PRESENÇA DE *Rhodotorula* EM AMBIENTE HOSPITALAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

PRESENCE OF *Rhodotorula* IN HOSPITAL ENVIRONMENT: A SYSTEMATIC REVIEW

ANDRADE JÚNIOR, Francisco Patricio de^{1*}; CRUZ, José Henrique de Araújo¹; OLIVEIRA FILHO, Abrahão Alves de¹;

¹Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, Departamento de Farmácia, Olho D'água da Bica S/N, cep 58175-000, Cuité-PB, Brasil.
(fone: +55 084 8135-7242)

²Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Departamento de Odontologia, Avenida Universitária S/N, cep 58708-110, Patos-PB, Brasil.
(fone: +55 083 9625-0125)

³ Prof. Dr. da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Departamento de Odontologia, Avenida Universitária S/N, cep 58708-110, Patos-PB, Brasil.
(fonte: +55 083 3511-3000)

* Autor correspondente
e-mail: juniorfarmacia.ufcg@outlook.com

Received 21 April 2018; received in revised form 10 June 2018; accepted 13 June 2018

RESUMO

Fungos do gênero *Rhodotorula* possuem a capacidade de causar o desenvolvimento de infecções, sobretudo, em pacientes imunodeprimidos podendo levá-los a óbito. O presente estudo teve como objetivo fazer uma revisão bibliográfica do tipo sistemática acerca da presença de *Rhodotorula* sp. em ambiente hospitalar, enfocando mãos de profissionais da saúde, superfícies de objetos presentes em hospitais e o ar. O levantamento bibliográfico ocorreu nas bases de dados Scielo, Lilacs, PubMed, Science Direct e Periódicos Capes, de artigos publicados entre os anos 2000 à 2017. Na revisão de literatura houve a recuperação de 3164 publicações, das quais 56 tiveram seus textos avaliados por completo e somente 7 foram selecionadas para compor os resultados. A prevalência de *Rhodotorula* sp. nos diferentes estudos variou entre 3,3% à 23,7%, onde ao total observou-se 1170 amostras contaminadas por fungos, das quais o gênero *Rhodotorula* foi encontrado em 71 amostras (6,1%), em que 13% (n=9) foram detectados em superfícies de objetos e equipamentos, 14% (n=10) foram encontrados em mãos de profissionais da saúde e 73% (n=52) no ar. Deste modo, é necessário que medidas mais rígidas de limpeza sejam adotadas pelos hospitais a fim de diminuir a presença desses microrganismos e impedir o desenvolvimento de infecções.

Palavras-chave: Micologia, Leveduras, Gênero *Rhodotorula*, Epidemiologia, Saúde Pública.

ABSTRACT

Fungi of the genus *Rhodotorula* have the capacity to cause the development of infections, especially in immunosuppressed patients and can lead to death. This study aimed to make a systematic review of the *Rhodotorula* sp. in a hospital environment, focusing hands of health professionals, surfaces of objects present in hospitals and the air. The bibliographic survey was carried out in the databases Scielo, Lilacs, PubMed, Science Direct and Periodical Capes, of articles published between the years 2000 to 2017. In the literature review, 3164 publications were retrieved, of which 56 had their texts fully evaluated and only 7 were selected to compose the results. The prevalence of *Rhodotorula* sp. in the different studies ranged from 3.3% to 23.7%, where 1170 samples were contaminated by fungi, of which the genus *Rhodotorula* was found in 71 samples (6.1%), where 13% (n = 9) were detected on surfaces of objects and equipment, 14% (n = 10) were found in the hands of health professionals and 73% (n = 52) in the air. In this way, it is necessary that more strict measures of cleaning are adopted by the hospitals in order to diminish the presence of these microorganisms and to prevent the

Keywords: *Mycology, Yeasts, Rhodotorula genus, Epidemiology, Public Health.*

INTRODUÇÃO

Os fungos são microrganismos ubiqüitários e eucariotos que contêm um núcleo bem definido, mitocôndria, complexo de Golgi, retículo endoplasmático e podem existir em forma unicelular (leveduras) que se replica assexuadamente ou na forma pluricelular (fungos filamentosos) podendo se replicar sexuadamente e assexuadamente (MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2014).

Estes eucariontes vêm ganhando importância no decorrer dos últimos anos devido aos fenômenos de resistência, a sua capacidade de produzir micotoxinas que contribuem para a instabilidade da saúde humana e principalmente, devido a infecções nosocomiais, que ocupam o terceiro ou quarto lugar como agentes etiológicos responsáveis (PEMÁN; ZARAGOZA; SALAVERT; 2013; ANDRADE JÚNIOR *et al.*, 2018).

Esta situação representa um risco à saúde pública, sendo necessário que haja a investigação de quais espécies ou gêneros fúngicos possam ser encontrados em ambientes internos de áreas críticas hospitalares, em mãos de profissionais da saúde e em superfícies de objetos presentes em hospitais (RUIZ; PEREIRA, 2016).

Dentre os gêneros fúngicos de interesse hospitalar, é possível destacar o gênero *Rhodotorula* que se caracteriza por ser uma levedura comensal da microbiota normal de seres humanos (pele, unhas e mucosas). Compostos por células de brotamento multilateral estes fungos são capazes de produzir pigmentos carotenoides, dando as suas colônias a coloração que varia entre rosa e vermelho possuindo como principais espécies *R. glutinis*, *R. mucilaginosa* e *R. minuta* (Figura 1) (MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2014; ALMEIDA, 2005).

Figura 1. Características macroscópicas de *Rhodotorula* sp.

Fonte: ALMEIDA, 2005

Este gênero fúngico é capaz de causar infecções oportunistas, tratando-se, portanto, de infecções que se desenvolvem em pacientes que possuem a função fagocitária deprimida, seja devido disfunções metabólicas, doenças crônicas, terapia imunodepressora ou esteroide (SILVA *et al.*, 2014), podendo ocasionar em graves enfermidades, como meningite e endocardite (LOSS, 2011).

Deste modo, levando em consideração a importância que fungos do gênero *Rhodotorula* podem apresentar quanto agentes etiológicos em pacientes imunocomprometidos, o presente estudo teve como objetivo fazer uma revisão bibliográfica do tipo sistemática acerca da presença de *Rhodotorula* sp. em ambiente hospitalar seja por meio de mãos de profissionais da saúde, superfícies de objetos presentes em hospitais ou advindos do ar.

MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Delineamento do Estudo

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica do tipo sistemática, uma vez que, houve a utilização de dados advindos da literatura utilizando rigor metodológico de modo sistemático permitindo a reprodutibilidade de

busca (ACTA PAULISTA DE ENFERMAGEM, 2007).

2.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos neste estudo artigos que, em seu conteúdo, trouxessem informações quantitativas acerca da presença de *Rhodotorula* sp. em mãos de profissionais de saúde, superfície de objetos e no próprio ambiente hospitalar (ar), de artigos publicados entre os anos 2000 à 2017 que se apresentassem em língua inglesa, portuguesa e espanhola. Trabalhos em que não foram constatados a presença de *Rhodotorula* sp. ou que foram publicados fora do tempo cronológico delimitado, foram excluídos do estudo.

2.3 Fontes de Informação

Os artigos foram recuperados a partir das bases de dados: *Lilacs* (Centro América Latina e Caribe em Ciências da Saúde), *Scielo* (Scientific Eletronic Library Online), *Science Direct*, *PubMed* e Periódicos Capes. O levantamento de dados ocorreu entre novembro de 2017 à janeiro de 2018.

2.4 Estratégia de Busca

A estratégia de busca utilizada para pesquisa nas bases de dados se deu pela utilização dos seguintes descritores e palavras-chave: (“*Rhodotorula*” AND “Hospital”) OR (“*Rhodotorula*” AND “Nosocomial”) OR (“*Rhodotorula*” AND “hospital environment”).

2.5 Extração dos Dados

Foram extraídas as seguintes variáveis: autor(es), ano de publicação da pesquisa, origem da amostra coletada (superfície de objetos e equipamentos presentes no hospital, mãos de profissionais da saúde ou o próprio ambiente), quantidade de amostras positivas para fungos e quantidade de amostras especificamente positivas para *Rhodotorula*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na revisão de literatura houve a recuperação de 3164 publicações, das quais 56 tiveram seus textos avaliados por completo. Por fim, somente 7 artigos foram incluídos para compor os resultados (Figura 1).

Figura 2. Processo de busca, seleção e inclusão de artigos.

A presença de *Rhodotorula* em hospitais pode ser constatada em estudos publicados entre os anos 2000 à 2015, como pode ser observado na tabela 1.

A prevalência de *Rhodotorula* sp. nos diferentes estudos variou entre 3,3% à 23,7%, onde ao total observou-se 1170 amostras contaminadas por fungos, das quais o gênero *Rhodotorula* foi encontrado em 71 amostras (6,1%).

A constatação de *Rhodotorula* em 6,1% das amostras é um dado importante, uma vez que, este gênero fúngico tem a capacidade de agir como oportunista em pacientes imunocomprometidos (MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2014; MARTÍNEZ *et al.*, 2013).

Assim, é preciso que os hospitais utilizem medidas para evitar a presença não somente de fungos patogênicos, mas também de oportunistas, para isso é necessário que se conheça quais são as fontes de contaminação ou

onde estes fungos possam ser encontrados dentro do ambiente hospitalar.

Abaixo é possível constatar o percentual de *Rhodotorula* encontrada no ar, em mãos e objetivos/equipamentos presentes em ambiente hospitalar (Figura 3).

Figura 3. Detecção de *Rhodotorula* no ar de ambientes hospitalares, mãos de profissionais da saúde e em objetos e equipamentos de uso hospitalar.

Nos estudos de García e Valles (2014), Carrilo-Dover *et al.*, (2009) e Passos *et al.*, (2000) é possível observar a presença de *Rhodotorula* sp. em mãos de profissionais da saúde, equivalente a 14% das amostras contaminadas.

As mãos são as principais ferramentas de trabalho utilizadas por profissionais da saúde, contudo constituem a principal via de transmissão de microrganismos ao paciente, uma vez que, podem ser verdadeiros reservatórios de patógenos (SANTOS; GONÇALVES, 2009). Mesmo tratando-se de um fungo não patogênico, a presença de espécies de *Rhodotorula* sp. nas mãos, pode ser considerada como um forte indicador de possível colonização de outras leveduras, já que estes órgãos estão associados a grandes números de infecções hospitalares (GARCÍA; VALLES, 2014; XISTO *et al.*, 2000).

Além disso, as mãos devem ser bem higienizadas, pois podem desempenhar o papel de fonte de transmissão de microrganismos a objetos utilizados em procedimentos invasivos e/ou promover a transmissão de infecções veiculadas pelo contato direto ao paciente (BRASIL, 2007). A presença de microrganismos em mãos, pode também está relacionada ao tipo de antisséptico utilizado para higienização destes órgãos. Em um estudo realizado em profissionais de saúde, observou-se que higienização com

solução alcoólica é mais eficaz quando comparada a técnica de escovação com digliconato de clorexidina 2% (MENEZES *et al.*, 2016), enquanto que em um estudo realizado com diversos antissépticos, observou-se que a assepsia das mãos com álcool é mais eficaz do que a lavagem prévia utilizando água e sabão. Contudo o uso do álcool como desinfetante ainda é pouco aceito no Brasil (VOLKART *et al.*, 2017), podendo porém ser mais uma medida implementada para assegurar a limpeza das mãos antes que os profissionais de saúde entrem em contato com o paciente.

Nos estudos de García e Valles (2014) e Gonçalves *et al.*, (2015) foi observada a presença de *Rhodotorula* em superfícies de objetos e equipamentos, correspondendo a 13% das amostras contaminadas.

Outros estudos também evidenciam a presença de fungos em artigos médico-hospitalares, objetos e equipamentos. Em um hospital de Araraquara-SP, 91 amostras foram colhidas do mobiliário em que 44% foram positivas para leveduras, tendo a *Candida* como gênero predominante (70%) (MARTINS-DINIZ *et al.*, 2005), enquanto que no município de Francisco Beltrão-PR, ao analisar maçanetas e cabeceiras de cama de uma unidade hospitalar detectou-se mais abundantemente a presença de colônias fúngicas do gênero *Cladosporium* spp, *Fusarium* spp e *Penicillium* spp. (FLORES; ONOFRE, 2010). Em um hospital no interior de São Paulo, realizaram uma investigação microbiológica em leitos hospitalares, onde observou-se que de 520 placas, o crescimento de fungos foi evidenciado em 42,1% destas amostras, entretanto as espécies e/ou gêneros envolvidos não foram identificados (ANDRADE; ANGERAMI; PADOVANI, 2000). Em Pouso Alegre-MG, verificou-se em 30 amostras a presença de 160 colônias fúngicas, sendo que destas 40% correspondiam a fungos do gênero *Penicillium* (MELO *et al.*, 2009).

Este dado é alarmante, uma vez que, a utilização de sondas, cateteres ou outros materiais médico-hospitalares invasivos podem contribuir para a contaminação de pacientes imunocomprometidos (MARTÍNEZ *et al.*, 2013), uma vez que, a inserção destes instrumentos destroem a epiderme permitindo a penetração e o possível desenvolvimento de microrganismos, causando assim, o desenvolvimento de infecções (ANDRADE JÚNIOR *et al.*, 2017). Ademais, estudos demonstram que cepas de *Rhodotorula*

sp. em equipamentos médicos e mãos de profissionais da saúde têm se mostrado resistentes aos triazólicos e equinocandinas (GARCÍA; VALLES, 2014; LUNARDI *et al.*, 2006) dificultando cada vez mais o tratamento daqueles que forem acometidos, trazendo, conseqüentemente, mais gastos aos hospitais que terão de manter o paciente hospitalizado por mais tempo e utilizando antifúngicos cada vez mais potentes e dispendiosos.

A correta higienização de objetos e equipamentos hospitalares implicam na eleição certa de um saneante que seja eficiente contra a maioria dos microrganismos de interesse médico.

O hipoclorito de sódio e sabão neutro são amplamente utilizados para a limpeza de superfícies e alguns equipamentos, entretanto é evidenciado que a forma de diluição desses saneantes podem contribuir para imperfeita desinfecção, enquanto que a utilização do óxido de etileno (ETO) tem se apresentado como um interessante agente, uma vez que possui atividade esterilizante. Quando o ETO entra em contato com equipamentos ou materiais médico-hospitalares, este se liga irreversivelmente as bases nitrogenadas dos microrganismos que neles estejam presentes, impedindo portanto a duplicação do material genético, impossibilitando assim o desenvolvimento de outras células. Outras opções que podem ser considerados para limpeza desses fômites e que são amplamente discutidas na literatura é o glutaraldeído, considerado um desinfetante de alto nível por matar uma ampla gama de microrganismos, entretanto devido falhas durante o reprocessamento de artigos médico-hospitalares, que não atingiam o tempo mínimo de imersão, houve o aparecimento de cepas tolerantes, sendo portanto proibida a sua utilização para alguns artigos invasivos, enquanto que no caso do ácido peracético é utilizado para a esterilização e desinfecção de alto nível impedindo a sobrevivência e reprodução de microrganismos em artigos médico-hospitalares de uso crítico e semicrítico (VENCESLAU; MARTINS; OLIVEIRA, 2012; SILVA *et al.*, 2017; BARBOSA; SARTORI, 2017).

A presença de espécies do gênero *Rhodotorula* no ar foi responsável por 73% das amostras contaminadas, o que pode ser atribuído a instalação de ambientes com climas artificiais dando a esses microrganismos um sítio adequado a proliferação (SANTANA; FORTUNA, 2012).

Outros hospitais também evidenciaram a presença de fungos no ar. Em um hospital localizado na cidade de Ariquemes-RO, foi visto que de 50 amostras 20% destas estavam contaminadas *Fusarium* spp., 14% por *Curvularia* sp e 12% com *Cladosporium* sp. (PEREIRA *et al.*, 2014). Enquanto que no município de Rio Grande-RS, foram analisadas 104 amostras de ar, sendo que os fungos mais prevalentes encontrados foram *Cladosporium* spp (75%), *Aspergillus* spp (71,15%) e *Alternaria* spp (53,85%) (LOBATO; VARGAS; SILVEIRA, 2009).

Outros fatores causais relacionados a presença de fungos no ar são: a falta de controle da ventilação, a falta de limpeza e manutenção de ar condicionado, assim como, a entrada de pessoas, materiais, poeira, janelas abertas e a forma de limpeza ineficaz (PEREIRA *et al.*, 2014; CENTENO; MACHADO, 2004).

Logo, esse excesso de contaminação pelo ar, pode propiciar a instalação de outros fungos anemófilos, a exemplo de *Candida*, *Aspergillus* e *Penicillium* (GONÇALVES *et al.*, 2017) podendo ocasionar, inclusive, em complicações ainda maiores para os pacientes imunocomprometidos e possivelmente para pacientes imunocompetentes uma vez que tratam-se de fungos altamente patogênicos.

Mesmo dando-se menor importância a *Rhodotorula* sp., por ser considerado um fungo oportunista, sabe-se que a infecção causada por este gênero tem sido associada a altas taxas de mortalidade, correspondendo a uma cifra superior a 15% (ROSA, 2013). Em um estudo de revisão, observou-se 128 casos de infecções causadas por *Rhodotorula*, onde 87% dos casos se deu em pacientes imunocomprometidos; a fungemia esteve presente em 79% dos casos, seguidos de infecções oculares e peritonites, com 7% e 5% dos casos respectivamente, enquanto que a mortalidade esteve presente em 12,6% dos casos (TUON; COSTA, 2008).

Contudo, uma limpeza correta no ambiente hospitalar, é considerada a melhor alternativa para o controle da contaminação fúngica, uma vez que, quanto maior a limpeza, maior será a segurança do ambiente hospitalar (HONORATO, 2009).

É importante ressaltar que este é o primeiro estudo de revisão que trata sobre a contaminação de *Rhodotorula* em ambiente hospitalar, podendo portanto servir como foco centralizador de outras pesquisas que envolvam

esta temática e também como um alerta para que os gestores de saúde possam criar políticas públicas que permitam contribuir para a diminuição da contaminação fúngica em ambiente hospitalar, seja através da capacitação constante dos profissionais, de medidas mais restritivas acerca da livre circulação de pessoas em ambientes hospitalares, utilização de filtros HEPA e a descontaminação correta de objetos

CONCLUSÃO

A contaminação por fungos do gênero *Rhodotorula* foi considerada alta (6,1%) em amostras advindas de mãos de profissionais da saúde, superfícies de objetos hospitalares e o próprio ambiente hospitalar tratando-se de um dado preocupante. Entretanto, algumas medidas preventivas podem ser tomadas para reduzir a presença de fungos em hospitais, como a lavagem correta das mãos, o controle da entrada de pessoas e do ar e a higienização correta de superfícies.

Mais estudos precisam ser realizados a nível nacional e internacional, para que se conheça o perfil microbiológico dos mais diversos hospitais permitindo, assim, a construção de medidas efetivas que, por sua vez, contribuirão para a quebra da cadeia de contaminação.

REFERÊNCIAS

1. Acta paulista de enfermagem. *Acta Paul Enfer.*, **2007**, 20.
2. Almeida, G. M. D. *Rhodotorula* spp. isoladas de hemocultura no Hospital das clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo: características clínicas e microbiológicas. **2005**. 139 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
3. Andrade Júnior, F. P., Alves, T. W. B., Romano, T. K. F., Medeiros, F. D. *Periódico Tchê Química*, **2018**, 15, 321.
4. Andrade Júnior, F. P., Alves, T. W. B., Lima, B. T. M., Dantas, B. B. Atividade antiestafilocócica da *Anacardium occidentale*: uma revisão. In: One, G. M. C. (Org.). Campina Grande: Instituto Bioeducação, **2017**, p.299-314.
5. Andrade, D., Angerami, E. L. S., Padovani, C. R. *Revista de Saúde Pública*, **2000**, 34, 169.
6. Barbosa, L. S., Sartori, M. R. K. *Cadernos da Escola de Saúde*, **2017**, 1.
7. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Higienização das mãos em serviços de saúde. Brasília: Anvisa, **2007**. 52 p.
8. Carrillo-Dover, P., Álvarez-Veja, C., Salas-Campos, I., Mora-Brenes, N.. *Acta Médica Costarricense*, **2009**, 51, 171.
9. Centeno, S.; Machado, S. *Investigación Clínica*, **2004**, 4, 144.
10. Cordeiro, R. A., Brilhante, R. S. N., Pantoja, L. D. M., Moreira Filho, R. E., Vieira, P. R. N., Rocha, M. F. G., Monteiro, A. J., Sidrim, J. J. C. *Braz J Infect Dis.*, **2010**, 14, 34.
11. Flores, L. H., Onofre, S. B. *Revista de Saúde e Biologia*, **2010**, 5, 26.
12. García, Y. S., Valles, R. H. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*, **2014**, 34, 32.
13. Gonçalves, C. L., Mota, F. V., Ferreira, G. F., Mendes, J. F., Pereira, E. C., Freitas, C. H., Vieira, J. N., Villarreal, J. P., Nascente, P. S. *Brazilian Journal of Biology*, **2017**.
14. Gonçalves, C. L., Mota, F. V., Mendes, J. F., Ferreira, G. F., Vieira, N. J., Pereira, E., Nascente, P. S. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, **2015**, 5, 112.
15. Honorato, G. M. *Revista Eletrônica de Biologia*, **2009**, 2, 31.
16. Lobato, R. C.; Vargas, V. S.; Silveira, E. S. *Revista da Faculdade de Ciências Médicas*, **2009**, 11, 28.
17. Loss, S. H., Antonio, A. C. P., Roerhrig, C., Castro, P. S., Maccari, J. G. *Rev Bras Ter Intensiva*, **2011**, 23, 509.
18. Lunardi, L. W., Aquino, V. R., Zimerman, R. A., Goldani, L. Z. *Clin Infect Dis*, **2006**, 43, 63.
19. Martínez, I. R., Morales, L. P., García, M. M., Castillo, J. E. B. *MediSur*, **2013**, 11, 545.
20. Melo, L. L. S., Lima, A. M. C.,

- Damasceno, C. A. V., Vieira, A. L. P. *Revista Paulista Pediátrica*, **2009**, 27, 308.
21. Menezes, R. M., Cardoso, V., Hoehr, C. F.; Bulle, D.; Burgos, M. S.; Benitez, L. B.; Renner, J. D. P. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, **2016**, 6.
 22. Murray, P.R.; Rosenthal, K.S.; Pfaller, M.A. *Microbiologia Médica*. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, **2014**.
 23. Pantoja, L. D. M., Couto, M. S., Leitão Júnior, N. P., Sousa, B. L., Mourão, C. I., Paixão, G. C. *Rev Bras Promoç Saúde*, **2012**, 25, 196.
 24. Passos, X. S., Souza, L. H., Costa, M., Costa, C. R., Fernandes, O. F. L., Silva, M. R. R. *Revista de Patologia Tropical*, **2000**, 29, 203.
 25. Pemán, J., Zaragoza, R., Salaver, M. *Rev Esp Quimioter.*, **2013**, 26, 311.
 26. Pereira, J. G., Zan, R. A., Jardim, C. F., Meneguetti, D. U. O. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, **2014**, 4, 22.
 27. Pereira, J. G., Zan, R. A., Jardim, C. F., Meneguetti, D. U. O. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*.
 28. ROSA, M. A. L. Monitorização da presença de fungos com interesse clínico em ambiente hospitalar: zonas de banho como potenciais focos de contaminação fúngica. **2013**. 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente) – Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo, 2013.
 29. Ruiz, L. S., Pereira, V. B. R. *Bol Inst Adolfo Lutz*, **2016**, 26, 3.
 30. Santana, W. O., Fortuna, J. L. *Revista Biociências*, **2012**, 18, 64.
 31. Santos, F. M., Gonçalves, V. M. S. *Revista Enfermagem Integrada*, **2009**, 2, 163.
 32. Silva, A. K. F., Lisboa, J. E. S., Barbosa, M. P. C. S., Lima, A. F. *Cadernos de Graduação*, **2014**, 2, 47.
 33. Silva, R. M., Sandri, A. P. G., Nakano, V., Nishiyama, S. A. B. *REVISTA UNINGÁ*, **2017**, 4.
 34. Tuon, F. F.; Costa, S. F. *Revista Iberoamericana de Micologia*, **2008**, 25, 140.
 35. Venceslau, E. M., Martins, R. P. P, Oliveira, I. D. *RBAC*, **2012**, 44, 30.
 36. Volkart, P. A., Spagiari, M. S., Bizani, D. *Arq. Cienc. Saúde UNIPAR*, **2017**, 20, 32.

Tabela 1. Presença de *Rhodotorula* em ambiente hospitalar de estudos publicados entre os anos 2000-2015.

Autor	Ano	Origem da amostra	Amostras contaminadas por fungos	Amostras contaminadas por <i>Rhodotorula</i>
García e Valles	2014	Mãos de profissionais da saúde, equipamentos e mobília	38	4 (11,5%)
Centeno e Machado	2004	Ar	714	20 (2,80%)
Cordeiro et al.	2010	Ar	80	19 (23,7%)
Passos et al.	2000	Mãos de profissionais da saúde	30	1 (3,3%)
Pantoja et al.	2012	Ar	155	13 (8,4%)
Gonçalves et al.	2015	Leitos e Bancas	29	6 (20,7%)
Carrilo-Dover et al.	2009	Mãos de profissionais de saúde	97	8 (7,8%)

Fonte: Autores, 2018.