

Monitoramento de fungos anemófilos e de leveduras em unidade hospitalar

Monitoring of airborne fungus and yeast species in a hospital unit

José Nelson Martins-Diniz, Rosângela Aparecida Moraes da Silva, Elaine Toscano Miranda e Maria José Soares Mendes-Giannini

Departamento de Análises Clínicas. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Universidade Estadual Paulista. Araraquara, SP, Brasil

Descritores

Fungos. Leveduras. Ar condicionado. Infecção hospitalar, prevenção e controle. Aerossóis. Controle de infecções.

Resumo

Objetivo

Monitorar e caracterizar fungos anemófilos e leveduras de fontes bióticas e abióticas de uma unidade hospitalar.

Métodos

As coletas foram realizadas mensalmente e em dois períodos, do centro cirúrgico e unidades de terapia intensiva adulto e neonatal em hospital de Araraquara, Estado de São Paulo. Para coleta de fungos anemófilos foi utilizado amostrador tipo Andersen de simples estágio. A pesquisa de leveduras foi feita das mãos e de orofaringe de profissionais de saúde, bem como de superfícies de leitos e de maçanetas das áreas críticas.

Resultados

Foram recuperados do centro cirúrgico 32 gêneros de fungos anemófilos e 31 das unidades de terapia intensiva. Os gêneros mais frequentemente isolados foram *Cladophialophora* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Chrysosporium* spp. e *Aspergillus* spp. Durante o período de estudo, houve reforma e implantação de uma unidade dentro do hospital, que coincidiu com o aumento na contagem de colônias de *Cladophialophora* spp., *Aspergillus* spp. e *Fusarium* spp. Leveduras foram encontradas em 39,4% dos profissionais de saúde (16,7% das amostras dos espaços interdigitais, 12,1% do leito subungueal e 10,6% da orofaringe) e, em 44% das amostras do mobiliário, com predomínio do gênero *Candida* (*C. albicans*, *C. guilliermondii*, *C. parapsilosis* e *C. lusitaniae*) seguido por *Trichosporon* spp.

Conclusões

Observou-se número relativamente elevado de fungos anemófilos (potencialmente patogênicos) em áreas especiais e níveis expressivos de leveduras em fontes bióticas e abióticas. O monitoramento microbiológico ambiental deve ser realizado, principalmente em salas especiais com pacientes imunocomprometidos, sujeitos à exposição de patógenos do meio ambiente, assim como, advindos de profissionais de saúde.

Keywords

Fungi. Yeasts. Air conditioning. Cross infection, prevention and control. Aerosols. Infection control.

Abstract

Objective

To monitor and characterize airborne filamentous fungi and yeasts from abiotic and biotic sources within a hospital unit.

Correspondência para/ Correspondence to:

Maria José Soares Mendes Giannini
Laboratório de Micologia Clínica - Unesp
Rua Expedicionários do Brasil, 1621
Caixa Postal 502
14801-902 Araraquara, SP, Brasil
E-mail: giannini@fcar.unesp.br

Financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - Processo n. 400141/1998-1) Trabalho desenvolvido no Laboratório de Micologia Clínica, Departamento de Análises Clínicas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Parte da dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista. Araraquara, SP, em 2003. Apresentado no XXII Congresso Brasileiro de Microbiologia, Florianópolis, SC, em 2003. Recebido em 22/12/2003. Reapresentado em 15/10/2004. Aprovado em 2/2/2005.

Methods

Collections were carried out on a monthly basis, at two different time periods, from the adult and pediatric intensive care units and surgical center of a hospital in Araraquara, Southeastern Brazil. Collection of airborne fungi was carried out using a simple-stage Andersen sample. The presence of yeasts was investigated in samples taken from the hands and oropharynx of staff members as well as from the surface of beds and doorknobs inside the critical areas.

Results

Thirty-two genera of airborne fungi and were recovered from the surgical center and 31 from the intensive care units. Genera most frequently isolated were *Cladophialophora* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Chrysosporium* spp., and *Aspergillus* spp. During the study period, a new unit was built in the hospital, which coincided with an increase in *Cladophialophora* spp., *Aspergillus* spp., and *Fusarium* spp. colony counts. Yeasts were found in 39.4% of samples obtained from healthcare staff (16.7% from interdigital spaces, 12.1% from nailbeds, and 10.6% from oropharynx) and in 44% of furniture samples, with a predominance of the *Candida* genus (*C. albicans*, *C. guilliermondii*, *C. parapsilosis* e *C. lusitaniae*), followed by *Trichosporon* spp.

Conclusions

We found a relatively high number of airborne fungi (potentially pathological) in special areas and expressive levels of yeasts in both biotic and abiotic samples. Microbiological and environmental monitoring should be conducted, especially in special areas which include immunocompromised patients, who are more susceptible to the exposure to environmental and staff-derived pathogens.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a importância dos bioaerossóis tem sido enfatizada, por estarem relacionados à saúde das pessoas, levando ao aparecimento de patologias que vão de alergias a infecções disseminadas em pacientes suscetíveis.⁵ A determinação da composição e concentração de microrganismos anemófilos de áreas internas e/ou externas, em áreas críticas de hospitais tem sido enfatizada como extremamente necessária.¹ Hospitais constituem ambientes que necessitam de maior atenção, no que diz respeito ao monitoramento ambiental das áreas críticas. A finalidade dessa ação é identificar possíveis fontes de contaminação/disseminação e os possíveis agentes etiológicos envolvidos. Por outro lado, em ambientes climatizados, o acúmulo de umidade e material orgânico em bandejas de ar-condicionado pode torná-las poderosas fontes dispersoras de bioaerossóis.

As infecções fúngicas de origem hospitalar passaram a ser de grande importância nos últimos anos, pelo seu aumento progressivo e pelas elevadas taxas de morbidade e mortalidade.^{4,19} Muitas dessas infecções são de origem endógena e outras podem também ser adquiridas por via exógena, pelas mãos dos trabalhadores da área da saúde, infusos contaminados, biomateriais e fontes inanimadas ambientais.^{19,25} O monitoramento de bioaerossóis, da microbiota das áreas adjacentes e mãos dos profissionais de saúde, pode fornecer informações epidemiológicas de microrganismos relacionados a infecções nosocomiais.^{8,25}

Assim, no presente estudo foi realizado o monitoramento ambiental de áreas em hospital, isolando e quantificando bioaerossóis fúngicos, assim como leveduras de fontes abióticas e de trabalhadores da área de saúde.

MÉTODOS

O estudo foi realizado em hospital na cidade de Araraquara, SP, em áreas críticas, no período de outubro de 2001 a agosto de 2002, mensalmente. Essas áreas incluem unidades de terapia intensiva (UTI), adulto e pediátrica, centro cirúrgico, ambos climatizados artificialmente com ar condicionado e/ou ventilador, porém sem proteção por filtros HEPA (*high-efficiency particulate air*). As coletas do ar das áreas críticas foram realizadas em dois períodos, uma pela manhã, logo após a limpeza dos ambientes e outra à tarde ao final do expediente.

A amostragem do ar totalizou 196 coletas das áreas críticas do hospital (centro cirúrgico e UTI adulto e neonatal) com o aparelho apropriado, utilizado de acordo com Andersen.¹⁶ Amostras de pontos de acesso às áreas críticas e, de um ponto externo ao prédio, imediatamente de frente à saída principal foram coletadas nos mesmos dias da amostragem de áreas internas.

De acordo com o teste-piloto, para o isolamento de fungos anemófilos foi utilizado meio de ágar Sabouraud+cloranfenicol e coletados cerca de 80 litros de ar. A identificação dos fungos anemófilos foi

Tabela - Fungos anemófilos isolados do Centro Cirúrgico e Unidades de Terapia Intensiva em diferentes períodos.

Gênero	Ocorrência fúngica		CC - M	Total de colônias no ambiente (UFC/m ³)		
	CC	UTI		CC - T	UTI - M	UTI - T
<i>Cladosporium</i> spp.	+	+	6.338	16.587	11.587	11.192
<i>Fusarium</i> spp.	+	+	2.350	900	514	612
<i>Penicillium</i> spp.	+	+	912	813	1.425	950
<i>Chrysosporium</i> spp.	+	+	401	562	637	950
<i>Aspergillus</i> spp.	+	+	362	289	775	413
<i>Aureobasidium</i> spp.	+	+	562	200	238	476
<i>Mycelia sterilia</i>	+	+	350	300	64	237
<i>Trichoderma</i> spp.	+	+	325	100	62	250
<i>Monilia</i> spp.	+	+	89	275	162	175
<i>Paecilomyces</i> spp.	+	+	262	200	26	75
<i>Curvularia</i> spp.	+	+	162	13	75	212
<i>Rhodotorula</i> spp.	+	+	200	138	38	63
<i>Chaetomium</i> spp.	+	+	275	12	137	-
<i>Stemphylium</i> spp.	+	+	162	100	87	38
<i>Rhinochadiella</i> spp.	+	+	75	38	88	150
<i>Exserohilum</i> spp.	+	+	25	-	201	125
<i>Epicoccum</i> spp.	+	+	-	75	137	88
<i>Phoma</i> spp.	+	+	100	25	13	100
<i>Alternaria</i> spp.	+	+	26	26	137	25
<i>Nigrospora</i> spp.	+	+	162	51	-	-
<i>Syncephalastrum</i> spp.	+	+	51	87	37	37
<i>Bipolaris</i> spp.	+	+	25	25	87	26
<i>Dactylaria</i> spp.	+	+	12	-	12	112
<i>Acremonium</i> spp.	+	+	25	12	87	-
<i>Conidiobulus</i> spp.	+	+	-	-	87	37
<i>Verticillium</i> spp.	+	+	12	-	100	-
<i>Gliocladium</i> spp.	+	+	62	37	-	-
<i>Pithomyces</i> spp.	+	+	-	25	25	12
<i>Sepedonium</i> spp.	+	+	-	-	50	-
<i>Scopulariopsis</i> spp.	+	+	-	25	12	-
<i>Sporotrichum</i> spp.	+	+	-	12	25	-
<i>Ulocladium</i> spp.	+	+	-	12	-	25
<i>Scedosporium</i> spp.	+	+	25	-	-	-
<i>Emonsia</i> spp.	+	+	-	-	-	12
<i>Geotrichum</i> spp.	+	+	12	-	-	-
Total	32	31	13.362	20.939	16.925	16.392

CC: Centro Cirúrgico; UTI: Unidades de Terapia Intensiva; M: Manhã; T: Tarde

baseada na associação dos aspectos macroscópicos com as características microscópicas do exame direto da cultura primária. Posteriormente, foram confirmadas pelas características de esporulação no microcultivo com meio Lactrimel.^{10,11}

No mesmo período, a pesquisa de leveduras foi realizada nas mãos, unhas (espaços interdígitaes e leitos subungueais) e mucosa oral de 66 profissionais de saúde, que estavam diretamente em contato com os pacientes das UTI e do Centro Cirúrgico. O material de superfície de mobiliário, num total de 91 amostras, foi coletado com *swab* das maçanetas, leitos e aparelhos telefônicos nas UTI e Centro Cirúrgico.

Para o isolamento das leveduras de fontes bióticas e abióticas foi empregado o meio de ágar Sabouraud+cloranfenicol. As leveduras foram identificadas previamente em meio CHROMágar Candida®. O resultado foi associado ao teste de filamentação, formação de tubo germinativo em duas horas e às provas de assimilação e fermentação de fontes de carbono e nitrogênio para confirmação. A identificação foi baseada em Kurtzman & Fell⁹ e Mendes-Giannini & Melhem.¹²

Os testes de Kruskal-Wallis, Mann-Whitney, Anova-Manova e teste-t foram aplicados para avaliar as variáveis associadas ao período, ao local e, ao mês de isolamento, bem como a prevalência entre os gêneros isolados. Para tanto, foi utilizado o *software* Biostat 3.0®.

RESULTADOS

Fungos potencialmente patogênicos e toxigênicos foram isolados em ambos ambientes e períodos (Tabela). No Centro Cirúrgico e nas UTI foram isolados 32 e 31 gêneros, respectivamente. A análise quantitativa da contagem de colônias, entre os períodos, foi relativamente semelhante nas UTI, mas não no centro cirúrgico ($p < 0,05$). *Cladophialophora* spp. foi o gênero predominante durante a manhã (59,2%) e também a tarde (74,4%), com diferença significativa ($p < 0,05$) entre os períodos e determinados meses.

Foram obtidas 33.317 UFC/m³ das UTI, com valor médio de 317,1 UFC/m³ para ambientes internos e 454,6 UFC/m³ para os externos às salas, porém internos ao prédio. Do centro cirúrgico, foram isoladas 34.301 UFC/m³ com média de 332,2 UFC/m³ dos

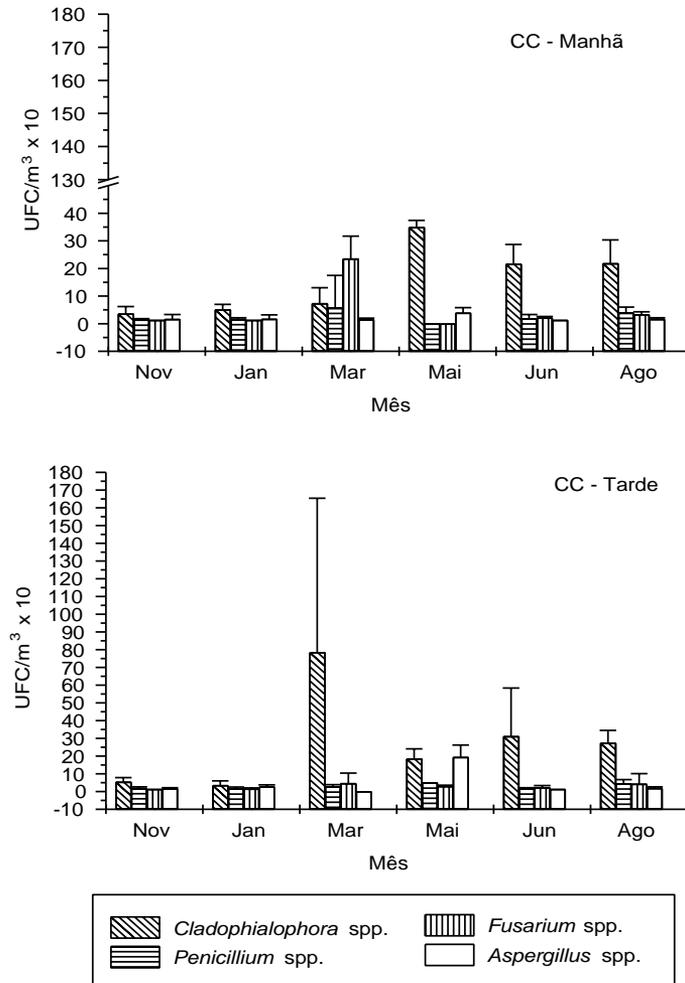


Figura 1 - Principais gêneros isolados do centro cirúrgico em UFC/m³ (média geométrica ± desvio-padrão) no período da manhã e da tarde em coleta anual nos meses de novembro, janeiro, março, maio, junho e agosto.

ambientes internos e 482,8 UFC/m³ dos externos. Foram realizadas 46 amostragens de pontos externos das UTI adulto e neonatal e do centro cirúrgico, perfazendo os totais de 10.487 UFC/m³ e 4.401 UFC/m³, respectivamente. Do ambiente externo ao prédio, 5.388 UFC/m³ foram isoladas em oito coletas, apresentando média de 673,5 UFC/m³.

No centro cirúrgico, *Cladophialophora* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp. e *Aureobasidium* spp. estavam presentes nos 10 pontos internos avaliados. *Fusarium* spp. foi isolado de todas as salas, no período da manhã e em nove, dos 10 pontos, no período da tarde. *Aspergillus* spp. foi encontrado em quatro dos 10 pontos no período da manhã. A avaliação evidenciou que *Fusarium* spp. prevaleceu significativamente ($p < 0,05$) no mês de março no período da manhã; *Aspergillus* spp., no mês de maio, foi isolado em valores semelhantes ao do fungo demácio, enquanto que, nos outros meses predominou o gênero *Cladophialophora* spp. Esse gênero teve aumento signifi-

cativo ($p < 0,05$) no mês de março, no período da tarde, caindo gradativamente nos meses seguintes (Figura 1).

Nas UTI, mais de 60% dos isolados de todas as salas, correspondiam ao gênero *Cladophialophora* spp. Houve correlação entre o número de colônias com o número de leitos ocupados, em ambos períodos. *Fusarium* spp. foi encontrado nas cinco salas, enquanto que *Aspergillus* spp. apareceu em quatro. No período da manhã da UTI adulto, o gênero *Cladophialophora* spp. manteve-se estável nos meses de outubro, dezembro e fevereiro, começando a elevar-se em abril e com maior pico em julho ($p < 0,05$). O mesmo ocorreu no período da tarde, porém as contagens foram proporcionalmente menores, e as diferenças entre os períodos foram significativas ($p < 0,05$) nos meses de outubro, fevereiro e julho (Figura 2).

Na UTI neonatal (Figura 3), o gênero *Cladophialophora* spp. prevaleceu nos meses de julho ($p < 0,05$) e abril ($p < 0,05$), respectivamente, nos períodos da manhã e da tarde, com subsequente diminuição em sua contagem.

No período da reforma, houve diferença significativa ($p < 0,05$) na contagem de fungos anemófilos em relação aos meses de amostragem. O gênero predominante foi encontrado em índices mais altos nos ambientes externos, quando comparados aos internos, principalmente no período da tarde (dados não mostrados).

Outro aspecto da pesquisa focalizou-se nos profissionais de saúde das UTI adulto e neonatal, e centro cirúrgico. Leveduras foram isoladas em 39,4% desses profissionais. Em relação às amostras, 12,1% foram isoladas do leito subungueal, 16,7% dos espaços interdigitais, e 10,6% da orofaringe.

Das amostras positivas dos profissionais, *Candida albicans* representou 23%, *C. parapsilosis* 19%, *Candida* spp. 19%, *C. guilliermondii* 8% e *Trichosporon* spp. 31%. *C. albicans* foi isolada predominantemente da orofaringe, *C. parapsilosis*, de espaços interdigitais e subungueais, assim como *Trichosporon* spp.

O total de 91 amostras foi colhido do mobiliário, das quais 44% foram positivas para presença de leveduras. O gênero *Candida* foi predominante (70%), seguido por *Trichosporon* spp. *Candida guilliermondii* prevaleceu no ambiente, principalmente nas

maçanetas, em 52% do total, onde também se isolou *C. lusitaniae* (5,0%), *C. parapsilosis* (3,0%), *Candida* spp. (10%) e *Trichosporon* spp. (30%). *Trichosporon* spp. foi isolado de todos os ambientes pesquisados, predominando nas maçanetas e no ar do ambiente interno às UTIs.

DISCUSSÃO

Os fungos apresentam variações muito amplas em sua incidência, de acordo com a estação do ano, temperatura, umidade relativa do ar, hora do dia, velocidade e direção dos ventos, presença de atividade humana e tipo de climatização dos ambientes.^{6,11,13}

A determinação da composição e concentração de microrganismos anemófilos de áreas externas ou internas, em áreas críticas de hospitais tem sido pouco pesquisada, mas alguns estudos têm enfatizado sua importância, devido ao aparecimento desses agentes em infecções nosocomiais.¹

No presente estudo, cerca de 30 diferentes gêneros foram isolados de ambiente hospitalar, predominando *Cladophialophora* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Chrysosporium* spp. e *Aspergillus* spp. O número de estudos que abordam o tema no Brasil é pequeno, assim há poucos dados relativos a microbiota anemófila de hospitais. Silva et al²² verificaram a microbiota fúngica do ar e de pisos de um hospital e encontraram principalmente *Cladosporium* spp. (65,0%), *Aspergillus* spp. (37,1%), *Mycelia sterilia* (26,9%), *Fusarium* spp. (20,1%), *Penicillium* spp. (19,8%), *Aureobasidium* spp. (18,4%), *Curvularia* spp. (16,2%) e *Nigrospora* spp. (15,3%). A prevalência de *Cladophialophora* já tem sido reportada em estudos de bioaerossóis de várias cidades brasileiras.^{6,13}

Durante a realização do presente trabalho, houve reforma e implantação de uma unidade dentro do hospital, coincidindo com o aumento na contagem de propágulos, principalmente de *Cladophialophora* spp. No período pré-reforma houve aumento significativo do gênero *Fusarium* spp. ($p < 0,05$), fungo potencialmente patogênico e descrito atualmente em casos de doença invasiva.²⁰ *Aspergillus* spp. foi isolado de ambientes especiais em ambos os períodos, e, em níveis semelhantes aos de *Cladophialophora* spp. no ambiente interno do CC, no mês de maio, período da tarde, coincidindo com a reforma. Nesse período houve aumento de contaminação do ar do ambiente

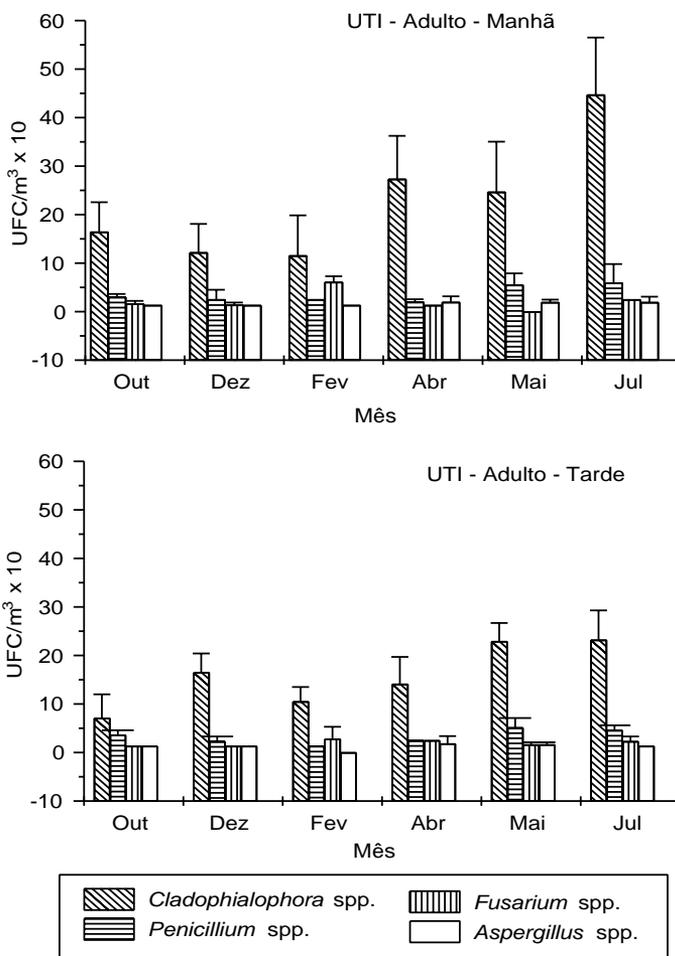


Figura 2 - Principais gêneros isolados da UTI - Adulto em UFC/m³ (média geométrica ± desvio-padrão) no período da manhã e da tarde em coleta anual nos meses de outubro, dezembro, fevereiro, abril, maio e julho.

externo ao prédio (dado não apresentado), concomitante com o ar interno, recuperando-se os mesmos gêneros de ambos ambientes, sugerindo influência de fatores externos nos níveis de contaminação internos, como já descrito na literatura.² Houve também aumento nos índices de *Cladophialophora* spp. em todos os pontos internos, quando comparado aos meses anteriores e a contagem desse fungo foi maior no ambiente externo ao prédio. Após o término da reforma, houve declínio gradativo tendendo a níveis anteriores, em especial do gênero *Cladophialophora* spp. no centro cirúrgico e UTI neonatal no período da tarde, evidenciando a importância do monitoramento ambiental para a orientação de medidas preventivas. Vários estudos sugerem que a distribuição de fungos, tanto em termos de concentração como nos diferentes gêneros que o compõem, variam entre as áreas geográficas e são influenciados por fatores ambientais e sazonais.^{6,11,13,17,24}

Os valores encontrados são considerados altos para tais ambientes, principalmente comparando-se com

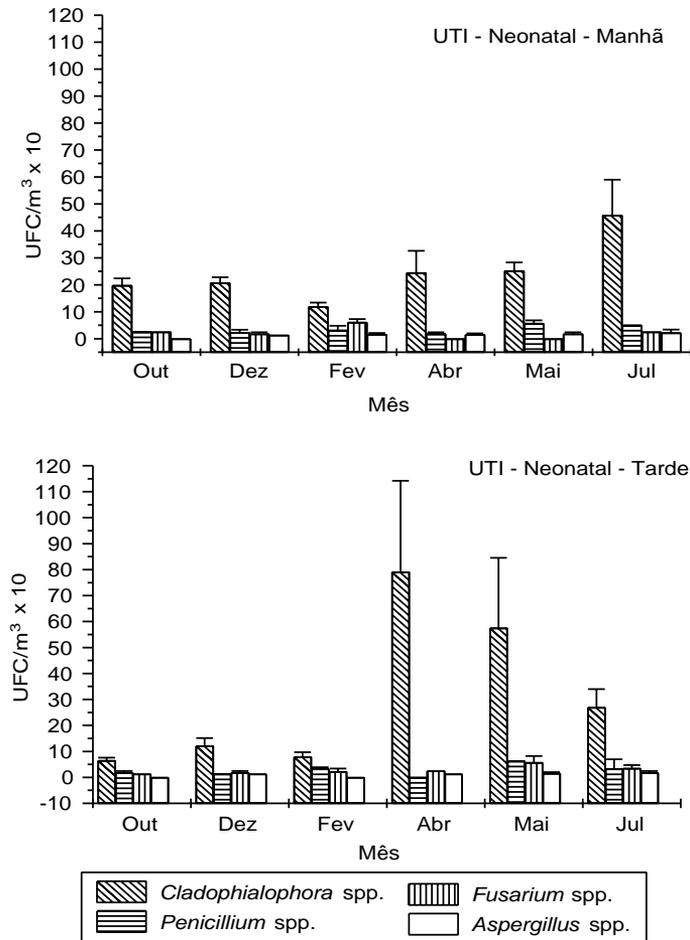


Figura 3 - Principais gêneros isolados da UTI - Neonatal em UFC/m³ (média geométrica ± desvio-padrão) no período da manhã e da tarde em coleta anual nos meses de outubro, dezembro, fevereiro, abril, maio e julho.

os valores encontrados por Távora et al.²⁴ Um fator complicante é a falta de referências para ambientes climatizados tido como especiais. Nos ambientes externos às salas do cento cirúrgico e UTI foram encontradas médias mais altas que as internas porém, mais baixas que a encontrada no ambiente externo ao prédio. Os dois setores investigados eram áreas artificialmente climatizadas e sem utilização de filtros HEPA. Porém, a climatização nas UTI foi menos regular, utilizando-se também, em certos dias, ventilação natural. A diferença entre o número total de fungos isolados é evidente no centro cirúrgico, provavelmente pela diferença de rotina entre os ambientes.

Em estudo de mais de 30 semanas feito durante a reforma parcial de hospital em Pittsburg, Overberger et al¹⁷ (1995) isolaram *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. e, em menor número, *Alternaria* spp., fungos comumente isolados, sendo *Cladosporium* spp. o mais frequentemente isolado do ar. Esse estudo mostrou que os níveis de esporos viáveis aumentaram durante o período da reforma, mas voltaram aos níveis anteriores após o seu

término, à semelhança dos resultados aqui observados. Igualmente, Bouza et al² (2002) observaram que o trabalho de demolição em um hospital foi associado com aumento da contagem de colônias no ar externo e interno não protegidos com filtros HEPA, voltando a níveis basais após 11 dias. *Aspergillus fumigatus* foi isolado em maior quantidade, seguido por *Penicillium* spp. *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp. dentre outras espécies. Por outro lado, *Aspergillus* spp. foi o fungo filamentosos mais isolado por Panagopoulou et al¹⁸ (2002) em estudo multicêntrico em hospitais, constituindo 70,5% dos isolados. Mousa et al¹⁴ (1999) verificando a correlação entre isolados fúngicos de feridas de queimadura com as superfícies ambientais da unidade de terapia de queimados (UTQ), isolaram *Aspergillus niger* em maior quantidade em ambos: pacientes e ambientes. Entretanto *Ulocladium* spp. foi o isolado mais comum no grupo controle (culturas obtidas de lugares externos à UTQ), sugerindo que as infecções fúngicas podem ser adquiridas pelos pacientes nas unidades de terapia de queimados.

No presente estudo foi também realizado o monitoramento das áreas contíguas aos leitos dos pacientes e de profissionais da saúde que atendiam o CC e as UTIs. *C. albicans*, descrita na literatura como principal causadora de infecção nosocomial,⁴ foi a espécie que prevaleceu nas amostras da equipe de profissionais. A presença de leveduras nas mãos desses profissionais tem preocupado as equipes de controle de infecção hospitalar, pois podem ser fonte potencial de contaminação e disseminação de microrganismos. Na atual pesquisa foram encontradas leveduras em 39,4% dos profissionais de saúde. Na literatura, os dados são bastante díspares, encontrando-se desde ausência a índices que variaram de 17% a 80%.^{8,23}

Candidíase e aspergilose invasiva são micoses que tiveram seu aumento assinalado nos últimos anos, principalmente associadas a pacientes imunocomprometidos.^{1,25} *C. albicans* ainda é a principal espécie envolvida em fungemias, mas espécies não-*albicans* têm aumentado em frequência, muitas vezes são refratárias às terapias convencionais.^{3,4} Por outro lado, infecções por microrganismos resistentes têm aumentando, propiciando taxas elevadas de óbitos, aumento do período de internação, e, conseqüentemente, onerando mais os serviços hospitalares.²¹

No presente estudo, leveduras do gênero *Trichos-*

poron spp. consideradas emergentes e causadoras de infecção hospitalar,¹⁵ foram também isoladas em níveis expressivos, tanto na equipe de profissionais como do ambiente em todos os materiais pesquisados.

Das amostras ambientais de superfície de mobiliário, merece destaque dois isolados de *Candida lusitanae*, levedura que possui mecanismos para desenvolver resistência a Anfotericina B (sendo algumas cepas primariamente resistentes).⁷ Uma amostra foi isolada da maçaneta da UTI-neonatal, e a outra, com intervalo de uma semana, da maçaneta da UTI-adulto, que estão fisicamente próximas. Apesar de não ter sido realizada a caracterização genotípica, tal resultado pode sugerir que leveduras são carregadas de um lugar para outro dentro das áreas críticas. Embora *Candida* spp. fosse a levedura isolada com maior frequência de profissionais de saúde e do ambiente, o

aparecimento de *Trichosporon* spp. foi bastante significativo pelo potencial de resistência aos antifúngicos deste microrganismo.

A caracterização dos fungos de ambientes internos de áreas críticas de hospitais e da microbiota fúngica das mãos dos profissionais de saúde tem sido mundialmente reconhecida como importante medida visando reduzir substancialmente a morbidade, mortalidade e os altos custos hospitalares.

Assim, o monitoramento de fontes ambientais deve ser realizado, principalmente em salas especiais com pacientes imunocomprometidos, sujeitos à exposição de patógenos do meio ambiente. Dessa maneira, será possível orientar medidas cabíveis para o controle desses patógenos, bem como a terapia mais adequada a ser instituída.

REFERÊNCIAS

1. Alberti C, Bouakline A, Ribaud P, Lacroix C, Rousselot P, Leblanc T et al. Relationship between environmental fungal contamination and the incidence of invasive aspergillosis in haematology patients. *J Hosp Infect* 2001;48:198-206.
2. Bouza E, Peláez T, Pérez-Molina J, Marín M, Alcalá L, Padilla P et al. Demolition of a hospital building by controlled explosion: the impact on filamentous fungal load in internal and external air. *J Hosp Infect* 2002;52:234-42.
3. Colombo AL, Nucci M, Salomão R, Branchini ML, Richtmann R, Derossi A et al. High rate of non-albicans candidemia in Brazilian tertiary care hospitals. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1999;34:281-6.
4. Colombo AL. Epidemiology and treatment of hematogenous candidiasis: a Brazilian perspective. *Braz J Infect Dis* 2000;4:113-8.
5. Cooley JD, Wong WC, Jumper CA, Straus DC. Correlation between the prevalence of fungi and sick building syndrome. *Occup Environ Med* 1998;55:579-84.
6. Gambale W, Purchio A. Influência de fatores abióticos na dispersão aérea de fungos na cidade de São Paulo. *Rev Microbiol* 1983;14:204-14.
7. Hawkins JL, Baddour LM. *Candida lusitanae* infections in the era of fluconazole availability. *Clin Infect Dis* 2003;36:14-8.
8. Horn WA, Larson EL, Mcginley KJ, Leyden JJ. Microbial flora on the hands of health care personnel: differences in composition and antibacterial resistance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1988;9(9):189-93.
9. Kurtzman CP, Fell JW. *The Yeasts: a taxonomic study*. 4ª ed. New York: Elsevier; 1998. p. 605.
10. Lacaz CS, Porto E, Heins-Vaccari E. Guia para identificação: fungos, actinomicetos e algas de interesse médico. São Paulo: Sarvier; 1998.
11. Lacaz CS, Porto E, Martins JEC, Heins-Vaccari EM, Melo NT. Tratado de Micologia Médica Lacaz. São Paulo: Sarvier; 2002. p. 1104.
12. Mendes-Giannini MJS, Melhem MSC. Fungos. In: Ferreira AW, Ávila SLM, coordenadores. Diagnóstico laboratorial das principais doenças infecciosas e auto-imunes. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogam; 2001. p. 333-403.
13. Mezzari A, Perin C, Santos Jr AS, Bernd LAG, Gesu GD. Fungos anemófilos e sensibilização em indivíduos atópicos em Porto Alegre, RS. *Rev Assoc Med Bras* 2003;49(3):270-3.
14. Mousa HAL, Al-Bader SM, Hassan DA. Correlation between fungi isolated from burn wounds and burn care units. *Burns* 1999;25:145-7.
15. Moretti-Branchini M, Fukushima K, Schreiber AZ, Nishimura K, Papaioordanou PMO, Trabasso P et al. *Trichosporon* species infection in bone marrow transplanted patients. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2001;39:161-4.
16. Nesa D, Lortholary J, Bouakline A, Bordes M, Chandenier J, Derouin F et al. Comparative performance of impactor air samples for quantification of fungal contamination. *J Hosp Infect* 2001;47:149-55.
17. Overberger PA, Wadowsky RM, Schaper MM. Evaluation of airborne particulates and fungi during hospital renovation. *Am Ind Hyg Assoc* 1995;56:706-12.

18. Panagopolou P, Filioti J, Petrikkos G, Giakouppi P, Anatoliotaki M, Farmaki E et al. Environmental surveillance of filamentous fungi in three tertiary care hospitals in Greece. *J Hosp Infect* 2002;52:185-91.
19. Pfaller MA. Nosocomial candidiasis: emerging species, reservoirs, and modes of transmission. *Clin Infect Dis* 1996;22(Suppl 2):89-94.
20. Raad I, Tarrand J, Hanna H, Albitar M, Janssen E, Boktour M et al. Epidemiology, molecular mycology, and environmental sources of *Fusarium* infection in patients with cancer. *Infect Control Hosp Epidem* 2002;23:532-7.
21. Rentz AM, Halpern MT, Bowden R. The impact of candidemia on length of hospital stay, outcome and overall cost of illness. *Clin Infect Dis* 1998;27:781-8.
22. Silva MG, Moreira YK, Cisalpino IO. Flora fúngica do ar e do piso no Hospital das Clínicas da Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil. *Rev Microbiol* 1983;14:215-22.
23. Strausbaugh LJ, Sewell DL, Ward TT, Pfaller MA, Tjoelker RC, Heitzman T. High frequency of yeast carriage on hands of hospital personnel. *J Clin Microbiol* 1994;32:2299-300.
24. Távora LGF, Gambale W, Heins-Vacari EM, Arriagada GLH, Lacaz CS, Santos CR et al. Comparative performance of two air samples for monitoring airborne fungal propagules. *Braz J Med Biol Res* 2003;36:613-6.
25. Wenzel RP. Nosocomial candidemia: risk factors and attributable mortality. *Clin Infect Dis* 1995;20:1531-4.