

Artículo original

Pesquisa de fungos filamentosos em ambiente hospitalar veterinário

Tainara Kossakowski Silva, João Vitor Stefanin Fuzatti, Richer Costa Camargo, Michel dos Santos Pinto, Dora Inés Kozusny-Andreani, Danila Fernanda Rodrigues Frias*

Universidade Brasil. Campus Fernandópolis, São Paulo. Brasil.

Recibido 23 de junio de 2019; aceptado 29 de octubre de 2019

Resumo: O objetivo neste estudo foi verificar a presença de fungos filamentosos no ar e superfícies de um hospitalar veterinário. Para a realização do estudo foram coletadas amostras dos setores de recepção, ambulatório, enfermaria clínica, enfermaria cirúrgica, sala de colheita de material para exames e centro cirúrgico de um hospital veterinário. As amostras de superfícies foram coletadas por meio de swab estéril, semeadas em ágar Sabouraud-dextrose e incubadas a 37 °C, por 4 a 7 dias. As amostras do ar foram obtidas por sedimentação passiva em placas de Petri contendo meio ágar Sabouraud-dextrose e incubadas a 37 °C, por 4 a 7 dias. Todos os agentes foram identificados por avaliação macroscópica das colônias e visualização microscópica das estruturas. Todos os setores apresentaram presença de fungos nas superfícies, destacando-se o *Aspergillus niger*, *Trichophyton mentagrophytes* e *Colletotrichum* spp. Todos os ambientes demonstraram presença de fungos no ar, apresentando oito gêneros diferentes, destacando-se *A. niger*, *A. flavus*, *Colletotrichum* spp. e *Fusarium* spp. Por isso, medidas preventivas devem ser adotadas visto que o ambiente em questão possui elevado potencial para estabelecimento de infecções aos usuários e trabalhadores locais.

Palavras-Chave: *Aspergillus niger*; ar; fungos ambientais; hospital veterinário.

Investigación de hongos filamentosos en ambiente hospitalario veterinario

Resumen: El objetivo de este estudio fue verificar la presencia de hongos filamentosos en el aire y en las superficies de un hospital veterinario. Para la realización de este estudio se recolectaron muestras de los sectores de recepción, ambulatorio, enfermería clínica, enfermería quirúrgica, sala de recolección de material para exámenes y centro quirúrgico. Las muestras de superficie fueron recogidas con ayuda de un hisopo estéril, posteriormente se sembraron en agar Sabouraud-dextrosa y se incubaron a 37 °C, por 4 a 7 días. Las muestras del aire fueron obtenidas por sedimentación pasiva en placas de Petri con agar Sabouraud-dextrosa y luego fueron incubadas a 37 °C, por 4 a 7 días. Todos los agentes fueron identificados mediante evaluación macroscópica de las colonias y visualización microscópica de las estructuras. En todos los sectores analizados se demostró la presencia de hongos filamentosos, destacándose en las superficies *Aspergillus niger*, *Trichophyton mentagrophytes* y *Colletotrichum* spp. También se demostró la presencia de hongos en el aire, representados por ocho géneros diferentes, destacándose *A. niger*, *A. flavus*, *Colletotrichum* spp. y *Fusarium* spp. Por lo tanto, es necesario que se adopten medidas preventivas, ya que el ambiente posee un elevado potencial para el establecimiento de infecciones en los usuarios y trabajadores locales.

Palabras clave: *Aspergillus niger*; aire; hongos ambientales; hospital veterinario.

Investigation of filamentous fungus in the veterinary hospital environment

Abstract: The objective of this study was to verify the presence of filamentous fungi in the air and on the surfaces of a veterinary hospital. To carry out this study, samples were collected from the reception, outpatient, clinical nursing, surgical nursing, exam material collection room and surgical center areas. Surface samples were collected with a sterile swab, then seeded in Sabouraud-dextrose agar and incubated at 37 °C, for 4 to 7 days. Air samples were obtained by passive sedimentation in Petri dishes with Sabouraud-dextrose agar and then incubated at 37 °C for 4 to 7 days. All agents were identified by macroscopic evaluation of the colonies and microscopic visualization of the structures. In all the analyzed areas the presence of filamentous fungi was demonstrated, standing out on the surfaces *Aspergillus niger*, *Trichophyton mentagrophytes* and *Colletotrichum* spp. It was demonstrated also the presence of fungi in the air, represented by eight different genera, highlighting *A. niger*, *A. flavus*, *Colletotrichum* spp. and *Fusarium* spp. Therefore, it is necessary to adopt preventive measures, since the environment has a high potential for the establishment of infections in local users and workers.

Keywords: *Aspergillus niger*; air; environmental fungi; veterinary hospital.

* Correspondencia:

E-mail: danila.frias@universidadebrasil.edu.br

Introdução

As infecções hospitalares (IH) são patologias que podem ser adquiridas desde a admissão até a alta de um paciente hospitalizado ou submetido a procedimentos médicos [1-3]. Tais enfermidades muito se relacionam com a qualidade microbiológica do ambiente hospitalar, bem como à finalidade e porte do hospital e à vulnerabilidade às infecções dos indivíduos nele presentes, ou seja, seu grau de comprometimento imunológico [4-6].

Pouco se sabe a respeito da contaminação ambiental em hospitais veterinários e, mesmo em hospitais humanos é difícil de quantificar e qualificar as IH [4]. Entretanto, sabe-se que os contaminantes biológicos comumente envolvidos nesse processo são bactérias e fungos, os quais podem estar presentes em diversos setores dentro dos ambientes fechados de um hospital [7].

Além de se apresentarem sob a forma original, as bactérias e fungos ainda produzem partículas biológicas que ficam suspensas no ar. Estes produzem toxinas ao crescerem no sistema de ventilação, representando então risco à saúde e maior probabilidade da ocorrência de IH a partir da inalação dos mesmos. Vale ressaltar que o ambiente hospitalar apresenta maior susceptibilidade a essa apresentação microbiana, uma vez que é fechado e não favorece a renovação do ar. Tal situação pode gerar ainda a Síndrome do Edifício Doente (SED) e a Doença Relacionada ao Edifício (DRE), patologias estas relacionadas a quadros de doenças respiratórias em profissionais da saúde [7].

As infecções nosocomiais fúngicas apresentam números crescentes de morbidade e mortalidade, o que faz sua análise ganhar importância, ainda mais quando se considera que seus esporos estão amplamente distribuídos no ar e nas superfícies [8,9].

Devido ao panorama apresentado acerca das IH, faz-se importante associar a transmissibilidade de patógenos causadores destas à qualidade do ar. O ar insalubre no interior de unidades hospitalares humanas ou animais interfere diretamente nos efeitos à saúde de seus pacientes e demais ocupantes. Sendo assim, a qualidade do ar é fundamental na velocidade de recuperação de indivíduos acometidos por IH. Informações sobre a qualidade do ar em hospitais veterinários são escassas, porém a preocupação com a saúde dos trabalhadores e pacientes é a mesma. A existência de uma vasta microbiota no ar de ambientes hospitalares demonstra a necessidade da criação de uma legislação específica para controle da qualidade do ar nestes estabelecimentos. Atualmente, a Resolução 9 de 16 de Janeiro de 2003 da ANVISA, é parâmetro de norma reguladora da qualidade do ar em hospitais no Brasil [10].

Além do ar, as superfícies inanimadas que se encontram próximas aos pacientes e, que são tocadas frequentemente pelos profissionais, também podem se tornar contaminadas por patógenos [11]. Sendo assim, as superfícies se

tornam reservatórios e potenciais transmissores de IH, principalmente quando fora dos padrões de assepsia e higiene do ambiente hospitalar [12]. Diante da problemática exposta, o objetivo neste trabalho foi verificar a presença de fungos filamentosos no ar e superfícies de ambiente hospitalar veterinário visando o estabelecimento de medidas de controle e prevenção a estes agentes.

Material e métodos

Caracterização do local de estudo: O Hospital Veterinário, objeto deste estudo, está localizado no estado de São Paulo, em uma região caracterizada pelo clima tropical úmido, e por apresentar temperaturas mais quentes e inverno bastante seco.

O local de estudo é dividido por setores de atendimento para pequenos e grandes animais. A pesquisa foi realizada no setor de pequenos animais, o qual é composto por recepção, quatro ambulatórios, uma sala de emergência, uma ala de internação cirúrgica com enfermaria, uma ala de internação clínica com enfermaria, uma farmácia, uma sala de coleta de exames laboratoriais, um vestiário, uma sala de paramentação cirúrgica, um centro cirúrgico, um almoxarifado e um laboratório de patologia clínica.

O Hospital Veterinário, durante o período de estudo, realizava atendimento ao público de segunda a sexta-feira, das 08:00 às 12:00 e das 14:00 às 18:00, com média de 2000 atendimentos anuais de cães e gatos.

Colheita, transporte e análise microbiológica das amostras: Para realização do estudo foi coletado material de superfícies e amostras do ar, às segundas-feiras, em semanas alternadas, durante três meses (fevereiro, março e abril de 2018), de seis ambientes do hospital veterinário, incluindo a recepção (RE), ambulatório 1 (A1), enfermaria clínica (ECL), enfermaria cirúrgica (ECI), sala de colheita de material para exames (SC) e centro cirúrgico (CC).

As amostras de superfícies foram coletadas em três períodos pré-determinados. A primeira colheita às 07 horas e 30 minutos, antes da abertura do hospital veterinário ao público. Neste horário o ambiente estava limpo, uma vez que a desinfecção do hospital era feita às sextas-feiras e, este permanecia fechado durante os finais de semana. As outras amostragens foram feitas, respectivamente, no meio do expediente, às 13 horas e, ao final do atendimento ao público, às 18 horas.

A colheita foi realizada assepticamente por meio de swab estéril, o qual foi umedecido em solução salina (NaCl 0,5%) também estéril. O mesmo foi friccionado em ziguezague em superfície de 2 cm² nas mesas dos seis setores hospitalares. Em seguida, foram acondicionados em frascos estéreis com tampa, dispostos em caixas isotérmicas com gelo e encaminhados ao Laboratório de Microbiologia da Universidade Brasil.

O material coletado foi então disposto em câmara de fluxo laminar para que pudesse ser cultivado. As inoculações se deram em placas de Petri identificadas por setores e horários de colheitas, contendo o meio ágar Sabouraud-dextrose (OXOID®). Cada swab foi retirado do tubo e então, o material inoculado no meio de cultura em movimentos de zigzag. As placas foram incubadas à temperatura de 25 °C, por 4 a 7 dias.

As amostras do ar foram coletadas por meio do método de sedimentação passiva em placas de Petri contendo meio ágar Sabouraud-dextrose (OXOID®), acrescido de cloranfenicol [13]. As placas foram dispostas em locais seguros e livres de manipulação, nos seis setores do hospital veterinário, em uma altura de 1,5 metros. Durante o período de coleta (fevereiro, março e abril de 2018), a temperatura média foi de 25 °C, com umidade relativa do ar média de 77%, e índice pluviométrico médio de 7 mm (total 621 mm no período).

Nas segundas-feiras, aproximadamente às 07 horas e 30 minutos, uma placa de Petri com meio seletivo ágar Sabouraud-dextrose foi disposta aberta em cada um dos setores citados permanecendo ali por 15 minutos. Às 18 horas, momento em que o hospital era fechado ao público, uma nova placa foi colocada em cada setor sob as mesmas condições.

Ao final de cada período as placas eram então fechadas e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia da Universidade Brasil, onde foram incubadas à temperatura de 25 °C por 4 a 7 dias.

Após esse período, todos os agentes foram submetidos à identificação por meio da avaliação macroscópica (considerando a textura, aspecto, pigmentação do micélio e do anverso do meio, velocidade de crescimento, tamanho da colônia, forma, elevação da colônia, formas dos conídios) e visualização microscópica das colônias [14].

Resultados e discussão

Na tabela 1 estão apresentados os resultados referentes a frequência de isolamento de fungos encontrados nas superfícies de diferentes áreas do hospital veterinário durante o período de estudo.

Todos os setores apresentaram presença de fungos nas superfícies, independente do horário da colheita, destacando-se o *Aspergillus niger* presente em todos os setores e com maior frequência de isolamento, seguido pelo *Trichophyton mentagrophytes* e *Colletotrichum* spp.

Em revisão bibliográfica realizada em bases de dados virtuais entre 2005 a 2015, relacionada à ocorrência de fungos em ambiente hospitalar, cinco gêneros foram predominantes: *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Cladosporium* e *Curvularia* [15]. Dentre estes, três foram isolados no hospital veterinário analisado. Além disso, em pesquisa realizada por Maldonado-Vega *et al.* no México [16], o isolamento de fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* também foi realizado em hospitais para atendimento humano, corroborando com os dados

Tabela 1. Número de isolamento de fungos de superfícies inanimadas em um hospital veterinário. 2018.

Microorganismos	Local						Frequência dos isolados
	RE	A1	ECL	ECI	SC	CC	Total
<i>Penicillium</i> spp.	2	-	-	-	-	-	2
<i>Trichophyton verrucosum</i>	4	-	-	-	-	1	5
<i>Aspergillus flavus</i>	1	-	-	1	2	1	5
<i>Aspergillus niger</i>	1	5	4	6	4	4	24
<i>Microsporium canis</i>	1	-	1	1	-	1	4
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	1	3	2	1	1	1	9
<i>Aspergillus fumigatus</i>	-	-	2	1	1	-	4
<i>Colletotrichum</i> spp.	1	2	4	3	1	-	11
<i>Fusarium</i> spp.	-	2	1	2	4	2	11
<i>Epidermophyton</i> spp.	-	-	-	1	-	-	1
<i>Rhizopus</i> spp.	-	1	1	2	-	2	6

RE: Recepção. A1: ambulatório. ECL: enfermaria clínica. ECI: enfermaria cirúrgica. SC: sala de colheita de material para exames. CC: centro cirúrgico.

encontrados nesta pesquisa realizada em hospital veterinário.

Os gêneros *Trichophyton*, *Microsporium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* e *Rhizopus* já foram isolados em pelos de cães hígidos, evidenciando a participação dos cães como portadores sãos de dermatófitos e fungos sapróbios, pois estes albergavam o fungo, mas não apresentavam lesão de pele [17,18]. A capacidade dos cães em ser portadores, mesmo sadios, de fungos dermatófitos e fungos sapróbios pode explicar a presença de esporos destes nas superfícies dos ambientes analisados. Dentre os fungos isolados, além dos dermatófitos do gênero *Trichophyton* e *Microsporium*, os sapróbios do gênero *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* e *Rhizopus* já foram descritos como causadores de dermatomicoses. Estas patologias possuem elevado caráter contagioso e grande importância para a saúde pública [19].

Com relação a frequência de isolamento de agentes fúngicos do ar das diferentes áreas do hospital veterinário estudado, os resultados estão dispostos na tabela 2. A pesar de Balda *et al.* [20] não considerar que a ocorrência de infecções dermatofílicas tem relação com a sazonalidade, Pereira [21] e Lopes *et al.* [22] demonstraram que tal patologia possui potencial relação com as estações do ano. Sendo assim, a dermatofitose se mostra mais prevalente em regiões onde predominam os climas tropicais e subtropicais. A região noroeste Paulista possui clima tropical úmido, possuindo condições de temperatura e umidade ideais para a multiplicação dos fungos dermatofílicos, assim esta enfermidade tem relevante importância no local onde foi

Tabela 2. Número de isolamento de fungos do ar em um hospital veterinário. 2018.

Microrganismos	Local						Frequência dos Isolados
	RE	A1	ECL	ECI	SC	CC	Total
<i>Penicillium</i> spp.	-	-	-	-	1	2	3
<i>Trichophyton verrucosum</i>	-	-	-	2	-	1	3
<i>Aspergillus flavus</i>	1	2	2	2	1	2	10
<i>Aspergillus niger</i>	6	8	5	6	6	6	37
<i>Microsporium canis</i>	3	2	3	1	-	1	10
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	-	-	1	-	1	1	3
<i>Aspergillus fumigatus</i>	3	2	2	-	6	-	13
<i>Colletotrichum</i> spp.	2	6	5	6	5	6	30
<i>Fusarium</i> spp.	3	6	2	5	5	5	26
<i>Epidermophyton</i> spp.	-	1	-	-	-	-	1
<i>Rhizopus</i> spp.	2	2	3	-	1	-	8

RE: Recepção. A1: ambulatório 1. ECL: enfermaria clínica. ECI: enfermaria cirúrgica. SC: sala de colheita de material para exames. CC: centro cirúrgico.

realizada esta investigação [20-22].

Dentre os ambientes avaliados, todos demonstraram presença de fungos no ar, apresentando 8 gêneros diferentes. Colônias de *A. niger*, *A. flavus*, *Colletotrichum* spp. e *Fusarium* spp. foram as mais prevalentes. Estudo realizado por Quadros *et al.* [10], demonstrou a presença de fungos filamentosos no ar em sala de cirurgia e centro cirúrgico de um hospital, onde prevaleceu a ocorrência de 10 diferentes gêneros, sendo o *Aspergillus* e *Penicillium*, os mais frequentes. Outros autores também relataram alta frequência de fungos do gênero *Aspergillus* e *Penicillium* no ar em hospitais e edifícios públicos, assim como o encontrado neste estudo [23,24].

Dentre os isolados do gênero *Aspergillus*, observou-se a presença de três espécies, *A. flavus*, *A. niger* e *A. fumigatus*, considerando a cor das colônias e o formato e tamanho dos conidióforos. Estes fungos são importantes patógenos: o *A. flavus* produz micotoxina (aflatoxina) que possui propriedades carcinogênicas, *A. fumigatus* causa aspergilose e *A. niger* rinite e asma [25].

Uma vez que se produz a aflatoxina em condições ideais de umidade, o *A. flavus* aumenta a ocorrência de infecções respiratórias e alguns tipos de câncer. Além disso, este patógeno também pode ocasionar aspergilose broncopulmonar alérgica, otite externa e sinusite fúngica, principalmente em pacientes imunossuprimidos [26]. A aspergilose ocasionada pelo *A. fumigatus* e do tipo pulmonar invasiva, sendo uma das principais causas de morte por

infecções fúngicas em pacientes imunossuprimidos. Mobin & Salmito [26] e Rolle *et al.* [27] relataram também que este fungo causa micose inalatória, sinusite crônica e reações alérgicas. O *A. niger*, fungo predominantemente encontrado em todos os setores analisados, causa onicomicoses, peritonites e endocardites [26].

De forma geral, o ar, independentemente do local avaliado, apresentou quantidade superior de microrganismos em relação à encontrada nas superfícies. O horário das coletas também não influenciou no isolamento.

A ventilação adequada do ambiente e a circulação do ar são fundamentais para evitar que os esporos fúngicos se estabeleçam [28]. Com exceção ao centro cirúrgico, todos os setores analisados possuem ventiladores que são utilizados como vias para amenizar a temperatura local. Porém, as janelas ficam sempre fechadas e, além disso, estes setores recebem diariamente um fluxo elevado de pessoas. Estes fatores podem contribuir para o aumento da quantidade de esporos circulantes, associado ao fato da maioria dos fungos isolados possuírem como habitat natural o solo, ar e as plantas [17].

Os fatores que influenciam a presença de fungos são ambientais e estão relacionados à presença de correntes de ar, temperatura e umidade. Temperaturas elevadas, associadas a período chuvoso com umidade elevada podem aumentar a presença de fungos [29]. Acredita-se ser este um dos fatores relacionados a elevada quantidade de fungos no referido hospital, pois as colheitas foram realizadas durante o período chuvoso (precipitação total de 621 mm) e umidade média de 77%.

É fundamental a realização do monitoramento da qualidade do ar em qualquer ambiente hospitalar, pois a microbiota anemófila presente neste local pode causar uma série de doenças [15]. A exposição dos trabalhadores a estes agentes pode causar quadros graves como infecções e micotoxicoses [30].

No hospital veterinário analisado, a limpeza ambiental era realizada diariamente, com produtos clorados em dois períodos distintos, antes da abertura ao público e no final do expediente. É importante ressaltar que, nas três primeiras semanas de realização desta pesquisa, uma funcionária da limpeza estava de férias, ficando apenas uma funcionária responsável pela limpeza de todo o referido hospital. Por isso, podemos considerar que, mesmo fora do período de férias de funcionários, a limpeza efetuada não era suficiente para eliminação dos fungos ambientais.

Portanto, as medidas relacionadas com o controle dos fatores ambientais (temperatura e umidade, por exemplo) que favorecem a instalação e multiplicação dos fungos nestes ambientes devem ser adotadas, para proteger a saúde dos usuários e trabalhadores locais [31]. Medidas de prevenção da microbiota fúngica em locais como o estudado incluem o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) pelos profissionais locais, ações de conscientização sobre a ocorrência de possíveis infecções fúngicas, circulação de ar efetiva (evitando assim a recirculação de ar contaminado) de acordo com a normativa vigente no âmbito de saúde e

saúde pública [26]. Além disso, a limpeza adequada dos setores deve ser realizada com frequência e com produtos adequados visando a eliminação destes agentes.

Conclusões

A presença de fungos filamentosos foi detectada em todos os setores analisados do ambiente hospitalar estudado. Por isso, medidas preventivas relacionadas ao controle do desenvolvimento fúngico devem ser adotadas visto que o ambiente em questão possui elevado potencial para estabelecimento de infecções aos usuários e trabalhadores locais, por possuir agentes patogênicos relacionados as condições ambientais.

O risco de infecção hospitalar em medicina veterinária deve ser mais estudado, pois como trata-se de algo novo, requer uma maior percepção dos profissionais envolvidos, o que ainda traz consigo bastante resistência da classe.

Recomendações

Recomenda-se que ações relacionadas à higienização ambiental sejam realizadas, assim como a padronização das atividades realizadas no serviço hospitalar. Isso só é possível por meio de medidas de educação voltadas a todos os funcionários, desde os da limpeza, até os médicos veterinários atuantes.

Além disso, recomenda-se a implantação de uma comissão de controle de infecção hospitalar associada a execução dos procedimentos operacionais padronizados (POP), em cada setor do estabelecimento.

A realização frequente de pesquisas de agentes no ambiente hospitalar é de extrema importância, pois quando se conhece a microbiota hospitalar, fica mais fácil a identificação dos casos que realmente se tratam de infecções hospitalares, e com isso aumenta-se a probabilidade de acerto nas terapias iniciais.

Referências

- Guimarães AC, Donalisio MR, Santiago THR, Freire JB. Óbitos associados à infecção hospitalar, ocorridos em um hospital geral de Sumaré-SP, Brasil. *Rev Bras Enferm.* 2011; 64:864-9. Doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672011000500010>.
- Oliveira AC, Paula AO, Iquiapaza RA, Lacerda ACS. Infecções relacionadas à assistência em saúde e gravidade clínica em uma unidade de terapia intensiva. *Rev Gaúcha Enferm.* 2012; 33:89-96. Doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S1983-14472012000300012>.
- Rodríguez Menezes JM, Souto Porto ML, Pimenta CLRM. Perfil da infecção bacteriana em ambiente hospitalar. *Rev Ciênc Méd Biol.* 2016; 15:204-7. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/embio/article/viewFile/15027/12746>. Acesso: 26 de junho 2019.
- dos Santos LR, Scalco Neto JF, Nadim Rizzo N, Vinícius Bastiani P, Rodrigues LB, de Alcântara Barcellos HH, Veloso Brun M. Contaminação ambiental em um hospital veterinário e perfil de susceptibilidade a antimicrobianos das bactérias isoladas. *Ciência Anim Bras.* 2010; 11:384-9. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/2988>. Acesso: 26 de junho 2019.
- Nunes Rodrigues C, Araújo Pereira DC. Infecções relacionadas à assistência à saúde ocorridas em uma Unidade de Terapia Intensiva. *Rev Invest Bioméd.* 2016; 8:41-51. Doi: <https://doi.org/10.24863/rib.v8i1.28>.
- Cardoso Teixeira Sinésio M, da Silva Magro MC, Aguiar Carneiro T, Nunes da Silva KG. Fatores de risco às infecções relacionadas à assistência em unidades de terapia intensiva. *Cogitare Enferm.* 2018; 23:e52836. Disponível em: <http://www.saude.ufpr.br/portal/revistacogitare/wp-content/uploads/sites/28/2018/05/53826-233984-1-PB.pdf>. Acesso 4 de julho 2019.
- Silva GV. Avaliação da qualidade microbiológica do ar de uma maternidade no interior de Pernambuco. Trabalho de conclusão de curso (Graduação). Pernambuco: Centro Universitário Tabosa de Almeida, 2017.
- Pantoja LDM, Soares Couto M, Junior NPL, Lopes de Sousa B, Mourão CI, Costa Paixão G. Biodiversidade fúngica do ar de hospitais da cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil. *Rev Bras Promoç Saúde.* 2012; 25:192-6. Doi: <https://doi.org/10.5020/18061230.2012.p192>.
- Gonçalves Pinheiro Morais T, Pacífico Pereira JM, Mendanha da Cunha CR, de Sousa Silva L. Morfologia de fungos isolados de um ambiente hospitalar e avaliação do conhecimento dos visitantes/acompanhantes sobre infecção hospitalar. Brasil: Anais do Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG, 2018. Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/10487/7711>. Acesso: 4 de julho 2019.
- Quadros ME, Lisboa HM, Lopes de Oliveira V, Schirmer WN. Qualidade do ar em ambientes internos hospitalares: estudo de caso e análise crítica dos padrões atuais. *Eng Sanit Ambient.* 2009; 14:431-8. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522009000300017>.
- Sales VM, Célia R, Ramos Gonçalves F, Carvalho de Melo C. Análise microbiológica de superfícies inanimadas de uma Unidade de Terapia Intensiva e a segurança do paciente. *Rev Enf Ref.* 2014; 4:45-53. Doi: <http://dx.doi.org/10.12707/RIII1293>.
- de Andrade D, Angerami ELS, Padovani CR. Condição microbiológica dos leitos hospitalares antes e depois de sua limpeza. *Rev Saúde Públ.* 2000; 34:163-9. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/rsp/2000.v34n2/163-169/>. Acesso: 7 de julho 2019.
- Carmo ES, Belém LDF, Catão RMR, Lima EDO, Silveira ILD, Soares LHM. Microbiota fúngica presente em diversos setores de um hospital público

- em Campina Grande-PB. Rev Bras Anal Clin. 2007; 39:213-6.
14. Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Mietzner TA. Microbiologia Médica. 26^a Edición. Porto Alegre: Artmed; 2014.
 15. de Andrade DFR, Gomes da Silva HM, Carvalho VM, de Sousa MAS, Moura Nunes MRC, de Freitas DRJ. Microbiota fúngica no ar em unidades de terapia intensiva e centros cirúrgicos. Rev Prev Infecç Saúde. 2015; 1:74-81. Doi: <https://doi.org/10.26694/repis.v1i1.3210>.
 16. Maldonado-Vega M, Peña-Cabrales JJ, de Los Santos Villalobos S, Castellanos-Arévalo AP, Camarena-Pozos D, Arévalo-Rivas B, Valdés-Santiago L, Hernández-Valadez LJ, Guzmán de Peña DL. Bioaerosoles y evaluación de la calidad del aire en dos centros hospitalarios ubicados en León, Guanajuato, México. Rev Int Contam Amb. 2014; 30:351-63. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992014000400004&lng=es&tln g=es. Acceso: 16 de junio 2019.
 17. Rodrigues Frias DF, Kozusny-Andreani DI. Isolamento e identificação de fungos associados à dermatofitose e dermatomicose em cães. Ces Med Vet Zootec. 2008; 2:52-60. Disponible en: <http://revistas.ces.edu.co/index.php/mvz/article/view/288/1935>. Acceso: 31 de julio 2019.
 18. Cardoso NT, Frias DFR, Kozusny-Andreani DI. Isolamento e identificação de fungos presentes em pelos de cães hígidos e com sintomas de dermatofitose, no Município de Araçatuba, SP. Arch Vet Sci. 2013; 18:46-51. Doi: <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v18i3.28975>.
 19. Quinn PJ, Markey BK, Carter ME, Donnelly WJ, Leonard FC. Microbiologia veterinária e doenças infecciosas. Porto Alegre: Artmed; 2005.
 20. Balda AC, Larsson CE, Otsuka M, Gambale W. Estudio retrospectivo de casuística das dermatofitoses em cães e gatos atendidos no Serviço de Dermatologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. Acta Sci Vet. 2004; 32:133-140. Doi: <https://doi.org/10.22456/1679-9216.16835>.
 21. Pereira FO. Atividade antifúngica do óleo essencial de *Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor sobre dermatófitos do gênero *Trichophyton*. Dissertação (Mestrado)- Brasil: Universidade Federal da Paraíba; 2009. Disponible en: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/6758>. Acceso: 23 de mayo 2019.
 22. Lopes CA, Dantas WMF. Dermatofitose em cães e gatos. Anais VIII SIMPAC. 2016; 8:292-7. Disponible en: <https://academico.univcosa.com.br/revista/index.php/RevistaSimpac/article/view/657/915>. Acceso: 17 de junio 2019.
 23. Kim KY, Kim CN. Airborne microbiological characteristics in public buildings of Korea. Build Environ. 2007; 5:2188-96. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2006.04.013>.
 24. Lopes AIB. Qualidade do ar interior em ambiente hospitalar. Dissertação (Mestrado). Viana do Castelo, Portugal: Instituto Politécnico de Viana do Castelo; 2016.
 25. Tortora GJ, Funkje BR, Case CL (Ed.). Microbiologia. 17^o Edición. Porto Alegre: Artmed; 2017.
 26. Mobin M, Salmito MA. Microbiota fúngica dos condicionadores de ar nas unidades de terapia intensiva de Teresina, PI. Rev Soc Bras Med Trop. 2006; 39:556-9. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822006000600009>.
 27. Rolle AM, Hasenberg M, Thornton CR, Solouk-Saran D, Männ L, Weski J *et al*. ImmunoPET/MR imaging allows specific detection of *Aspergillus fumigatus* lung infection *in vivo*. Proc Natl Acad Sci USA. 2016; 113:1026-33. Doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1518836113>.
 28. Reis-Menezes AA, Gambale W, Giudice MC. A survey of fungal contamination on books in public libraries with mechanical and natural ventilation. Indoor Built Environ. 2011; 20:393-9. Doi: <https://doi.org/10.1177/1420326X11409449>.
 29. Boff C. Monitoramento de fungos no ar de unidades de terapia intensiva. Dissertação (Mestrado). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2011. Disponible en: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/53159/000854130.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acceso: 8 de junio 2019.
 30. Eduard W. Fungal spores: a critical review of the toxicological and epidemiological evidence as a basis for occupational exposure limit setting. Crit Rev Toxic. 2009; 39:799-864. Doi: <https://doi.org/10.3109/10408440903307333>.
 31. Hayleeyesus SF, Manaye AM. Microbiological quality of indoor air in university libraries. Asian Pacif J Trop Biomed. 2014; 4:312-7. Doi: <https://doi.org/10.12980/APJTB.4.2014C807>.