

CARACTERIZAÇÃO DE MICROBIOTA FÚNGICA ASSOCIADA A FORMIGAS COLETADAS EM DOIS HOSPITAIS DA CIDADE DE ANÁPOLIS, GOIÁS

CHARACTERIZATION OF FUNGAL MICROBIOTA ASSOCIATED TO ANTS COLLECTED IN TWO HOSPITALS IN ANÁPOLIS, GO

Rodrigo Scaliante de Moura^{1*}, Gabriel Garcia Cunha Lopes¹, Geraldo Porto Magalhães Netto¹, Larissa Amorim Silva¹, Leandro Norberto da Silva Júnior^{1*}

¹Centro Universitário de Anápolis, UniEVANGÉLICA.

*Endereço para correspondência: R. Pe. Marques Pitaluga, Qd61 Lt12, B. Jundiá, CEP 75110-540, Anápolis – GO.
Email: rodrigoscailiant@gmail.com

RESUMO

Os hospitais são locais propícios para a instalação e proliferação de insetos, especialmente formigas. A associação entre formigas e microrganismos vem sendo estudada por décadas, no entanto, ainda se faz necessário elucidar o papel das formigas no transporte dos fungos, e conseqüentemente, no desenvolvimento de infecções fúngicas no ambiente hospitalar. Assim, o presente estudo tem como intuito analisar a microbiota fúngica associada a formigas em duas instituições hospitalares. Trata-se de um estudo descritivo e transversal, no qual as capturas das formigas foram realizadas no período vespertino e noturno nos dois hospitais participantes. Em um terço das coletas, as armadilhas foram deixadas por 3 h do período diurno enquanto nos dois terços restantes essas permaneceram por 12 h do período noturno. Totalizaram-se 54 tubos de ensaio utilizados, dos quais 36 foram utilizados para coleta de formigas e 18 destinados ao controle de ambiente. Os fungos isolados foram identificados quanto às características macroscópicas e microscópicas. Foram identificados *Aspergillus* spp., *Mucor* spp., *Cladosporium* spp. e leveduras associadas às formigas das espécies *Paratrechina longicornis* e *Tapinoma melanocephalum*. O isolamento, a identificação e a caracterização de fungos em ambientes hospitalares é uma tarefa fundamental, dado o potencial patogênico de algumas espécies. A presença de *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp. e *Mucor* spp. confere risco aos pacientes, especialmente imunossuprimidos, e apoiam a necessidade de desenvolver e aprimorar protocolos de segurança mais rigorosos, que reduzam substancialmente a morbimortalidade dos pacientes e os altos custos hospitalares.

Palavras-Chave: infecção hospitalar; saúde pública; fungos; insetos vetores; formigas.

ABSTRACT

Hospitals are conducive to harbor and proliferate insects, particularly ants. The symbiotic association between ants and microorganisms has been studied for decades. However, the role of such association on the dissemination of diseases in a hospital facility is still unclear. Thus, the present study aims to analyze the fungal microbiota associated with ants in two hospital institutions. This is a descriptive and cross-sectional study, in which ants were trapped in the afternoon and at night in both hospitals. In one third of the collections, the traps were left for 3 hours of the daytime while in the remaining two thirds they remained for 12 hours in overnight. A total of 54 test tubes were used. Isolated fungi were identified for macroscopic and microscopic characteristics. *Aspergillus* spp., *Mucor* spp., *Cladosporium* spp. and no identified yeasts were isolated from *Paratrechina longicornis* and *Tapinoma melanocephalum* ants. Member of those genus are potential pathogens and isolation, identification, and characterization of fungi in hospital facilities may be of importance for decreasing nosocomial infections.

Key Words: cross infection; public health; fungi; insect vectors; ants.

INTRODUÇÃO

A espécie humana interage com insetos em ambientes naturais, domiciliares e hospitalares (1,2). Devido à grande oferta de alimento e abrigo nas edificações humanas

estes insetos tendem a buscar estes ambientes para estabelecer suas colônias. Algumas espécies de insetos estão adaptados à vida urbana e, portanto, são encontrados com frequência em cidades (3). Dentre estes invertebrados, a família

Formicidae destaca-se devido a sua frequência, tendo cerca de 50 espécies conhecidas por habitarem o meio urbano (1-3).

Formigas podem ser consideradas como relevantes vetores mecânicos de microrganismos como fungos e bactérias, visto que estão em contato direto com inúmeras superfícies contaminadas (4). Tendo em vista que estes artrópodes percorrem diariamente, durante seu forrageio, distâncias consideravelmente grandes (levando em consideração seu tamanho corpóreo), a transmissão de patógenos entre ambientes e indivíduos tende a ser facilitada (1,2; 5-8).

Considera-se que o maior dano que as formigas acarretam é quando se verifica sua presença no ambiente hospitalar (9). Essa associação vem sendo estudada por décadas na Inglaterra e na Alemanha, e no Brasil as investigações com as formigas iniciaram-se nos anos de 1990 e continuam atualmente (10,11). Portanto, as formigas nem sempre foram vistas pela população como insetos nocivos, como são pulgas, moscas e mosquitos. Na verdade, elas costumam ser mais consideradas um incômodo do que como um vetor mecânico importante (8).

Porém, como diversos estudos têm delineado, a presença de formigas em ambientes hospitalares representa um grave problema de saúde pública, visto que várias espécies atuam como vetores para microrganismos patogênicos. Desta feita, é importante expandir nosso conhecimento sobre o potencial das formigas no papel de vetor de patógenos, visando o desenvolvimento de medidas para reduzir a prevalência de infecções hospitalares, diminuir a mortalidade e otimizar orçamentos de saúde (5-7; 12-14).

O papel desses insetos no transporte e na disseminação de agentes bacterianos já é bem definido (1). Entretanto, ainda se faz necessário elucidar o papel das formigas no transporte dos fungos, e conseqüentemente, no desenvolvimento de infecções fúngicas no ambiente hospitalar. Assim, o presente estudo tem como intuito analisar a microbiota fúngica associada a formigas em duas instituições hospitalares, sendo uma pública e outra privada.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo e transversal, realizado em dois hospitais da cidade de Anápolis-GO, sendo um público (hospital A) e um privado (hospital B). As capturas de formigas foram realizadas no período vespertino e noturno nos dois hospitais participantes. O tempo de obtenção da amostra compreendeu um período de 7 meses, de dezembro de 2018 a junho de 2019. Foram definidos como setores de coleta: Enfermaria (ENF), Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e Serviço de Nutrição (NUT). Ao longo do estudo, foram coletadas 18 amostras, 3 em cada área citada.

A pesquisa foi dividida em três fases: 1) Preparação do material, montagem de armadilhas e coleta de formigas; 2) Incubação de formigas em caldo e semeadura em ágar; e 3) Identificação dos fungos.

A preparação de material, cultura e análise de resultados foram desenvolvidas no Laboratório de Microbiologia da UniEVANGÉLICA.

Preparo do material

As armadilhas foram montadas utilizando dois tubos de ensaio contendo 1mL de mel autoclavado e papéis identificados no chão, para atrair as formigas e facilitar a identificação e um terceiro tubo de ensaio com 1 mL de mel autoclavado apoiado em um béquer, contido em uma placa de Petri com água, de forma a impedir a entrada de insetos atuando como controle negativo.

Em um terço das coletas, as armadilhas foram deixadas por 3h do período diurno nos hospitais enquanto nos dois terços restantes essas permaneceram por 12h do período noturno. Portanto, totalizaram-se 54 tubos de ensaio utilizados, dos quais 36 foram experimentais e 18 destinados ao controle.

Em seguida, os tubos de ensaio foram fechados, acondicionados e transportados ao Laboratório de Microbiologia da UniEVANGÉLICA. Em todos os tubos foi adicionado 9mL de caldo *Brain Heart Infusion* (BHI) previamente esterilizado. A incubação ocorreu em temperatura de 35 °C por 48 horas. Após esse processo, fez-se a semeadura em placas contendo Ágar Batata e Ágar Sabouraud.

Os fungos isolados foram identificados quanto às características macroscópicas e microscópicas, primeiramente classificados entre leveduras ou filamentosos. Os resultados foram tabulados e comparados utilizando ferramentas de estatística descritiva simples.

RESULTADOS

Dezoito coletas de mirmecofauna intra-hospitalar foram realizadas em três locais diferentes de ambos hospitais (UTI, ENF e NUT) com o objetivo de identificar a microbiota fúngica associada. Foi possível capturar formigas em 6 dos 36 tubos

utilizados no hospital A e destes, houve crescimento fúngico em 4 tubos. No hospital B também foi possível capturar formigas em 6 dos 36 tubos experimentais e em apenas 1 tubo houve crescimento fúngico. Os resultados das coletas estão resumidos na Tabela 1. As formigas capturadas foram identificadas como das espécies *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802) e *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793).

Dentre os fungos associados às formigas, foi possível identificar 7 espécies diferentes de fungos filamentosos e 1 fungo leveduriforme.

Tabela 1. Distribuição por setor de coleta, dos fungos isolados das formigas coletadas nos Hospitais A e B, no período de dezembro de 2018 a junho de 2019.

Hospital	Setor	Fungos	n tubos com formigas	Espécies das formigas
A	S-UTI	<i>Aspergillus sp</i> <i>Mucor sp.</i> <i>Cladosporium sp.</i> Levedura Hifas cenocíticas	4	<i>Paratrechina longicornis</i>
	ENF	Nenhum fungo isolado	0	Nenhuma formiga identificada
	NUT	Nenhum fungo isolado	2	<i>Paratrechina longicornis</i> / <i>Tapinoma melanocephalum</i>
B	UTI	Nenhum fungo isolado	1	<i>Paratrechina longicornis</i>
	ENF	<i>Aspergillus sp</i> <i>Mucor sp.</i>	1	<i>Tapinoma melanocephalum</i>
	NUT	Nenhum fungo isolado	4	<i>Paratrechina longicornis</i> / <i>Tapinoma melanocephalum</i>

Legenda: S-UTI: Unidade Semi-Intensiva; ENF: Enfermaria; NUT: Serviço de Nutrição; UTI: Unidade de Terapia Intensiva.

DISCUSSÃO

Nas últimas duas décadas houve aumento global das infecções fúngicas

nosocomiais devido ao avanço em terapias médicas e cirúrgicas cada vez mais eficazes, mas também mais agressivas. Com o espectro limitado dos antifúngicos mais

comumente empregados na prática médica, as infecções por esses agentes representam um potencial problema no cenário de controle de infecções intra-hospitalares. Infere-se que estão associadas à alta morbidade e mortalidade, em parte devido à dificuldade em diagnosticar precocemente, resultando em atraso no início do tratamento adequado. A taxa de mortalidade das infecções por fungos filamentosos chega a 43% em alguns estudos (15,16).

Apesar da propagação de fungos oportunistas ocorrer predominantemente pelo ar, estudos têm abordado os papéis específicos das formigas como portadoras de microrganismos causadores de doenças em ambiente hospitalar (17,18). Segundo Aquino et al. (2013), 40% das formigas estavam contaminadas com fungos e pelo menos dez espécies diferentes estavam associados a *T. melanocephalum*, *P. longicornis* e *P. megacephala* (19).

Quanto à diversidade de formigas capturadas durante o monitoramento passivo, foram encontradas 2 espécies, sendo elas *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802) e *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793). Tais indivíduos são conhecidos por habitar ambientes domésticos e hospitalares, sua capacidade de transportar microrganismos como bactérias e fungos os tornam potenciais vetores de doenças (20). Os indivíduos da espécie *Tapinoma melanocephalum* costumam fazer moradas em pequenas fendas, o que facilita o estabelecimento de colônias em edificações; quanto aos indivíduos de *Paratrechina longicornis* são conhecidos por percorrerem distâncias consideráveis durante o forrageio em busca de alimento, (21,22).

Em um estudo realizado na cidade de Taubaté, São Paulo, foram isoladas 14 espécies fúngicas, sendo que *Aspergillus spp.* e *Cladosporium spp.* apresentaram maior frequência absoluta. Também foram isolados: *Epidermophyton spp.*, *Trichophyton spp.*, *Aureobasidium spp.*, *Wangiella spp.*, *Conidiobolus spp.*, *Fonsecaea spp.* e *Monilia sitophita*. Quanto aos fungos leveduriformes, apenas uma cepa de *Candida tropicalis* foi descrita naquele estudo (23). Na revisão de literatura de Andrade et al. (2015) os fungos prevalentes em UTI e Centro Cirúrgico pertenciam aos gêneros *Aspergillus*,

Fusarium, *Penicillium*, *Cladosporium* e *Curvularia* (24).

Por sua vez, um levantamento de fungos em hospitais do Nordeste do Brasil revelou que 46% dos isolados pertenciam ao gênero *Aspergillus spp.*, 18,5% dos isolados pertenciam ao gênero *Penicillium spp.* e 7% ao gênero *Cladosporium spp.* (25).

Com resultados concordantes, no presente estudo fungos do gênero *Aspergillus spp.* foram encontrados nos dois hospitais participantes em 4 dos 36 tubos utilizados para coleta neste hospital (11%). Fungos como *Mucor spp.*, *Cladosporium spp.* e leveduras foram identificados em uma amostra (2%). A variabilidade limitada de fungos encontradas pode ser atribuída ao tamanho da amostra utilizada e ao tempo de cultivo em tubos para enriquecimento das amostras ter sido de apenas 48 horas, limitando o isolamento de fungos fastidiosos. Entretanto, o achado de fungos com potencial patogênico sendo carregados entre pacientes de UTI, isto é, geralmente debilitados com provável imunossupressão é extremamente importante para o norteamo de condutas higiênicas de controle de insetos no ambiente intra-hospitalar. Além disso, o estudo realizado é inédito no que diz respeito ao conhecimento da microbiota fúngica hospitalar, veiculada por formigas, neste município e para o estado de Goiás.

Fungos dos gêneros *Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium* and *Penicillium* estão envolvidos em alergias, infecções de ouvido, urina, unha, olhos, micotoxicose e fungemia. Por sua vez, a mucormicose é uma infecção oportunista altamente invasiva e rara, causada por membros da ordem Mucorales (19;26-27). No presente estudo, isolados fúngicos pertencentes a esta ordem, como *Mucor sp.*, foram recuperados de amostras presentes em UTI.

A ocorrência de *Aspergillus* em unidades hospitalares é uma ameaça a pacientes imunossuprimidos (19). A aspergilose invasiva é a infecção por fungos filamentosos mais comum nesses pacientes, especialmente em transplantes de células tronco hematopoiético e neoplasias hematológicas (16). Em uma série de 1.209 casos de aspergilose oriundos de 24 centros médicos, observou-se que 62% dos pacientes com infecção por *Aspergillus*

evoluíram para óbito aos três meses de cultura (16,28).

Quanto ao *Cladosporium* spp., um dos fungos mais cosmopolitas e de maior concentração na atmosfera, são regularmente encontrados como contaminantes e agentes de deterioração nos alimentos ou produtos industriais, podendo ser isolados a partir de uma vasta gama de substratos, tais como terra, pedra, tijolos bem como têxteis, papel e couro, além de ser associado com queixas asmáticas (29,30). Fungos pertencentes a esse gênero têm a propriedade de digerir as proteínas da epiderme, causando lesões de pele, desde pequenas manchas avermelhadas até severas erupções que podem atuar como porta de entrada para a disseminação, podendo comprometer parcial ou totalmente alguns órgãos (30,31).

O espectro de doenças com as quais estão associados incluem desde infecções superficiais de pele e tecidos moles até sepsis disseminada, com elevada mortalidade (32).

As leveduras isoladas não puderam ser identificadas com os métodos disponíveis no nosso laboratório. Foi possível excluir as espécies *Candida albicans*, *C. tropicalis* e *C. glabrata* através da análise morfológica macro e microscópica do isolado comparativamente às colônias destas espécies disponíveis na coleção do laboratório. Além disso, a levedura não apresentava tubo germinativo em plasma de coelho após 2, 4 ou 8 horas de incubação e não cresceu em Chromoagar.

CONCLUSÃO

REFERÊNCIAS

- (1) RODOVALHO, C.M. et al. Urban ants and transportation of nosocomial bacteria. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 3, p. 454-458, 2007.
- (2) SARWAR, M. Insect Vectors Involving in Mechanical Transmission of Human Pathogens for Serious Diseases. **International Journal of Bioinformatics and Biomedical Engineering**, v. 1, n. 3, p. 300-306, 2015.
- (3) UNO, Shinsuke; COTTON, Julie; PHILPOTT, Stacy M. Diversity, abundance, and species composition of

Os resultados mostram que as formigas capturadas apresentam potencial para atuação como vetores mecânicos de fungos. Esses insetos sociais podem estabelecer-se em todo o edifício do hospital, inclusive em unidades de terapia intensiva e centros hematológicos, áreas ocupadas por pacientes imunossuprimidos. Desse modo, o isolamento, a identificação e a caracterização de fungos em ambientes hospitalares é uma tarefa fundamental, pois a maioria desses agentes tem potencial patogênico, especialmente entre pacientes imunossuprimidos. Embora o presente estudo tenha se limitado a identificar apenas o gênero fúngico isolado, a presença de *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp. e *Mucor* spp. chama a atenção para o potencial risco aos pacientes e apoiam a necessidade de desenvolver e aprimorar protocolos de biossegurança mais rigorosos, que reduzam substancialmente a morbimortalidade dos pacientes e os altos custos hospitalares.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA) pela disponibilização do Laboratório de Microbiologia durante o período da pesquisa. Também agradecem a todos os técnicos do Laboratório, particularmente Hallyson Kim Lee Sato, pelo auxílio durante as etapas do estudo realizadas no local. Ainda, agradecem o auxílio das Comissões de Infecção Hospitalar dos hospitais participantes pela permissão e facilitação no processo de montagem de armadilhas e coletas de formigas.

- ants in urban green spaces. **Urban Ecosystems**, v. 13, n. 4, p. 425-441, 2010.
- (4) RODRIGUES, A. et al. Preliminary list of microfungi found in *Paratrechina longicornis* (Hymenoptera: Formicidae). *Florida Entomologist*, v. 93, n. 4, p. 651-654, 2010.
- (5) DE CASTRO, M M et al. Ants in the Hospital Environment: Ecological Parameters as Support for Future Management Strategies. **Neotropical**

- Entomology**, v. 45, n. 3, p. 320-325, 2016.
- (6) NUNES, S.S.; SOARES, F.M.P.; REIS, J.S. Formigas como vetores de *Staphylococcus aureus* E *Pseudomonas aeruginosa* em um hospital público do interior do Amazonas. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 13, n. 2, p. 26-29, 2006.
- (7) OLIVEIRA, B.R.M. et al. Ants as Vectors of Bacteria in Hospital Environments. **Journal of Microbiology Research**, v. 7, n. 1, p. 1-7, 2017.
- (8) SCHULLER, L. Microorganismos patogênicos veiculados por “formigas andarilhas” em unidades de alimentação. 2004. 82f. Dissertação de mestrado. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- (9) VICENTIN, C.A. Levantamento de formigas urbanas em duas unidades de saúde no município de Guarulhos-SP e estratégia para controle. 2013. 48f. Dissertação (especialização em entomologia urbana). Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2013.
- (10) BEADSON, S.H. Pharaoh's ants as pathogens vectores in hospitals. **The Lancet** p.425-427, 1972.
- (11) CASTRO, M.M. et al. Ants in the Hospital Environment: Ecological Parameters as Support for Future Management Strategies. **Neotropical Entomology**, v. 45, n. 3, p. 320–325, 2016.
- (12) DA COSTA, Sílvia Baldan et al. Formigas como vetores mecânicos de microorganismos no ospital Escola da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 6, p. 527-529, 2006.
- (13) LIMA, Wanda Ramos dos Santos et al. Ants in a hospital environment and their potential as mechanical bacterial vectors. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 46, n. 5, p. 637-640, 2013.
- (14) MÁXIMO, Heros J et al. Ants as vectors of pathogenic microorganisms in a hospital in São Paulo county, Brazil. **BMC Research Notes**, v. 7, n. 1, p. 554, 2014.
- (15) NEOFYTOS D. et al. Epidemiology, outcomes, and mortality predictors of invasive mold infections among transplant recipients: a 10-year, single- center experience. **Transplant Infectious Diseases**. v. 15, n. 3, p. 233-242, Jun.2013.
- (16) BATISTA, M.V. **Aspergilose invasiva em pacientes imunodeprimidos: comparação entre as provas de galactomanana, 13 betaD-glucana, dados tomográficos e desfecho clínico**. 2015. Tese (Doutorado em Doenças Infecciosas e Parasitárias) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- (17) OLIVEIRA, B.R.M. et al. Ants as Vectors of Bacteria in Hospital Environments. **Journal of Microbiology Research**, v. 7, n. 1, p. 1-7, Fev.2017.
- (18) NUNES, S.S.; SOARES, F.M.P.; REIS, J.S. FORMIGAS COMO VETORES DE *Staphylococcus aureus* E *Pseudomonas aeruginosas* EM UM HOSPITAL PÚBLICO DO INTERIOR DO AMAZONAS. **SaBios: Rev. Saúde e Biol.**, v.13, n.2, p. 26-29, set./dez., 2018.
- (19) AQUINO, R.S.S. et al. Filamentous fungi vectored by ants (Hymenoptera: Formicidae) in a public hospital in north-eastern Brazil. **Journal of Hospital Infection**, v. 83, p. 200.204, 2013.
- (20) RODRIGUES, A. et al. Preliminary list of microfungi found in *Paratrechina longicornis* (Hymenoptera: Formicidae). **Florida Entomologist**, v. 93, n. 4, p. 651-654, 2010.
- (21) FERSTER, B. The pest ants of Florida, 2002. Disponível em <http://flrec.ifas.ufl.edu/entomo/ants/Pest%20Ants%20of%20FL/>.
- (22) WETTERER, J.K. Worldwide spread of the longhorn crazy ant, *Paratrechina longicornis* (Hymenoptera: Formicidae). **Myrmecological News**, v. 11, p. 137-149, 2008.
- (23) PEREIRA, R.S.; UENO, M. Formigas como veiculadoras de microorganismos em ambiente hospitalar. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 41, n. 5, p. 492-495, set./out., 2008.
- (24) ANDRADE, D.F.R. et al. Microbiota fúngica no ar em unidades de terapia intensiva e centros cirúrgicos. **Revista**

- Prevenção de Infecção e Saúde**, v. 1, n. 1, p. 74-81, 2015.
- (25) PANTOJA, L.D.M. **Identificação de fungos carreados por formigas em hospitais terciários do município de Fortaleza – Ceará**. 2008. Dissertação em Microbiologia Médica. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.
- (26) LUO, Y. et al. Characterization of Potential Pathogenic *Cladosporium* Exposure Risks from Heating, Ventilation and Air Conditioning (HVAC) in Two Cities, China. **Medical Mycology: Open Access**, v. 2, n. 3, p.18, 2016.
- (27) PERFECT, J.R. et al. The impact of culture isolation of *Aspergillus* species: a hospital-based survey of aspergillosis. **Mycoses Study Group**, v. 33, n. 11, p. 1824-1833, Dec., 2001.
- (28) BARNES, P.D.; MARR, K.A. Aspergillosis: spectrum of disease, diagnosis, and treatment. **Infectious Diseases Clinics of North America**, v. 20, n. 3, p. 545-561, Sep., 2006.
- (29) ZOPPAS, B.C.A.; VALENCIA-BARRERA, R.M.; FERNANDÉZ-GONZALÉS, D. Distribuição de esporos de *Cladosporium* spp no ar atmosférico de Caxias do Sul, RS, Brasil, durante dois anos de estudo. **Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia**, v. 34, n. 2, p. 55-58, 2011.
- (30) ESPINEL-INGROFF, A. et al. Exoantigen test for *Cladosporium bantianum*, *Fonsecaea pedrosoi* and *Phialophora verrucosa*. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 23, n. 2, p. 305-310, 1986.
- (31) MENEZES, C. P.; PÉREZ, A.L.A.L; LIMA, E.O. *Cladosporium* spp: Morfologia, infecções e espécies patogênicas. **Acta Brasiliensis**, v. 1, n. 1, p. 23-27, 2017.
- (32) YEW, S.M. et al. A five-year survey of dematiaceous fungi in a tropical hospital reveals potential opportunistic species. **PLoS One**, v. 9, n. 8, p. e104352, 2014.

Enviado: 19/09/2019
 Revisado: 10/02/2020
 Aceito: 09/03/2020