

Isolamento de fungos de equipamentos radiográficos odontológicos

Isolation of fungi from dental radiographic equipment

Kelvin Oliveira SANTOS¹
Mitra MOBIN¹
Cintia de Moraes BORBA²
Iraci de Melo Salmito NOLETO³

RESUMO

Objetivo

Isolar os fungos dos equipamentos radiográficos dos consultórios odontológicos de Teresina, Piauí, Brasil.

Métodos

Foram analisados oito aparelhos de Raios X intrabucal e dois aparelhos de Raios X extrabucal. As coletas foram realizadas nas superfícies dos equipamentos, após procedimentos rotineiros de atendimento a pacientes nos consultórios, por meio de swabs esterilizados, embebidos em salina e friccionados sobre a superfície de cada aparelho. Em seguida, as amostras foram inoculadas em placas de Petri contendo meios Sabourand dextrose agar acrescido de cloranfenicol, incubados à temperatura ambiente e BBLTM CHROMagar™ Candida (BD-Difco, New Jersey, USA), incubados a 37°C, para o crescimento de fungos filamentosos e leveduras, respectivamente.

Resultados

Foram identificadas 17 espécies de fungos e as espécies mais frequentes foram *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium cladosporioides* e *Cladosporium oxysporum*. Houve predominância, significativa, de fungos na superfície dos componentes do aparelho de Raios X intrabucal quando comparado aos componentes do aparelho de Raios X extrabucal.

Conclusão

As espécies fúngicas isoladas das superfícies dos aparelhos radiográficos odontológicos são potencialmente patogênicas e esses equipamentos podem servir de reservatórios ou vetores de fungos representando um risco de aquisição de infecção cruzada para os pacientes, assim como para a equipe odontológica. É necessário que os profissionais da área sejam alertados quanto ao risco inerente ao seu trabalho, treinados e estimulados a aplicarem os princípios de biossegurança para reduzir ou eliminar esses micro-organismos.

Termos de indexação: Contaminação. Equipamentos odontológicos. Exposição a agentes biológicos. Fungos. Raios X.

ABSTRACT

Objective

To isolate fungi from radiographic equipment in dentist's offices in Teresina, Piauí, Brazil.

Methods

Eight intraoral and two panoramic X-ray instruments were analyzed. Samples were taken after routine clinical procedures with sterilized swabs followed by inoculation on Petri dishes containing either Sabourand dextrose agar supplemented with chloramphenicol, or BBLTM CHROMagar™ Candida (BD-Difco, New Jersey, USA). The samples were incubated at room temperature, or 37°C, so that filamentous fungi and yeasts, respectively, could develop.

Results

Seventeen species of fungi were detected. The most frequent species were *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium cladosporioides* and *Cladosporium oxysporum*. Additionally, there was significant prevalence of fungi on the surface of intraoral X-ray components as compared to extraoral X-ray components.

Conclusion

The species of fungi isolated from the surfaces of dental radiographic equipment in dentist's offices in Teresina, PI, are potentially pathogenic. These instruments may play a critical role as reservoirs or vectors for fungi. Moreover, they pose a risk of cross-infection to patients and dental staff. Consequently, it is critical to alert professionals in the dentistry area about the inherent risk in their activities and to establish training courses to encourage them to adopt biosafety procedures in order to reduce or eliminate these microorganisms.

Indexing terms: Contamination. Dental equipment. Exposure to biological agents. Fungi. X-Rays.

¹ Faculdade de Saúde, Ciências Humanas e Tecnológicas do Piauí NOVAFAPI. Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123, Uruguai, 64057-100, Teresina, PI, Brasil. Correspondência para / Correspondence to: M MOBIN. E-mail: <mitramobin@novafapi.com.br>.

² Instituto Oswaldo Cruz, Laboratório de Taxonomia, Bioquímica e Bioprospecção de Fungos. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ Faculdade de Saúde, Ciências Humanas e Tecnológicas do Piauí NOVAFAPI, Faculdade de Odontologia. Teresina, PI, Brasil.

INTRODUÇÃO

Na radiologia odontológica, existem várias fontes potenciais de infecção envolvendo agentes patogênicos diferentes, entre eles bactérias, vírus e fungos. Sangue e secreções corpóreas são fontes de infecção e podem ser transmitidas para profissionais ou para outros pacientes por meio de equipamentos odontológicos que não foram submetidos a uma adequada desinfecção para a eliminação dos micro-organismos existentes¹⁻².

As principais razões para controlar o crescimento desses micro-organismos são: prevenir a transmissão de infecções para o paciente ou a equipe odontológica e a deterioração e dano dos materiais utilizados. O tempo de sobrevivência dos micro-organismos no ar ou depositados sobre diversos materiais depende de suas características e de condições ambientais. Os esporos, sejam bacterianos ou fúngicos, são relativamente mais resistentes, enquanto as células vegetativas são eliminadas rapidamente³⁻⁴.

Os micro-organismos têm vencido as medidas de segurança adotadas na atualidade, colocando em risco profissionais e pacientes. Por outro lado a falta de cuidado de alguns profissionais na radiologia odontológica em relação à biossegurança tem propiciado a intensificação do ciclo de infecção cruzada durante as tomadas e processamento radiográficos⁵⁻⁶. A biossegurança nas práticas odontológicas é definida como um conjunto de medidas padronizadas que protegem os pacientes e a equipe odontológica⁷.

Na prática radiológica, existem áreas de maior contato entre o operador e os equipamentos e que são consideradas de maior potencial de infecção cruzada. O profissional que realiza as radiografias muitas vezes está apressado e negligencia a desinfecção do aparelho de Raios X, bem como as superfícies de contato. Embora a literatura tenha material farto sobre controle de infecção odontológica, poucos são os trabalhos dedicados à radiologia odontológica especificamente. A probabilidade de transmissão fúngica durante a radiografia intra e extrabucal ainda é muito pouco compreendida e pesquisada³.

A *American Dental Association* (ADA) é um órgão que publica diretrizes de controle de infecção em consultórios odontológicos e em laboratórios e entre eles estão os procedimentos de biossegurança relacionados à

imaginologia, prevenindo assim a transmissão de micro-organismos de um paciente para o profissional, do profissional para o paciente ou de paciente para paciente⁸. Entretanto, para evitar que isso ocorra, o profissional deve seguir uma relação de normas como: avaliação e proteção ao paciente, proteção pessoal, esterilização e desinfecção química, assepsia de equipamentos, descarte de lixo em local adequado, entre outros⁹.

Diante do exposto, há necessidade de pesquisas voltadas para o controle da infecção quanto à execução e processamento das técnicas radiográficas e a conscientização de que cada membro da equipe odontológica tem por obrigação moral, ética e legal não somente fornecer os cuidados dentários para todos os pacientes que procuram o tratamento, mas também de fazê-lo de tal forma que o ambiente esteja livre do perigo de infecção cruzada, ainda que a radiologia somente utilize artigos semicríticos e não críticos³. Para isso é fundamental o conhecimento da microbiota existente nos equipamentos radiográficos de modo a aumentar a percepção de risco dos profissionais envolvidos.

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi isolar e identificar fungos em equipamentos radiográficos de consultórios odontológicos de Teresina (PI), e alertar os profissionais da área para a necessidade de aplicação de medidas de biossegurança inclusive a desinfecção dos equipamentos.

MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em oito estabelecimentos particulares odontológicos, escolhidos aleatoriamente, que possuíam aparelhos radiográficos, situados em diferentes zonas de Teresina (PI), no período de abril a maio de 2010. Todos os consultórios que participaram da pesquisa são registrados no Conselho Regional de Odontologia de Teresina.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde, Ciências Humanas e Tecnológicas do Piauí NOVAFAPI, processo sob o número 0401.0.043.000-09.

Foram analisados oito aparelhos de Raios X intrabucal (ARI), sendo 6 aparelhos de consultórios clínicos odontológicos e dois aparelhos de Raios X extrabucal

(ARE) de clínica radiológica odontológica. As coletas foram realizadas nas superfícies dos componentes do aparelho de Raios X intrabucal (cabeçote, cilindro, botão do painel e disparador) e do aparelho de Raios X extrabucal (apoio do queixo, apoio das mãos e guias posicionadoras da cabeça-GPC), após procedimentos rotineiros de atendimento a pacientes nos consultórios. *Swabs* esterilizados, embebidos em salina (0,85%), foram friccionados sobre a superfície de cada aparelho. Em seguida, as amostras foram transportadas para o Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Saúde, Ciências Humanas e Tecnológicas do Piauí NOVAFAPI, Teresina (PI). Os *swabs* foram mergulhados em 5ml de salina, agitados, e a solução homogeneizada. Posteriormente, foram retirados 100µl de salina com sujidade e inoculados em placas de Petri contendo meio Sabourand dextrose agar (HiMedia Laboratories PVT. Ltd., Mumbai, India) acrescido de cloranfenicol (0,05g/l), incubados à temperatura ambiente, e meio BBLTM CHROMagarTM Candida (BD-Difco, New Jersey, USA), incubados a 37°C para o crescimento de fungos filamentosos e leveduras, respectivamente.

Após o crescimento das colônias de fungos filamentosos, microculturas¹⁰ foram realizadas para melhor visualização das estruturas fúngicas e identificação do gênero e espécie¹¹⁻¹². Para identificação das leveduras do gênero *Candida* o meio CHROMagarTM Candida, seletivo, foi utilizado.

A análise estatística foi do tipo descritivo a partir das percentagens encontradas e as comparações entre a presença de fungos nos aparelhos de Raios X intrabucal e aparelhos de Raios X extrabucal foram realizadas pelo teste ANOVA, nível de significância $p < 0,05$.

RESULTADOS

Neste estudo quantitativo foram isoladas 17 espécies de fungos consideradas potencialmente patogênicas. A Tabela 1 apresenta o número de unidades formadoras de colônias (UFC) por mililitro de salina para cada espécie fúngica (Tabela 1).

Examinando a Figura 1, observa-se que *Candida albicans* foi a espécie mais encontrada, atingindo 75% de frequência nos equipamentos radiográficos, seguida de *Aspergillus niger* e *Cladosporium cladosporioides*

com 50%, *Cladosporium oxysporum* com 37,5% e *Penicillium decumbens*, *P. commune* e *P. citrinum* com 25% de frequência. As demais espécies fúngicas apresentaram 12,5% de frequência.

Comparando a frequência das espécies fúngicas nos aparelhos de Raios X intrabucal e de Raios X extrabucal (Figura 2) verificou-se a predominância, significativa, de fungos na superfície dos componentes do aparelho de Raios X intrabucal, (cabeçote com 76,4%, botão do painel com 41,1%, cilindro com 35,2%, e disparador com 17,6%). Os componentes do aparelho de Raios X extrabucal apresentaram baixa ou nenhuma frequência de fungos em seus componentes (apoio do queixo e GPC com 5,8% e apoio das mãos com 0%).

Tabela 1. Quantificação das espécies fúngicas isoladas e identificadas nos equipamentos radiográficos analisados de oito consultórios odontológicos particulares na cidade de Teresina (PI).

| Espécies fúngicas | UFC/ml |
|-------------------------------------|---------------------|
| <i>Candida albicans</i> | 6 x 10 ¹ |
| <i>Aspergillus niger</i> | 4 x 10 ¹ |
| <i>Cladosporium cladosporioides</i> | 4 x 10 ¹ |
| <i>Cladosporium oxysporum</i> | 3 x 10 ¹ |
| <i>Penicillium citrinum</i> | 2 x 10 ¹ |
| <i>Penicillium commune</i> | 2 x 10 ¹ |
| <i>Penicillium decumbens</i> | 2 x 10 ¹ |
| <i>Aspergillus carneus</i> | 1 x 10 ¹ |
| <i>Aspergillus sydowii</i> | 1 x 10 ¹ |
| <i>Aspergillus versicolor</i> | 1 x 10 ¹ |
| <i>Acremonium kiliense</i> | 1 x 10 ¹ |
| <i>Candida guilliermondii</i> | 1 x 10 ¹ |
| <i>Cladosporium shaerospermum</i> | 1 x 10 ¹ |
| <i>Engyodontium album</i> | 1 x 10 ¹ |
| <i>Paecilomyces lilacinus</i> | 1 x 10 ¹ |
| <i>Rhinochadiella aquaspersa</i> | 1 x 10 ¹ |
| <i>Trichoderma koningii</i> | 1 x 10 ¹ |

Nota: UFC - unidade formadora de colônia por ml de solução salina.

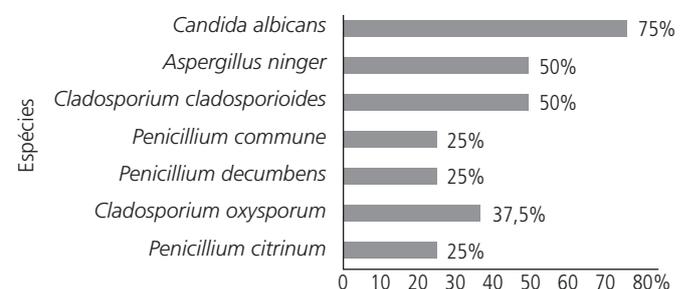


Figura 1. Frequência das principais espécies fúngicas isoladas de aparelhos radiográficos de oito consultórios odontológicos particulares na cidade de Teresina (PI).

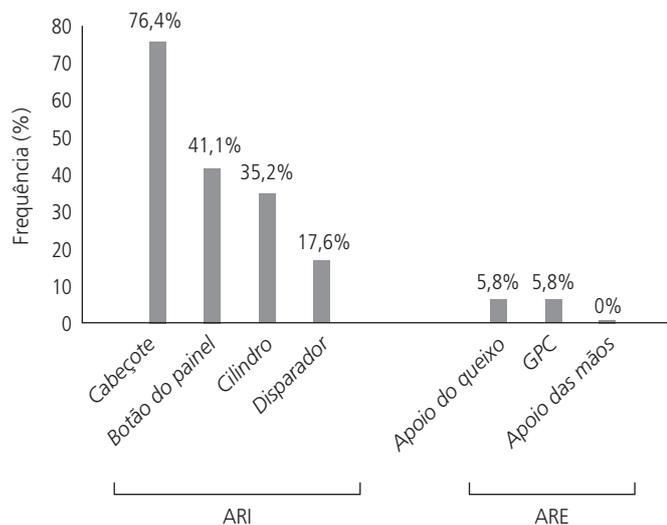


Figura 2. Frequência de espécies fúngicas, por componentes dos aparelhos radiológicos intrabucal e extrabucal, de oito consultórios odontológicos particulares na cidade de Teresina (PI).

DISCUSSÃO

O consultório odontológico é um ambiente que propicia a transmissão de agentes infecciosos e por isso a necessidade de adoção de medidas de biossegurança. O cirurgião-dentista, higienista bucal, técnicos e auxiliares da área estão sujeitos à contaminação por bactérias, vírus e fungos, presentes no sangue e na saliva dos pacientes, que podem causar diversas enfermidades, dentre as quais se destacam a hepatite, a tuberculose, o herpes e a AIDS¹³.

Um dos pontos da cadeia potencial de infecção cruzada de um paciente para o outro, ou mesmo do paciente para o profissional é estabelecida através da contaminação de instrumentos⁷. Vários estudos enfatizam a necessidade de mecanismos efetivos para reduzir a contaminação bacteriana e fúngica das unidades dentais, principalmente, o sistema hidráulico, e alertam para o risco de infecção cruzada na prática em geral, especialmente sob o ponto de vista do aumento do número de pacientes imunodeprimidos presentes nas clínicas odontológicas¹⁴⁻¹⁵.

No entanto, a preocupação quanto ao risco de transmissão de infecções na radiologia odontológica não é rigorosa, visto que, nessa especialidade não são utilizados instrumentos perfurocortantes, considerados críticos na infecção cruzada⁸. Esse tipo de percepção não deveria existir, pois o risco de contaminação cruzada durante vários procedimentos radiográficos existe e tem sido relatado¹⁶⁻¹⁷.

Os resultados da presente pesquisa demonstraram que diferentes espécies de fungos estavam presentes nos componentes dos equipamentos radiográficos analisados e

muitas delas têm sido descritas como espécies oportunistas, podendo causar danos a pacientes, principalmente, com desordens imunológicas¹¹.

Candida albicans foi a espécie de maior frequência isolada dos aparelhos analisados nesse estudo. Embora a presença desse fungo na cavidade oral seja considerada como uma condição normal de comensalismo, *Candida* é conhecida como agente causador de muitas infecções em pacientes imunodeprimidos¹⁸ e está envolvida em periodontites e cáries¹⁹⁻²⁰.

Neste estudo, *Aspergillus niger* e *Cladosporium cladosporioides* foram as espécies mais frequentes após *C. albicans*. De acordo com Hoog et al.¹¹ *A. niger* é frequentemente isolado da orelha humana e agente causal de vários casos de otomicose. Além disso, casos de peritonite e endocardite foram relatados e em pacientes imunodeprimidos infecções por esse fungo estão claramente associadas à higiene ambiental. Os mesmos autores relatam que *C. cladosporioides* é muito comum como contaminante do ar, e já foi descrita como agente de infecções pulmonar e cutânea. Também foi isolada de um caso de ceratite, de granuloma dental, de cisto subcutâneo, entre outros.

É importante ressaltar que as demais espécies isoladas, em menor frequência, durante esse estudo são capazes de causar infecções cutânea, pulmonar e mesmo infecção disseminada, principalmente em pacientes imunodeprimidos, porém pacientes imunocompetentes podem ser acometidos¹¹. De modo geral, as espécies são comuns no ar²¹ podendo facilmente sobreviver em superfícies contendo restos orgânicos por longo período de tempo, e assim, essas superfícies se tornarem reservatórios de fungos capazes de provocar uma infecção. Ademais, a carga microbiana no ar, durante um atendimento odontológico, aumenta três vezes mais que no início das atividades, mostrando que micro-organismos são liberados juntamente com os aerossóis, produzidos durante a prática odontológica^{13,17} podendo depositar-se em qualquer objeto.

Em relação à predominância das espécies fúngicas nos equipamentos radiográficos verificou-se que foi maior a frequência de fungos no aparelho de Raios X intrabucal que no aparelho de Raios X extrabucal. E em seus componentes demonstrou-se que o cabeçote e o botão do painel do aparelho de Raios X intrabucal estavam mais intensamente colonizados, seguidos pelo cilindro e disparador, enquanto que para os componentes do aparelho de Raios X extrabucal pouco ou nenhuma frequência fúngica foi detectada. Sabe-se que as superfícies com maior potencial de contaminação em radiologia odontológica incluem as mãos do operador e os locais por

ele tocados, entre os quais, o cabeçote do aparelho de Raios X, o cilindro localizador, painel de controle e botão disparador²², o que confirma os achados da presente pesquisa.

No que concerne à desinfecção dos aparelhos de radiografia a literatura descreve que a maioria das clínicas odontológicas faz a desinfecção prévia dos aparelhos intrabucal e extrabucal e dos cabeçotes do aparelho de Raios X, porém não o fazem do painel de controle e do disparador²³⁻²⁴. White & Glazer²⁵ avaliaram a contaminação microbiológica depois de exames radiográficos intrabucais, concluindo que existe contaminação cruzada entre os pacientes nestes procedimentos. Dessa forma, é imprescindível a desinfecção dos equipamentos radiológicos de maneira a minimizar os níveis de contaminação.

Os profissionais da área de saúde, de um modo geral, utilizam em sua rotina diária o etanol a 70% como agente desinfetante, porém seu espectro de ação é limitado às formas vegetativas dos micro-organismos não sendo ativos contra esporos fúngicos. Por outro lado, os compostos liberadores de cloro ativo, entre eles o hipoclorito de sódio, são ativos sobre bactérias Gram-positivas e negativas, incluindo micobactérias, assim como para esporos bacterianos, fungos, vírus lipofílicos e hidrofílicos. Por apresentarem baixo custo e largo espectro²⁶ deveriam ser mais amplamente utilizados na prática radiológica, evitando assim a contaminação de fungos sobre os equipamentos, como mostrado nesse estudo.

CONCLUSÃO

Esta avaliação demonstrou que diferentes contaminantes fúngicos permaneceram viáveis sobre a superfície de aparelhos radiográficos, incluindo os

seus componentes. Esses equipamentos podem servir de reservatórios ou vetores de fungos, potencialmente patogênicos, representando um risco de aquisição de infecção cruzada para os pacientes, assim como para a equipe odontológica.

É importante que os profissionais da área sejam alertados quanto ao risco inerente ao seu trabalho e treinados e estimulados a aplicarem os princípios de biossegurança para reduzir ou eliminar os micro-organismos possíveis de causarem infecções. Para minimizar os riscos é essencial o estabelecimento de um programa de biossegurança nos locais de trabalho odontológico, que vai desde a adequação física ao treinamento do profissional que neles trabalham. Assim, a confecção de protocolos de biossegurança que incluam os corretos procedimentos de preparo da sala e dos materiais a serem utilizados na prática radiológica até a desinfecção adequada dos materiais minimizaria o risco de contaminação.

Espera-se que este estudo contribua para a ampliação dos conhecimentos acerca da contaminação fúngica dos aparelhos radiográficos e aumente a percepção de risco dos profissionais envolvidos na prática odontológica.

Colaboradores

KO SANTOS realizou as coletas de dados de pesquisa e redação do artigo. M MOBIN orientou a pesquisa, identificou as espécies fúngicas e participou da redação do artigo. IMS NOLETO participou da redação do artigo. CM BORBA revisou o artigo e participou da redação do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Tavares LC, Tavano O. Radiologia em odontologia. 5ª ed. São Paulo: Santos; 2009.
2. Garcia LP, Blank VG. Condutas pós-exposição ocupacional a material biológico na odontologia. Rev Saúde Pública. 2008;42(2):279-86.
3. Caetano FML. A infecção cruzada radiológica na consulta de medicina dentária. [citado 2010 Jun 13]. Disponível em: <<https://bdigital.ufp.pt/dspace/handle/10284/1235>>.
4. Knackfuss PL, Barbosa TC, Mota EG. Biossegurança na odontologia: uma revisão da literatura. Rev Grad. 2010;3(1):1-13.

5. Venturelli AC, Torres FC, Almeida-Pedrim RR, Almeida RR, Almeida MR, Ferreira FPC. Avaliação microbiológica da contaminação residual em diferentes tipos de alicates ortodônticos após desinfecção com álcool 70%. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2009;14(4):43-52.
6. Machado GL, Kather JM. Estudo do controle da infecção cruzada utilizada pelos cirurgiões-dentistas de Taubaté. *Rev Biociênc*. 2002;8(1):37-44.
7. Farinassi JA. Biossegurança no ambiente odontológico. *Rev Virtual Odontol*. 2007;3(1):24-30.
8. Bertani TD, Fukunaga D, Lascala CA. Controle de infecção em imagiologia dento-maxilo-facial. *Rev Odontol UNICID*. 2004;16(2):183-6.
9. Engelmann AI, Dal AA, Miura CSN, Bremm LL, Boleta-Cerantio DC. Avaliação dos procedimentos realizados por cirurgiões-dentistas da região de Cascavel-PR visando o controle da biossegurança. *Odontol Clin Cient*. 2010;9(2):161-5.
10. Riddell RW. Permanent stained mycological preparations obtained by slide culture. *Mycologia*. 1950;42(2):265-70.
11. Hoog GS, Guarro J, Gené J, Figueras MJ. Atlas of clinical fungi. 2nd ed. Washington: ASM Press; 2000.
12. Pitt JI. A laboratory guide to common *Penicillium* species. Noth Ryde: Commonwealth Scientific and Industrial; 1985.
13. Barreto ACB, Vasconcelos CPP, Girão CMS, Rocha MMNP, Mota OML, Pereira SLS. Contaminação do ambiente odontológico por aerossóis durante atendimento clínico com uso de ultrassom. *Braz J Periodontol*. 2011;21(2):79-84.
14. Szymanska J. Bacterial contamination of water in dental unit reservoirs. *Ann Agric Environ Med*. 2007;14(1):137-40.
15. Szymanska J, Sitkowska J, Dutkiewicz J. Microbial contamination of dental unit waterlines. *Ann Agric Environ Med*. 2008;15(2):173-9.
16. Baldissera EZ, Fontanella V, Torriani MA. Avaliação da desinfecção de filmes radiográficos periapicais utilizando diferentes soluções. *Rev Odontol Cênc*. 2006;21(52):153-7.
17. Castro ML, Sérgio LP. Avaliação da contaminação microbiana do equipamento odontológico e periféricos. In: XIV Encontro de Iniciação Científica da PUC-Campinas; 2009; Campinas. Anais. Campinas: PUC Campinas; 2009.
18. Laurent M, Gogly B, Tahmasebi F, Paillaud E. Oropharyngeal candidiasis in elderly patients. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil*. 2011;9(1):21-8.
19. Bastos JA, Diniz CG, Bastos MG, Vilela EM, Silva VL, Chaoubah A, et al. Identification of periodontal pathogens and severity of periodontitis in patients with and without chronic kidney disease. *Arch Oral Biol*. 2011;56(8):804-11.
20. Urzua B, Hermosilla G, Gamonal J, Morales-Bozo I, Canals M, Barahona S, et al. Yeast diversity in the oral microbiota of subjects with periodontitis: *Candida albicans* and *Candida dubliniensis* colonize the periodontal pockets. *Med Mycol*. 2008;46(8):783-93.
21. Holme J, Hägerhed-Engman L, Mattsson J, Sundell J. Culturable mold in indoor air and its association with moisture-related problems and asthma and allergy among Swedish children. *Indoor Air*. 2010;20(4):329-40.
22. Silva FC, Antoniazzi MCC, Rosa LP, Jorge AOC. Estudo da contaminação microbiológica em equipamentos radiográficos. *Rev Biociênc*. 2003;9(2):35-43.
23. Puttaiah R, Langlais RP, Katz JO, Langland OE. Infection control in dental radiology. *W V Dent J*. 1995;69(3):15-20.
24. Parks ET, Farman AG. Infection control for dental radiographic procedures in US dental hygiene programmes. *Dentomaxillofac Radiol*. 1992;21(1):16-20.
25. White SC, Glaze S. Interpatient microbiological cross-contamination after dental radiographic examination. *J Am Dent Assoc*. 1978;96(5):801-4.
26. Borba CM, Pereira MEC. Biossegurança em processos de esterilização. In: Costa MAF, Costa FB. Biossegurança geral. Rio de Janeiro: Publit; 2009. p. 125-37.

Recebido em: 12/7/2010

Versão final reapresentada em: 2/5/2011

Aprovado em: 16/5/2011