

# Contaminação por fungos antes e após limpeza e desinfecção de colchões hospitalares

Fungal contamination of hospital mattresses before and following cleaning and disinfection

Francine da Silva e Lima de Fernando<sup>1</sup>

Adriano Menis Ferreira<sup>2</sup>

Tatiana Elias Colombo<sup>3</sup>

Fernando Gôngora Rubio<sup>4</sup>

Margarete Teresa Gottardo de Almeida<sup>4</sup>

## Descritores

Desinfecção; Auditoria de enfermagem; Enfermagem prática; Contaminação de equipamentos; Leitos/microbiologia; Candidemia; Fungos/isolamento & purificação

## Keywords

Disinfection; Nursing audit; Nursing, practical; Equipment contamination; Beds/microbiology; Candidemia; Fungi/isolation & purification

## Submetido

25 de Setembro de 2013

## Aceito

23 de Outubro de 2013

## Resumo

**Objetivo:** Verificar se existe contaminação por fungos antes e após limpeza e desinfecção terminal de colchões hospitalares utilizados por portadores de candidemia.

**Métodos:** Estudo transversal que investigou 25 colchões de diferentes unidades hospitalares e utilizados por pacientes com candidemia, confirmados por hemocultura. Utilizou-se amostragem por conveniência. Após crescimento em Ágar Sabouraud Dextrose as leveduras isoladas foram identificadas pelas características macroscópicas, microscópicas e fisiológicas.

**Resultados:** Totalizou-se 15 (60%) colchões contaminados com *Candida spp.* Desse total, 10 (66,7%) e cinco (33,3%) corresponderam respectivamente à coleta antes e após a desinfecção dos colchões, sendo que a espécie mais frequentemente isolada foi *Candida parapsilosis*.

**Conclusão:** Considerando que a metade dos colchões permaneceram contaminados após o processo de limpeza e desinfecção, pode-se inferir sobre o risco destes atuarem como reservatórios secundários na cadeia de infecção.

## Abstract

**Objective:** To verify the existence of fungal contamination prior to and following the cleaning and disinfection process of hospital mattresses used by patients with Candidemia.

**Methods:** Cross-sectional study analyzing 25 mattresses used by patients with Candidemia confirmed by blood culture from different hospital wards. The study made use of convenience samples. After growing the samples in an Agar Sabouraud Dextrose environment, isolated yeasts were identified by macroscopic, microscopic and physiologic characteristics.

**Results:** Analyses showed 15 (60%) mattresses contaminated by *Candida spp.* From these, 10 (66.7%) and five (33.3%) mattresses corresponded respectively to the collection prior to and following disinfection, with *Candida parapsilosis* being the isolated species with the highest frequency.

**Conclusion:** Considering that half of the mattresses remained contaminated after cleaning and disinfection, there is a risk that these mattresses may act as potential secondary reservoirs in the infection chain.

## Autor correspondente

Margarete Teresa Gottardo de Almeida  
Av. Brigadeiro Faria Lima, 5641,  
São José do Rio Preto, SP, Brasil.  
CEP 15090-000  
margarete@famerp.br

<sup>1</sup>Centro Universitário de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Três Lagoas, MS, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São José do Rio Preto, SP, Brasil.

<sup>4</sup>Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

**Conflitos de interesse:** não há conflitos de interesse a declarar.

## Introdução

Há evidências na literatura de que superfícies ambientais contaminadas com microrganismos podem contribuir para a transmissão desses agentes patógenos quando associados aos cuidados de saúde. Essas superfícies desempenham um papel significativo na ocorrência da transmissão cruzada, pois atuam como fontes constantes de contaminação, inclusive para as mãos dos trabalhadores da área de saúde. Estudos demonstram que a ocupação de ambientes com pacientes infectados ou colonizados com *Enterococcus* resistentes a vancomicina (VRE), *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, Norovirus e *Clostridium difficile*, é fator de risco para manutenção da colonização ou infecção destes pacientes, ou transferência para outros. De fato, quando a limpeza e desinfecção das superfícies não atingiram seu objetivo, àqueles que ocuparão o mesmo ambiente, estarão em risco.<sup>(1,2)</sup>

Ressalta-se que a limpeza terminal é aquela realizada em todos os componentes físicos que circunda e são utilizados direta ou indiretamente na assistência ao paciente. Este procedimento é indicado quando o mesmo desocupa o leito por motivo de alta, óbito, transferência, período de hospitalização maior que sete dias e nos casos de término de isolamento.<sup>(2-5)</sup>

Diversos procedimentos físicos e químicos são utilizados para este fim. Publicação do governo brasileiro, indicam princípios ativos fenólicos ou compostos orgânicos e inorgânicos liberadores de cloro ativo, ou princípios quaternários de amônio ou de álcoois, ou outros que atendam à legislação específica.<sup>(6)</sup> O mesmo documento indica o monopersulfato de potássio, como alternativa desinfetante de amplo espectro para superfícies fixas, uma vez que é não corrosivo para metais; de ação bactericida, fungicida e viruscida em 10 minutos de exposição mesmo na presença de matéria orgânica. Após diluição, a solução adquire coloração rosa que indica que o produto está ativo, portanto, enquanto a solução permanecer rosa está viável até o prazo de sete dias.

O ambiente e objetos em torno do paciente se contaminam com microrganismos, incluindo os multirresistentes.<sup>(7)</sup> Dos objetos que permanecem próximo ao paciente, o colchão é o que tem maior contato com o corpo, podendo servir também de reservatório e/ou fonte para sujidade orgânica e/ou inorgânica e para microrganismos responsáveis por infecções, inclusive fungos.<sup>(4,5)</sup> No entanto, os estudos analisados, nesta pesquisa, avaliaram a microbiota dos colchões enfatizando a identificação de grupos bacterianos<sup>(4-6,8-11)</sup> e não fungos, os quais representam igualmente ameaça à saúde.<sup>(5-12)</sup>

Destaca-se que, o número de doenças fúngicas tem aumentado nos últimos anos e neste sentido, a infecção da corrente sanguínea causada por fungos (candidemia) vem sendo considerada a quarta causa de sepse, segundo dados do *Nosocomial Infection Surveillance System*. Sendo que, a maioria destas, é causada por espécies de leveduras do gênero *Candida* resultando em substancial morbidade e mortalidade.<sup>(12)</sup>

A incidência de candidemia aumentou ao longo das últimas duas décadas, em várias partes do mundo e em diferentes ambientes de assistência à saúde, principalmente devido a um aumento da utilização de práticas terapêuticas agressivas, como exemplo, o uso de quimioterapia intensiva para tratamento de malignidades hematológicas, transplantes, e internação na unidade de cuidados intensivo (UCI), e, em menor escala, a utilização de agentes imunossupressores para o tratamento de doenças autoimunes dentre outras, e, até mesmo, para o prolongamento da vida, o que criaram uma população anteriormente inexistente de indivíduos imunocomprometidos.<sup>(12)</sup>

A alta rotatividade dos leitos hospitalares, por vezes, pode comprometer a execução eficiente de protocolos padrões de desinfecção. Neste sentido, a frequente investigação microbiológica, deve se constituir como prática de avaliação da qualidade dos serviços, detectando inconformidades e possibilitando a correção de processos a fim de minimizar a ocorrência de infecção hospitalar.

Neste contexto, o objetivo desse estudo foi verificar se existe contaminação por fungos antes e após limpeza e desinfecção terminal de col-

chões hospitalares utilizados por portadores de candidemia.

## Métodos

Trata-se de estudo descritivo, realizado em um hospital terciário geral, privado, de alta complexidade, localizado no interior do Estado de São Paulo, Região sudeste do Brasil. Para execução do mesmo, obteve-se autorização das instâncias administrativas. Consideraram-se como origem das amostras, leitos de diferentes áreas hospitalares como Unidade de Terapia Intensiva Geral, Pediátrica e Enfermarias.

Realizou-se amostragem por conveniência e foram incluídos na amostra colchões de pacientes portadores de candidemia no período de agosto de 2007 a outubro de 2009; triados pelo Comitê de Infecção Hospitalar e confirmados por hemocultura, em sistema automatizado (Becton Dickinson BACTEC™ 9240); colchões confeccionados em espuma de poliuretano e revestidos de napa (*courvin*), impermeável, com as seguintes dimensões, 188x88x12cm e colchões cuja limpeza e desinfecção foram realizadas pela mesma equipe do Serviço de Higienização e Limpeza Hospitalar contratada pela instituição. De agosto de 2007 a outubro de 2009, 25 colchões fizeram parte da amostra e foram coletadas culturas microbiológicas, antes e após a limpeza/desinfecção terminal.

Após a desocupação dos leitos, as amostras foram coletadas a partir de *swabs* estéreis umedecidos em solução salina 0,85% esterilizada, por rolamento em cinco quadrantes em três áreas (superior, média e inferior) da superfície em contato com o paciente, e, imediatamente depositado em frasco contendo caldo *Sabouraud Dextrose* (DIFCO™).

Para limpeza e desinfecção dos leitos utilizou-se solução de monopersulfato de potássio, umedecendo, por imersão, um pano tipo Microfibra 40x30cm, composto de 80% poliéster e 20% nylon (poliamida). Destaca-se que essa microfibra pode ser processada e reutilizada por diversas vezes de acordo com o fabricante. A rotina estabelecida no referido hospital para limpeza/desinfecção de colchões era realizá-la em sentido unidirecional, ou seja, da parte superior para parte inferior e secagem natural dos mesmos.

Todo o material coletado foi processado imediatamente no laboratório por meio da semeadura em placas de *Ágar Sabouraud Dextrose* (DIFCO™) e *CHROMagar™ Candida* (CHROMagar, Paris, França), ambos mantidos em estufa a 30°C por 96h. As leveduras foram isoladas e identificadas pelas características macroscópica, microscópicas e fisiológicas.

Os dados coletados foram submetidos à análise estatística descritiva, mediante cálculos de frequência absoluta e relativa por meio do *software Microsoft Excel* 2007.

## Resultados

A distribuição dos isolados clínicos mostrou que *Candida albicans* foi a espécie prevalente com 12 casos (46%), seguida por seis (27%) *Candida parapsilosis*, quatro (15%) *Candida tropicalis*, dois (8%) *Candida orthopsilosis* e um (4%) *Candida glabrata*.

Constatou-se que dos 25 colchões, houve crescimento de espécies de *Candida* em 15 (60,0%), sendo 10 (66,7%) antes e cinco (33,3%) depois da limpeza/desinfecção. A tabela 1 demonstra que após esse processo se mantiveram, ainda, presentes nos colchões, fungos em todas as unidades avaliadas, exceto para Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica.

Dos 25 colchões avaliados antes do processo de limpeza/desinfecção, foram as enfermarias que tiveram maior quantidade de colchões contaminados com fungos. Após o processo houve redução da contaminação dos mesmos para todas as unidades, com destaque para a Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica que não ocorreu recuperação de fungos. Ainda, verificou-se, considerando todas as unidades, que antes da limpeza/desinfecção em 15(60%) colchões não se recuperou espécies de *Candida não-albicans*.

Após o processo de limpeza/desinfecção houve negatividade apenas para dois colchões, sendo um da Enfermaria (*Cândida glabrata*) e um da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (*Cândida parapsilosis*). Para os demais colchões das unidades, ou o estado de contaminação diminuiu ou se manteve, predominando as espécies de *Cândida parapsilosis* e *Cândida guilliermondii*, respectivamente.

**Tabela 1.** Pesquisa por fungos conforme a procedência dos colchões

Unidades	Positivo		Negativo		Total	
	Antes n(%)	Depois n(%)	Antes n(%)	Depois n(%)	Antes n(%)	Depois n(%)
Enfermarias	7(28)	4(16)	6(24)	9(36)	13(52)	13(52)
UTI Geral	2(8)	1(4)	9(36)	10(40)	11(44)	11(44)
UTI Pediátrica	1(4)	0(0)	0(0)	1(4)	1(4)	1(4)
Total	10(40)	5(20)	15(60)	20(80)	25(100)	25(100)

Legenda: UTI Geral - Unidade de Terapia Intensiva Geral; UTI Ped - Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica

## Discussão

As limitações dos resultados deste estudo estão relacionadas a alguns fatores que merecem ser descritos. O desenho transversal, que não permite o estabelecimento de relações causais, ou seja, não há como afirmar que os fungos presentes nos colchões são os mesmos dos pacientes e vice-versa; considerou-se amostra de conveniência o que traz consequências na capacidade de generalização dos resultados; colchão utilizado por paciente com candidemia, fato que pode ter influenciado na pequena amostra; os profissionais do serviço de higiene e limpeza conheciam o objetivo do estudo, o que pode ter contribuído para um efeito positivo do comportamento dos profissionais, ocasionando maior rigor no processo de desinfecção (efeito *Hawthorne*); e, por fim, não podemos afirmar que todos os colchões foram igualmente desinfetados seguindo a rotina estabelecida no serviço avaliado, principalmente porque mais de um profissional realizava esse procedimento e em diferentes unidades.

Vale destacar que os resultados obtidos nesta investigação, refletem a necessidade de uma reavaliação criteriosa do processo de desinfecção na instituição investigada. Nesse sentido, alguns estudos trouxeram contribuições expressivas para a compreensão da efetividade da limpeza e/ou desinfecção de colchões hospitalares e seu potencial como reservatório secundário de microrganismos epidemiologicamente importantes.<sup>(5,8-10)</sup> Cabe destacar que, por vezes, as técnicas utilizadas no processo de limpeza e desinfecção dos colchões, não foram claramente descritas, ou divergem consideravelmente umas das

outras. Assim, os resultados dessas pesquisas, e, aos aqui obtidos, apontaram que o procedimento não estava sendo efetivo. Embora não valorizada nesta pesquisa a quantificação microbiana, a manutenção de leveduras antes e após a limpeza/desinfecção sugere que o método atual não estava a contento.

Destaca-se, que as pesquisas apresentam vieses como a falta de descrições de alguns aspectos dos processos de limpeza/desinfecção, seja nos tipos de panos utilizados, a frequência de troca desses panos, o método de aplicação, fricção e o tempo de contato dos produtos, as diluições dos detergentes e/ou sabão utilizados, bem como sua substituição; métodos microbiológicos de colheita; processamentos das amostras e meios de culturas utilizados.

Embora o procedimento de limpeza/desinfecção seja adotado após treinamento padrão, parece não ser claro se o desempenho pessoal do profissional do Serviço de Higienização e Limpeza Hospitalar, o produto ou procedimento de desinfecção possam ter interferido com os resultados,<sup>(13)</sup> uma vez que, se esperaria negatização das culturas para maioria dos colchões analisados após desinfecção.

Nesse sentido, o presente estudo envolveu colchões de diferentes unidades o que, de alguma forma, representou uma amostra heterogênea dos colchões do hospital. Há de se considerar também, embora não tenha sido objetivo desse estudo, investimentos relacionados ao aprimoramento de novas técnicas bem como investimento educacional permanente para o pessoal do Serviço de Higienização e Limpeza Hospitalar.

Ressalta-se que, antes da limpeza/desinfecção, na maioria dos colchões 15(60%), não se recuperou

espécies de *Candida* não-*albicans*, podendo inferir que o processo de limpeza/desinfecção pode variar de acordo com os ambientes mesmo que realizados por profissionais treinados.

No presente estudo, a limpeza realizada em sentido unidirecional, procedimento padrão da instituição, ou seja, da cabeceira para os pés, visava eliminar maior quantidade de microrganismos, evento não observado satisfatoriamente. Em contra partida, uma investigação demonstrou que essa forma de realizar a desinfecção de colchões foi menos eficaz na redução da contagem microbiana quando comparada a movimentos circulares independentes do grau de contaminação.<sup>(10)</sup> Ainda, valoriza-se aqui a possibilidade das mãos e microfibras contaminadas favorecerem a dispersão dos fungos nos colchões.

Quanto à etiologia das infecções na corrente sanguínea, os dados encontrados corroboram com os estudos epidemiológicos, os quais demonstram a prevalência de *Candida albicans*, seguido de *Candida* não-*albicans*, tais como, *Candida parapsilosis* e *Candida tropicalis*.<sup>(14-18)</sup> Tais resultados se mostram similares aos encontrados na presente investigação, na qual houve persistência de três colchões hospitalares contaminados com *Candida parapsilosis* depois da limpeza/desinfecção.

No geral, embora a espécie *Candida albicans* seja prevalente para os casos de candidemia, no ambiente hospitalar, há uma diversidade de espécies fúngicas. De fato, considerando todos os colchões avaliados, recuperou-se *Cândida parapsilosis* em 2 colchões, tanto antes quanto após a limpeza/desinfecção, e *Cândida guilliermondii* em sete e três colchões respectivamente, dados que diferiram de outro estudo,<sup>(19)</sup> pois *Trichosporon* spp. foi a espécie comum. Assim, *Cândida parapsilosis* é normalmente encontrado na população pediátrica, ao passo que a incidência de *Cândida glabrata* aumenta com a idade.<sup>(12,14-15,20)</sup>

A espécie *Cândida parapsilosis* é encontrada frequentemente na pele, sendo de transmissão predominantemente exógena, principalmente pelas mãos de profissionais da saúde. Sua ocorrência também é alta em crianças e recém-nascidos prematuros internados em unidades de terapia intensivas.<sup>(15,21)</sup>

Em vários países do mundo surgem problemas de resistência para espécies de leveduras, oriunda da utilização prévia de antimicrobianos de amplo espectro como fluconazol.<sup>(12,20)</sup> De fato, o uso extensivo deste fármaco tem impulsionado a ascensão de espécies não-*albicans*, evento registrado aqui com amostras de colchões.

Cabe destacar que a rotina de limpeza/desinfecção dos colchões na referida instituição hospitalar, seguia as recomendações do fabricante do produto desinfetante, quais sejam: borrifar a solução sobre a superfície ou utilizar pano umedecido na mesma, aguardar 10 minutos e enxugá-la, caso necessário, com um pano úmido ou seco ou toalha de papel. Ressalta-se uma relação direta entre a adequada distribuição e tempo de contato dos detergentes/desinfetantes sobre as superfícies, com o profissional que os aplicam para obter um resultado satisfatório.<sup>(1)</sup> Dessa forma, não podemos afirmar que a permanência de *Candida* spp. nos colchões se deu pela ineficiência do produto desinfetante sobre uma superfície macia.<sup>(4)</sup> Portanto, em que pese a referida prática da utilização do desinfetante no hospital em questão, o tempo de contato real versus o tempo preconizado pelo fabricante pode não ter sido respeitado em todos os casos. É descrito que o tempo de ação de 10 minutos nem sempre pode ser praticável na assistência, particularmente nas unidades de terapia intensiva e outras unidades de alta rotatividade.<sup>(22)</sup> Assim, muitas vezes um germicida altamente efetivo em 10 minutos, na prática poderá permanecer em uma superfície não mais do que 1 minuto devido à necessidade de utilização da mesma para a prestação da assistência.<sup>(22)</sup>

Diante dessa possibilidade, não há como desconsiderar quais seriam outros fatores contribuintes para redução inadequada dos tipos de *Candida* spp. depois da desinfecção terminal dos colchões.<sup>(5,22)</sup> Neste sentido, devem ser considerados: qualidade e forma correta de utilização da microfibra indicado pelo fabricante; quantidade de lavagem e reutilização das mesmas; dobradura da microfibra durante o processo, a fim de expor outros lados limpos da microfibra em que pese o fenômeno da capilaridade; quantidade de saneante utilizado para umedecer a microfibra; torção para retirar o excesso de de-

sinfetante e força de fricção aplicada na superfície do colchão para realizar o processo de desinfecção; abrangência de toda a área a ser desinfetada, além de enxágue da microfibras durante o processo de limpeza e desinfecção da superfície.<sup>(23)</sup>

Para o desempenho adequado das microfibras elas devem ser utilizadas úmidas,<sup>(23)</sup> fato que ocorreu nesta pesquisa. Entretanto, outros fatores podem ter influenciado os resultados quando se considera a utilização desse material, conforme descrito previamente.

Práticas relacionadas com o enxágue, limpeza, secagem e substituição dos panos utilizados para higienização de superfícies são cruciais, no entanto, há evidência de que esses panos não são substituídos tão frequentemente como deveriam.<sup>(23)</sup> Característica que pode, sem dúvida, contribuir para ineficiência do processo de limpeza e desinfecção de superfícies e, ainda, ocasionar a contaminação cruzada de microrganismos.

Estudos realizados anteriormente,<sup>(5,8-11)</sup> com a finalidade de avaliar a condição microbiológica dos colchões, vêm ao encontro dos resultados obtidos nesta investigação, pois se constatou a permanência de microrganismos depois da desinfecção. A manutenção de contaminação após à desinfecção dos colchões analisados pode ter acontecido por deslocamento de *Candida* spp., no momento da aplicação da técnica de desinfecção, da área superior do colchão para inferior, além de outros fatores intervenientes já descritos.

A permanência de algum tipo de *Candida* spp. em cinco (50%) colchões após limpeza/desinfecção é fato preocupante, pois sabe-se que, por se tratar de limpeza terminal, outros pacientes irão ocupar esses leitos, e não há como descartar a possibilidade desses serem colonizados e/ou infectados por fungos deixados nesses colchões, principalmente se considerarmos que tais microrganismos podem sobreviverem em superfícies por razoável período de tempo.<sup>(24)</sup>

Embora a maioria das infecções por *Candida* seja provavelmente de fontes endógenas, estudos de tipagem molecular de leveduras recuperadas de pacientes, mãos dos trabalhadores de saúde e de superfícies ambientais sugerem, que, estas últimas,

podem desempenhar um papel na disseminação de *Candida albicans*, *Candida glabrata* e *Candida parapsilosis*. Estas espécies adquiridas por pacientes foram idênticas às encontradas nas superfícies hospitalares dos quartos onde os mesmos foram alojados, antes da aquisição da infecção.<sup>(25)</sup>

Não se pode desconsiderar nesta discussão, a pouca importância que é dispensada à qualificação da equipe do Serviço de Limpeza e Desinfecção de Superfícies em Serviços de Saúde, elemento prejudicial neste processo. É preciso envolvimento proativo das Comissões de Controle de Infecção Hospitalar com os serviços de limpeza e de enfermagem, para desenvolverem atividades em conjunto no que se refere aos protocolos de higiene ambiental, treinamento e supervisão das equipes.<sup>(22)</sup>

No geral, avaliando as pesquisas que envolveram a limpeza/desinfecção de colchões na presente investigação, não excluindo nossos achados, constata-se a necessidade de condução de novos estudos considerando amostra representativa de colchões de diferentes setores e controle de variáveis anteriormente discutidas.

## Conclusão

O presente estudo demonstrou a ocorrência de *Candida* spp. antes e após limpeza terminal em colchões de diferentes unidades hospitalares que foram ocupados por pacientes com candidemia. *Candida parapsilosis* correspondeu à espécie prevalente.

A persistência de *Candida* spp. em cinco (50%) colchões após a desinfecção, demonstra que o processo é falho e, que, esses colchões, representam risco de transmissão cruzada desses agentes para os pacientes, profissionais, assim como contaminação das superfícies ambientais.

## Colaborações

Fernando FSL; Ferreira AM; Colombo TE; Rubio FG e Almeida MTG contribuíram com a concepção do projeto, análise e interpretação dos dados; redação do artigo, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação final da versão a ser publicada.

## Referências

- Otter JA, Yezli S, French GL. The role played by contaminated surfaces in the transmission of nosocomial pathogens. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011; 32(7):687-99.
- Rutala WA, Weber DJ. Are room decontamination units needed to prevent transmission of environmental pathogens? *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011; 32(8): 743-747.
- Oliveira AC, Damasceno QS. Surfaces of the hospital environment as possible deposits of resistant bacteria: a review. *Rev Esc Enferm USP*. 2010;44(4):1118-23.
- Creamer E, Humphreys H. The contribution of beds to healthcare-associated infection: the importance of adequate decontamination. *J Hosp Infect*. 2008;69(1):8-23.
- Andrade D, Angerami EL, Padovani CR. [Microbiological condition of hospital beds before and after terminal cleaning]. *Rev Saúde Pública*. 2000;4(2):163-9. Portuguese.
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies. Brasília (DF): Anvisa [Internet]. 2010[cited 2013 Set 13]. Available from: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/4ec6a200474592fa9b32df3fbc4c6735/Manual+Limpeza+e+Desinfeccao+WEB.pdf?MOD=AJPERES>.
- Ferreira AM, Andrade D, Rigotti MA, Almeida MTG. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* on surfaces of an Intensive Care Unit. *Acta Paul Enferm*. 2011; 24(4):453-8. Portuguese.
- Mundim GJ, Dezena RA, Oliveira AC, Silva PR, Cardoso M, Pereira GA, et al. [Evaluation of presence of *Staphylococcus aureus* on the beds of Hospital Escola's Intensive Care Unit, concerning the position on the mattress, before and after cleaning]. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2003; 36(6):685-8. Portuguese.
- Zanconato RV, Pereira WK, Abegg MA. [Microbiological condition of hospital mattresses before and after disinfection]. *Rev Prática Hospitalar*. 2007;52:68-72. Portuguese.
- Silva NO, Ferraz PC, Silva AL, Malvezzi CK, Poveda VB. [Evaluation of mattresses' disinfection techniques at a health unit]. *Rev Min Enferm*. 2011;15 (2):242-7. Portuguese.
- Ferreira AM, Andrade D, Almeida MT, Cunha KC, Rigotti MA. Egg crater mattresses: a deposit of methicillin-resistant staphylococcus aureus? *Rev Esc Enferm USP*. 2011;45(1):161-6. Portuguese.
- Falagas ME, Roussos N, Vardakas KZ. Relative frequency of albicans and the various non-albicans *Candida* spp among candidemia isolates from inpatients in various parts of the world: a systematic review. *Int J Infect Dis*. 2010;14:e954-66.
- Hota B, Blom DW, Lyle EA, Weinstein RA, Hayden MK. Intervention evaluation of environmental contamination by vancomycin-resistant enterococci: failure of personnel, product, or procedure? *J Hosp Infect*. 2009;71:123-31.
- Chang MR, Correia FP, Costa LC, Xavier PCN, Palhares DB, Taira DL, et al. *Candida* bloodstream infection: data from a teaching hospital in Mato Grosso do Sul, Brazil. *Rev Inst Med Trop*. 2008;50(5): 265-68
- França JC, Ribeiro CE, Queiroz-Telles F. [Candidemia in a Brazilian tertiary care hospital: incidence, frequency of different species, risk factors and antifungal susceptibility]. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2008; 41:23-8. Portuguese.
- Hinrichsen SL, Falcão E, Vilella TA, Colombo AL, Nucci M, Moura L, et al. [Candidemia in a tertiary hospital in northeastern Brazil]. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2008; 41(4):394-8. Portuguese.
- Motta AL, Almeida GM, Almeida Júnior JN, Burattini MN, Rossi F. Candidemia epidemiology and susceptibility profile in the largest Brazilian teaching hospital complex. *Braz J Infect Dis*. 2010;14(5): 441-8.
- Colombo AL, Guimarães T, Silva LR, de Almeida Monfardini LP, Cunha AK, Rady P, et al. Prospective observational study of candidemia in São Paulo, Brazil: incidence rate, epidemiology, and predictors of mortality. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007; 28(5):570-6.
- Martins-Diniz JN, Silva RA, Miranda ET, Mendes-Giannini MJ. [Monitoring of airborne fungus and yeast species in a hospital unit]. *Rev Saúde Publica*. 2005; 39(3): 398-405. Portuguese.
- Dhillon RH, Clark J. Fungal infections in the critically ill. *Trends Anaesth Critical Care*. 2011; 4:210-8.
- Maluche ME, Santos JL. [*Candida* sp and nosocomial infections: epidemiological and laboratory aspects]. *Rev Bras Anal Clin*. 2008; 40(1): 65-7. Portuguese.
- Padoveze MC. O papel do ambiente na transmissão de infecções: atualidades. *Rev Prática Hospitalar* 2011;74(1):26-31.
- Moore G, Griffith C. A laboratory evaluation of the decontamination properties of microfibre cloths. *J Hosp Infect*. 2006;64(4):379-85.
- Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infect Dis*. 2006;6:130.
- Hota B. Contamination, disinfection, and cross-colonization: are the hospital surface reservoirs for nosocomial infection? *Clin Inf Dis*. 2004; 39(8):1182-9.