



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA**

DAYANA PAULO LACERDA

**IDENTIFICAÇÃO DA MICROBIOTA FÚNGICA ANEMÓFILA PRESENTE EM
BIBLIOTECAS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA**

**CAMPINA GRANDE – PB
2012**

DAYANA PAULO LACERDA

**IDENTIFICAÇÃO DA MICROBIOTA FÚNGICA ANEMÓFILA PRESENTE EM
BIBLIOTECAS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na forma de artigo científico ao Curso de Graduação de Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

Orientadora: MSc. Zilka Nanes Lima

Co-orientadora: Dr^a Edeltrudes Oliveira Lima

CAMPINA GRANDE – PB

2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

L131i Lacerda, Dayana Paulo.
Identificação da microbiota fúngica anemófila presente em bibliotecas de uma Universidade Pública. [manuscrito] / Dayana Paulo Lacerda. – 2012.
22 f.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2012.

“Orientação: Profa. Ma. Zilka Nanes Lima, Departamento de Farmácia.”

1. Insalubridade. 2. Riscos ocupacionais. 3. Alergia. 4. Bibliotecas Universitárias. I. Título.

21. ed. CDD 616.238

DAYANA PAULO LACERDA

**IDENTIFICAÇÃO DA MICROBIOTA FÚNGICA ANEMÓFILA PRESENTE
EM BIBLIOTECAS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado na forma de artigo científico
ao Curso de Graduação de Farmácia da
Universidade Estadual da Paraíba, em
cumprimento à exigência para obtenção
do grau de Bacharel em Farmácia.

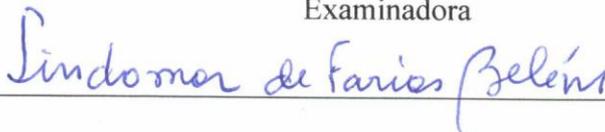
Aprovado em:23/11/2012



Profª MScª. Zilka Nanes Lima/ UEPB
Orientadora



Profª MScª. Nícia Stellita da Cruz Soares/ UEPB
Examinadora



Profª Drª. Lindomar de Farias Belém/ UEPB
Examinadora

IDENTIFICAÇÃO DA MICROBIOTA FÚNGICA ANEMÓFILA PRESENTE EM BIBLIOTECAS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA

LACERDA, Dayana Paulo¹
LIMA, Z.N.²

RESUMO

Os fungos, dentre os agentes oportunistas, são aqueles de maior distribuição na natureza. Estão presentes no ar, superfícies inanimadas de hospitais e domicílios, nas plantas, no solo, na água, nos alimentos e animais. O estudo da microbiota fúngica anemófila tem grande significado e importância, especialmente, com elementos alergizantes, produzindo asma brônquica, rinite alérgica, manifestações respiratórias, infecções cutâneas e gastrintestinais e ainda fenômenos tóxicos alimentares. Tendo em vista esse alto grau de relevância clínica este trabalho teve como objetivo identificar a microbiota anemófila das de duas bibliotecas universitárias. Para isolamento e identificação, foi usada a técnica de Exposição de Placas de Petri contendo o meio de cultura Agar Sabouraud dextrose – DIFCO. As placas foram abertas e expostas ao meio ambiente, durante 15 minutos, a uma altura de 1 metro do chão. Foram fechadas, identificadas e incubadas a temperatura ambiente. Em seguida, foi feito o isolamento e identificação dos fungos presentes nas placas contendo o meio de cultura. Foram isolados 582 colônias de fungos, sendo os gêneros prevalentes *Penicillium* sp., *Curvularia* sp., colônias de fungos não esporulados, *Acremonium* sp., e *Cladosporium* sp. Como a maioria dos fungos identificados possui importância clínica, sugerindo-se que sejam adotados métodos de limpeza mais eficazes nos ambientes pesquisados de modo a atenuar o risco de contaminação para os usuários

PALAVRAS-CHAVE: fungos anemófilos, bibliotecas universitárias, alergias;

¹ Graduanda do Curso de Farmácia Generalista/ Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) / dayanafarmacia@hotmail.com

² Professora de Microbiologia Clínica do Departamento de Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba(UEPB)/ zilkananeslima@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Os fungos (Fungi) são um vasto grupo de organismos heterotróficos classificados como um reino pertencente ao Domínio Eukaryota. Estão incluídos neste grupo organismos de dimensões consideráveis, como os cogumelos, mas também muitas formas microscópicas, como bolores e leveduras. Foram já descritas cerca de 70.000 espécies, mas talvez existam até 1,5 milhões de espécies, sendo que a maioria ainda está a ser identificada e descrita pelos micologistas (HAWKSWORTH, 2001).

Os fungos são organismos eucariontes, heterotróficos apresentando ampla distribuição em vários ambientes; dispõem na natureza através do ar atmosférico ou por outras vias como água, insetos, homem animais e até mesmo por alimentos. As suas espécies sofrem variações de incidência, conforme a localidade, estação do ano, grau higroscópico do ar entre outros fatores (LACAZ et al., 2002; MEZZARI et al., 2003; TRABULSI et al., 1999).

Os fungos que possuem dispersão aérea são denominados anemófilos, esses fungos compreendem uma grande diversidade de gêneros que colonizam diferentes ambientes, onde desenvolvem estruturas reprodutivas como esporos e conídios, os quais são veiculados por correntes de ar, dispersos com muita facilidade e com alto potencial de contaminação (SIDRIM e MOREIRA, 1999; PINTO, 2000). Os elementos fúngicos que são encontrados no ar atmosférico são os esporos (propágulos), e estes aeroalérgenos, por oportunismo, quando inalados se tornam responsáveis pelas patologias decorrentes de manifestações alérgicas, como asma e rinite e dependendo do grau de infestação e da exposição do sistema imunológico, chegam a causar doenças mais graves, tais como micoses alérgicas broncopulmonares e pneumonias hipersensitivas (MEZZARI et al., 2003; BELÉM et al., 2007; EDWARD, 2009).

Os fungos anemófilos compreendem a diversos gêneros e espécies e quase todos são contaminantes ambientais, podendo ser isolados facilmente do ar, utilizando-se meios de cultivo adequados (DINIZ; MIRANDA e GIANINI, 2005).

Várias espécies de fungos anemófilos apresentam grande importância em patologias médicas, tais como as pertencentes aos gêneros *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp., *Mucor* sp., *Rhizopus* sp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., entre outros, tornando-se elementos especialmente alergizantes, fator este bastante preocupante à clínica médica, pois tais microorganismos estão dispersos abundantemente no meio ambiente. Por isso as investigações da ocorrência de fungos ambientais (habitualmente oportunistas e

contaminantes) mostram-se bastante importantes para prevenção de doenças alérgicas provocadas por patógenos potenciais ao homem (WYNGAARDEN, 1993; GRUMACH, 2001).

A necessidade da expansão do conhecimento sobre os fungos anemófilos (transportados pelo ar), o crescente interesse por microrganismos alergênicos e a procura de novos indicadores ambientais vem despertando interesse no estudo da micologia anemófila no Brasil, já que a frequência e a diversidade dos mesmos podem estar associadas com fatores ambientais (SCHOENLEIN-CRUSIUS et al., 2001).

Tendo em vista a grande quantidade de fungos anemófilos como agentes poluidores do ambiente, principalmente nas bibliotecas universitárias, dada sua importância na etiologia de doenças respiratórias de natureza alérgica e como oportunistas responsáveis por diferentes quadros clínicos de micoses, este trabalho teve como objetivo identificar a microbiota anemófila das bibliotecas do CCJ, do CCSA da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Existem vários milhares de espécies reconhecidas de fungos. Eles são encontrados no solo, na água, nos animais, nas plantas, nos seres humanos, e em quase toda parte do ambiente. Os fungos anemófilos estão dispersos pelo ar atmosférico (AL-DOORY e DOMSON, 1984).

O ar atmosférico torna-se, via de regra, o meio de dispersão mais utilizado e mais bem sucedido dos fungos, não se resumindo apenas aos esporos. Com isso, fragmentos de micélio vegetativo tornam-se porções viáveis destes organismos durante o processo de disseminação aérea (ALEXOPOULOS, MIMS, BLACKWELL, 1996). A eficiência deste processo está associada à grande produção de esporos e propagação de porções miceliais, sendo estes disseminados quando o fungo encontra-se na sua fase assexuada, principalmente (ZAITZ et al, 1998).

Os fungos que possuem dispersão aérea são denominados anemófilos, possuindo capacidade de colonizar diferentes substratos e habitats de forma singular e muito eficiente (MENEZES et al.,2004). Em função disso, não existem ambientes livres de fungos, pois estes se propagam em locais habitados, além de poderem sobreviver a grandes variações de temperatura, baixa umidade relativa do ar, em grandes variações de pH e em baixas concentrações de oxigênio, sendo comum a exposição a propágulos fúngicos e seus metabólitos, principalmente em ambientes internos como escritórios, escolas, hospitais e residências (CHAO et al., 2002).

Desde muito tempo conhece-se que os fungos do ambiente, veiculados pelo ar atmosférico, desempenham um papel importante como elementos alergizantes das vias respiratórias, ocasionando principalmente asma e rinite. Esporos e fragmentos de micélio de fungos estão entre os mais ubíquos aeroalérgenos do mundo (OLIVEIRA, 1993).

O homem, ao se expor inalando estes aeroalérgenos, pode desenvolver uma doença respiratória alérgica e a intensidade de exposições pode determinar a relevância clínica. Para controlar as manifestações alérgicas provocadas por estes alérgenos inalantes através da terapêutica específica, é importante conhecer a frequência com que ocorre determinado fungo anemófilo, em relação ao número total de exposições praticadas pelo indivíduo ou do número de amostras isoladas (CHAPMAN, 2000). Segundo Horner et al(1995), nos Estados Unidos e em outros países industrializados, cerca de 20% da população apresenta doenças alérgicas como asma e ou rinite causadas por aeroalérgenos de fungos.

Além da predisposição genética para o desenvolvimento de doenças alérgicas há a necessidade da presença de outros fatores, principalmente os ambientais, relacionados à exposição do paciente aos fungos anemófilos. Existe grande variedade de alérgenos potencialmente responsáveis pela sensibilização e desencadeamento de “crises alérgicas” em indivíduos atópicos, tais como: fungos, pólenes, epitélios de animais, poeira doméstica, antígenos ocupacionais, poluentes químicos e outros (KRAMER, 1984).

A poeira doméstica é hoje o principal desencadeador de alergias, existem trabalhos que provam que a poeira doméstica tem uma quantidade muito grande de fungos que são veiculados pela poeira e provocam asma e rinite (MOHOVIC, GAMBALE e CROCE, 1988).

Em meio ao ambiente de bibliotecas, as principais fontes de inalantes fúngicos podem ser encontradas nos próprios artefatos como estantes de madeira e armários, em meio aos livros velhos, principalmente com capas de couro. Arquivos de armazenamento, os quais geralmente ocupam locais mal arejados, por serem ambientes internos, onde o aumento dos níveis de umidade pode estimular o crescimento do mofo e conseqüente aumento da microbiota de fungos pode mudar o perfil das populações que geralmente manifestam-se patogênicas. Devido a isso, o ideal seria que o perfil fúngico de bibliotecas se assemelhasse a locais externos, para evitar a disseminação de aeroalérgenos contaminantes (THRASHER e CRAWLEY, 2009).

Em relação à poeira de livros, existem trabalhos que fazem a identificação dos fungos que estão presentes nos livros que podem também desencadear uma crise alérgica. As expansões do conhecimento sobre a diversidade de fungos além da crescente preocupação sobre o potencial de microrganismos alergênicos e a procura de novos indicadores de poluição ambiental foram às principais razões para a existência de vários estudos de fungos anemófilos no Brasil (GAMBALE, PURCHIO e PAULA, 1983).

As espécies que melhor representam a contaminação microbiológica de biblioteca, arquivos e museus incluem *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Acremonium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Curvularia* e *Fusarium*. Sendo esses conhecidos com um fator etiológico para doenças alérgicas, representando perigo biológico para a saúde das pessoas que trabalham ou freqüentam bibliotecas (MENEZES et al, 2004).

Neste sentido, torna-se essencial o conhecimento da diversidade fúngica em ambientes interiores e no ar atmosférico, bem como da aeromicota local de determinada região, para que sejam possíveis estudos que possibilitem diagnósticos ecológicos e tratamentos específicos para manifestações alérgicas induzidas por inalantes alergênicos (SHELTON et al, 2002).

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 Características do local estudado

Os ambientes estudados foram os setores das bibliotecas do Centro de Ciências Jurídicas (CCJ) e do Centro de Ciências Sociais e Aplicadas (CCSA) da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB. Onde se encontram numerosas estantes de livros organizados em lugar fechado, todos os locais de estudos não são climatizados, apresentando janelas e portas que ficam abertas durante o horário de funcionamento das mesmas. As amostras foram coletadas de março a setembro de 2010 sempre pela manhã.

3.2 Coleta das amostras

A coleta das amostras de fungos anemófilos foi realizada através da técnica de exposição ao ar de placas de Petri (LACAZ, 1998; KERN e BLEVINS, 1999) contendo o meio Ágar Sabouraud, meio específico para crescimento fúngico, para a deposição de esporos ou outras estruturas fúngicas presentes no ar atmosférico. As placas foram abertas nos ambientes determinados, durante 15 minutos, a uma altura de 1 metro do chão, distantes das paredes (LACAZ, 1991; OLIVEIRA et al, 1993). As exposições foram realizadas pela manhã, perfazendo um total de 15 placas para cada ambiente, que foram dispostas entre os espaços dos livros na superfície das estantes, mesas e balcões, transcorrido o tempo da coleta as placas foram fechadas, transportadas com segurança e encaminhadas às análises no Laboratório de Microbiologia do Laboratório de Análises Clínicas (LAC) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

3.3 Cultivo e isolamento

Para o cultivo e isolamento dos fungos foi utilizado o meio Ágar Sabouraud distribuído em placas de Petri 90 X 15 lisas, estéreis (MARINHO, 2004). As placas foram mantidas a temperatura ambiente durante 5 a 10 dias (CATÃO et al, 1998), até a formação de unidades formadoras de colônias.

3.4 Identificação

Para a identificação dos fungos foram observados os aspectos macroscópicos das colônias, através da análise do verso e reverso das colônias predominantes das amostras positivas, além do aspecto microscópico entre lâmina e lamínula coradas pelo azul de metileno. Aqueles que não puderam ser identificados de imediato pela ausência de estruturas de reprodução, foram cultivados em meios especiais a fim de estimular a esporulação, valendo-se de técnicas de microcultivo em lâminas (onde são visualizadas as estruturas fúngicas de reprodução, como: hifas vegetativas, conídios e/ou os esporos, o que proporciona uma correta identificação das colônias selecionadas anteriormente), estas coradas com azul de metileno (RIDDEL, 1950). Para a identificação dos organismos isolados, as estruturas foram visualizadas em microscopia óptica e comparadas com as fotografias presentes em atlas especializados, sendo consultada a literatura mencionada a seguir (LARONE, 1994; LACAZ et al, 1998; KERN e BLEVINS, 1999 e SIDRIM e MOREIRA, 1999).

4 DADOS E ANÁLISE DA PESQUISA

A partir da exposição das 30 placas, foram isoladas 582 colônias e identificados 15 gêneros fúngicos, além de fungos não esporulados, cujas frequências encontram-se nas tabelas 1 e 2. Para facilitar a apresentação dos resultados, convencionou-se os seguintes tipos de frequências, segundo Gambale et al., (1993):

- Absoluta (F), correspondendo ao número de vezes que determinado gênero de fungo foi isolado num considerado período.

- Relativa (%), que corresponde à percentagem de isolamento de determinado gênero de fungo em relação ao número de exposições.

TABELA 1 – Frequência de isolamento de fungos anemófilos por ordem de prevalência na biblioteca do CCSA-UEPB.

Fungos	Frequência Absoluta (N° de colônias)	Frequência Relativa (%)
<i>Penicillium</i> sp.	153	41,02
Fungos não esporulados	74	19,84
<i>Acremonium</i> sp.	41	10,99
<i>Cladosporium</i>	38	10,19
<i>Curvularia</i> sp.	23	6,16
<i>Aspergillus flavus</i>	22	5,89
<i>Monilia sitophila</i> (<i>Chrysonilia sitophila</i>)	6	1,61
<i>Aspergillus niger</i>	6	1,61
<i>Rhizopus</i>	3	0,80
<i>Aspergillus ocracios</i>	2	0,54
<i>Rhodotorula</i>	2	0,54
<i>Gliocladio</i>	2	0,54
<i>Scopulariopsis</i>	1	0,27
TOTAL	373	100

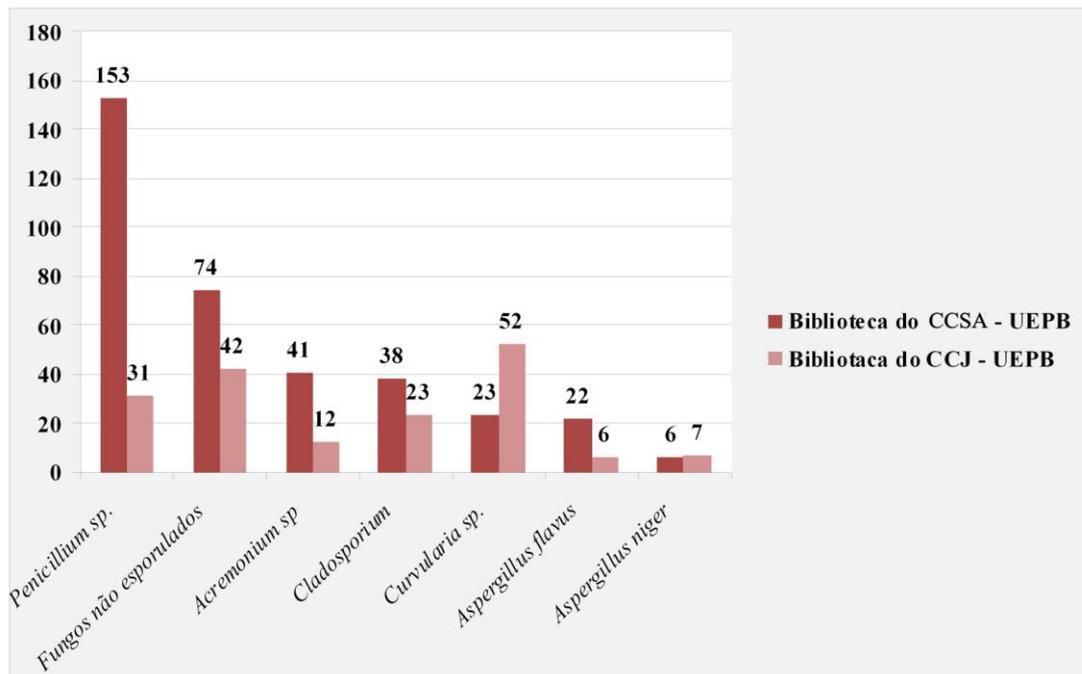
TABELA 2 – Frequência de isolamento de fungos anemófilos, por ordem de prevalência, na biblioteca do Centro de Ciências Jurídicas – UEPB.

Fungos	Frequência Absoluta (N° de colônias)	Frequência Relativa (%)
<i>Curvularia</i> sp.	52	24,88
Fungos não esporulados	42	20,09
<i>Penicillium</i> sp.	31	14,83
<i>Cladosporium</i>	23	11,01
Colônias indeterminadas	14	6,70
<i>Acremonium</i>	12	5,74
<i>Aspergillus Níger</i>	7	3,35
<i>Aspergillus flavus</i>	6	2,87
<i>Chaetomium</i>	6	2,87
<i>Rhizopus</i>	5	2,39
<i>Geotrichum</i> sp.	5	2,39
<i>Fusarium</i> sp.	2	0,96
<i>Scopulariopsis</i>	1	0,48
<i>Bipolaris</i> sp.	1	0,48
<i>Aspergillus</i> sp.	1	0,48
<i>Alternaria</i> sp.	1	0,48
TOTAL	209	100

Essa alta concentração de colônias era esperada, devido principalmente à grande quantidade de substratos favoráveis à ação de biodegradadores/biopoluentes sobre os acervos físicos e digitais.

Avaliando as tabelas 1 e 2 acima, notamos a paridade entre os gêneros fúngicos identificados, havendo porém diferenças de prevalência de acordo com o local onde foi realizada a coleta. E também disparidades entre alguns gêneros identificados, sendo estes encontrados em um dos ambientes pesquisados e ausentes no outro. Abaixo apresenta-se um gráfico comparativo analisando a incidência dos principais gêneros encontrados em cada local.

GRÁFICO 1 – Análise comparativa entre os gêneros fúngicos de maior frequência identificados em cada local de pesquisa.



Na biblioteca do CCSA os gêneros mais prevalentes foram: *Penicillium* sp., colônias de fungos não esporulados, *Acremonium* sp, *Cladosporium* sp., *Curvularia* sp. e *Aspergillus flavus*. Já na biblioteca do CCJ os gêneros mais prevalentes foram: *Curvularia* sp., colônias de fungos não esporulados, *Penicillium* sp, *Cladosporium* sp., Colônias indeterminadas e *Acremonium*.

Segundo Bernd, Mezzari e Sidnei (2003), a identificação de esporos de fungos é tarefa difícil, uma vez que alguns fungos, por terem formas similares, não possibilitam a identificação em nível de gênero como no caso do *Aspergillus* e do *Penicillium*. Outros esporos são muito pequenos e suas características individuais, como a transparência, impedem a identificação de gênero. Desta forma, nesta pesquisa, os fungos que não apresentavam órgãos de frutificação que permitissem a sua identificação foram classificados segundo Bononi e Grandi (1998) como fungos não esporulados.

De modo geral, constatou-se que os microrganismos que foram isolados nesta pesquisa, são muito importantes para estudos na área da saúde, pois sua presença em ambientes de trabalho e estudo, como é o caso de bibliotecas, pode afetar a saúde de seus usuários. O perfil microbiológico no ar, segundo Degobbi e Gambale (2008) é complexo e merece algumas considerações, pois os principais fungos relacionados a problemas de qualidade do ar são os bolores, mas assim como os fungos, as bactérias não ocorrem de forma

isolada e são inalados com muita frequência. Degobbi e Gambale (2008) também afirma que a concentração de fungos anemófilos no ar é o parâmetro microbiológico que representa melhor o nível de ocupação dos ambientes, confirmando seu uso como indicador da qualidade do ar de ambientes internos.

A maior parte dos fungos anemófilos isolados e identificados nesta pesquisa (*Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Acremonium* sp., *Curvularia* sp., *Geotrichum* sp.), são capazes, segundo Gaumann (1992), de provocar infecções oportunistas no hospedeiro em condições normais e principalmente em condições especiais, tais como: pacientes imunodeprimidos, pacientes hospitalizados, crianças e idosos, já que o poder patogênico e, por consequência, o desenvolvimento das doenças infecciosas provém do binômio virulência do microorganismo e da resistência do organismo infectado.

A microbiota fúngica encontrada nas duas bibliotecas mostrou-se bastante rica, com uma diversidade de 15 gêneros, o que se aproxima dos resultados obtidos por Faria (1967), em cujo trabalho foram identificados 20 gêneros distintos, sendo os fungos mais prevalentes em Belo Horizonte: *Penicillium* sp. (100%), *Rhizopus* sp. (77,7%) e *Mucor* sp. (55,5%), e equivalendo-se com os achados de Furtado (1998), em Manaus, cujos dados obtidos mais recentemente mostram a prevalência dos gêneros: *Penicillium* sp. (98,6%), Leveduras (82,3%), *Rhizopus* sp. (76,9%), *Aspergillus* sp. (25,0%), *Fusarium* sp. (21,1%) e *Mucor* sp. (21,1%).

A variedade de fungos identificados coaduna-se a ao estudo realizado por Menezes, Alcanfor e Cunha (2006) quando expuseram 50 placas de Petri na sala de periódicos da Biblioteca das Ciências da Saúde da Universidade Federal do Ceará e isolaram 13 gêneros fúngicos, com destaque para *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Curvularia* sp. e *Cladosporium* sp., concluindo que aquele espaço era insalubre, já que os fungos poderiam desencadear alergias respiratórias nos seus frequentadores.

Resultados semelhantes foram encontrados nas pesquisas de Souza, Vieira e Gomes (2008), onde foram avaliados 24 setores do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual da Paraíba, incluindo uma biblioteca entre os setores. Os fungos mais frequentes foram o *Penicillium* sp., *Acremonium* sp., *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp. Embora em menor frequência os mesmos microrganismos foram identificados na nossa pesquisa.

As pesquisas realizadas por Gambale et al (1993) também reforçam nossos achados quando identificou a microbiota fúngica do ar e de livros em 28 bibliotecas da Universidade de São Paulo e constataram como fungos mais frequentes no ar, os gêneros *Cladosporium*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Rhodotorula*, *Epicoccum*, *Aureobasidium*, *Neurospora*, *Trichoderma*,

Rhizopus, *Phoma*, *Monascus*, *Curvularia*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Geotrichum*, *Acremonium* e outros não-esporulados (*Mycelia sterilia*).

Os principais fungos relacionados a problemas de qualidade do ar de ambientes internos são os bolores. A principal condição necessária ao seu desenvolvimento é a umidade, pois segundo Niels (1993) o clima úmido favorece o crescimento de mofo, enquanto o tempo ensolarado favorece a liberação de esporos. As doenças podem não surgir em usuários da biblioteca que passam neste ambiente apenas por poucas horas, mas para os trabalhadores mais permanentes que estão expostos com muita frequência ao ar infectado de microrganismos que causam doenças e, portanto, são mais vulneráveis a contrair coriza, asma, rinite, conjuntivite e sinusite que como ainda afirma Niels são doenças causadas pela inalação de esporos de fungos e que uma vez contraídas podem comprometer o rendimento no trabalho.

Segundo Lacaz et al (2002), algumas espécies de fungos dentre os gêneros isolados nesta pesquisa como: *Aspergillus* sp, *Penicillium* sp, *Fusarium* sp, *Acremonium* sp e *Scedosporium* sp, têm implicações na etiologia de hialo-hifomicoses invasivas.

Analisando a patogenicidade dos gêneros encontrados com maior prevalência, Campbell et al (2010) explica que o gênero que causa hialo-hifomicose ou penicilose é a infecção originada por fungos do gênero *Penicillium* sp que são agentes etiológicos de infecções do ouvido externo e infecções oculares especialmente em pacientes imunodeprimidos. Segundo Kern e Blevins (1999) o perigo da inalação de conídios de *Penicillium* sp. reside na sua capacidade de produzir em indivíduos debilitados uma patologia conhecida como penicilose, a qual é caracterizada por doença pulmonar, que pode se espalhar pelos vasos sanguíneos vizinhos, disseminando-se pelo líquido cefalorraquidiano (LCR), rins e endocárdio, sendo esta forma disseminada geralmente fatal. A penicilose broncopulmonar é a forma mais frequentemente encontrada da doença. A pele pode ser atingida nos estágios finais da doença, notando-se a presença de nódulos Belém (2007). Segundo o mesmo autor o gênero *Acremonium* sp é um agente também de hialohifomicose e é frequente em casos de onicomioses que é a infecção do globo ocular. A presença de fungos no olho representa constante ameaça para os olhos, pois estes microrganismos, definidos como oportunistas, podem provocar infecções nos olhos graves e que são chamadas de oculomicoses.

As oculomicoses podem ocorrer em situações como baixa resistência, uso de medicações imunossupressoras, antibióticos e alteração no epitélio (BAES et al, 2005).

Outro fungo identificado na pesquisa que Lacaz et al (1998) considera patógeno para o homem é o *Cladosporium* sp que provoca lesões cutâneas (cromomicose). A cromomicose é

uma micose subcutânea causada por uma variedade de fungos que formam corpos escleróticos no tecido. A implantação desses fungos se faz por traumatismos, e as lesões desenvolvem-se no local da inoculação. Já as espécies do gênero *Curvularia* sp causam sinusite invasiva e lesões cutâneas.

Lacaz (1991) ainda afirma que o gênero *Aspergillus* sp, é considerado um dos principais fungos anemófilos presente em ambientes fechados em todo lugar e o ar é uma importante via de dispersão de seus propágulos e que pelo *Aspergillus* sp ter o conídio pequeno, esse gênero pode ficar em suspensão no ar e permanecer viável por longos períodos de tempo. Por estes motivos o gênero vêm adquirindo especial atenção no âmbito da saúde. A via de penetração por espécies de *Aspergillus* sp no organismo, geralmente admitida como mais importante, é a aérea através do aparelho respiratório, ou seja, os pulmões e as vias respiratórias superiores são os pontos mais atingidos e que podem afetar os seios nasais, o canal auditivo externo, a córnea e as unhas (BAES et al, 2005).

Os outros gêneros identificados também possuem um grau de relevância médica, porém apareceram com menor frequência nas análises. Dessa forma, se faz necessário o conhecimento e monitorizações periódicas da microbiota aérea, facilitando a implementação de medidas que possam preservar a saúde dos usuários desses ambientes.

Algumas medidas que podem ser tomadas para amenizar a ocorrências desses microorganismos no ambiente e evitar problemas de saúde para os transeuntes são, segundo Lima et al (2003) a organização do acervo em prateleiras espaçadas entre si e de modo que as obras permaneçam afastadas de paredes, de instalações hidráulicas, de vasos com plantas e de jardins. Outra medida é indicada por Carvalho et al (1995) orientando o pessoal que realizam a limpeza do acervo devem usar máscara protegendo nariz e a boca, e é importante também, que façam a assepsia das mãos utilizando o álcool gel.

Observando as pesquisas de Honorato (2009) nota-se que estudos realizados com a finalidade de avaliar a efetividade da limpeza em geral, evidenciaram que a limpeza mecânica proporciona diminuição de 80% na quantidade de microrganismos e com a utilização de desinfetante houve a eliminação de 90% a 95% dos mesmos. Além da limpeza mecânica, usando algum composto de comprovada ação antifúngica e com baixa taxa de toxicidade ao ser humano, Negreiros e Ungier (1995) consideram que medidas utilizadas na limpeza para diminuir a umidade no controle do ar são importantíssimas para combater os fungos, o uso de substâncias higroscópicas, como sílica gel, colocadas nas prateleiras reduzem a umidade interna e portanto os fungos. Segundo Guths (2008), recomenda-se utilizar a sílica gel na seguinte proporção: 1 kg de sílica gel p/1m³ de área a ser protegida.

Nos trabalhos de Costa et al (2008), são enfatizadas a necessidade de ações para prevenir as doenças, decorrentes da exposição a esses microorganismos como por exemplo: buscar informação adequada sobre os métodos de desinfecção e conservação; solicitar sugestões de especialistas para a manutenção de um ambiente saudável para o pessoal de serviço e os usuários desse espaço e também do uso de acessórios para proteção dos bibliotecários e pessoas que realizam o serviço de limpeza, como por exemplo o uso de máscaras, aventais e luvas.

5 CONCLUSÃO

A partir da análise dos dados obtidos nesta pesquisa, destaca-se a significativa diversidade do espectro fúngico encontrado, demonstrado a presença de 15 gêneros de fungos *Penicillium* sp., *Acremonium* sp., *Aspergillus flavus*, *Monilia sitophila*, *Curvularia* sp., *Cladosporium*, *Scopulariopsis*, *Rhizopus*, *Aspergillus ocracios*, *Aspergillus níger*, *Rhodotorula*, *Gliocladio Chaetomium*, *Bipolaris* sp., *Geotrichum* sp., *Alternaria* sp além de fungos não esporulados e colônias não identificadas, presente entre os dois ambientes.

A maioria dos fungos identificados possui importância médica, sendo causadores de doenças dermatológicas e doenças respiratórias, ou seja, fungos patogênicos aos seres humanos, causando infecção e micoses oportunistas dependendo do estado do hospedeiro.

A grande quantidade de esporos de fungos observada pode estar associada ao fluxo humano, falta de metodologia limpeza, uma provável baixa eficiência dos desinfetantes utilizados. Por este motivo, sugere-se que sejam adotados métodos de limpeza mais eficazes nos ambientes pesquisados de modo a atenuar o risco de contaminação.

ABSTRACT

Fungi, among opportunistic agents, are those most widely distributed in nature. Are present in the air, inanimate surfaces in hospitals and homes, plants, soil, water, food and animals. The study of mycoflora anemophilous has great significance and importance, especially with allergenic elements, producing bronchial asthma, allergic rhinitis, respiratory, gastrointestinal and skin infections and even toxic food phenomena. Given this high degree of clinical relevance of this work was to identify the microbiota of anemophilous two university libraries. For isolation and identification technique was used Exposure Petri dishes containing the culture medium, Sabouraud Dextrose Agar - DIFCO. The plates are open and exposed to the environment for 15 minutes at a height of 1 meter from the ground. Were closed identified and incubated at room temperature. Then, it was made the isolation and identification of fungi present in the plates containing the culture medium. Were isolated 582 colonies of fungi, the genera *Penicillium* sp prevalent., *Curvularia* sp., Fungal colonies not sporulated, *Acremonium* sp., And *Cladosporium* sp. Like most fungi have identified clinical importance, suggesting that cleaning methods are adopted more effective in environments studied in order to mitigate the risk of contamination to users.

KEYWORDS: Airborne fungi, university libraries, allergies;

REFERÊNCIAS

- AL-DOORY, Y. & DOMSON, J.F. - **Mould Allergy**. Philadelphia, Lea & Febiger, 1984;
- ALEXOPOULOS CJ, MIMS CW, BLACKWELL M. **Introductory mycology**. 4th ed. New York: Wiley; 1996;
- BAES W. V. C. BAYER C. M. GUS I. P. MATOS H. G. MARTINS M. F. M. NETO V. J. ONSTEN G. T. Aspergilose orbitária - Relato de caso. **Arq Bras Oftalmol**. 2005; 68 (1):133-5. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abo/v68n1/23274.pdf>. Acesso em: 22/08/2012;
- BELÉM, F. L. CARMO, S. E. CATÃO, R. M. R. LIMA, O. E. SILVEIRA, L. I. SOARES, MH. L. Microbiota fúngica presente em diversos setores de um hospital público em Campina Grande – PB. **RBAC**, vol. 39(3): 213-216, 2007. Disponível em: http://www.sbac.org.br/pt/pdfs/rbac/rbac_39_03/rbac_39_3_12.pdf. Acesso em: 25/09/2011;
- BERND, G. A. L. G, D. G. J. S. A. MEZZARI, A. C; SIDNEI, P. Os fungos anemófilos e sensibilização em indivíduos atópicos em Porto Alegre. RS. Rio Grandi do Sul, Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Rev Assoc Me Bras** 2003; p.270-3. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ramb/v49n3/a30_v49_n3.pdf. Acesso em: 18/09/2012;
- BONONI, R. L. V. GRANDI, P. A. R. Zigomicetos, Basidiomicetos e Deuteromicetos: noções básicas de taxonomia e aplicações biotecnológicas. São Paulo: Instituto de Botânica, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1998;
- CAMPBELL, I. FRAMIL, S. M.V. MARQUES, A.S. RUIZ, B. R. L. ZAITZ, C. **Compêndio de Micologia Médica**. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010;
- CARVALHO, P.L. EMERSON, E.F. MARTINS, R.M. RIOS, M.B.J. TEBYRIÇÁ, N.J. **Alergia Clínica: Diagnóstico e Tratamento**. Rio de Janeiro : Revinter, 1995;
- CATÃO, R. M. R.; LIMA, E. O.; VIEIRA, K. U. M.; GOMES, L. F. V. A.; CEBALLOS , B. S. O. Distribuição da microbiota anemófila em ambiente hospitalar (Campina Grande, PB). **Revista Brasileira de Análises Clínicas**. vol. 30, 1998, p. 25-30;
- CHAO HJ, SCHWARTZ J, MILTON DK, BURGE HA. Populations and determinants of airborne fungi in large office buildings. **Environ Health Perspect**. 2002; 110777-82;
- CHAPMAN, JA. How relevant are pollen and mold spore counts to clinical practice? **Ann Allergy Asthma Immunol** 2000; 84:467-8;
- COSTA, R.C. FERNANDES, L. F. O. LEMOS, A.J.H. SILVA, R.R. Ocorrência de fungos filamentosos em acervo da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás. **Goiás** Vol. 37. jan/abr, p. 65-69, 2008. Disponível em: http://www.iptsp.ufg.br/revista/uploads/files/2008_37%281%2965_69.pdf. Acesso em 18/10/2012;

DEGOBBI, M. C.; GAMBALE, W. Síndrome do edifício doente: Aspectos microbiológicos, qualidade de ar em ambientes interiores e legislação brasileira. Microbiologia in foco- **Revista do microbiologista**. abril/maio/junho – 2008. p. 19-32. Disponível em: www.sbmicrobiologia.org.br. Acesso em: 28/09/2012;

DINIZ, J. N. M.; MIRANDA, E.T e GIANNINI, M. J. S. M. Monitoramento de fungos anemófilos e de leveduras em unidade hospitalar. **Rev. Saúde Pública** [online]. 2005, vol.39, n.3, pp. 398-405. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-89102005000300010&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt&userID=-2 Acesso em 18/10/2012;

EDWARD W. Fungal spores: a critical review of the toxixological and epidemiological evidence as a basis for occupational ex- posture limit setting. **Crit rev toxicol** 2009;39 (10) 799-864;

FARIA A. Estudo preliminary sobre a flora micótica anemófila de Belo Horizonte, Minas Gerais. Re-vista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 1967; 9(1): 43-45;

FURTADO, M.S.S.; FERRARONI, J.J. (1998). Fungos anemófilos em ambientes hospitalares da cidade de Manaus. **Revista Amazonas Ciência e Cultura**. 34:42-47;

GAMBALE, W.; CROCE, J.; MANSO, E.R.C.; CROCE, M.; SALES, J.M. Library fungi at the University of São Paulo and their relationship with respiratory allergy. **J. Invest. Allergol. Clin. Immunol**. 1993; 3:45-50. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-42302003000300030&script=sci_arttext. Acesso em: 29/10/12;

GAMBALE, W; PURCHIO, A.; PAULA, C.R. Influência de fatores abióticos na dispersão aérea de fungos na cidade de São Paulo, Brasil.**Rev. Microbiol**. 1983 (14):204-1;

GAUMANN, C.C. (1992). **Manual de educação ambiental e medidas sanitárias. Campinas: Embrapa – CNPQ**. Disponível em: <www.brinkster.com/cearaworldnews/buscainterna/get_url.asp> Acesso em: 24/09/2012;

GRUMACH, A.S. **Alergia e imunologia na infância e na adolescência**. São Paulo: Atheneu, 2001;

GUTHS, S. **Degradação de Acervos: Parâmetros Ambientais e Métodos de Controle**. 2008. Disponível em: http://www.cidarq.ufg.br/uploads/files/90/Climatiza_o_em_Ambientes_de_Guarda_de_Acervos.pdf Acesso em: 29/10/2012;

HAWKSWORTH, D.L. The magnitude of fungal diversity: the 1±5 million species estimate revisited. **Mycological Research**, Cambridge, v. 105, n. 12, p. 1422-1432, 2001;

HELTON B.G, KIRKLAND K.H, FLANDERS W.D, MORRIS G.K. Profiles of airborne fungi in buildings and outdoor environments in the United States. **Appl Environ Microbiol**. 2002; 68(4)1743-53;

HONORATO M. G. Verificação de fungos anemófilos na U.T.I do Hospital Santa Lucinda (Sorocaba/SP), antes e depois de sua limpeza. **REB** Volume 2 (3): 19-31, 2009 ISSN 1983-7682 Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/reb/article/view/Article/26>. Acesso em: 11/10/2012;

HORNER W.E, HELBLING A, SALVAGGIO J.E, LEHRER, S.B. Fungal allergens. **Clin. Microbiol Rev** 1995; 8:161-79;

KRAMER, C.L.; Pady, S.M.; Wiley, B.J. Kansas aeromycology XIV – **Diurnal studies**. Trans. Acad. Sci. 1984, 67:442-447;

KERN, M.E.; BLEVINS, K.S. **Micologia Médica: Texto e Atlas**. 2.ed. São Paulo: Premier, 1999;

LACAZ, C.L. **Guia para identificação: fungos, actinomicetos e algas de interesse médico**. São Paulo: Sarvier, 1998;

LACAZ, C.L. **Micologia Médica**. 8.ed. São Paulo: Sarvier, 1991;

LACAZ C.L; PORTO E, MARTINS J.E.C, HEINS-VACCARI E.M, DE MELO N.T. **Tratado de Micologia Médica Lacaz**. 9th ed. São Paulo: Sarvier; 2002. p. 479-497;

LARONE, D. H. **Medically Important Fungi – a guide to identification**. 3^a ed. New York: ASM Press, 1994, p. 78-80;

LIMA, N. J. MEIRA, S. B. S. M. SOUZA, C. M. WINOVSKI, S. B. S. **Noções sobre biodeterioração em acervos Brasília** : Superior Tribunal de Justiça, 2003. 22 p.; il. v.2. Disponível em: http://www.restaurabr.org/siterestaurabr/CICRAD2011/M9%20Aulas/Nocoos_sobre_Biodeterioracao.pdf. Acesso em: 19/10/2012.

MARINHO, A. T. M. **Identificação da Microbiota Fúngica Anemófila do Hemocentro da Paraíba**. [Monografia apresentada para conclusão do curso de Análises Clínicas do Departamento de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal da Paraíba]. 2004, 36p;

MARTINS-DINIZ, J.N; SILVA, R.A.M ; MIRANDA, E.T; MENDES-GIANNINI, M.J.S. Monitoramento de fungos anemófilos e de leveduras em unidade hospitalar. **Rev. Saúde Pública** [online]. 2005, vol.39, n.3, pp. 398-405.http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S003489102005000300010&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt&userID=-2. Acesso em: 18/10/12;

MENEZES, E. A.; ALCANFOR, A. C.; CUNHA, F. A. Airborne fungi in the periodic room of the library of health science of the University Federal of Ceará. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 38, p. 155-158, 2006;

MENEZES A, TRINDADE E.C.P, COSTA M.M, FREIRE C.C.F, CAVALCANTE M.S, CUNHA F.A. Airborne fungi isolated from Fortaleza city, state of Ceara, Brazil. **Rev Inst Med Trop** S. Paulo. 2004; 46(3)133-7;

MEZZARI A, PERIN C, SANTOS JUNIOR S.A, BERND LAG, DI GESU G. Os fungos anemófilos e sensibilização em indivíduos atópicos em Porto Alegre, RS. **Rev Assoc Med Bras** 2003; 49:270-3;

MOHOVIC, J.; GAMBALE, W.; CROCE, J. Cutaneous positivity in patients with respiratory allergens to 42 allergenic extracts of airborne fungi isolated in São Paulo, Brasil. **Allergol. Immunopathol.** 1988, 16: 397-402.6;

NEGREIROS, B. UNGIER, C. **Alergologia clínica.** São Paulo : Atheneu, 1995. 4ex.

NIELS, M. **Alergia: um texto ilustrado.** Rio de Janeiro : Revinter, 1993. 3ex. 481p;

OLIVEIRA, M.T.B.; BRAZ, R.F.S.; RIBEIRO, M.A.G. Airbone fungi isolated from Natal, State of Rio Grande do Norte –Brazil, **Rev. de Micrbiologia** 1993, 24 (198-202);

PINTO, R.J.C. (2000). **Trabalhadores sofrem de alergias ocupacionais.** Disponível em: <www.dbq.uem.br/fungos.html> Acessado em: 26/10/2012;

RIDDEL, R. W. **Permanent staired mycological preparations obtained by slide culture mycology.** v. 42, 1950. p. 265-270;

SHELTON B.G.; KIRKLAND K.H.; FLANDERS W.D.; MORRIS G.K.; Profiles of airborne fungi in buildings and outdoor environments in the United States. **Appl Environ Microbiol.** 2002; 68(4)1743-53.

SCHOENLEIN-CRUSIUS, I. H.; TRUFEM, S.F. B.; GRANDI, R. A. P.; MILANEZ, A. I.; PIRES-ZOTTARELLI, C. L. A. Airborne fungi in the region of Cubatão, São Paulo State, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology.** v.32,2001, p.61-65;

SIDRIM, J.J.B.; MOREIRA, J.L.B. **Fundamentos clínicos e laboratoriais da Micologia Médica.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999;

SOUZA A.E.F , VIEIRA K. V. M. GOMES L. F. A.V. Isolamento e identificação da microbiota fúngica anemófila em diversos setores do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual da Paraíba. **Biofar** , vol 2, 2008.2. p.31;

THRASHER J.D, CRAWLEY S. The biocontaminants and complexity of damp indoor spaces: More than Meets the eyes. **Toxicol Indust Health** 25:583-615. 2009;

TRABULSI, L. R.; ALTATHUM, F.; GOMPERTZ, O. F.; CANDEIAS, J. A. N. M.1998, p. 253-270. **Microbiologia.** 3 ed. São Paulo: Atheneu, 1999, p. 421-422;

WYNGAARDEN, J.B. **Tratado de medicina interna.** 19. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 199;

ZAITZ C, CAMPBELL I, MARQUES AS, RUIZ LRB; SOUZA VM. **Compêndio de micologia médica.** São Paulo: Médica e Científica; 1998.