



**ACHILA DE ALMEIDA KISTER**

**AMBIENTES CLIMATIZADOS E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS: uma revisão  
bibliográfica.**

JI-PARANÁ/RO

2020/2

**ACHILA DE ALMEIDA KISTER**

**AMBIENTES CLIMATIZADOS E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS: uma revisão  
bibliográfica.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado a disciplina de TCC em  
Ciências Biomédicas do Centro  
Universitário São Lucas Ji-Paraná –  
UniSL/JP, como requisito para aprovação  
na referida disciplina.  
Professor: Wesley Pimenta Cândido.

JI-PARANÁ/RO

2020/2

Ficha catalográfica elaborada pelo (a) Bibliotecário (a) com CRB

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

K619a Kister, Achila de Almeida.

Ambientes climatizados e doenças respiratórias: uma revisão bibliográfica / Achila de Almeida Kister. -- Ji-Paraná, RO, 2020. 18, p.

Orientador(a): Wesley Pimenta Cândido.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina)  
- Centro Universitário São Lucas

1. Qualidade do ar. 2. Fungos anemófilos.  
3. Assistência à saúde. I. Cândido, Wesley Pimenta. II. Título.

CDU 616.2:628.8

---

Bibliotecário(a) Alex Almeida CRB 11.853

**ACHILA DE ALMEIDA KISTER****AMBIENTES CLIMATIZADOS E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS: Uma revisão bibliográfica.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a disciplina de TCC em Ciências Biomédicas do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná – UniSL/JP, como requisito para aprovação na referida disciplina.

Professor: Wesley Pimenta Cândido.

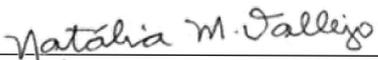
Ji-Paraná, XX de 11 de 2020

Resultado:

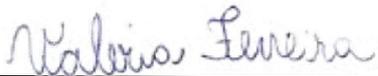
\_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

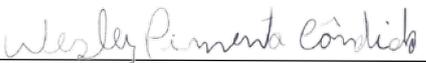
Itado: \_\_\_\_\_

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Natália Malavasi Vallejo

São Lucas Educacional

  
\_\_\_\_\_  
Esp. Valéria Ferreira

São Lucas Educacional

  
\_\_\_\_\_  
Esp. Wesléy Pimenta Cândido

São Lucas Educacional

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	7
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	9
4. CONCLUSÃO.....	14
5. REFERÊNCIAS .....	14

## AMBIENTES CLIMATIZADOS E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS: Uma revisão bibliográfica<sup>1</sup>

Áchila de Almeida Kister<sup>2</sup>

Wesley Pimenta Cândido<sup>3</sup>

**RESUMO:** O ar é composto de diversos gases imprescindíveis para nossa sobrevivência, porém, além dos gases pode-se encontrar também uma diversidade de bioaerossóis que são microrganismos suspensos na atmosfera e que podem causar doenças. Objetivo do estudo foi conhecer, estudar e analisar por meio de revisão da literatura os principais fungos anemófilos, patologias causadas e sua frequência em ambientes climatizados por aparelhos de ar condicionado, com ênfase em instituições de assistência à saúde. O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura, em que buscou-se artigos experimentais completos por meio dos descritores e operadores booleanos “AND e OR”, ou seja, “Respiratory diseases AND air conditioning” “Control of air quality AND respiratory diseases” e “Respiratory tract diseases AND fungal microbiota” nas plataformas PubMed, Scielo e Google Acadêmico entre os anos de 2009-2020. De acordo com os dados analisados os gêneros mais isolados nesses ambientes foram *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp. e *Penicillium* spp., todos potenciais patógenos. Com base no presente estudo, é possível afirmar que os fungos anemófilos estão presentes em grande quantidade em todos os ambientes, variando de acordo com o clima da região e condições do ambiente. Por tanto os mesmos apresentam um grande risco à saúde pública e principalmente aos imunocomprometidos.

**Palavras-Chave:** Controle da qualidade do ar. Doenças respiratórias. Ar condicionado. Microbioma.

### CLIMATE ENVIRONMENTS AND RESPIRATORY DISEASES: A bibliographic review.

**ABSTRACT:** The air is composed of several gases essential for our survival, however, in addition to the gases you can also find a diversity of bioaerosols that are microorganisms suspended in the atmosphere and that can cause diseases. The objective of the study was to know, study and analyze, through literature review, the

---

<sup>1</sup> Artigo apresentado no curso de graduação em Biomedicina do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, Rondônia, Brasil, 2020, como pré-requisito para conclusão do curso, sob orientação do Professor Wesley Pimenta Cândido.

<sup>2</sup> Áchila de Almeida Kister, discente do curso de Biomedicina do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná – UniSL/JP, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. 2020. E-mail: achilinhakister@gmail.com

<sup>3</sup> Wesley Pimenta Cândido, docente do curso de Biomedicina do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná – UniSL/JP, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. 2020. E-mail: wesley.candido@saolucas.edu.br

main anemophilic fungi, pathologies caused and their frequency in air-conditioned environments with air conditioning devices, with emphasis on health care institutions. The present study is an integrative literature review, in which complete experimental articles were sought through the Boolean descriptors and operators “AND and OR”, that is, “Respiratory diseases AND air conditioning” “Control of air quality AND respiratory diseases ”and“ Respiratory tract diseases AND fungal microbiota ”on the PubMed, Scielo and Google Scholar platforms between 2009-2020. According to the data analyzed, the most isolated genus in these environments were *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp. and *Penicillium* spp., all potential pathogens. Based on this study, it can be concluded that anemophilic fungi are present in high amounts in all environments with variety according to the region's climate and represent a health risk, especially for immunocompromised people.

**Keywords:** Air quality control. Respiratory Diseases. Air conditioning. Mycobioma.

## 1. INTRODUÇÃO

O ar é composto de diversos gases imprescindíveis para nossa sobrevivência, porém, além dos gases pode-se encontrar também uma diversidade de bioaerossóis que são microrganismos suspensos na atmosfera e que podem causar doenças (GOMES, 2002). Esses microrganismos sempre estiveram presentes em nosso meio, desde o ar que respiramos até alimentos que consumimos (WEBER; FRASSON, 2009). Os microrganismos presentes no ar podem ser transportados, disseminados e inalados pelo indivíduo podendo causar danos à saúde (D'AMATO, et al., 2018).

Atualmente estima-se que a grande maioria da população passa a maior parte do tempo em ambientes internos, por questão de conforto, esses ambientes possuem ar climatizado artificialmente por equipamentos de ar condicionado (NUNES, 2005). Além do conforto, a população começou a sentir os impactos da modernização dos ambientes internos, como o surgimento de problemas de saúde, bem como infecções hospitalares causados por microrganismos circulantes no ar devido à manutenção e higienização ineficientes dos aparelhos climatizadores (NORBERG, et al., 2016).

Comumente são encontrados muitos microrganismos patógenos em ambientes hospitalares, comprometendo a saúde não só dos pacientes, mas também dos funcionários e visitantes (FERREIRA, 2014). Gama et al. (2020) em seus estudos ressaltaram que há microrganismos presentes no ar como, bactérias, vírus, ácaros e fungos, dentre esses microrganismos destacam-se os fungos dos gêneros *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp. e *Penicillium* sp. que podem contaminar os ocupantes do ambiente e causar patologias.

Os fungos produzem esporos em grande quantidade e estes podem sobreviver por até um ano, já que são resistentes a falta de umidade e temperaturas de 6 – 60 °C, são aeróbicos e podem facilmente crescer em superfícies, medindo entre 3 – 10 µm essas partículas podem penetrar o trato respiratório e iniciar um processo alérgico. Os esporos podem ser lançados a milhares de quilômetros (km), mas o seu processo de liberação depende do tipo de fungo e das condições climáticas (ŻUKIEWICZ-SOBCZAK, et al., 2013). Além dos esporos, os fungos possuem em sua parede celular uma poliglicose chamada β-d-glucana que pode causar inflamações das vias aéreas (FIORIO, 2009).

Fungos dispersados pelo ar são denominados anemófilos e podem variar de acordo com a região, entretanto são frequentemente encontradas as espécies *Aspergillus fumigatus*, *Cladosporium herbarum* e *Penicillium notatum* hoje chamado de *P. chrysogenum* (MEZZARI, et al., 2003). Todo ambiente está sujeito a presença de fungos anemófilos, no entanto, o ambiente hospitalar desperta uma preocupação especial, pois as pessoas estão mais vulneráveis, o que eleva o risco de desenvolverem uma infecção por esses patógenos (PEREIRA, 2014).

Algumas partículas biológicas produzem uma substância que pode causar doenças graves com sintomas como, febre, dor de cabeça, tosse e dificuldade de respirar e quando produzidas por fungos são chamadas de micotoxinas (BASIŃSKA; MICHAŁKIEWICZ; RATAJCZAK, 2019). Algumas espécies de *Penicillium* produzem micotoxinas como citrinina, ocratoxina, ácido micofenólico, glicopeptídeos nefrotóxicos, ácido penicílico, penitrem, entre outras micotoxinas que podem contaminar plantações, alimentos e rações armazenados de forma incorreta, sendo tóxico para mamíferos e até mesmo carcinogênico (DANTAS, 2013).

Com isso, o objetivo do estudo foi conhecer, estudar e analisar por meio de revisão da literatura os principais fungos anemófilos, patologias causadas e sua frequência em ambientes climatizados por aparelhos de ar condicionado, com ênfase em instituições de assistência à saúde.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura baseada na seguinte pergunta norteadora: O uso de aparelho de ar condicionado pode representar um risco maior de desenvolvimento de doenças respiratórias?, portanto buscou-se

artigos experimentais completos por meio de descritores, palavras-chave em língua portuguesa e inglesa validadas pelos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e os operadores booleanos “AND e Or”, ou seja, “Respiratory diseases AND air conditioning” “Control of air quality AND respiratory diseases” e “Respiratory tract diseases AND fungal microbiota” nas plataformas PubMed, Scielo e Google Acadêmico, como critério de inclusão determinou-se a utilização de artigos entre os anos de 2009-2020 e que abordam a pergunta norteadora de forma plena. Como critério de exclusão foram excluídos textos não disponíveis na íntegra, estudos não experimentais e textos que não abordam a pergunta norteadora de forma satisfatória. Os artigos foram previamente selecionados pelos títulos e resumos, em que selecionou-se 97 artigos que foram analisados e destes 7 artigos em língua portuguesa e inglesa que foram utilizados neste estudo, que ocorreu de agosto a novembro de 2020.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os fungos e a frequência de isolamento em cada estudo.

Tabela 1 – Fungos isolados em ambientes internos e condicionadores de ar.

(Continua)

<b>TÍTULO</b>	<b>AUTORES</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>RESULTADOS</b>
Profiles of Environmental Mold: Indoor and Outdoor Air Sampling in a Hematology Hospital in Seoul, South Korea	CHO; et al. (2018)	Avaliar a concentração e distribuição de espécies de fungos.	<i>Aspergillus</i> sp. 47% seguido de <i>Penicillium</i> sp. 37,9%, <i>Alternaria</i> sp. e <i>Talaromyces</i> sp. em menores quantidades 15,1%.
Isolamento E Identificação Da Microbiota Fúngica Anemófila Em Unidade De Terapia Intensiva	CALUMBY; et al. (2019)	Isolar e identificar fungos anemófilos presentes em UTI de um hospital em Maceió – AL.	<i>Cladosporium cladosporioides</i> (21,9%), <i>Aspergillus fumigatus</i> (8,8%), <i>Mycelia sterilia</i> (7,9%), <i>Penicillium aurantiogriseum</i> (5,3%), <i>Acremonium</i> sp. (4,4%), <i>Apergillus niger</i> (3,5%), <i>Candida albicans</i> (3,5%), <i>Cladosporium herbarum</i> (3,5%) e 8 gêneros diferentes em menores quantidades.

Tabela 1 – Fungos isolados em ambientes internos e condicionadores de ar.  
(Conclusão)

<b>TÍTULO</b>	<b>AUTORES</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>RESULTADOS</b>
Análise de fungos anemófilos em um hospital da cidade de Ariquemes, Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil	PEREIRA; et al. (2014)	Verificar presença de fungos anemófilos em um hospital em Ariquemes.	<i>Fusarium</i> sp. (20%), <i>Carvularia</i> sp. 14%, <i>Cladosporium</i> sp. 12%, <i>Aspergillus</i> sp. 10%, <i>Penicillium</i> sp. 8%, 12% de outras leveduras e 24% de outros fungos como <i>Acremonium</i> sp., <i>Mycelia sterilia</i> , <i>Scedosporium</i> sp., <i>Geotrichum</i> sp., <i>Trichoderma</i> sp., sp.
Frequência de fungos anemófilos em áreas críticas de unidade hospitalar de Aracaju, Sergipe, Brasil	VENCESLAU ; MARTINS; OLIVEIRA (2012)	Identificar microbiota fúngica em áreas críticas do Hospital de Urgência e Emergência de Sergipe	<i>Aspergillus</i> sp. 63%, <i>Candida</i> sp. 6,9%, <i>Curvularia</i> sp. 1,7%, <i>Fusarium</i> sp. 17,2% e <i>Penicillium</i> sp. 10,4%.
Microbiota de aparelhos de ar condicionado das áreas críticas de hospitais públicos e particulares e sua relação com as infecções hospitalares	SANTANA e FORTUNA (2012)	Identificar a microbiota de aparelhos de ar condicionado de hospitais públicos e particulares.	<i>Fonsecaea</i> sp. (26,7%), <i>Penicillium</i> sp. (26,7%), <i>Candida</i> sp. (26,7%), <i>Mucor</i> sp. (20,0%), <i>Aspergillus</i> sp.(20,0%), <i>Sacchoromyces</i> sp. (6,7%), <i>Scedosporium</i> sp. (6,7%), <i>Rhizopus</i> sp. (6,7%)
Flora fúngica no ambiente da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica e Neonatal em hospital terciário	LOPES; et al. (2009)	Identificar a presença de fungos potencialment e patogênicos e oportunistas em UTIs.	<i>Penicillium</i> sp.(40 %), <i>Cladosporium</i> sp. (30%) e em menores quantidades os demais fungos <i>Chrysosporium</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Exserohilum</i> sp., <i>Aureobasidium</i> sp., <i>Curvularia</i> sp., <i>Alternaria</i> sp., <i>Scopulariopsis</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp. e <i>Bipolaris</i> sp.
Análise Das Espécies Fúngicas Anemófilas Presentes Em Unidades De Tratamento Intensivo De Um Hospital Público Da Cidade De Cuiabá – Mt	CUSTÓDIA; et al. (2018)	Analisar e identificar espécies encontradas em UTIs de hospital público.	<i>Aspergillus</i> sp. (43%), <i>Penicillium</i> sp. (37%), foram identificadas quatro espécies de <i>Aspergillus</i> dentre elas a mais abundante foi <i>Aspergillus fumigatus</i> (27%)

Fonte: do autor.

A tabela acima apresenta os fungos encontrados em cada pesquisa e sua frequência em porcentagem (%), pode-se observar que há uma variação de gêneros, porém houve a predominância de alguns gêneros como, *Aspergillus* sp., *Penicillium*

sp. e *Cladosporium* sp., parte dos fungos descritos na tabela são considerados fungos patogênicos ou toxigênicos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Cho et al. (2018) em um hospital de hematologia em Suel, Coreia do Sul climatizado pelo sistema HVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado) fizeram uma análise microbiológica por meio da técnica de amostragem durante um ano (2017-2018), os fungos foram isolados, identificados e seu DNA foi extraído utilizando um kit de purificação de DNA, a temperatura do ambiente teve uma variação entre 23 °C e 29,2 °C com umidade relativa entre 22,4 - 64%, foram encontrados fungos patogênicos e a maior concentração deles foi no período da tarde 16:00h e 18:00h superior a 150 Unidades Formadoras de Colônias (UFC)/m<sup>3</sup>.

Calumby, et al. (2019) realizaram um estudo em uma UTI de um hospital universitário de fevereiro a abril de 2018 em Alagoas, coletaram pela técnica de amostragem em meio Ágar Sobouraud Dextrose (ASD), após o crescimento dos fungos eles foram identificados e feito a contagem das colônias em que o resultado apresentado foi de 114 UFC dentre elas 99 UFC são de fungos filamentosos e 15 UFC de leveduriformes.

Santana e Fortuna (2012) coletaram 15 amostras dos filtros e paletas de ar condicionados de hospitais públicos e particulares da cidade de Teixeira de Freitas-BA, foram encontrados algumas bactérias e fungos causadores de Infecções Hospitalares (IH), em que se identificou 7 gêneros, sendo eles *Fonsecaea* sp., *Penicillium* sp., *Candida* sp., *Mucor* sp., *Aspergillus* sp., *Saccharomyces* sp., *Scedosporium* sp., *Rhizopus* sp., que apresentaram um elevado nível de contaminação.

Lopes, et al. (2009) analisou uma unidade de terapia intensiva (UTI) pediátrica e neonatal de um hospital na cidade de Pouso Alegre (MG), onde foram realizadas 30 coletas de amostras isoladas de aparelhos de ar condicionado e outros lugares entre os meses de abril a dezembro no período da tarde, foram encontrados 11 gêneros sendo eles, *Penicillium* sp., *Cladosporium* sp., *Chrysosporium* sp., *Aspergillus* sp., *Exserohilum* sp., *Aureobasidium* sp., *Curvularia* sp., *Alternaria* sp., *Scopulariopsis* sp., *Rhizopus* sp. e *Bipolaris* sp., que formaram ao todo 160 colônias.

Custódia, et al. (2018) analisaram o ar interno de UTI's Adulto de um hospital público de Cuiabá, foram coletadas amostras por técnica de amostragem em pontos diferentes como portas de entrada, biombo UTI, isolamento, bancadas e próximo ao

ar condicionado, foram encontrados os gêneros *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., foram identificadas quatro espécies de *Aspergillus* dentre elas a mais abundante foi *Aspergillus fumigatus*. Entre as áreas analisadas das UTI's o ar condicionado apresentou maior índice de contaminação.

Pereira, et al. (2014) analisou a presença de fungos anemófilos em um hospital público do município de Ariquemes (RO), as coletas foram feitas no período de outubro a dezembro do ano de 2012 em várias salas do hospital, a técnica foi pelo método de amostragem com placas contendo ASD, foram isoladas 50 colônias e identificados 11 gêneros *Fasarium* sp., *Carvularia* sp., *Cladosporium* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Acremonium* sp., *Miceliasterilia* sp., *Scedosporium* sp., *Geotrichum* sp., *Trichoderma* sp., *Exophiala* sp e algumas leveduras.

Um estudo feito em áreas críticas de um Hospital de Urgência e Emergência de Sergipe entre os meses de setembro a novembro de 2008, 32 amostras foram coletadas pelo método de amostragem antes e após a limpeza dos ambientes, a limpeza foi feita com hipoclorito e sabão neutro diluídos em água, foram isoladas 53 UFC e identificados 4 gêneros de fungos anemófilos e após a limpeza 170 UFC, de acordo com o artigo a contaminação de fungos patogênicos nas áreas analisadas deve-se a forma inadequada de limpeza e a falta de manutenção ou manutenção ineficiente em aparelhos de ar condicionado (VENCESLAU; MARTINS; OLIVEIRA, 2012).

Mobin e Salmito (2006) relataram a frequência do uso de condicionadores de ar devido a temperatura elevada em certas regiões do país, impossibilitando a correta renovação do ar, enquanto Bisognin e Marquardt (2017) observaram que o ambiente climatizado sem os devidos cuidados se torna propício à contaminação por fungos patogênicos como *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *Cladosporium* sp. que são frequentemente encontrados em ambientes internos, corroboram com estudo elaborado por Guerra et al. (2005) em que as condições para crescimento fúngico são: temperatura entre -8 e 60 °C, umidade de 70-100%, matéria orgânica presente em acúmulos de sujeira, pH entre 2-11 e atmosfera com quantidade mínima de oxigênio de 0,25%. Silva, et al. (2015) confirmam o estudo feito por Bisognin e Marquardt em que *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *Cladosporium* sp. são os principais contaminantes biológicos em ambientes climatizados se tratando de fungos.

Godoy (2013) relata que a exposição prolongada a fungos de diversos gêneros pode provocar desconforto, irritação, alergias e intoxicação além de agravar o quadro clínico de pacientes imunodeprimidos e Knutsen (2014) explana que os esporos de *Penicillium* sp. quando inalados podem induzir a asma imediata ou tardia em pessoas vulneráveis, enquanto Silva (2015) em seu estudo menciona que o *Cladosporium* sp. além causar hipersensibilidade e reações alérgicas também pode provocar infecções no trato respiratório, já o *Aspergillus* sp. pode causar diferentes tipos de aspergiloses. Fiorio (2009) relata que o *Cladosporium* sp. possui outra característica importante, pois, ele é encontrado na natureza e em ambientes internos, com grande potencial para causar rinite, asma, conjuntivite e otite média, o que o torna um patógeno oportunista.

A infecção por *A. fumigatus* acontece por meio da inalação de conídios dispostos no ar (POESTER, 2015). Geralmente esse microrganismo afeta os pulmões, mas pode ocorrer em outros órgãos causando aspergilose invasiva sendo fatal para pacientes imunocomprometidos (FRANCISCO, 2017). Segundo Faucz (2006) há 5 categorias de aspergiloses, ou seja, a aspergilose saprofítica ou aspergiloma, aspergilose bronco pulmonar alérgica ou sensibilidade excessiva, aspergilose semi-invasiva ou necrotizante crônica, aspergilose invasiva e aspergilose angioinvasiva. As manifestações dessas doenças dependem da imunidade do paciente, virulência do fungo e tempo de exposição a ele, por isso é frequentemente manifestada em pacientes imunocomprometidos. Aspergiloma ou micetoma dentre as aspergiloses é a mais estudada, é uma doença causada pelo *Aspergillus* sp. em que o *Aspergillus fumigatus* é o agente etiológico mais frequente e ocorre através da formação de um aglomerado de hifas unidas a muco, fibrina e resíduo celular no interior de cavidades pulmonares, pode não apresentar sintomas e é frequentemente observada em tuberculose pulmonar (CUSTÓDIA, et al., 2018).

Neto, et al. (2013) afirmaram em seu estudo que é necessário efetuar a limpeza do filtro dos aparelhos de ar condicionado a cada 3 meses e fazer a troca anualmente, uma vez que a função do mesmo é reter sujidades e microrganismos. A Lei nº 13.589 de 04 de janeiro de 2018 exige que ambientes climatizados artificialmente de uso coletivo ou restrito como laboratórios e hospitais tenham um Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC) (BRASIL, 2018). Barbosa (2019) explica que o PMOC é elaborado e executado por um engenheiro ou técnico habilitado para tal tarefa, para

elaboração do PMOC é necessário a verificação do estado do aparelho e análise da qualidade do ar, o objetivo do PMOC é minimizar riscos à saúde e garantir conforto e qualidade do ar aos ocupantes.

Em todos os estudos utilizados nos resultados dessa pesquisa foram encontrados fungos patogênicos ou toxigênicos como *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Cladosporium* sp. e *Fusarium* sp. e de acordo com o Ministério da Saúde (MS) em sua RESOLUÇÃO-RE Nº 09, o padrão referencial de valor máximo recomendável para contaminação microbiológica deve ser menor ou igual a 750 (UFC) por m<sup>3</sup> de fungos, também define como inaceitável a presença de fungos patogênicos ou toxigênicos (BRASIL, 2003).

#### 4. CONCLUSÃO

Com base nos dados analisados nesse estudo pode-se concluir que os fungos anemófilos estão presentes em grande quantidade em todos os ambientes com variação de acordo com o clima da região e, representam um risco à saúde, principalmente para pessoas imunodeprimidas como no caso de pacientes com tuberculose que podem ser contaminados por *Aspergillus fumigatus* causando Aspergiloma e em pacientes asmáticos que podem desenvolver hipersensibilidade causada por *Cladosporium* sp.

Por fim, é de extrema importância que a limpeza do ambiente seja feita de forma correta e diariamente, bem como os filtros de ar condicionado devem ser limpos e a manutenção efetuada de acordo com PMOC, afim de diminuir o crescimento fúngico. Sugere-se que sejam feitas mais pesquisas acerca desse tema, principalmente pesquisas experimentais que abordem um método de limpeza eficaz para eliminação de microrganismos patogênicos.

#### 5. REFERÊNCIAS

BASIŃSKA, M; MICHAŁKIEWICZ, M; RATAJCZAK, K. Impact of physical and microbiological parameters on proper indoor air quality in nursery. **Environment International**. Poland, 2019.

BARBOSA, E. N. A Importância Do Plano De Manutenção Operação E Controle (PMOC) Para Saúde E Segurança Do Trabalhador. **Universidade Tecnológica Federal Do Paraná**. Curitiba, 2019.

BISOGNIN, R. P.; MARQUARDT, L. Avaliação Da Qualidade Do Ar Interno De Uma Sala Em Prédio Administrativo De Porto Alegre/Rs. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**. v. 6, n. 1, p. 209 – 232, Florianópolis, 2017.

BRASIL. **LEI Nº 13.589, DE 4 DE JANEIRO DE 2018**. Dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes. Publicada na seção 1 do DOU de 05 de janeiro de 2018.

BRASIL. **Resolução-Re Nº 09, De 16 De Janeiro De 2003**. Sobre Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em Ambientes Climatizados Artificialmente de Uso Público e Coletivo. Publicada no DOU nº14, de 20 de janeiro de 2003.

CALUMBY, R. J. N.; et al. Isolamento e identificação da microbiota fúngica anemófila em Unidade de Terapia Intensiva. **Brazilian Journal of Development**. Maceió, 2019.

CHO, S. Y.; et al. Profiles of Environmental Mold: Indoor and Outdoor Air Sampling in a Hematology Hospital in Seoul, South Korea. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. Korea, 2018.

CUSTÓDIA, A. T.; et al. **Análise Das Espécies Fúngicas Anemófilas Presentes Em Unidades De Tratamento Intensivo De Um Hospital Público Da Cidade De Cuiabá – MT**. Centro Universitário UNIVAG. Cuiabá, 2018.

D'AMATO, M.; et al. O impacto do frio no trato respiratório e suas consequências para a saúde respiratória. **Clin Transl Allergy**. Itália, 2018.

DANTAS, T. B. **Atividade Antifúngica *in vitro* de Timol sobre Cepas do Gênero *Penicillium***. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2013.

FAUCZ, R. A.; et al. Infecção Pulmonar Tripla em Paciente Gravemente Imunocomprometido por AIDS: Relato de caso. **Radiol Bras.** São Paulo, 2006.

FERREIRA, F. C. S.; et al. Perfil de susceptibilidade a antimicrobianos de bactérias isoladas no ar do centro cirúrgico em um hospital municipal de Quixadá, Ceará. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas.** Salvador, 2014.

FIORIO, C. E. **Mofos nos domicílios dos recém-nascidos de uma coorte na cidade de São Paulo, Brasil – Projeto Chiado.** Faculdade de Saúde Pública. São Paulo, 2009.

FRANCISCO, M. R. C. M. Caracterização de isolados de *Aspergillus* provenientes de ambiente hospitalar – identificação molecular e determinação dos padrões de susceptibilidade aos antifúngicos. **Ciências ULisboa.** Lisboa, 2017.

GAMA, T. M.; et al. Avaliação do nível de contaminação por bioaerossóis no ambiente clínico da Policlínica Odontológica da Universidade do Estado do Amazonas. **Brazilian Journal of Development.** Curitiba, 2020.

GODOY, R. C. Z. **O Ar Condicionado Como Fonte Potencial De Risco À Saúde Dos Trabalhadores De Call Centers.** Universidade tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

GOMES, J. F. P. Contaminação Do Ar Interior Por Bioaerossóis. **Revista Portuguesa De Pneumologia.** Portugal, Vol. VIII N<sup>o</sup> 6, 2012.

LATGÉ, J. P.; CHAMILOS, G. *Aspergillus fumigatus* and Aspergillosis in 2019. **Clinical Microbiology Reviews.** Greece, 2020.

GUERRA, F. L.; et al. Análise das condições favoráveis à formação de bolor em edificação histórica de Pelotas, RS, Brasil. **Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.** Porto Alegre, 2012.

LOPES, L. S. M.; et al. Flora fúngica no ambiente da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica e Neonatal em hospital terciário. **Revista Paulista de Pediatria**. São Paulo, 2009.

MEZZARI, A.; et al. Os Fungos Anemófilos E Sensibilização Em Indivíduos Atópicos Em Porto Alegre, Rs. **Rev Assoc Med Bras**. Porto Alegre, 2003.

MOBIN, M.; SALMITO, M. A. Microbiota fúngica dos condicionadores de ar nas unidades de terapia intensiva de Teresina, PI. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Teresina, 2006.

NETO, J. O.; et al. Avaliação Microbiológica Da Qualidade Do Ar Em Ambientes Climatizados Da Unicamp Através De Contagem De Fungos. **Revista Ciências do Ambiente Online**. Campinas, 2013.

NORBERG, A. N.; et al. Microbiota Fúngica De Condicionadores De Ar Residenciais No Município De Belford Roxo, Rio De Janeiro, Brasil. **I Jornada de Iniciação Científica da FACIG**. Pernambuco, 2016.

NUNES, Z. G. Estudo Da Qualidade Microbiológica Do Ar De Ambientes Internos Climatizados. **FIOCRUZ**. Rio de Janeiro, 2005.

PEREIRA, J. G.; et al. Análise de fungos anemófilos em hospital da cidade de Ariquemes, Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**. Ariquemes, 2014.

POESTER, V. R.; et al. Isolamento E Identificação De Fungos Do Gênero *Aspergillus* Spp. De Água Utilizada Na Reabilitação De Pinguins-De-magalhães. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, 2015.

SANTANA, W. O.; FORTUNA, J. L. Microbiota de aparelhos de ar condicionado das áreas críticas de hospitais públicos e particulares e sua relação com as infecções hospitalares. **Revista Biociências**. Taubaté, 2012.

SILVA, A. G. S. D.; et al. Prevalência Dos Sintomas De Problemas Respiratórios Em Um Edifício Onde Não Há Manutenção Periódica Dos Filtros De Ares Condicionados: Estudo De Caso Na Cidade De Ipatinga – Mg. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR**. Minas Gerais, 2015.

SILVA, E. C. **Ação de Cladosporium cladosporioides (Fresen.) G. A. de Vries Isolado de ambientes climatizados sobre as vias respiratórias de camundongos**. Universidade Federal de Alagoas. Alagoas, 2015.

VENCESLAU, E. M.; MARTINS, R. P. P.; OLIVEIRA I. D. Frequência de fungos anemófilos em áreas críticas de unidade hospitalar de Aracajú, Sergipe, Brasil. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**. Sergipe, 2012.

WEBER, L. Z.; FRASSON, A. P. Z. Controle Microbiológico Do Ambiente Interno De Farmácias De Manipulação. **Revista Contexto & Saúde**. v. 9 n. 17. p. 39-44, Ijuí, 2009.