



# INFECÇÕES POR MICROBIOTA FÚNGICA ANEMÓFILA EM AMBIENTES HOSPITALARES: UMA REVISÃO NARRATIVA

## ARTIGO DE REVISÃO

MARQUES, Beatriz Cristina Fortunato<sup>1</sup>

MARQUES, Beatriz Cristina Fortunato. **Infecções por microbiota fúngica anemófila em ambientes hospitalares: uma revisão narrativa.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 08, Ed. 07, Vol. 05, pp. 96-111. Julho de 2023. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/infecoes-por-microbiota>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/saude/infecoes-por-microbiota

## RESUMO

O presente artigo tem por objetivo discutir a ocorrência de fungos anemófilos em ambientes hospitalares, percorrendo a respeito das características dos patógenos, quais os principais riscos de contaminação e os cuidados necessários para proteção dos pacientes sem situação de internação. Com relação aos processos metodológicos, o presente estudo está pautado em uma revisão bibliográfica, considerando fontes encontradas em livros, artigos científicos e teses publicadas em sites acadêmicos como: *Scientific Eletronic Library Online (SciELO)* e *Science Open Research*. À critério de inclusão, foram consideradas apenas fontes que abordassem a ocorrência de fungos anemófilos em ambientes hospitalares, dentro do período pré-estabelecido: de 2010 a 2023. Não foram consideradas fontes que tratassem de outros temas ou publicações em período divergente do estipulado. Conforme os resultados, observou-se que os principais fungos encontrados em ambientes hospitalares foram os gêneros *Aspergillus ssp.*, *Penicillium ssp.*, *Rhizopus ssp.* e *Mucor ssp.*, sendo as principais áreas de infecção as UTI's e enfermarias. Dessa forma, concluiu-se que a ocorrência de infecções por fungos anemófilos ainda é muito comum em ambientes hospitalares, sendo necessária maior atenção aos protocolos de controle e esterilização desses ambientes por parte das instituições hospitalares.

Palavras-chave: Saúde Pública, Micologia médica, Microbiota Anemófila.

## 1. INTRODUÇÃO

Entende-se por fungos um grupo de organismos uni ou pluricelulares, eucariontes e heterotróficos (não capazes de produzir o próprio alimento). Destaca-se que os fungos



podem ser, aclorofilados e ubíquos[2], disseminando-se no ambiente rapidamente através do ar ou através de outras vias de transporte, como água, insetos e animais. O termo anemófilo refere-se aos fungos que apresentam poder de dispersão aérea, visto que, suas estruturas denominadas esporos são facilmente veiculados por correntes de ar, espalhando-se com rapidez pelo ambiente (MICHELIN e FONSECA, 2018).

Destaca-se, também, que vários fatores são responsáveis por facilitarem a propagação e o crescimento dos fungos em ambientes, tais como: temperatura, disponibilidade de nutrientes e umidade. Quando adentram o ambiente hospitalar, as estruturas de propagação (esporos) dos fungos anemófilos podem contaminar o ser humano através da inalação, resultando em infecções e reações alérgicas. Dessa forma, tais patologias como asma, sinusite e alveolite alérgica extrínseca podem desencadear a queda da imunidade dos indivíduos, agravando os casos dos pacientes em situação de internação (SALOMÃO, 2017).

Os fungos são microrganismos capazes de causarem infecções oportunistas, ou seja, contaminações relacionadas ao estado imunológico do hospedeiro. Ao encontrarem um indivíduo com baixa imunidade, as toxinas e metabólitos produzidos pelos fungos podem ocasionar patologias infecciosas frequentes, como: infecções urinárias, irritações oculares, otites e infecções nas unhas (onicomicoses) (CORDEIRO *et al.*, 2021).

Sendo assim, o ambiente hospitalar está exposto constantemente aos patógenos oportunistas, visto que, as infecções fúngicas podem ser adquiridas pelos pacientes não só por via aérea, mas, também, por contato com visitantes e funcionários do hospital. Vale a pena ressaltar que, as infecções por fungos avançam rapidamente em casos de pacientes que estejam com sistema imunológico enfraquecido, seja pelo uso de medicamentos imunossupressores[3] ou portadores de patologias como o câncer e a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) (VERLI; GONÇALVES, 2019).

Entende-se que a qualidade do ar é amplamente discutida na literatura como um fator de extrema relevância na ocorrência de infecções hospitalares, principalmente em



situações em que os patógenos estejam amplamente dispersos no ambiente hospitalar. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo principal discutir a ocorrência de fungos anemófilos em ambientes hospitalares, discorrendo a respeito das características dos patógenos, quais os principais riscos de contaminação e os cuidados necessários para proteção dos pacientes em situação de internação.

## **2. METODOLOGIA**

O presente estudo está pautado em uma revisão narrativa da literatura, com base na pesquisa de fontes publicadas em sites acadêmicos como *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO) e *Science Open Research*, sendo considerado o período de publicações: de 2010 a 2023. Utilizou-se a revisão narrativa para a elaboração de uma discussão, visando a realização de análises amplas e interpretações críticas a respeito do tema proposto. Dessa forma, para a busca dos artigos, foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: saúde pública, micologia médica e microbiota anemófila. Foram considerados os artigos que abordassem a ocorrência de fungos anemófilos em ambientes hospitalares, podendo ser estudos nacionais ou internacionais.

Ainda, à critério de exclusão, não foram considerados elegíveis para comporem a revisão: estudos que não fossem publicados no período pré-estabelecido, que abordassem a ocorrência de fungos em outros ambientes ou que os objetos de estudo fossem outros patógenos como vírus, bactérias e outras microbiotas. Os principais autores citados durante a revisão narrativa foram: Macedo (2019), Verli e Gonçalves (2019) e Abbas *et al.*, (2021).

## **3. REVISÃO NARRATIVA: A OCORRÊNCIA DE MICROBIOTA FÚNGICA EM AMBIENTES HOSPITALARES**

É de conhecimento que ambientes hospitalares exijam cuidados extremos no que se refere ao controle de infecções, sendo necessárias ações constantes de higienização e prevenção por parte de todos os profissionais envolvidos. Conforme Verli e Gonçalves (2019) o desenvolvimento de pesquisas permitiu novos conhecimentos



científicos a respeito de métodos, técnicas e protocolos de higiene, capazes de auxiliar na prevenção e tratamento de infecções fúngicas das mais diversas naturezas.

Com relação aos fungos anemófilos, a preocupação torna-se ainda mais justificável, visto que, a facilidade com que se propagam no ambiente através de suas estruturas (esporos) contribui para que o controle e prevenção de infecção sejam ainda mais desafiadores. Considerando a ocorrência frequente dos fungos anemófilos em ambientes hospitalares, Borba *et al.*, (2021) abordaram casos de infecções em incubadoras de Unidades de Terapia Intensiva Neonatal, destacando a ocorrência dos principais patógenos dos gêneros: *Aspergillus*, *Candida*, *Cladosporium* e *Nigrospora*.

Possíveis explicações para a ocorrência das contaminações citadas estão relacionadas às ações que são realizadas nesses ambientes, como os procedimentos invasivos e a necessidade de utilizar fármacos de amplo espectro (antimicrobianos) que acabam por oferecer resistência aos fungos. Além disso, ações de higienização inadequada dos profissionais de saúde (assepsia do local e a esterilização dos instrumentos) também contribuem para a contaminação do ambiente (MACEDO, 2019).

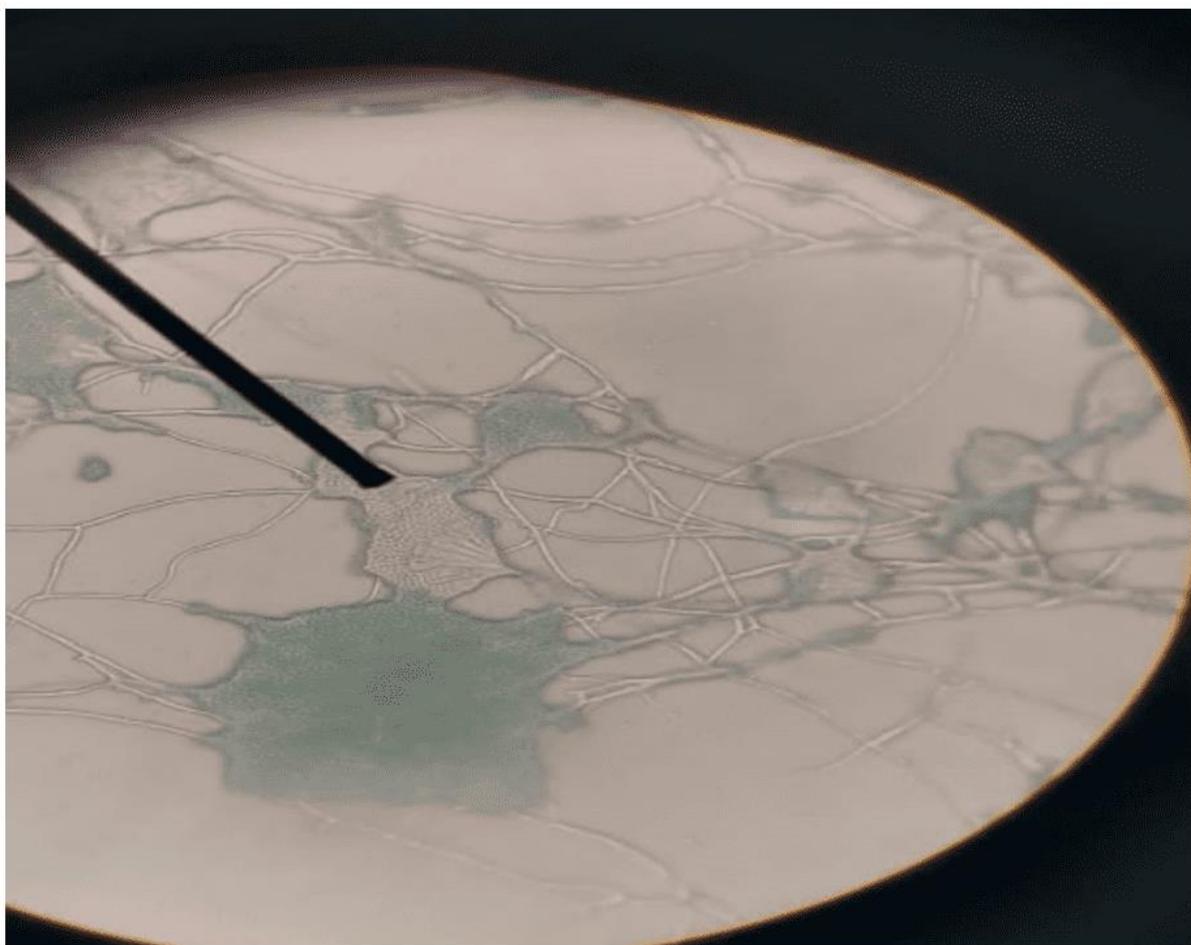
Em consonância com o estudo de Borba *et al.*, (2021) outras pesquisas foram realizadas a fim de determinar o perfil microbiológico dos principais fungos anemófilos encontrados em ambientes hospitalares. Conforme Cordeiro *et al.*, (2021), foram submetidas à análise as enfermarias de uma unidade hospitalar da cidade do Cabo de Santo Agostinho (PE) sendo encontrados os seguintes fungos filamentosos: *Penicillium ssp.*, *Aspergillus ssp.*, *Fusarium sp.*, *Rhizopus ssp.*, *Cladosporium ssp.*, *Acremonium ssp.*, *Tritirachium ssp.*, *Curvularia ssp.* e *Nigrospora ssp.*, sendo os gêneros mais frequentes: *Penicillium* e *Aspergillus*. Além disso, foram encontrados leveduras e fungos não-esporulantes.

Vale a pena ressaltar os vários fatores que favorecem o crescimento e propagação desses patógenos em ambientes, sendo eles: a umidade relativa do ar, a temperatura, os hospedeiros em potencial e a disponibilidade de nutrientes. (NASCIMENTO *et al.*, 2019). Sendo assim, ao se estabelecerem no ambiente os fungos anemófilos se

disseminam rapidamente através de seus esporos, podendo ser inalados pelos pacientes que ali estão.

As principais manifestações que representam infecções por esses micro-organismos são a asma, sinusite e até a alveolite alérgica extrínseca (ABBAS *et al.*, 2021). A seguir, apresenta-se uma imagem (figura 1) que exemplifica um dos gêneros de fungos anemófilos mais frequentes em ambientes hospitalares.

Figura 1 – Exemplo de fungo do gênero *Penicillium sp.* Microscopia: 400x



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

A inalação de fungos do gênero *Penicillium spp.* pode resultar em grave infecção, evoluindo para a Peniciliose, uma patologia pulmonar e que pode disseminar-se para o organismo através da contaminação do Líquido cefalorraquidiano (LCR), bem como de órgãos como rins e o músculo cardíaco endocárdio. Ressalta-se que a Peniciliose



é considerada de alta gravidade visto que pode acometer diversos órgãos vitais do corpo, como os pulmões, coração e fígado. Dessa forma, tal patologia mostra-se muito perigosa em casos de pacientes imunocomprometidos, sendo vulneráveis a ocorrência de septicemia (infecção generalizada) (ABBAS *et al.*, 2021).

Seguindo com a presente discussão, outro estudo investigou a ocorrência de fungos anemófilos em unidades de terapia intensiva (UTI) de um hospital. Conforme Calumby *et al.*, (2019) foram encontrados diversos gêneros de fungos anemófilos, sendo muitos deles semelhantes aos outros estudos citados neste artigo. Dessa forma, analisando o crescimento de 114 Unidades Formadoras de Colônias (UFC), foram identificados 17 gêneros fúngicos, na seguinte proporção: *Cladosporium spp.* (28,1%), *Aspergillus spp.* (17,5%) e *Penicillium spp.* (12,3%).

Conforme Gonçalves *et al.*, (2018) o gênero *Penicillium spp.* é o mais identificado entre os estudos que analisam o perfil da microbiota fúngica anemófila em ambientes hospitalares, o que pode estar relacionado com a capacidade dessa microbiota em adaptar-se às variações climáticas, bem como ao estado imunológico dos pacientes. Em virtude da frequência dessas infecções fúngicas em ambientes hospitalares, destacam-se as Unidades de Terapia Intensiva (UTI's) que representam os setores onde os índices de contaminação são mais elevados, resultando em Infecções Relacionadas a Assistência à Saúde (IRAS), tornando-se um problema de saúde pública (SILVA, 2017).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a análise das fontes selecionadas, bem como os resultados encontrados, foi possível compreender a incidência das infecções, os setores de maior contaminação e as principais características das doenças ocasionadas pelos fungos anemófilos.



## 4.1 INFECÇÕES HOSPITALARES POR MICROBIOTA FÚNGICA: INCIDÊNCIA E CARACTERÍSTICAS

Entende-se que, as Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS), conforme o Ministério da Saúde, são frequentes após a entrada do paciente no hospital e manifestam-se durante o processo de internação ou até mesmo após a alta. Destaca-se tal terminologia para as infecções adquiridas quando relacionadas às internações ou devido aos procedimentos hospitalares realizados (BRASIL, 2003).

É preciso ressaltar que, no Brasil, os dados a respeito das IRAS não são amplamente divulgados ou analisados e acabam arquivados nas unidades hospitalares em que ocorreram. Tal realidade acaba dificultando o acesso aos referidos dados, bem como ao conhecimento da realidade nacional a respeito de tal situação (DOS REIS; CAVALCANTE; DOS SANTOS, 2018).

Conforme Calumby *et al.*, (2019) a microbiota fúngica mais recorrente em ambientes hospitalares é representada por fungos filamentosos dos gêneros *Aspergillus ssp.*, *Cladosporium ssp.*, e *Penicillium ssp.* Com relação as leveduras mais recorrentes, destacam-se os gêneros *Candida ssp.*, *Cryptococcus ssp.* e *Trichosporo ssp.* Tal realidade alerta as autoridades de saúde, visto que tais fungos adaptam-se facilmente aos ambientes, sendo capazes de se propagarem rapidamente através de suas estruturas esporuladas. Com base nos estudos analisados, foi possível elaborar uma tabela (Tabela 1) que apresenta os principais fungos encontrados em ambientes hospitalares, quais os setores de maior incidência de contaminação e o perfil de pacientes infectados.

Tabela 1 – Principais gêneros de fungos encontrados em ambientes hospitalares

| Principais gêneros encontrados em ambientes hospitalares | Setores de maior incidência de contaminação microbiana   | Principais doenças ocasionadas   | Perfil de pacientes infectados                        |
|--|--|--|---|
| <i>Aspergillus ssp.</i>                                  | Ala de emergência, enfermaria, UTI's, UTI neonatal, enfermarias (presença em balões de O <sub>2</sub> ). | Aspergilose: infecção oportunista, em geral, acomete o trato respiratório, podendo | Pacientes com infecções respiratórias e comorbidades, |



|                                 |  |  |   |
|---------------------------------|--|--|---|
|                                 |  | evoluir para a forma pulmonar.   | imunocomprometidos, neonatos            |
| <b><i>Penicillium ssp</i></b>   | UTI's, ala de emergência                           | Penicilose: infecção oportunista pela espécie <i>Penicillium marnaffei</i> | Pacientes soropositivos                 |
| <b><i>Candida ssp.</i></b>      | UTI's, UTI neonatal, ala de emergência, enfermaria | Candidemia: grave infecção sistêmica                                       | Pacientes imunocomprometidos, neonatos, |
| <b><i>Rhizopus ssp.</i></b>     | Enfermaria, ala de emergência, UTI                 | Mucormicose: grave infecção oportunista e invasiva                         | Pacientes imunocomprometidos            |
| <b><i>Mucor ssp.</i></b>        | Enfermaria, UTI                                    | Mucormicose: grave infecção oportunista e invasiva                         | Pacientes imunocomprometidos            |
| <b><i>Cladosporium ssp.</i></b> | Enfermaria, ala de emergência, UTI                 | Doença alérgica, podendo evoluir para forma invasiva                       | Pacientes imunocomprometidos            |

Fonte: O autor (2023).

É importante destacar a legislação brasileira, que, através da RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003, determina os padrões mínimos de qualidade para os sistemas de ar interiores e ambientes climatizados, como é o caso dos ambientes hospitalares. Conforme a resolução citada, é estabelecido o denominado Valor Máximo Recomendável (VMR) que se refere ao índice aceitável para contaminação microbiológica no ambiente climatizado ( $\leq 750 \text{ UFC/m}^3$ ), estando na proporção de  $I/E \leq 1,5$ , onde "I" representa a quantidade de fungos no ambiente interior e "E" a quantidade de fungos no ambiente exterior. Tais índices representam o valor limite aceitável entre as condições determinantes de doença ou de ausência da mesma para com a saúde do indivíduo presente no ambiente.

Para o diagnóstico de infecções fúngicas devem ser realizados exames micológicos com a coleta do material biológico (urina, escarro e unhas), sendo analisado através do método direto. Conforme o protocolo, o diagnóstico das infecções fúngicas é determinado através da hemocultura[4] (BRASIL, 2013). Entretanto, a hemocultura requer um prazo mínimo para apresentar resultados, podendo se estender até uma semana para identificação completa do microrganismo.

Considerando as infecções por fungos anemófilos em ambientes hospitalares como problemas de saúde pública, medidas simples podem prevenir quadros de infecções



fúngicas oportunistas, como: priorizar a circulação de ar, esterilizar todos os instrumentos utilizados durante os procedimentos, realizar frequentemente a higienização das mãos e fazer a manutenção periódica de todos os aparelhos de ar-condicionado.

A ANVISA (2010) regulamenta que, em situações de reformas em hospitais, bem como em qualquer estabelecimento de saúde, é preciso isolar o local hermeticamente, de modo a evitar a propagação de resíduos, detritos ou a contaminação do ambiente por sujidades ou microrganismos (BRASIL, 2010).

## **4.2 AS INFECÇÕES OPORTUNISTAS EM AMBIENTES HOSPITALARES E A VULNERABILIDADE DOS PACIENTES COM COVID-19**

A ocorrência de infecções pelo vírus SARS-CoV-2 tem sido amplamente estudada desde o ano de 2020, quando a pandemia de COVID-19 se espalhou pelo mundo. Assim, as infecções por COVID-19 representaram maior risco para pacientes internados e portadores de comorbidades, visto que estes apresentavam condições de vulnerabilidade relacionada à baixa imunidade.

Assim, a infecção por COVID-19 em conjunto com as infecções fúngicas oportunistas representam um grande desafio para a equipe de enfermagem, bem como para todos os profissionais envolvidos e autoridades de saúde. As infecções oportunistas ocorrem em situações de vulnerabilidade do paciente, principalmente em casos de indivíduos portadores de doenças neoplásicas, diabetes, hipertensão e imunocomprometidos.

Além disso, pacientes que fazem uso prolongado de fármacos da classe corticosteroide, bem como antibióticos e imunossupressores também possuem seu sistema imunológico enfraquecido, sendo porta de entrada para infecções diversas. Conforme Tavares *et al.*, (2021) pacientes infectados com o SARS-CoV-2 apresentaram infecções secundárias por fungos anemófilos, sendo os gêneros mais comuns: *Aspergillus ssp.*, *Rhizopus ssp.* e *Mucor ssp.*



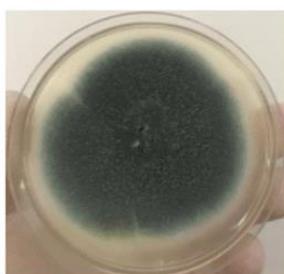
Uma possível explicação para a ocorrência de infecções oportunistas em pacientes afetados pela COVID-19 é o desequilíbrio da microbiota do organismo à longo prazo, resultando em uma desordem na homeostasia[5]. Tal situação de risco é intensificada pela utilização de fármacos, resultando em intoxicação do fígado. Além disso, a terapia antimicrobiana mantida ao longo da internação do paciente apresenta grande espectro, resultando no aumento da resistência dos fungos e bactérias aos medicamentos administrados.

Assim, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabeleceu através da Nota Técnica nº 04/2021 orientações para identificação das infecções fúngicas e medidas de prevenção para o controle das infecções oportunistas em pacientes acometidos pela COVID-19. A seguir, apresenta-se a microscopia de lavado broncoalveolar de pacientes acometidos pela COVID-19, com a ocorrência de Aspergilose e Mucormicose (figura 2).

Figura 2 – (A): Microscopia de lavado broncoalveolar com Aspergilose de paciente acometido por COVID-19. (B): Microscopia de biópsia de pele de paciente com COVID-19 com Mucormicose e cultura de *Rhizopus ssp.* em ágar sangue

**A**

Hifas septadas, ramificações em ângulo agudo



*Aspergillus fumigatus* em meio Sabouraud



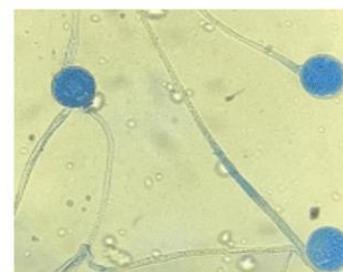
Microscopia (x400): conidióforo de *Aspergillus fumigatus*



Hifas sem septações, ramificações em ângulo reto



*Rhizopus sp* em ágar sangue



Microscopia (x400): esporângios de *Rhizopus sp.*

**B**

Fonte: Nunes, Trindade (2021), adaptado de ANVISA. Nota Técnica 04/2021.

Conforme a ANVISA (2021), deve-se atentar as infecções oportunistas em casos de pacientes com COVID-19, principalmente em infecções por fungos do gênero *Rhizopus ssp.* e *Mucor ssp.* causadores da Mucormicose. Dessa forma, recomenda-se a limpeza constante do local, bem como a esterilização de instrumentos (sondas) e a desinfecção de superfícies, mantendo o local livre de sujidades, poeiras ou qualquer partícula que possa transportar os esporos dos fungos para dentro do ambiente hospitalar.

Os fungos do gênero *Aspergillus spp.* também estão entre os mais frequentes em ambientes hospitalares e, conseqüentemente, relacionados à coinfeção em pacientes com COVID-19. A aspergilose pulmonar, quando associada à COVID-19, foi identificada em casos de agravamento da insuficiência respiratória, resultando em óbito desses pacientes (TAVARES *et al.*, 2021).



Ainda, com relação a aspergilose, trata-se de uma doença de manifestação diversa, podendo ser a nível superficial ou sistêmico e os sintomas são desde um simples quadro alérgico até casos mais graves como a doença crônica cavitária (Histoplasmose). Além da aspergilose, durante a pandemia de COVID-19, foram identificados casos recorrentes de Mucormicose, acometendo principalmente a região rino-orbital dos pacientes (RIBEIRO *et al.*, 2023).

Como opções de tratamento para a Mucormicose recorre-se ao antifúngico Anfotericina B, sendo um importante composto orgânico poli-insaturado capaz de se ligar aos esteróis da membrana celular do fungo. Tal propriedade resulta na formação de poros e, conseqüentemente, no vazamento de eletrólitos contidos na membrana fúngica, o que resulta no desequilíbrio das atividades metabólicas do patógeno, causando sua morte. Ainda, ressalte-se que os pacientes do sexo masculino são os mais acometidos pela Mucormicose antes e após a pandemia de COVID-19, visto a recorrência de doenças secundárias como diabetes mellitus, obesidade e hipertensão.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os resultados encontrados, o presente estudo atingiu seu principal objetivo de discutir a ocorrência de fungos anemófilos em ambientes hospitalares, discorrendo a respeito das características dos patógenos, quais os principais riscos de contaminação e os cuidados necessários para proteção dos pacientes em situação de internação. Observou-se que os principais gêneros encontrados foram: *Aspergillus ssp.*, *Penicillium ssp.*, *Rhizopus ssp.* e *Mucor ssp.*, sendo isolados frequentes de enfermarias, UTI's, alas de emergência e UTI's neonatais.

Observou-se um cenário preocupante, visto que a presença dos fungos anemófilos em ambientes hospitalares representa um grave problema de saúde pública mundial, sendo necessária maior atenção dos órgãos de saúde em relação aos protocolos de limpeza, esterilização e contenção adotados em instituições hospitalares. Dessa forma, é preciso que mais estudos sejam realizados de modo a buscar alternativas eficazes no controle de infecções por fungos anemófilos, considerando a variedade de gêneros, espécies e situações possíveis de contaminação.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAS, Abul K; LICHTMAN, Andrew H.; PILLAI, Shiv. **Imunologia Básica - Funções e Distúrbios do Sistema Imunológico**. 6ª ed. São Paulo: GEN Guanabara Koogan, 2021, 338 p. ISBN-13: 978-8535282511.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Nota Técnica GVIMS/GGTES/ANVISA Nº 04/2021. **Orientações para vigilância, identificação, prevenção e controle de infecções fúngicas invasivas em serviços de saúde no contexto da pandemia de COVID-19**. Brasília, 14 jun. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/2021/nota-tecnica-04-2021-infecoes-fungicas-e-covid19.pdf> Acesso em: 23 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da diretoria colegiada – RDC- nº 9, de 16 de janeiro de 2003. Dispõe sobre padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo**. Diário Oficial da União, Brasília: ANVISA, 2003. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0009\\_16\\_01\\_2003.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0009_16_01_2003.html). Acesso em: 23 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies**. Diário Oficial da União, Brasília: ANVISA, 2010. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/biblioteca/seguranca-do-paciente-em-servicos-de-saude-limpeza-e-desinfeccao-de-superficies/> Acesso em 23 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional De Vigilância Sanitária (ANVISA). **Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Módulo 8: Detecção e identificação de fungos de importância médica**. Diário Oficial da União, Brasília: ANVISA, 2013. Disponível em: [https://www.saude.gov.br/images/imagens\\_migradas/upload/arquivos/2017-02/modulo-8---deteccao-e-identificacao-de-fungos-de-importancia-medica.pdf](https://www.saude.gov.br/images/imagens_migradas/upload/arquivos/2017-02/modulo-8---deteccao-e-identificacao-de-fungos-de-importancia-medica.pdf). Acesso em: 23 jun.2023.

BORBA, Carolina de Farias.; DA SILVA, Mayara Barbara; DE ANDRADE, Melyna Chaves Leite; NEVES, Rejane Pereira; DOS SANTOS, Francisco de Assis Graciano; DA SILVA, Michelangelo Nunes., *et al.* Prospecção de fungos anemófilos e contaminantes de incubadoras de unidade de terapia neonatal de hospital escola em Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Desenvolvimento, [S. l.]**, v. 7, n. 5, pág. 45210–45222, 2021. DOI: 10.34117/bjdv. v7i5.29378. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/29378>. Acesso em: 22 jun. 2023.

CALUMBY, Rodrigo José Nunes.; SILVA, Juliana Almerino.; SILVA, Davi Porfirio da; MOREIRA, Rossana Teotônio de Farias.; ARAUJO, Maria Anilda dos Santos.;



ALMEIDA.; *et al.* Isolamento e identificação da microbiota fúngica anemófila em Unidade de Terapia Intensiva/ *Isolation and identification of anemophilic fungal microbiota in an Intensive Care Unit. Brazilian Journal of Development, [S. l.]*, v. 5, n. 10, p. 19708–19722, 2019. DOI: 10.34117/bjdv5n10-186. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/3839>. Acesso em: 22 jun. 2023.

CORDEIRO, Priscila Aparecida dos Santos.; SIQUEIRA, Gabriela Karoline Ramos.; DA SILVA, Wendel Medrado Teófilo da.; VIEIRA, Paula Daniele de Souza. Fungos anemófilos associados ao ambiente das enfermarias em unidade hospitalar do Cabo de Santo Agostinho-PE, Brasil. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia, [S. l.]**, v. 16, n. 1, p. 1–8, 2021. DOI: 10.54372/sb. 2021.v16.2821. Disponível em: <http://68.183.29.147/revista/index.php/sabios/article/view/2821>. Acesso em: 22 jun. 2023.

DOS REIS, Amanda Cristina Ferreira.; CAVALCANTE, Samantha Katrine Delcico.; DOS SANTOS, Ingrid Leticia Fernandes. **Perfil epidemiológico das infecções hospitalares em uma unidade de terapia intensiva neonatal de um hospital de Cuiabá.** 2018, 20f. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Enfermagem ao Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG), Mato Grosso, Brasil, 2018.

MACEDO, Antonia Jorgiane Rodrigues. **Prevalência de infecções microbianas nas unidades de terapia intensiva neonatal de dois hospitais de referência da região norte do Ceará.** 2019. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) -Campus de Sobral, Universidade Federal do Ceará, Sobral, 2019

MICHELIN, Ana Flávia.; FONSECA, Marcia Regina Campos Costa da. Perfil epidemiológico das infecções hospitalares na unidade de terapia intensiva de um hospital terciário. **Revista Nursing**, v.21, n.236, p. 2037- 2041, 2018. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-907864> Acesso em: 23 jun. 2023.

NASCIMENTO, Jean Phellipe Marques do.; LOPEZ, Ana Maria Queijeiro.; ARAUJO, Mykaella Andrade de.; ARAUJO, Lucas Anhezini.; FILHO, Euripedes Alves da Silva. *Airborne Fungi in Indoor Hospital Environments. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, v. 8, n. 1, p. 2749-2772, 2019. Disponível em: <https://www.ijcmas.com/812019/Jean%20Phellipe%20Marques%20do%20Nascimento,%20et%20al.pdf> Acesso em:23 jun. 2023

PEREIRA, Jessica Guimarães.; ZAN, Renato André.; JARDIN, Cacilda de Figueiredo.; MENEGUETTI, Dionatas Ulises de Oliveira. Análise de fungos anemófilos em hospital da cidade de Ariquemes, Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 4, n. 1, p. 18-22, 2014. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/4187>. Acesso em: 23 jun. 2023



RIBEIRO, Ana Beatriz Oliveira Freire.; MELO, Maria Eduarda Alves de; RIBEIRO, Mariana Oliveira Freire.; CARDOSO, Alessandra Marques. Interface entre mucormicose e COVID-19. **Revista Brasileira Militar de Ciências**, [S. l.], v. 9, n. 23, 2023. DOI: 10.36414/rbmc.v9i23.150. Disponível em: <https://rbmc.emnuvens.com.br/rbmc/article/view/150>. Acesso em: 23 jun. 2023.

SALOMÃO, Reinaldo. **Infectologia: Bases clínicas e tratamento**. 1ª ed. São Paulo: GEN Guanabara Koogan, 2017, 644p. ISBN: 978-8527731805.

SILVA, Lurdeti Bastos da. Monitoramento da microbiota fúngica anemófila em unidade de terapia intensiva. **Revista Saúde e biologia**, v. 11, n. 3, p. 27–34, 2017. Disponível em: <https://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios/article/view/2051>. Acesso em: 23 jun. 2023

TAVARES, Ramiro Moreira.; LEITE, Cicero Emanuel Alves.; TAVARES, Ravel Moreira.; OLIVEIRA, Patrícia Lopes.; QUENTAL, Ocilma Barros de. Aspergilose e mucormicose – micoses sistêmicas de importância em COVID-19: Artigo de revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e59410717101, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i7.17101. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17101>. Acesso em: 23 jun. 2023.

VERLI, Marcio Vinicius Abreu.; GONÇALVES, Luis Carlos de Oliveira. Uma visão ampla das infecções hospitalares. **Revista Panorâmica online- Dossiê: Educação Física Escolar**, v. 27 n. 2, 2019. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/revistapanoramica/index.php/revistapanoramica/article/view/865> Acesso em: 23 jun. 2023.

## APÊNDICE - NOTA DE RODAPÉ

2. Onipresentes, organismos presentes em toda parte do ambiente.
3. Fármacos utilizados para o tratamento de doenças autoimunes ou para evitar rejeição à órgãos transplantados.
4. Exame laboratorial que pesquisa bactérias no sangue, utilizando meios de cultura específicos.
5. Condição de equilíbrio para que o organismo possa desempenhar todas suas funções e reações químicas.



Enviado: 23 de junho, 2023.

Aprovado: 19 de julho, 2023.

---

<sup>1</sup> Especialização em andamento na área de Análises Clínicas, Especialista em Saúde Pública, Graduação em Biomedicina. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6447-0024>. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6424088561519108>.