



IDENTIFICAÇÃO DE POPULAÇÃO FÚNGICA AMOSTRADA EM AMBIENTES AÉREOS DE CLÍNICA ODONTOPEDIÁTRICA

Lariane Marcolino Nunes¹, Talita Silva Viana², Lígia Maria Molinari³, Maria Paula Jacobucci Botelho⁴

RESUMO: A grande maioria dos procedimentos realizados na clínica odontológica libera grande quantidade de aerossóis. Estes são definidos como suspensões de partículas líquidas e/ou sólidas no ar geradas por tosse, espirros ou outros atos que expõem fluidos orais no ar. Agentes infecciosos em aerossóis podem ser transmitidos via partículas microscópicas, ar e superfícies contaminadas de instrumentos. Entre os principais grupos de contaminantes do ar em ambiente climatizado estão as partículas microbianas, incluindo algas, fungos, bactérias e vírus, que são provenientes do ar externo, do sistema de climatização, da construção, mobiliário, carpete e, principalmente, de seus ocupantes. Ao conhecer os gêneros fúngicos aos quais seus pacientes estão expostos, o dentista pode minimizar os riscos de infecção pelo ar, adotando práticas de limpeza do ambiente e do ar que possam auxiliar na prevenção contra doenças fúngicas pós-operatórias. A verificação de fungos será realizada pelo método de sedimentação em placa, que se mostra útil para a análise da quantidade e da qualidade de fungos presentes em ambientes internos e externos. Através destas pesquisas, torna-se possível comparar os dados obtidos com contagens limítrofes estabelecidas pelo Ministério da Saúde. Espera-se resultado positivo para presença do gênero *Candida*, já que é um fungo muito presente na microbiota bucal de seres humanos e pode ser veiculada por perdigotos durante os procedimentos odontológicos. Espera-se também encontrar os gêneros *Penicillium* e *Aspergillus*, que são comumente encontrados em ambientes externos e internos, de acordo com diversas referências utilizadas.

PALAVRAS-CHAVE: Ar; Consultório; Fungos.

1 INTRODUÇÃO

Aerossóis são definidos como suspensões de partículas líquidas e/ou sólidas no ar geradas por tosse, espirros ou outros atos que expõem fluidos orais no ar (SAMARANAYAKE et al., 1989; HARREL et al., 2004). Aerossóis infectantes presentes em ambientes de saúde devem ser considerados importantes quando se fala no controle de infecção, para proteger pacientes e profissionais desta área (MACHER et al., 1992; LUKSAMIJARULKUL et al., 2004). Agentes infecciosos em aerossóis podem ser transmitidos via partículas microscópicas, ar e superfícies contaminadas de instrumentos (SAMARANAYAKE et al., 1989). Clínicas dentárias apresentam riscos de contaminação por via aérea e por partículas microscópicas, que podem infectar seus profissionais e pacientes, pois diversos procedimentos realizados em clínica odontológica produzem aerossóis e bioaerossóis no ambiente (HARREL et al., 2004; KEDJARUNE et al., 1998).

Profissionais da Odontologia normalmente trabalham com máscaras cirúrgicas triplas que os protegem contra a contaminação por gotículas, mas não oferecem proteção contra aerossóis (BRASIL, 2009). Assim, há a preocupação em diminuir a contaminação do ambiente odontológico, visando à proteção da equipe e dos pacientes.

Os contaminantes biológicos, ou bioaerossóis, como fungos, bactérias, algas, ácaros e amebas, utilizam-se de partículas de matéria (pólen, fragmentos de insetos, escamas de pele humana e pelos) como substrato para se multiplicar. Além disso, eles colonizam todos os ambientes externos e normalmente passam para ambientes fechados por meio de ventilação normal (portas e janelas) ou mesmo sistema de ar condicionado. Sendo assim, as chances de contaminação por esses contaminantes em ambientes fechados são muito maiores que em ambientes abertos. Nesses, a ventilação natural dispersa os contaminantes (DANTAS, 1998).

Entre os principais grupos de contaminantes do ar em ambiente climatizado estão as partículas microbianas, incluindo algas, fungos, bactérias e vírus, que são provenientes do ar externo, do sistema de climatização, da construção, mobiliário, carpete e, principalmente, de seus ocupantes (GONTIJO et al., 2000). Segundo Afonso et al. (2004), ambientes com sistema de ar condicionado podem conter bactérias, vírus e fungos que são capazes de sobreviver em ambientes secos por longos períodos de tempo, como *Aspergillus*, *Legionella*, *Acinetobacter*, *Clostridium*, *Nocardia*, entre outros, sendo os três primeiros responsáveis por surtos de Infecção Hospitalar.

Certas espécies de fungos produzem micotoxinas, compostos orgânicos naturais que induzem a resposta tóxica em humanos (irritação da pele e mucosas, imunossupressão e efeitos sistêmicos) (MCMASTER, 1999; NYC, 2000; HUSMAN, 2000). O modo primário de exposição humana às toxinas fúngicas é por inalação dos esporos ou de materiais contaminados por fungos (MCMASTER, 1999; MACHER, 1999). Os fungos produzem também compostos orgânicos voláteis, como álcoois e cetonas, durante seu ciclo de vida. Estes compostos



responsáveis pelo odor associado à presença de mofos, são irritantes, assim como os componentes de sua parede celular (glucosanas) (MCMASTER, 1999; NYC, 2000, MACHER, 1999).

Algumas espécies de fungos podem causar doenças infecciosas, porém esta condição é rara, a menos que o indivíduo exposto esteja severamente imunossuprimido (ex: pacientes transplantados) (MCMASTER, 1999). Hospedeiros suscetíveis podem também desenvolver alergias, como rinite e asma, quando expostos a bolores (HUSMAN, 1996). Estudos de Macher (1999) mostraram que exposições repetidas e massivas a pequenas partículas fúngicas podem causar também pneumonia alérgica em certos indivíduos.

É visível que a exposição à umidade e bolores em ambientes internos é inaceitável na perspectiva da saúde pública e que a presença de fungos, infiltrações e odores de fungos devem ser imediatamente investigados (NYC, 2000, MACHER, 1999). Algumas medidas podem prevenir a exposição a bolores. Desta forma, o controle dos níveis de umidade e o reparo de infiltrações são medidas que garantem a boa qualidade do ar, com quantidades de esporos fúngicos controladas. Finalmente, caso ocorra crescimento de bolores, protocolos devem ser desenvolvidos a fim de sanar a contaminação de maneira segura (NYC, 2000).

A verificação de fungos pelo método de sedimentação em placa tem se mostrado útil para a análise da quantidade e da qualidade de fungos presentes em ambientes internos e externos. Através destas pesquisas, torna-se possível comparar os dados obtidos com contagens limítrofes estabelecidas pelo Ministério da Saúde.

O Ministério da Saúde, por meio da Resolução nº 9, informa que o valor máximo recomendável para contaminação biológica deve ser <750 UFC/m³ de fungos; se esse valor for ultrapassado o ambiente é considerado impróprio para a saúde (BRASIL, 2003).

Desta forma, a análise da quantidade e da qualidade de fungos presentes num dado ambiente interno pode informar a necessidade ou não do uso de protocolos de limpeza que possam garantir a saúde dos pacientes e dos profissionais que frequentam este ambiente.

A contaminação microbiológica do ar em ambientes internos é um dos fatores que contribuem para a transmissão de doenças fúngicas, prejudicando a saúde humana. Por isso é importante conhecer os gêneros fúngicos presentes em cada ambiente, pois alguns deles podem causar doenças ou processos alérgicos.

Ao realizar pequenas ou grandes cirurgias, o dentista deve estar atento a contaminação proveniente do ar, pois esta também é importante para que o período pós-cirúrgico seja bem sucedido e sem ocorrências para o paciente.

Ao conhecer os gêneros fúngicos aos quais seus pacientes estão expostos, o dentista pode minimizar os riscos de infecção pelo ar, adotando práticas de limpeza do ambiente e do ar que possam auxiliar na prevenção contra doenças fúngicas pós-operatórias.

A utilização de exaustores ou aparelhos de ar-condicionado com filtros HEPA poderia auxiliar no controle de contaminantes via aerossóis. No entanto, sua utilização ainda não é rotina. Este estudo poderia auxiliar na conscientização dos profissionais a respeito de sua utilização

O presente trabalho tem como objetivo quantificar e identificar os gêneros fúngicos prevalentes em clínica odontopediátrica, bem como monitorar a qualidade fúngica do ar deste ambiente.

Através da quantificação e identificação dos gêneros fúngicos prevalentes, monitorar a qualidade fúngica do ar de clínica odontopediátrica.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Locais amostrados e períodos de amostragem: a coleta do ar será realizada em consultório odontopediátrico da cidade de Maringá, onde serão feitas amostragens próximas à cuspideira, ao dentista em execução de seu trabalho e demais localidades (pia para lavagem das mãos e de materiais, corredor central). Serão realizadas coletas, cada uma delas em duplicata, entre os meses de agosto/2015 novembro/2014, sempre no período de maior fluxo de pacientes (período vespertino).

Procedimentos da coleta: para coleta de fungos do ar será empregado método de sedimentação em placa, onde serão utilizadas placas de petri contendo 20 ml de Ágar Sabouraud. Cada placa será mantida aberta durante 20 minutos e depois fechada. Serão anotados dados como condições do tempo nas últimas 48 horas, estação do ano, horário e dia de coleta, tipo de coleta, temperatura ambiente, umidade relativa do ar, tipo de atividades realizadas pelos ocupantes do ambiente, distância entre a placa e o solo e distância entre placa e o teto. Os dados coletados permitirão a comparação de diversos parâmetros que possam estar relacionados a proveniência e a permanência dos fungos encontrados nesses ambientes.

Condições de Cultivo dos Fungos: após a coleta, as placas serão incubadas em estufa para fungos a temperatura de 26°C, acompanhada de gerador de umidade, por sete dias. O crescimento dos fungos será diariamente.

Contagem das Colônias Fúngicas Obtidas: o número de colônias será contado em cada placa e os dados referentes aos estudos macroscópicos (tamanho da colônia, coloração, aspecto da colônia) serão anotados. Logo após a contagem dos fungos, alíquotas das colônias prevalentes serão amostradas em solução salina 0,85% estéril, onde procederá a diluição das amostras em tubos contendo 9,0 mL de solução salina até a diluição 10⁻⁹ em placas de Ágar Sabouraud. As placas serão incubadas em estufas, na temperatura de 26° C por



cinco dias, para a obtenção de culturas puras. Passado o período de incubação, será realizado o isolamento das colônias colocando-as em tubo de ensaio contendo 9,0 mL de Agar Sabouraud inclinado. Após a incubação, será realizado o microcultivo com os fungos filamentosos já isolados, para a visualização das estruturas reprodutivas e vegetativas dos fungos e posterior fotodocumentação.

Identificação dos Fungos isolados: após o isolamento dos fungos prevalentes, amostras destes serão enviadas ao Instituto de Tecnologia do Paraná (Tecpar) em Curitiba, para serem identificadas.

Avaliação dos resultados: após fotodocumentação e identificação das amostras, os resultados serão colocados em tabelas, gráficos e figuras, mostrados no decorrer do presente trabalho e comparados com literatura disponível.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Wang; Ang; Tade (2007) entende-se por ar de interiores aquele de áreas não industriais, como o de habitações, escritórios, escolas e hospitais. O estudo e monitoramento de sua qualidade são importantes para garantir saúde aos ocupantes dos diferentes edifícios, bem como o ótimo desempenho de suas atividades (GIODA; AQUINO NETO, 2003). A preocupação com a qualidade do ar de interiores (QAI) surgiu principalmente com a tendência em se construir edifícios selados por motivos estéticos, controle de ruído e principalmente climatização, o que acabou provocando um aumento nos casos de problemas relacionados à qualidade do ar de tais ambientes (GIODA, 2003; LEE; AWBI, 2004).

Segundo Quadros et al (2009), no caso específico de uma unidade de saúde, a qualidade do ar pode exercer influência direta e significativa na velocidade de recuperação dos pacientes e na ocorrência de infecções hospitalares. Em unidades de atendimento de portadores de câncer e doenças imunodepressoras, como a síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS), estudos desta natureza ganham ainda mais importância, pois a grande maioria dos usuários dessas unidades encontra-se com o sistema imunológico comprometido.

Considerando que diversas características das clínicas-escola de odontologia influenciam na qualidade do ar, como quantidade de pessoas (pacientes, alunos, professores e demais funcionários) e fluxo de pessoas; além das condições do ambiente, como circulação de ar, umidade relativa do ar e frequência da limpeza, os cuidados com a qualidade microbiológica do ar devem ser redobrados.

No presente estudo foi avaliada a qualidade da microbiota fúngica prevalente no ar de clínica-escola odontológica, com o intuito de monitorar a influência da limpeza e da sazonalidade na composição desta microbiota. A fim de avaliar a contaminação fúngica no ar, as coletas foram realizadas em dia de funcionamento e atendimento da clínica, em período vespertino.

Foram distribuídas placas em duplicidade em toda a clínica, em sete áreas distintas: Área 1 – interior da sala de raio-X; Área 2 - próximo ao revelador de filmes radiográficos; Área 3 - no corredor central, que dá acesso aos boxes de atendimento; Área 4 - ao lado da cuspideira; Área 5 - ao lado da pia de lavagem de instrumentais; Área 6 - ao lado do operador; e Área 7 - ao lado da pia de lavagem das mãos. As condições ambientais e a quantidade de colônias obtidas por área estão amostradas na **tabela 1**.

As áreas 6, 2, 3 e 5 apresentaram maior índice de contaminação, seguidas das áreas 1, 7 e 4. Justifica-se o alto índice de colônias nessas áreas devido à utilização de caneta de alta rotação, jatos de ar/água e ultrassom, que aumentam a liberação de aerossóis. A contaminação ao utilizar esses equipamentos é de 100% em até um metro de distância, e de 50% a dois metros da boca do paciente (Barreto, 2011). A frequência de limpeza parece ser um fator importante na contaminação do ar interior. Observa-se que frequência reduzida de limpeza do piso, das bombas a vácuo e dos condicionadores de ar, aumenta a sujidade sobre estas superfícies, o que torna o ambiente contaminado e contaminante. Os métodos de desinfecção, assepsia e esterilização são essenciais nos consultórios (Sousa, 2011), pois a falta de limpeza é crítica para transmissão secundária de doenças (Pinelli, 2011).

A clínica analisada possui 1 condicionador de ar, com 20 saídas de ar, que permitem o atendimento em ambiente climatizado, porém sem circulação e renovação do ar. Segundo Pires & Minhuey (2014), o uso de condicionadores de ar pode aumentar a quantidade de micro-organismos presentes no ambiente. Para Mobin (2006), a não renovação do ar faz com que um ar impróprio fique em circulação no ambiente, facilitando a colonização por micro-organismos. Medidas de higiene podem ser adotadas com os condicionadores de ar, como a higienização mensal do sistema de climatização, quinzenal do componente hídrico (responsável pela umidificação do ar), e semestral dos forros falsos e dos sistemas de dutos de ar (AFONSO, 2004).

A umidade relativa do ar e a estação do ano são fatores determinantes na contaminação do ambiente, pois os fungos encontrados no ar em interiores de ambientes (anemófilos) tem sua concentração aumentada em ambientes fechados no inverno (SANT'ANNA, 2011). O que justifica a maior quantidade de unidades de colônia formadas nos dias 1 e 2.

Dentre as 411 unidades de colônias, 289 colônias prevalentes foram selecionadas e encaminhadas para identificação. Estas são amostradas no **gráfico 1**.

A descrição da identificação macroscópica das colônias, local da amostragem e quantidade de colônia por amostra é apresentada na **tabela 2**.



De acordo com a Resolução RE nº 176, de 24 de outubro de 2000, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA é inaceitável a presença de fungos patogênicos e toxigênicos em ambientes internos climatizados artificialmente, de uso público e coletivo. Já em relação à quantidade de fungos não patogênicos e toxigênicos o limite permitido por metro cúbico é de 750 UFC.

Entre as 16 amostras enviadas para identificação, 4 pertenciam ao gênero *Aspergillus*. Segundo Melo (2009); Khan (2012) este gênero comporta-se como um agente oportunista, encontrado frequentemente nos aparelhos de ar condicionado. este gênero tem sido associado à infecção em pacientes imunocomprometidos (AFONSO, 2004; KHAN, 2012). A aspergilose manifesta-se alérgica ou infecciosa, sendo suas formas brônquica e pulmonar as de maior incidência. Os sintomas da aspergilose são característicos, como febre, perda de peso, produção de escarro, expectoração e até desencadeamento de asma (SOUSA, 2011).

Hayleeyesus (2014) também obteve em sua pesquisa o isolamento dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Cladosporium*, e afirma que esses microrganismos tem envolvimento potencial nas síndromes do edifício doente. Os gêneros de fungos *Aspergillus* e *Penicillium*, eram já esperados encontrar nesse, devido suas características de serem comuns em ambientes externos e internos (SANT'ANNA, 2011). Outros autores confirmam esse resultado (QUADROS, 2009; MEZZARI, 2003)

Os gêneros *Penicillium* e *Cladosporium*, são associados a reações alérgicas e infecções sistêmicas em imunodeprimidos (MELO, 2009). A exposição ao *Penicillium* é um fator de risco a manifestação de asma em crianças (OSÓRIO, 2006; GARRETT, 1998)

O *Cladosporium* é característico por ser comumente encontrado na natureza, porém, possui capacidade de crescimento em ambientes internos com baixos níveis de umidade, principalmente os com climatização artificial (SANT'ANNA, 2011). É associado à lesões cutâneas, ungueais e cerebrais (MELO, 2009). *Fusarium* também é um agente causador de infecções respiratórias graves em pessoas imunocomprometidas (KHAN, 2012).

Em uma clínica odontológica, a maior fonte de contaminação é a boca do paciente (BARRETO, 2011), e a principal atividade do dentista consiste em remover tecido contaminado envolto de fluidos corporais – sangue e saliva (SOUSA, 2011). Por isso, evitar a contaminação cruzada é uma prática essencial em odontologia (PINELLI, 2011). Esta contaminação ocorre por meio do ar, objetos ou de pessoa para pessoa, e para preveni-la são necessários rigorosos cuidados de biossegurança (BARRETO, 2011).

Desse modo, para a redução dos riscos de doenças é importante adotar cuidados quanto aos instrumentos e equipamentos odontológicos, mãos, saliva, secreção nasal, sangue, roupas e cabelo (Barreto, et al., 2011), e a correta utilização dos EPIs (BARRRETO, 2011).

Para controle da microbiota fúngica presente nos condicionadores de ar, recomenda-se, a utilização de filtros do tipo HEPA (retém 99% das partículas de 0,3mm) em todas as entradas e saídas de ar (ANVISA, 2000), e mais de 12 trocas de ar externo/hora (AFONSO, 2004).

A ANVISA preconiza como parâmetro: temperatura em todos os ambientes internos entre 20°C a 22°C no inverno, e 23°C a 26°C no verão; umidade relativa do ar 40% a 65% em todo o ano, e 35% a 65% no inverno; e a taxa de renovação do ar interno, no mínimo 27 m³/hora/pessoa. E nos condicionadores de sistemas centrais, utilizar no mínimo, filtros de classe G-3, para garantir grau de pureza do ar desses ambientes (ANVISA, 2000).

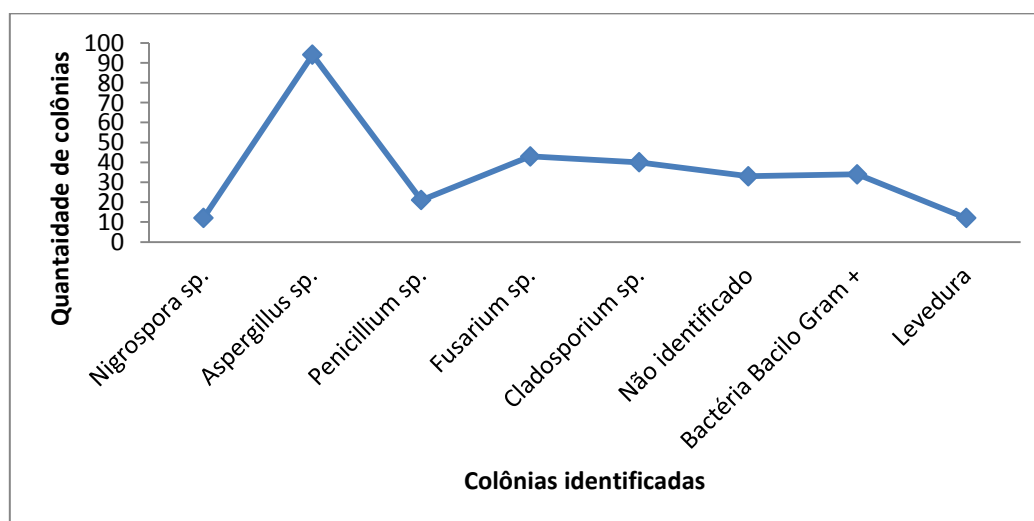


Gráfico 1: Colônias prevalentes identificadas

Fonte: dados da pesquisa



Tabela 1: Condições ambientais e colônias obtidas por área

| Tabela 1 | | | | |
|------------------------|-----------------|---------------|-----------------|-------------------|
| | Dia 1 | Dia 2 | Dia 3 | Total de colônias |
| Estação do ano | Inverno | Inverno | Primavera | |
| Temperatura | 31° C | 26° C | 33° | |
| Umidade relativa do ar | Sem chuva – 20% | Nublado – 40% | Sem chuva – 20% | |
| Distância solo/placa | 80 cm | 80 cm | 80 cm | |
| Distância placa/teto | 190 cm | 190 cm | 190 cm | |
| Área 1 | 39 colônias | 7 colônias | 2 colônias | 48 colônias |
| Área 2 | 54 colônias | 14 colônias | 3 colônias | 71 colônias |
| Área 3 | 43 colônias | 23 colônias | 4 colônias | 70 colônias |
| Área 4 | 25 colônias | 12 colônias | 2 colônias | 39 colônias |
| Área 5 | 52 colônias | 13 colônias | 3 colônias | 68 colônias |
| Área 6 | 44 colônias | 29 colônias | 2 colônias | 75 colônias |
| Área 7 | 24 colônias | 11 colônias | 5 colônias | 40 colônias |
| Total/dia | 281 colônias | 109 colônias | 21 colônias | 411 colônias |

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 2: Identificação macroscópica das colônias

| Amostra | Descrição Macroscópica | Local encontrado | Quantidade | Resultado Micromorfológico |
|---------|--|---------------------|------------|--|
| 01 | Aspecto cotonoso, com bordas claras, regulares e esbranquiçada, coloração verde escuro | 1; 2; 4; 5 | 18 | Fungo filamentoso não identificado material com contaminação |
| 02 | Aspecto cotonoso, com bordas irregulares, esbranquiçadas, com núcleo rósea | 1; 3; 7 | 12 | <i>Nigrospora</i> sp. |
| 03 | Aspecto cotonoso, com bordas claras, regulares e definidas, coloração marrom claro, com núcleo verde claro e um ponto branco no centro | 1; 3; 4; 7 | 13 | <i>Aspergillus</i> sp. |
| 04 | Aspecto cotonoso, com bordas claras e bem definidas, regulares, coloração verde escuro e com centro verde escuro intenso | 2; 3; 4; 5; 6; 7 | 28 | <i>Aspergillus</i> sp. |
| 05 | Aspecto cotonoso, com bordas claras e bem definidas, regulares, coloração verde escuro e com centro verde escuro | 2; 3; 4; 6; 7 | 30 | <i>Aspergillus</i> sp. |
| 06 | Aspecto cotonoso, com bordas claras, regulares e definidas, coloração branco com núcleo marrom | 1; 2; 3; 5; 7 | 11 | <i>Penicillium</i> sp. |
| 07 | Aspecto cotonoso, com bordas verde claro e branco, regulares e definidas, e coloração verde escuro | 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 | 23 | <i>Aspergillus</i> sp. |
| 08 | Aspecto cotonoso, com bordas claras e definidas, coloração rosa salmão | 1; 2; 6; 7 | 25 | <i>Fusarium</i> sp. |
| 09 | Aspecto leitoso, bem definido, coloração rósea | 2; 4; 6; 7 | 12 | Microrganismo com características de Bactéria (Bacilo Gram Positivo) |



| | | | | |
|----|--|------------------|----|---|
| 10 | Aspecto cotonoso, com bordas claras, regulares e esbranquiçadas, coloração verde claro | 1; 3; 5; 6; 7 | 10 | <i>Penicillium</i> sp. |
| 11 | Aspecto cotonoso, com bordas claras, regulares e bem definidas, e coloração verde com núcleo mais escuro | 1; 2; 4; 6; 7 | 21 | <i>Cladosporium</i> sp. |
| 12 | Aspecto cotonoso, com bordas claras e definidas, coloração rosa salmão | 1; 2; 6; 7 | 18 | <i>Fusarium</i> sp. |
| 13 | Aspecto leitoso, com bordas definidas e opacas, coloração branco, com pequeno núcleo bege | 1; 2; 3; 4; 5; 6 | 22 | Microrganismo com característica de Bactéria (Bacilo Gram Positivo) |
| 14 | Aspecto cotonoso, com bordas claras, regulares e bem definidas, e coloração verde com núcleo mais escuro | 2; 3; 6; 7 | 19 | <i>Cladosporium</i> sp. |
| 15 | Aspecto cotonoso, com bordas brancas regulares e bem definidas, coloração verde claro | 1; 3; 4; 6 | 15 | Fungo filamentosos septado dematiáceo não identificado |
| 16 | Aspecto verrucoso, com bordas definidas e irregulares, coloração bege | 2; 3; 4; 5 | 12 | Microrganismo com característica de levedura |

Fonte: dados da pesquisa

4 CONCLUSÃO

Este estudo permitiu-nos concluir que, o ar interior do consultório odontológico estudado é altamente contaminado, onde alguns dos isolados são associados a manifestações clínicas como alergia, rinite, tosse e asma. Ainda, a contaminação dos condicionadores de ar está associada diretamente como fator de risco a pacientes imunodeprimidos.

É importantíssimo, a partir desses resultados, que medidas preventivas sejam implantadas nas clínicas odontológicas. Orientação aos profissionais da limpeza, quanto a limpeza e manutenção dos aparelhos/equipamentos, e aos profissionais da odontologia, quanto ao correto uso dos equipamentos de proteção individual, são essenciais para a diminuição da contaminação fúngica.

Nossos resultados contribuem para avaliação da qualidade do ar, no entanto, é evidente a necessidade de estudos randomizados controlados para auxiliar a tomada de decisão de medidas para a prática clínica.

REFERÊNCIAS

AFONSO MSM, TIPPLE AFV, SOUZA ACS, PRADO MA, ANDERS PS. A qualidade do ar em ambientes hospitalares climatizados e sua influência na ocorrência de infecções. Rev Eletrônica Enf. 2004;6(2):181-8.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 9, de 16 de janeiro de 2003. Orientação técnica sobre padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo. Brasília (DF): Diário Oficial da União; 20 jan. 2003.

DANTAS EHM. Ar-condicionado, vilão ou aliado? Uma revisão crítica. Rev Brasindoor. 1998;2(9):4-9.

GIODA, A. Poluição atmosférica e de interiores: influência mútua e seus reflexos na saúde. 212 f. Tese (Doutorado Química Orgânica – Instituto de Química) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

GIODA, A.; AQUINO NETO, F.R. Considerações sobre estudos de ambientes industriais e não-industriais no Brasil: uma abordagem comparativa. Cadernos de Saúde pública, v. 19, n. 5, p. 1389-1397, 2003.

GONTIJO FILHO PP, SILVA CRM, KRITSKI AL. Ambientes climatizados, portaria 3.523 de 28/8/98 do Ministério da Saúde e padrões de qualidade do ar de interiores do Brasil. J Pneumologia. 2000;26(5):2.



HARREL SK, MOLINARI J. Aerosols and splatter in dentistry: a brief review of the literature and infection control implications. *J Am Dent Assoc* 2004; 135: 429-37.

HUSMAN T. Health effects of indoor-air microorganisms. *Scand J Work Environ Health* 1996; 22:5-13.

HUSMAN T. Health effects of microbes. *Proc Healthy Build* 2000; 3:13-24.

KEDJARUNE U, CHOWANADISAI S, YAPONG B, KUKIATTRAKOON B, LEGGAT PA, JITSURONG S. Qualitative analysis of bacterial aerosol within different types of dental clinics. *J Dent Assoc Thai* 1998; 48: 149-55.

LEE, H.; AWBI, H.B. Effect of internal partitioning on indoor air quality of rooms with mixing ventilation: basic study. *Building and Environment*, v. 39, n. 2, p. 27-41, 2004.

LUKSAMIJARULKUL P, SUPAPVANIT C, LOOSEREEWANICH P, AJUUMLAOR P. Risk assessment towards tuberculosis among hospital personnel: administrative control, risk exposure, use of protective barriers and microbial air quality. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2004; 35:1005-11.

MACHER J, editor. *Bioaerosols: assessment and control*. Cincinnati, Ohio: American Conference of Governmental Industrial Hygienists; 1999.

MACHER JM, STREIFEL AJ, VESLEY D. Problem building laboratories and hospitals. In: Cox CS, Wathes CM, eds. *Bioaerosols Handbook* 1992: 505-29.

MCMASTER Institute of Environment and Health (CAN). *Expert Panel on Fungal Contamination Indoors*. Hamilton, Ont: McMaster Institute of Environment and Health; 1999.

QUADROS, M. E.; LISBOA, H. M.; OLIVEIRA, V. L.; SCHIRMER, W. N. Qualidade do ar em ambientes internos hospitalares: estudo de caso e análise crítica dos padrões atuais. *Eng Sanit Ambient*, v. 14, nº 3, p. 431-438, jul/set 2009.

SAMARANAYAKE LP, REID J, EVANS D. The efficacy of rubber dam isolation in reducing atmospheric bacterial contamination. *J Dent Child* 1989; 56: 442-44.

WANG, S.; ANG, H.M.; TADE, M.O. Volatile organic compounds in indoor environment and photocatalytic oxidation: state of the art. *Environment International*, v. 33, n. 5, p. 694-705, 2007.