quadros@uniplaclages.edu.br, ORCID: [0000-0003-2801-0289](https://orcid.org/0000-0003-2801-0289)

ANEMOPHILOUS FUNGI IN THE ENVIRONMENTS OF THE CENTRAL HEALTH UNIT OF CURITIBANOS, MID-WEST OF SANTA CATARINA, BRAZIL

ABSTRACT: The presence of fungi in healthcare environments is a cause for concern, especially for immunocompromised patients. Anemophilous fungi are those that disperse their structures through the air. These fungi comprise different genera and species, and fungal diversity in environments can vary by region due to differences in temperature and humidity. The present study aimed to investigate the presence of fungal diversity in healthcare settings in the city of Curitiba, located in the midwestern region of the state of Santa Catarina, Brazil. For the experiment, 10 Petri dishes containing Sabouraud Dextrose Agar culture medium were placed in each of the five evaluated environments within the Central Health Unit: the Out-of-Home Treatment room (TFD), Maternal and Child Emergency Care (PAMI), the collection room for preventive exams, the Emergency Care reception area, and the room for surgical and wound dressing changes. The study was conducted from March to November 2024. At the end of the study, there was growth of filamentous fungi, with *Curvularia* spp. being the most frequent, as well as *Penicillium* spp. and fungi from the order Mucorales. Regarding the seasons, in autumn and winter, *Curvularia* spp. and fungi from the Mucorales order were more prevalent, while in spring and summer *Curvularia* spp. and *Penicillium* spp. predominated. Curitiba is a city located in a rural area where climatic conditions favor the spread of anemophilous fungi. However, the presence of these fungi in public healthcare environments is highly relevant, as people of all ages and with various health conditions circulate in these locations.

KEYWORDS: Fungi; Health; Primary Healthcare Units (PHUs); Air Quality.

HONGOS ANEMÓFILOS EN LOS AMBIENTES DE LA UNIDAD CENTRAL DE SALUD DE CURITIBANOS, MEDIO OESTE DE SANTA CATARINA, BRASIL

RESUMEN: La presencia de hongos en entornos de salud genera preocupación, especialmente para los pacientes inmunocomprometidos. Los hongos anemófilos son aquellos que dispersan sus estructuras a través del aire. Estos hongos presentan diferentes géneros y especies, y la diversidad fúngica en los ambientes puede variar según la región, debido a los cambios de temperatura y humedad. El presente trabajo tuvo como objetivo investigar la presencia de diversidad fúngica en entornos de salud en la ciudad de Curitiba, región del medio oeste del estado de Santa Catarina. Para la realización del experimento, se colocaron 10 placas de Petri con medio de cultivo Ágar Sabouraud Dextrosa en cada uno de los cinco ambientes evaluados en la Unidad Central de Salud: la sala de Tratamiento Fuera del Domicilio (TFD), Atención de Urgencias Materno Infantil (PAMI), sala de recolección del examen preventivo, recepción de la Atención de Urgencias y la sala de cambio de curaciones quirúrgicas y de heridas. El estudio se llevó a cabo entre los meses de marzo y noviembre de 2024. Al finalizar el estudio, se observó crecimiento de hongos filamentosos, siendo *Curvularia* spp. el más frecuente, así como también *Penicillium* spp. y hongos del orden Mucorales. En relación con las estaciones del año, en otoño e invierno, *Curvularia* sp. y hongos del orden Mucorales fueron más prevalentes, mientras que en primavera y verano predominaron *Curvularia* spp. y *Penicillium* spp. La ciudad de Curitiba se encuentra en una región rural, donde las condiciones climáticas favorecen la propagación de hongos anemófilos. Sin embargo, la

presencia de estos hongos en entornos de salud pública es de extrema relevancia, ya que en estos lugares circulan personas de todas las edades y con diferentes condiciones de salud.

PALABRAS CLAVE: Hongos; Salud; Unidad Básica de Salud; Calidad del aire.

1. INTRODUÇÃO

As estruturas fúngicas dispersam-se na natureza por meio do ar, da água, de insetos, do homem e de animais (Tiago *et al.*, 2018). Quando essa propagação ocorre pelo ar, os fungos são denominados anemófilos ou alergizantes, cujas estruturas são aeroalérgenos, responsáveis por manifestações respiratórias — principalmente em situações de elevada exposição ou em hospedeiros imunocomprometidos, onde atuam de forma oportunista (Lima; Lima; Silva, 2019; Silva *et al.*, 2021).

As estruturas fúngicas, quando inaladas, podem desencadear diversas manifestações clínicas, que variam desde quadros alérgicos, como asma e rinite, até situações mais graves (Suehara; Silva, 2023).

Diversos fatores ambientais podem impactar direta ou indiretamente a dispersão das estruturas fúngicas. Entre esses fatores estão os microrganismos envolvidos, o material a ser colonizado, as atividades dos ocupantes e as características do ambiente, que influenciam tanto o crescimento microbiano quanto a sua aerossolização (Al Hallak *et al.*, 2023). Segundo Rêgo e Santos (2015), a concentração de fungos anemófilos no ambiente depende da qualidade do ar em espaços internos, das correntes de ar, nebulosidade, temperatura, umidade relativa e incidência de raios solares.

Os efeitos das mudanças climáticas vêm criando condições propícias ao surgimento de novas espécies fúngicas ainda desconhecidas, além de favorecerem a adaptação desses organismos a ambientes anteriormente inóspitos — como locais poluídos e áreas urbanas, promovendo, assim, a disseminação desses microrganismos para regiões não endêmicas (Seidel *et al.*, 2024).

A diversidade fúngica nos ambientes pode variar conforme a região, em função das diferenças de temperatura e umidade (Souza; Andrade; Lima, 2013).

Os gêneros de fungos anemófilos mais prevalentes em ambientes clínicos e hospitalares são *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp., embora também possam ser encontrados os gêneros *Alternaria* spp. e *Cladosporium* spp. A presença desses fungos afeta a qualidade do ar e pode representar risco à saúde humana (Fraenza *et al.*, 2015). A ocorrência desses fungos em ambientes pode desencadear quadros alérgicos e outros

problemas de saúde em diversas regiões do mundo, estando frequentemente associada a reações de hipersensibilidade (Naagen *et al.*, 2021).

O quadro clínico das doenças fúngicas é variável, abrangendo desde infecções cutâneas até doenças invasivas potencialmente fatais. Globalmente, as micoses são responsáveis por mais de 1,5 milhão de mortes por ano (Firacative, 2020).

As estimativas globais indicam cerca de 3.000.000 de casos de aspergilose pulmonar crônica; contudo, o conhecimento sobre a incidência mundial das doenças fúngicas tem sido prejudicado pela ausência de notificação obrigatória (Bongomin *et al.*, 2017).

A preocupação com a Qualidade do Ar Interior (QAI) tem aumentado nos últimos anos, principalmente devido à crescente exposição e permanência das pessoas em ambientes fechados (Figueiredo; Faria, 2021).

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é responsável por regulamentar o uso adequado de aparelhos de ar-condicionado. A limpeza e higienização desses equipamentos, quando utilizados em ambientes públicos e coletivos, devem ser realizadas regularmente (Nascimento *et al.*, 2021).

O desenvolvimento de medicamentos antifúngicos para o controle de infecções ganhou destaque no cenário mundial, especialmente após a pandemia da COVID-19, que acendeu o alerta para o aumento da incidência de infecções fúngicas — entre as quais aspergilose, mucormicose e candidose tiveram maior relevância (Pal *et al.*, 2021).

O objetivo deste trabalho foi identificar a presença de fungos anemófilos na Unidade Central de Saúde do município de Curitiba, região meio-oeste de Santa Catarina, Brasil.

2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no município de Curitiba, localizado na região meio-oeste do estado de Santa Catarina, Brasil (latitude 27°16'58" sul e longitude 50°35'04" oeste). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), o município possui 40.045 habitantes. A economia local é baseada na produção de frutas, como maçã e pêssego, além do cultivo de alho. O clima predominante é subtropical, apresentando variações de temperatura entre 6°C e 25°C (EPAGRI, 2024).

O estudo foi realizado em diferentes ambientes da Unidade Central de Saúde (UCS) da cidade. Os locais de coleta para o diagnóstico das estruturas fúngicas foram: a

sala de tratamento fora de domicílio (TFD), sala de pronto atendimento materno infantil (PAMI), sala do exame preventivo, recepção do pronto atendimento e a sala da troca de curativos cirúrgicos e de feridas. Na figura 1, estão representados alguns ambientes da UCS, onde foram realizados o estudo.



Figura 1: Locais de coleta para o diagnóstico das estruturas fúngicas da UCS de Curitiba (SC). a. sala de preventivo, b. PAMI, c. sala de curativos, d. Pronto atendimento.

Fonte: Autores.

Para a realização do experimento, foram depositadas 10 placas de Petri contendo meio de cultura Ágar Sabouraud Dextrose (Kasvi®) em cada um dos cinco ambientes avaliados na Unidade Central de Saúde, totalizando 50 placas. As placas contendo o meio de cultura foram deixadas entreabertas por um período máximo de cinco dias, posicionadas em locais elevados das salas. Durante o estudo, foram registradas, nesses ambientes internos, as temperaturas e a umidade relativa do ar (URA). A metodologia utilizada seguiu o protocolo descrito por Neto *et al.* (2022), com as devidas modificações.

Após o período de crescimento dos fungos, as placas foram recolhidas dos ambientes e transportadas ao Laboratório de Microbiologia da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), localizado na cidade de Lages (SC), a aproximadamente 90 km

de Curitiba. As culturas foram analisadas em um período máximo de 24 horas após a coleta.

As colônias com crescimento fúngico foram selecionadas para análise com base em suas características morfológicas, como coloração, aspecto e relevo, entre outras. A identificação dos fungos foi inicialmente realizada pela observação macroscópica das colônias e, posteriormente, pela análise microscópica, conforme os métodos descritos por Lacaz *et al.* (1998) e Minami (2003).

Com o auxílio de uma alça bacteriológica, foi colhida uma amostra de cada colônia que apresentava colorações, elevações, bordas e relevos distintos. O segmento da colônia coletada foi depositado em lâmina de microscopia, adicionando-se uma gota (50 µL) de azul de lactofenol. As lâminas foram analisadas ao microscópio óptico, com aumento de 400x, para observação das estruturas características relevantes à identificação dos gêneros, como hifas, conídios e demais elementos morfológicos.

O estudo foi aprovado pela Secretaria Municipal de Saúde da cidade de Curitiba, sendo realizado durante os meses de março a novembro de 2024.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 50 placas analisadas, 45 apresentaram crescimento fúngico. A temperatura média foi de 25°C no verão, 20°C no outono, 16 °C inverno e 24°C na primavera. Já a umidade relativa do ar (URA) média foi de 70%, 66%, 75% e 70%, respectivamente para as estações de verão, outono, inverno e primavera.

No exame macroscópico, observou-se uma grande variedade de colônias, de diferentes colorações e texturas, como mostra a Figura 2.

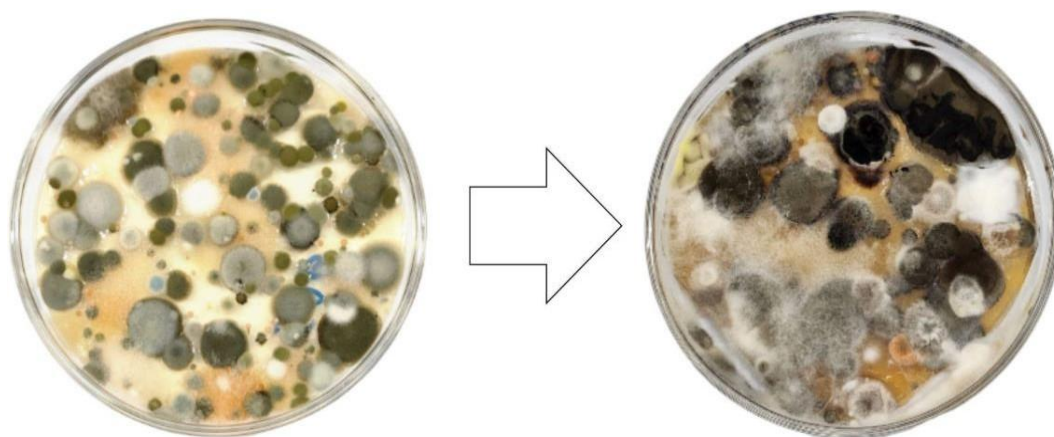


Figura 2: Diversidade macroscópica dos isolados de fungos anemófilos (com detalhes do micélio) de diferentes ambientes na Unidade Central de Saúde em Curitiba, Santa Catarina, Brasil.

Fonte: Autores.

Com o auxílio da microscopia, foram identificados três gêneros e a Ordem Mucorales, representados na Tabela 1.

Tabela 1: Principais fungos anemófilos ocorrentes em cinco locais da Unidade Central de Saúde na cidade de Curitiba, Santa Catarina, Brasil.

| Fungos | PAMI* | Sala de Preventivo | Pronto atendimento | Sala de curativos | TFD** |
|---------------------------|-----------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------|
| <i>Curvularia</i> spp. | 01 | 03 | 02 | 01 | 01 |
| <i>Penicillium</i> spp. | 01 | 03 | - | 01 | |
| Fungos da Ordem Mucorales | 02 | 01 | - | - | 01 |
| <i>Rhodotorula</i> spp. | - | 02 | - | - | 01 |
| NI*** | 05 | 04 | 04 | 07 | 05 |
| Total | 09 | 13 | 06 | 09 | 08 |

*PAMI = sala de tratamento fora de domicílio; TFD** = sala de pronto atendimento materno infantil (PAMI). NI*** (fungos não identificados ou haviam somente presença de hifas septadas).

Com relação às estações do ano, o crescimento de fungos ocorreram sobretudo durante o inverno e o outono, com também maior registro da umidade relativa do ar.

A Figura 3, mostra a identificação dos fungos em relação as temperaturas médias durante o período do estudo.

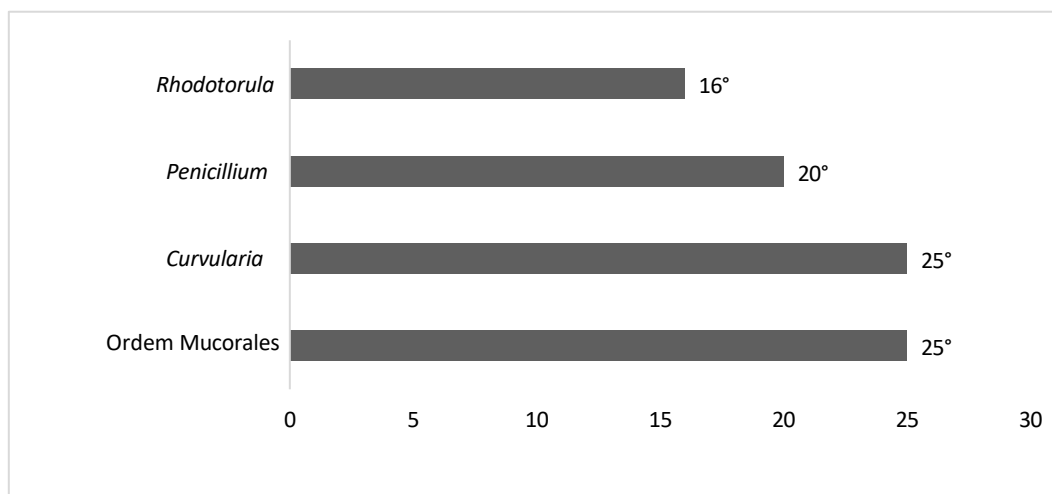


Figura 3: Ocorrência dos fungos anemófilos registrados em relação às temperaturas do ano na Unidade Básica de Saúde de Curitiba, Santa Catarina, Brasil.

Fonte: Autores.

Os principais gêneros de fungos anemófilos identificados estão representados na Figura 4.

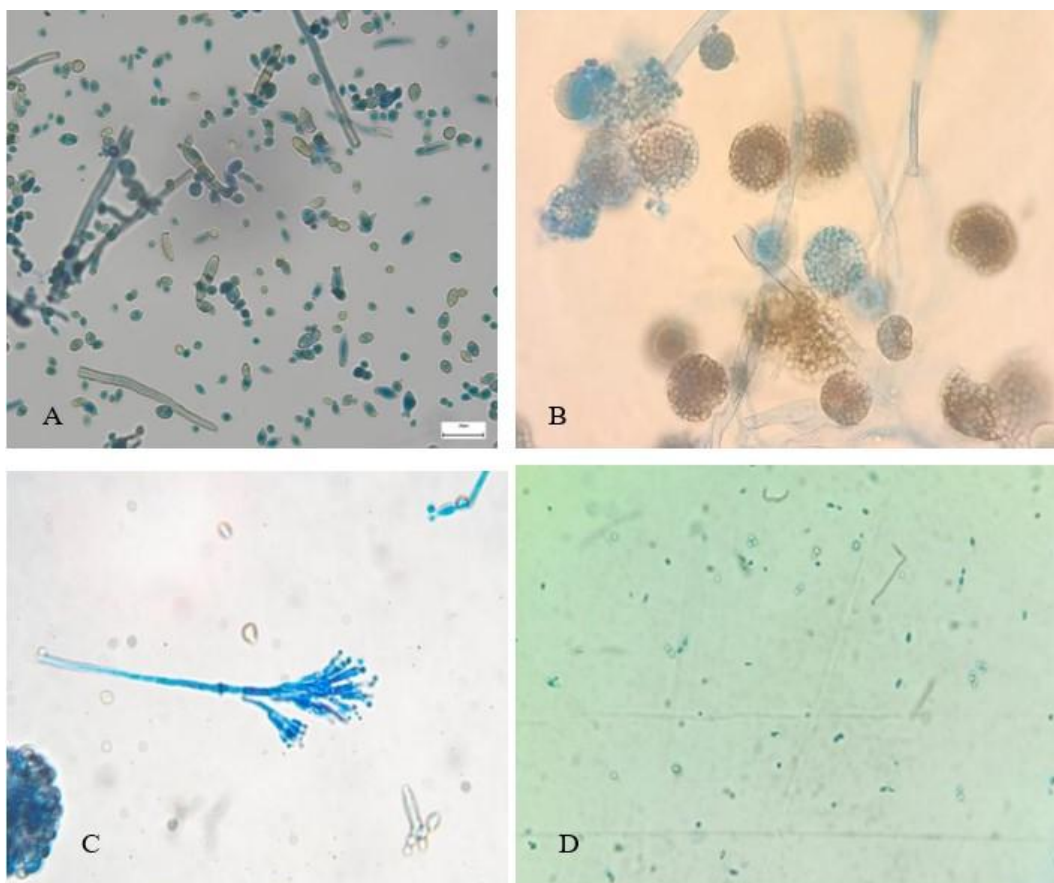


Figura 4: Representação microscópica dos fungos na Unidade Central de Saúde, Curitiba, SC. A- *Curvularia* spp., B- Fungos da Ordem Mucorales, C- *Penicillium* spp., D- leveduras do gênero *Rhodotorula* spp.

Fonte: Autores.

Em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do Hospital de Maceió (Alagoas), foram identificados 17 gêneros de fungos, sendo o gênero *Cladosporium* spp. o mais frequente, seguido pelos gêneros *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. Já em Porto Alegre (RS), em três UTIs de um hospital, os gêneros *Cladosporium* spp. e *Penicillium* spp. foram os mais prevalentes, seguidos por *Aspergillus* spp. (Mezzari *et al.*, 2003). Os resultados observados em Porto Alegre foram semelhantes aos encontrados em uma UTI de Pelotas (RS), onde também se destacou a presença de *Penicillium* spp. (Gonçalves *et al.*, 2018).

Penicillium spp. é um fungo que se destaca por sua ubiquidade, sendo a maioria das espécies saprófitas, encontradas no ar e no solo (Calumby *et al.*, 2019).

Nos últimos anos, as infecções por *Penicillium* spp. se tornaram mais frequentes, sendo uma das micoses mais comuns. Por ser um fungo que necessita de poucos nutrientes para desenvolvimento, sua colonização está ligada à capacidade de crescer em

uma ampla faixa de temperaturas, além de sobreviver em diferentes umidades (Barbosa *et al.*, 2022).

Segundo a ANVISA (2003), os surtos de fungemias estão associadas a reformas ou construções de ambientes públicos, além disso, o uso de ventilação artificial presente em alguns setores, onde os aparelhos de ar-condicionado por não receber manutenção periódica, contribuem para a dispersão de *Penicillium* spp.

Considerando que *Penicillium* spp. se destaca em ambientes de ventilação artificial e em ambientes de reforma, o espaço em que houve maior crescimento deste fungo foi a sala do preventivo. É importante ressaltar que a sala do preventivo estava passando por reforma no momento do experimento, isso pode ter contribuído para este achado.

A mucormicose é uma infecção causada por fungos da Ordem Mucorales, que compreende vários gêneros. Este fungo apresenta transmissão por inalação ou por inoculação, sendo mais comum em pacientes com *diabetes mellitus*, pós-transplantados e imunocomprometidos (Goméz; Llerití, 2021).

Santos *et al.* (2022), relatam um caso de mucormicose em uma criança de 10 meses de idade, previamente saudável. A infecção foi identificada através da biópsia de tecido facial pela presença de estruturas fúngicas. Este relato é importante e neste estudo de Curitiba, o PAMI apresentou presença desta ordem de fungos, onde há um fluxo contínuo de pacientes incluindo gestantes e crianças.

Embora não tenha sido encontrado um estudo específico com foco em mucormicose exclusivamente em gestantes, se conhece que esta infecção é mais provável em indivíduos imunocomprometidos, como em gravidez avançada ou com diabetes gestacional (Silva; Piuvezam; Brito, 2021).

Sobre o gênero *Rhodotorula*, estudo realizado por Loss *et al.* (2011), foi demonstrado que pacientes imunocomprometidos e idosos são alvos preferenciais, particularmente aqueles submetidos a procedimentos invasivos.

Uma revisão sistemática de 128 pacientes com infecção comprovada por *Rhodotorula* spp., mostraram que o fungo pode estar presente nas vias respiratórias, microbiota gastrointestinal e genital humana e as complicações podem ocorrer por endocardite, meningite, peritonite, até casos de fungemias potencialmente fatais (Silva *et al.*, 2021). No estudo na UBS, a levedura foi encontrada no ambiente em que são realizadas as coletas do exame Papanicolau, sendo a sala do preventivo.

Segundo Fernandes *et al.* (2023), em 33 amostras provenientes da genitália feminina, *Rhodotorula* spp. foi identificada em cerca de 51,5% das amostras. Segundo o mesmo estudo, este gênero é mais comumente associada à colonização do que a infecções ativas, mas apresenta baixa suscetibilidade a antifúngicos devido a fatores de resistência.

A cidade de Curitiba é uma na região sobretudo rural, onde as condições climáticas favorecem como a temperatura e principalmente a elevada umidade relativa do ar, favorecem a propagação de fungos anemófilos, porém, a presença destes fungos em ambientes de saúde pública é de extrema relevância, uma vez que neste local transitam pessoas de todas as idades e diferentes condições de saúde.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em decorrência da escassez de estudos sobre a microbiota fúngica em ambientes de saúde, o presente trabalho apresenta importantes contribuições para o levantamento de dados relacionados à qualidade do ar interior. No município de Curitiba, onde grande parte da população reside na zona rural, a assistência médica é prestada predominantemente por meio do atendimento na Unidade Básica de Saúde (UBS), o que reforça a relevância deste tipo de investigação.

Diante do exposto, evidencia-se a necessidade de ampliar os estudos voltados ao conhecimento da diversidade e das consequências dos fungos anemófilos em ambientes com grande fluxo de pessoas, de modo a correlacionar a presença desses fungos com as manifestações clínicas apresentadas pela população atendida nesses espaços.

REFERÊNCIAS

AL HALLAK, M. *et al.* Fungal Contamination of Building Materials and the Aerosolization of Particles and Toxins in Indoor Air and Their Associated Risks to Health: A Review. **Toxins**, v. 15, n. 175, p. 1-24, 2023.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003. **Diário Oficial da União** 2003; 20 jan. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/363682/9789240060241-eng.pdf?sequence=1>. Acesso em: 05 de maio de 2024.

BONGOMIN, F. *et al.* Global and Multi-National Prevalence of Fungal Diseases-Estimate Precision. **J. Fungi**, v. 3, n. 4, p. 1- 29, 2017.

BOVA, C. *et al.* Cerebral pheohyphomycosis due *Curvularia* species. **IdCases**, v. 27, e01391, p. 1-2.

CALUMBY, R.J.N. *et al.* Isolamento e identificação de microbiota fúngica anemófila em Unidade de Terapia Intensiva. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 19708-19722, 2019.

EPAGRI. Empresa de Pesquisas Agropecuárias e extensão Rural de Santa Catarina. <https://circam.epagri.sc.gov.br/index.php/previsao-municipio/> Disponível em 30 de novembro de 2024.

FERNANDES, M. Z. *et al.* Uncovering the yeast diversity in the female genital tract: An exploration os spatial distribution and antifungal resistance. **Pathogens**, v. 12, n. 595, p. 1-15, 2023.

FIGUEIREDO, C.; FARIA, C. Controle da qualidade do ar interno nos ambientes. **Rev. da Arquitetura: Cidade e Habitação**, v. 1, n. 2, p. 25-67, 2021.

FIRACATIVE, C. Invasive fungal disease in humans: are we aware of the real impact? **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 115, e200430, p. 1-9, 2020.

FRAENZA, L. B. *et al.* Onicomycosis por *Curvularia lunata* var. *aeria*: presentación de un caso clínico. **Revista argentina de microbiología**, v. 47, n. 1, p. 54-56, 2015.

GOMÉZ, M. T. M.; LLETÍ, M. S. Mucormycosis: perspectiva de manejo actual y de futuro. **Rev. Iberam. Micol.**, v. 38, p. 91-100, 2021.

GONÇALVES, C. L. *et al.* Airborne fungi in an intensive care unit. **Braz. J. Biol.**, v. 78, n. 2, p. 265-270, 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2022: população e domicílios: primeiros resultados / IBGE. Coordenação Técnica do Censo Demográfico**. Rio de Janeiro, IBGE, 2023. 75p.

LACAZ, C. S. *et al.* **Guia Para Identificação de Fungos Actinomicetos e Algas de interesse médico**. 8 ed., ed. Sarvier, São Paulo, 1998.

LIMA, M. L. F.; LIMA, J. S.; SILVA, M. T. Fungos anemófilos: avaliação da microbiota do ar em ambientes interno e externo. **Essentia**, v. 20, n. 1, p. 88-95, 2019.

LOSS, S. H. *et al.* Meningite e endocardite infecciosa causada por *Rhodotorula mucilaginosa* em paciente imunocompetente. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 23, n. 4, p. 507-509, 2011.

MEZZARI, A. *et al.* Os fungos anemófilos e sensibilização em indivíduos atópicos em Porto Alegre. **Rev Assoc Med Bras.**, v. 49, n. 3, p. 270 – 273, 2003.

MINAMI, P. S. **Micologia: Métodos Laboratoriais de Diagnóstico das Micoses**. São Paulo: ed. Manole Ltda, 2003.

NAGEEN, Y. *et al.* Analysis of culturable airborne fungi in outdoor environments in Tianjin, China. **BMC Microbiology**, v. 21, p. 1-10, 2021.

NASCIMENTO, J. S. *et al.* Análise microbiológica de fungos anemófilos em ambientes internos climatizados. **Gaia Scientia**, v. 15, n. 3, p. 44-53, 2021.

NETO, M. M. L. *et al.* Aerobiologia fúngica das salas de limpeza e desinfecção de um Centro Universitário. **Revista Desafios**, v. 09, n.1, p. 194 – 203, 2022.

PAL, R. *et al.* COVID-19 Associated Mucormycosis: An updated systematic review of literature. **Mycoses Wiley**, v. 64, n. 12, p. 1452-1459, 2021.

RÊGO, C. M.; SANTOS, F. S. Ocorrência de fungos anemófilos e sua relação com fatores abióticos em Barreiras, Bahia. **Rev Bras Bioci.**, v. 13, n. 4, p. 265-271, 2015.

SANTOS, R. L. C. *et al.* Mucormicose: Relato de caso em menor de idade imunocompetente. **Braz. J. Infec. Dis.**, v. 26, n. 101928, 2022.

SEIDEL, D. *et al.* Impact of climate change and natural disasters on fungal infections. **Lancet**, v. 5, e-594 – e605, 2024.

SILVA, D. P. *et al.* Fungos anemófilos isolados de bibliotecas de instituições de ensino da Região Nordeste do Brasil. **Rev. Pan-Amazônica de Saúde**, v. 12, p. 4-8, 2021.

SILVA, J. C. R. A.; PIUVEZAM, G.; BRITO, A. F. S. Coinfecção mucormicose e COVID-19 –panorama em 2021: uma revisão de escopo. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, p. 1-14, 2022.

SOARES, N. R. N. *Curvularia Lunata*: Identificação Molecular E Efeito Antimicrobiano in Vitro. Dissertação de Mestrado em saúde do Adulto. Universidade Federal do Maranhão. 2022. 48 p. <https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/4311>.

SOUZA, P. M. S.; ANDRADE, S. L.; LIMA, A. F. Pesquisa, Isolamento e Identificação de fungos anemófilos em restaurantes self-service. **Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 1, n. 3, p. 147-154, 2013.

SUEHARA, M. B.; SILVA, M. C. P. Prevalência de fungos anemófilos no Brasil e a correlação com doenças respiratórias e infecções fúngicas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 11, p.289-3300, 2023.

TIAGO, M. R. M. *et al.* Airborne fungi isolated from different environments of a primary school in the city of Manaus, Amazonas, Brazil. **Arq Asma Alerg Imunol.**, v. 2, n. 2, p.264-269, 2018.

VENCESLAU, E. M.; MARTINS, R. P. P.; OLIVEIRA, I. D. Frequência de fungos anemófilos em áreas críticas de unidade hospitalar de Aracaju, Sergipe, Brasil. **RBAC**, v. 44, n. 1, p. 26-30, 2012.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Maria Eduarda Bezutti: Investigação, metodologia, redação do manuscrito original.

Maria Giulia Sobiesiak: Investigação, metodologia, redação do manuscrito original.

Bruno Pitz da Silva: Investigação e metodologia.

Rosiléia Marinho de Quadros: Conceituação, investigação, metodologia, administração do projeto e redação do manuscrito original.