

LIVROS: FONTES DO SABER OU DE INFECÇÃO?

Odanir Garcia Guerra*; Bianca Marani dos Santos Coqueiro**; Matheus Henrique Reis da Silva***; Rachid Figueirôa Souza****; Aline Rafaela da Silva Rodrigues Machado*****; Alex Martins Machado*****.

*Biomédico/Licenciado em Ciências Biológicas, Professor Associado da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS;

** Licenciada em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS;

*** Licenciado em Ciências Biológicas, Mestrando em Microbiologia Aplicada, Universidade Estadual Paulista – UNESP Rio Claro;

**** Acadêmico do curso de Medicina, Universidade Federal de Mato Grosso – UFMS;

*****Doutoranda em Clínica Médica, Universidade de São Paulo – USP Ribeirão Preto;

***** Biomédico, Professor Adjunto da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS.

RESUMO:A maioria dos ambientes está suscetível à contaminação por microrganismos, assim, objetos de uso rotineiro podem ser importantes veículos para transmissão desses agentes. Dessa forma, objetivamos verificar a ocorrência de microrganismos em livros da biblioteca do Campus II da Universidade Federal de Mato do Sul – UFMS em Três Lagoas, MS. Cotonetes umedecidos com solução salina foram friccionados sob as superfícies dos livros e utilizados para semear em meios de cultura específicos para isolamento de bactérias e fungos. Observamos um grande número de bactérias isoladas, como as espécies: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Moraxella catarrhalis*, e gêneros: *Kurthia spp.*, *Proteus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Gardnerella spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.* e *Streptococcus spp.*. Dentre os fungos, foram encontradas as espécies: *Blastomyces dermatitidis*, *Microsporium ferrugineum*, *Trichosporon beigelii*, *Trichophyton rubrum*, *Cladosporium carrionii*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* e *Candida albicans*, os gêneros: *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Fusarium spp.* e *Cladosporium spp.*. Deste modo, concluímos que os livros podem ser considerados como verdadeiros depósitos de microrganismos e importantes veículos de transmissão destes para os seres humanos.

Palavras-chave: (a) Microbiologia ambiental; (b) Indicadores de contaminação; (c) Fômites; (d) Bactérias; (e) Fungos.

BOOKS: SOURCE OF KNOW-HOW OR OF INFECTIONS?

ABSTRACT:Almost all the environments are susceptible to contamination by microorganisms and the use of routine objects can be important vehicles for transmission of these agents. The aim of study was observe the occurrence of microorganisms in books of the library of Campus II of Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS from Tres Lagoas, MS. Swabs previously moistened with saline solution and rubbed together onto the surfaces of books were used to streak in specific culture medium for the isolation of bacteria and fungi. We found a greatest number of isolated bacteria from species: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Moraxella catarrhalis*, and from genera: *Kurthia spp.*, *Proteus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Gardnerella spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.* e *Streptococcus spp.*. Among the fungi species found we can highlight: *Blastomyces dermatitidis*, *Microsporium ferrugineum*, *Trichosporon beigelii*, *Trichophyton rubrum*, *Cladosporium carrionii*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* e *Candida albicans*, and from genera: *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Fusarium spp.*, and *Cladosporium spp.*. Thus, we conclude that the books can be considered as real deposits of microorganisms and a significant transmission vehicle of infection to humans.

Key-words: (a) Environmental microbiology; (b) Pollution indicators; (c) Fomites; (d) Bacteria; (e) Fungi

LIBROS: ¿FUENTES DE CONOCIMIENTO O DE INFECCIÓN?

RESUMEN:La mayoría de los ambientes son susceptibles a la contaminación por microorganismos y los objetos de uso de rutina pueden ser importantes vehículos para la transmisión de estos agentes. El objetivo fue estudiar la presencia de microorganismos en libros de la biblioteca del Campus II de la Universidad Federal de

Mato Grosso do Sul– UFMS Tres Lagoas, MS. Los hisopos humedecidos con solución salina fueron frotados sobre las superficies de los libros y se utilizan para sembrar en medios de cultivo específico para el aislamiento de bacterias y hongos. Fue observado un gran número de bacterias aisladas, de las especies: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Moraxella catarrhalis* y de géneros: *Kurthia spp.*, *Proteus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Gardnerella spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.* y *Streptococcus spp.* Entre las especies de hongos se encontraron: *Blastomyces dermatitidis*, *Microsporium ferrugineum*, *Trichosporon beigeli*, *Trichophyton rubrum*, *Cladosporium carrionii*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus níger* y *Candida albicans*, los géneros: *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.* y *Fusarium spp.* y *Cladosporium spp.* Por lo tanto, concluimos que los libros pueden ser considerados como verdaderos depósitos de microorganismos y estos, vehículos de transmisión a los seres humanos.

Palabras-clave: a) Microbiología ambiental; b) Indicadores de contaminación; c) Fómites; d) Bacterias; e) Hongos;

LIVROS: FONTES DO SABER OU DE INFECÇÃO?

INTRODUÇÃO

Os microrganismos são de distribuição ubíqua na natureza podendo ser transmitidos de indivíduos infectados para o ambiente e a objetos do cotidiano^{1,2}. Apesar de alguns microrganismos poderem contribuir para a boa manutenção do organismo, vivendo em harmonia com o homem, sendo, constituintes da microbiota normal dos seres humanos, determinados microrganismos e até mesmo os constituintes desta microbiota, podem torna-se causadores de diversas patologias graves e uma ampla gama de infecções em indivíduos suscetíveis³.

Diariamente estamos rodeados por microrganismos (vírus, bactérias, fungos, e protozoários), e o nosso dia-a-dia é repleto de situações que favorecem esta aproximação, a qual depende exclusivamente da manutenção e propagação destes microrganismos nos ambientes. A sobrevivência destes no ambiente varia em diferentes tipos de superfícies, podendo ser de alguns minutos até meses, quanto maior o tempo em que um microrganismo persiste viável em uma superfície, maior o tempo que ele se mantém como fonte de transmissão, elevando a chance de transferência a um hospedeiro^{4,5}.

A maioria dos ambientes está suscetível à contaminação por microrganismos, diretamente relacionada com a situação da higienização local¹. Como todo ambiente, uma biblioteca pode apresentar contaminação de variados microrganismos, devido principalmente às condições e tempo de armazenamento e de constante manuseio de seus livros. Desta forma, os livros podem ser considerados como verdadeiros depósitos de microrganismos, pois, com o tempo, a capa e as páginas dos livros, podem apresentar um desgaste natural e, conseqüentemente, o aparecimento de ranhuras que podem reter umidade, resíduos de sujeira e gordura, permitindo que os microrganismos se multipliquem neste local⁶. Assim, as superfícies dos livros tornam-se um ambiente propício a sobrevivência, manutenção e propagação de microrganismos, tornando-se uma ameaça ao bem estar humano⁷.

Estes microrganismos podem ser uma importante fonte de contaminação para futuros usuários, pois os livros apresentam elevada circulação entre diferentes números de pessoas, e muitas vezes não recebem nenhum tipo de higienização adequada antes do seu fornecimento para outro usuário. Além disso, as bibliotecas, de forma geral, não apresentam um ambiente controlado para inibição do crescimento de microrganismos.

Diante do exposto, o objetivo principal deste estudo foi à análise, isolamento e identificação de microrganismos (bactérias e fungos) presentes em livros disponíveis na biblioteca do Campus de Três Lagoas – CPTL, unidade II da Universidade Federal de Mato do Sul – UFMS.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização da pesquisa foram escolhidos cinco livros da biblioteca do Campus de Três Lagoas - CPTL da unidade II da Universidade Federal de Mato do Sul – UFMS. A escolha foi realizada de acordo com o tempo de disponibilidade do livro na biblioteca, desgaste, e frequência de uso, sendo estes enumerados de 1 a 5 e coletadas amostras da parte externa e interna dos mesmos (**TAB. 1**).

Com o auxílio de cotonetes estéreis umedecidos com solução fisiológica a 0,9%, foram coletadas amostras da parte externa das capas e das bordas laterais dos livros e da parte interna nas bordas direitas e esquerdas inferiores de uma página, escolhida de forma aleatória. Para isto, os cotonetes foram embebidos em solução fisiológica e friccionados nas superfícies dos livros e em seguida, as amostras foram semeadas por esgotamento nos meios de cultura *Ágar Müller Hinton*, *Ágar Cled* e *Ágar Sabouraud*^{3,8,9,10}.

Todo o procedimento de coleta e semeadura foi realizado na câmara de fluxolaminar devidamente esterilizada. Posteriormente as amostras de *Ágar Mueller Hinton* e *Ágar Cled* foram incubadas em estufa bacteriológica a 37°C por 48 horas e as de *Ágar Sabouraud* acondicionadas em um recipiente de plástico com tampa e deixadas à temperatura ambiente por um período de sete dias^{3,8,9,10}.

Após o crescimento, procedeu-se a análise morfológica das Unidades Formadoras de Colônias (UFCs) diferentes e a bacterioscopia (Gram) de cada colônia para análise morfotintorial. As diferentes colônias analisadas anteriormente foram semeadas novamente em *Ágar Mueller Hinton* e incubadas como descrito anteriormente¹⁰.

Para certificar o isolamento das colônias realizou-se outra análise morfológica e a bacterioscopia (Gram). Em seguida, após a obtenção das colônias puras e com o resultado da bacterioscopia foi realizados os seguintes procedimentos:^{3,10}:

- Para os cocos Gram positivos: foram feitas as provas bioquímicas de catalase para diferenciação de *Staphylococcus spp.*, as cepas que apresentaram prova de catalase positiva foram submetidas à prova de coagulase, para identificação da espécie. As

colônias com bacterioscopia de diplococos ou em cadeias curtas e catalase negativa foram submetidas a uma coloração diferencial (Tinta Nanquim) para presença de cápsula;

- Para os diplococos Gram negativos: foram realizadas as provas bioquímicas de fermentação da glicose e produção de DNase;
- Para os bacilos Gram positivos: foram realizadas as provas bioquímicas de catalase, e semeadura em Ágar sangue, para verificação da presença de halos beta-hemolíticos. Também se procedeu a verificação da produção de esporos;
- Para os bacilos Gram negativos ou Gram variáveis: foram realizadas as provas de catalase, oxidase, e provas bioquímicas (meio Rugai & Araújo).

Após o período de incubação dos fungos, procedeu-se a análise morfológica das colônias diferentes as quais foram repicados para novos meio de Ágar *Sabouraud* para isolamento e futura identificação. As colônias já isoladas foram identificadas por sua morfologia macroscópica e microscópica. Novamente estas colônias isoladas foram repicadas utilizando a técnica de microcultivo (técnica de Ridell) para observação das estruturas de reprodução dos fungos filamentosos. Para identificação dos fungos leveduriformes, foi realizada microscopia ótica direta, e para diferenciação de espécie, estas foram submetidas a uma coloração diferencial (Tinta Nanquim) para presença de cápsula, seguido de teste de produção de tubo germinativo^{3,8,9}.

RESULTADOS

Foram analisados 5 livros disponíveis na biblioteca, obtendo-se 10 amostras, sendo 5 da parte externa e 5 da parte interna. Todas as amostras analisadas apresentaram contaminação por bactérias e fungos.

Nos livros 1 e 4, encontrou-se uma maior diversidade de bactérias e fungos. Dentre as bactérias encontradas, as com maior número de UFC detectadas foram os gêneros *Escherichia spp.*, *Proteus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.* e *Enterococcus spp.* que totalizaram 73,5% das UFCs isoladas. Entre os fungos mais frequentes, observamos a presença dos gêneros *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Trichophyton spp.* e *Candida spp.* (TAB. 2).

No livro 3, uma maior frequência de bactérias dos gêneros *Staphylococcus spp.* e *Streptococcus spp.* foi encontrada, sendo estas responsáveis 64,8% das UFC isoladas. Com relação aos fungos, os mais frequentemente encontrados foram os gêneros *Penicillium spp.*, *Aspergillus spp.* e *Candida spp.* (TAB. 2).

Nos livros 2 e 5, foram encontrada poucos gêneros bacterianos, sendo o gêneros *Streptococcus spp.* e *Staphylococcus spp.* os mais detectados. Entre os fungos detectamos poucas colônias dos gêneros *Penicillium spp.* e *Aspergillus spp.* (TAB. 2).

DISCUSSÃO

A sobrevivência de microrganismos (bactérias e fungos) em superfícies de objetos de uso cotidiano é um importante fator para a avaliação do potencial de exposição que estão submetidas às pessoas que tem contato com os mesmos. Certos microrganismos, que são infecciosos em quantidades relativamente pequenas, podem ser isolados depois de prolongados períodos de sobrevivência sobre superfícies inanimadas, como telefones, cédulas de dinheiro, computadores, maçanetas e outros^{11,12,13} Assim, ambientes estão suscetíveis à contaminação de microrganismos em fômites, estando relacionados com a higiene do local, e quando estes entram em contato com várias pessoas podem causar infecções nos indivíduos¹⁴.

Como podemos observar nas Tabelas 1 e 2, os livros com maior tempo de permanência na biblioteca, maior desgaste e frequência de uso apresentaram um número superior de gêneros de microrganismos isolados, tanto de bactérias quanto de fungos. Algumas dessas espécies pertencem à microbiota normal do homem ou são encontrados no ambiente, entretanto, alguns destes são causadores de diversos malefícios à saúde do homem, causando desde infecções leves até as mais graves^{15,16}.

Entre os gêneros bacterianos isolados, os *Staphylococcus spp.* são microrganismos encontrados tanto em ambientes externos como em indivíduos, sendo detectados em narinas, pregas cutâneas, períneo, axilas e vagina. Apesar de fazer parte da microbiota humana, pode produzir infecções oportunistas em condições apropriadas, sendo estas classificadas como superficiais, invasivas ou tóxicas, ou ainda apresentar características mistas, tóxicas e invasivas^{10,17}. Entre os patogênicos, o *Staphylococcus aureus* é um dos agentes mais comuns, responsáveis por surtos de intoxicação alimentar e infecções de pele, podendo causar distúrbios gastrointestinais, impetigo, foliculite, terçol, furúnculo, síndrome de pele escaldada estafilocócica, mastite puerperal e até celulite. Entretanto, estes microrganismos podem não ficar restritos a pele, invadindo o sangue e subsequentemente

órgãos, levando a infecções graves como endocardites, pneumonia, pielonefrite e osteomielite, e até mesmo a sepse e choque séptico¹⁸.

Outro gênero bacteriano isolado, os *Streptococcus spp.* são também encontrados na microbiota normal da boca, pele, intestino e do trato respiratório superior, embora devido a variedades de manifestações clínicas, são importantes agentes infecciosos, podendo causar infecções do trato respiratório superior e inferior, infecções primárias da faringe e amígdalas, pneumonia, meningite, otite média aguda, sinusite, mastoidite e, até mesmo, endocardite^{10,19,20,21,22}. Espécies do gênero *Enterococcus spp.*, que pertenciam antigamente ao gênero *Streptococcus spp.*, foram também isolados nos livros analisados, e, ainda que pertencentes a microbiota do trato gastrointestinal e geniturinário, estes são importantes causadores de infecções humanas, podendo ser responsáveis por quadros de bacteremias e endocardites²³.

Tratando-se de bactérias da família *Enterobacteriaceae*, no estudo foram isoladas diferentes espécies *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, e os gêneros *Klebsiella spp.* e *Enterobacter spp.*, que pertence à microbiota intestinal^{16,24}. Estes microrganismos, apesar de fazerem parte da microbiota intestinal normal, se alcançarem às vias urinárias, por serem patógenos agressivos, podem causar infecções, tanto do trato urinário inferior como superior. Estas bactérias também são recorrentes em casos de bacteremia e septicemia por bacilos Gram negativos e em choque induzido por endotoxinas^{10,25}.

Entre os outros microrganismos isolados, destacamos a espécie *Moraxella catarrhalis*, e o gênero *Gardnerella spp.* que pertencem a microbiota normal da boca e da vagina respectivamente, sendo esta última responsável por casos de vaginose bacteriana em casos de desequilíbrio da microbiota local^{26,27}. O gênero *Bacillus spp.*, também isolado nos livros, é um microrganismo frequentemente encontrado no solo e meio ambiente, sendo que a maioria de suas espécies não é patogênicas ao homem, podendo ser patógenos oportunistas em hospedeiros debilitados, entretanto, duas espécies são indiscutivelmente patogênicas, *B. anthracis* e o *B. cereus*. Finalmente, o gênero *Kurthia spp.*, presente exclusivamente nos livros frequentemente usados e desgastados, são microrganismos primariamente não patogênicos, embora tenha sido isolado de fezes diarreicas. Este gênero tem sido implicado como patógeno oportunista, causando endocardite em indivíduos imunossuprimidos^{16,28}.

Quanto às espécies e gêneros de fungos isolados, nota-se uma grande diversidade, sendo estes agentes etiológicos de otomicose (*Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*), ceratomicose (*Cladosporium spp.*, *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*), alergias (*Cladosporium*

spp.), aspergilose (*Aspergillus spp.*), broncopneumonia alérgica (*Aspergillus spp.*), blastomicose pulmonar e cutânea (*Blastomyces dermatitidis*), micoses de tecidos queratinizados (*Microsporum ferrugineum* e *Trichophyton rubrum*)^{3,10,16}.

As micoses são as doenças normalmente causadas por fungos oportunistas e podem ser classificadas em superficiais, cutâneas e sistêmicas. Entre os causadores de micoses superficiais e cutâneas nós isolamos fungos dos gêneros: *Cladosporum spp.*, *Trichosporum spp.*, *Trichophyton spp.*, *Microsporum spp.* e *Fusarium spp.* No presente estudo só foi isolado uma espécie causadora de micoses sistêmicas o *Blastomyces dermatitidis*^{3,29}.

A espécie *Candida albicans*, também isolada nestas amostras, é um fungo diplóide e polimórfico responsável pelo desenvolvimento de várias patologias^{30,31}. Em condições normais, este fungo está presente nos humanos como um organismo comensal sem que isso implique em quaisquer efeitos prejudiciais à sua saúde³². Em pacientes com imunodeficiências ou outras condições predisponentes podem causar várias infecções orais pseudomembranosas, candidíase eritematosa, candidíase hiperplásica, quelite angular e candidíase muco cutânea crônica^{33,34}.

Os fungos dos gêneros *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.* e *Fusarium spp.*, além de estarem relacionados a patologias descritas anteriormente, são produtores das principais micotoxinas descritas e estas quando consumidas regularmente, através de alimentos contaminados, causam lesões irreversíveis no rim, fígado, cérebro e também podem apresentar atividade teratogênica³⁵.

Buscas por literatura semelhante ao trabalho realizado não obtiveram sucesso, sendo este um trabalho precursor na abordagem temática, servindo de apoio para pesquisas futuras. Devido a isto confrontamos nossos resultados com o isolamento de microrganismos em superfície de outros tipos de objetos de uso cotidiano.

Em uma pesquisa realizada em cédulas de dinheiro, demonstraram que a mesma possuía diferentes microrganismos, dos quais se destacaram a presença de *Streptococcus sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter aerogenes*, *Shigella sonnei*, *Escherichia coli*, *Pantoea agglomerans*, *Hafnia alvei*, *Feohifomicetos*, *Sporotrix schenkii*, *Aspergillus flavus*, *Hialohifomicetos*, *Candida spp.* e *Trichophyton spp.*³⁶.

Outra pesquisa realizada em teclados de computadores de três laboratórios de informática do campus de *Swinburne*, da Universidade de Tecnologia de Melbourne (Austrália), mostrou uma predominantemente contaminação pelas espécies *Staphylococcus*

aureus, *Enterococcus faecalis* e as enterobactérias, sendo que *Enterococcus faecalis* colonizava todos os teclados analisados³⁷.

Outra análise, realizada na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) em 60 amostras de computadores (Teclado e Mouse) foram isolados diversos microrganismos, dentre os quais se destacam bactérias dos gêneros *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Bacillus spp.*, *Corynebacterium spp.*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *Moraxella spp.*, *Escherichia spp.*, e *Legionella spp.*, e fungos dos gêneros: *Candida spp.*, *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Malassezia spp.*, *Cladosporium spp.*, *Tricosporum spp.*, *Trichophyton spp.*, *Sporothrix spp.*, *Exophiala spp.*, *Geotrichum spp.*, *Epidermophyton spp.*, *Microsporium spp.*, *Fusarium spp.*, *Absidia spp.*, *Mucor spp.* e *Bipolaris spp.*³⁸.

Uma análise realizada em 202 aparelhos de celulares de habitantes de Dammam, Arábia Saudita mostrou a detecção de diferentes bactérias e fungos patogênicos. Entre as bactérias isoladas destacam-se as espécies *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Neisseria sicca*, *Micrococcus luteus*, *Proteus mirabilis*, *Bacillus subtilis* e *Enterobacter aerogenes* e os fungos *Alternaria alternata*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium spp.*, *Penicillium spp.*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Rhizopus stolonifer* e *Aspergillus ochraceus*³⁹.

Pesquisas realizadas em ambientes com maior controle efetivo de contaminação, também mostraram evidências de contaminação de objetos inanimados com bactérias e fungos. Um estudo que avaliou a presença de microrganismos em telefones da sala de cirurgia observou microrganismos pertencentes à microbiota normal da pele e microrganismos ambientais. Embora estes microrganismos não ofereçam riscos à saúde dos indivíduos hígidos, estes podem tornar-se patogênicos a indivíduos já enfermos agravando seus quadros patológicos⁴⁰. Estudos sobre a prevenção de infecções hospitalares mostram prevalência de infecções causadas por *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.* e outros *Staphylococcus* coagulase negativa, que podem ser transmitidos por objetos inanimados devido principalmente a maus hábitos de higiene dos usuários⁴¹.

Embora algumas espécies e gêneros detectados nestes trabalhos descritos, não foram isolados nas amostras analisadas nesta pesquisa, muitos deles são semelhantes aos isolados em nossa pesquisa, ressaltando que o constante manuseio e a falta de higienizações são a principal forma de contaminação destes objetos e transferência para outros indivíduos, tanto em ambientes comuns como em ambientes com maior controle de contaminação.

A contaminação dos livros com microrganismos é identificada como um problema de saúde real, e os resultados desta pesquisa deixam evidente a necessidade de realização de um trabalho educativo junto à comunidade universitária, reforçando os bons hábitos higiênico-sanitários e evitando a contaminação, porém estes procedimentos devem estar intimamente ligados a um sistema de adequação de higienização do ambiente das bibliotecas, proporcionando assim um ambiente controlado de microrganismos causadores de inúmeras patologias.

CONCLUSÕES

Apesar de tratar-se de uma análise em um número restrito de exemplares de livros disponíveis na biblioteca da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), esta pesquisa nos permitiu determinar os principais agentes microbianos presentes nestes objetos. Neste contexto, todos os livros analisados apresentaram algum nível de contaminação por bactérias e fungos, alguns pertencentes à microbiota normal humana, e outros potencialmente patogênicos, podendo causar graves doenças.

A presença de inúmeros microrganismos pertencentes à microbiota normal humana e de microrganismos potencialmente patogênicos provenientes do trato intestinal e geniturinário evidenciam que esta contaminação está diretamente relacionada à falta de higiene dos seus usuários frente ao material utilizado e na maneira de utilização do mesmo, sendo esta uma fonte de contaminação e transferência de microrganismos não patogênicos e patogênicos. Não descartamos que o armazenamento, manutenção e os cuidados ofertados pela instituição a este local, possam também oferecer subsídio para o desenvolvimento destes microrganismos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Laboratório de Genética Molecular e de Microrganismos/Biotecnologia, ao Campus de Três Lagoas e a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul que concederam a oportunidade para o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- 1 Smith SI, et al. Antibiotic susceptibility pattern of Staphylococcus species isolated from telephone receivers. Singapore Med J. 2009; 2(50):208-211.

- 2 Devine J. Is methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) contamination of ward-based computer terminals a surrogate marker for nosocomial MRSA transmission and hand washing compliance? *J Hosp Infect.* 2001; 48:72-5.
- 3 Tortora GJ, Funke BR, Case CL. *Microbiologia.* 8.ed. São Paulo: editora Artmed; 2005.
- 4 Rossi D, Deviene KF, Raddi MSG. Influência de fluídos biológicos na sobrevivência de *Staphylococcus aureus* sobre diferentes superfícies secas. *Rev. Ciênc. Farm. Básica.* 2008; 29:209-12.
- 5 Hartmann B, Benson M, Junger A, Quinzio L, Fengler B, Wille B, et al. Computer keyboard and mouse as a reservoir of pathogens in an intensive care unit. *J of Clin Monit and Comp.* 2004; 18:7-12.
- 6 Gomes JP, Rodrigues KL, Conceição RCS, Brod CS, Carvalhal JB, Aleixo JAG. Condições higiênicas-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas – RS. *Cienc Tecnol Aliment.* Campinas, SP. 2003; 23(3):447-452.
- 7 Ender P. Contaminated currency: the true return on the dollar. 101st American Society for Microbiology General Meeting; Orlando. 2001.
- 8 Lacaz CS, Porto E, Heins-Vaccari EM, De Melo NT. Guia para identificação de Fungos, Actinomicetos e Algas de interesse médico. São Paulo: Editora Sarvier.
- 9 De la Maza LM, Pezzlo ME, Baron EJ. *Atlas de Diagnóstico em Microbiologia.* Porto Alegre: Editora Artmed.
- 10 Koneman EW. *Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido.* 5.ed. Rio de Janeiro: Medsi. 2001.
- 11 Noskin GA, Stosor V, Cooper I, Peterson LR. Recovery of vancomycin-resistant enterococci from fingertips and environmental surfaces. *Infection Control and Hospital Epidemiology.* 1995; 16(10):577-581.
- 12 Barker J, Stevens D, Bloomfield SF. Spread and prevention of some common viral infections in community facilities and domestic homes. *J Applied Microbiol* 2001; 91(1):7-21.
- 13 Beumer R, Bloomfield SF, Exner M, Fara GM, Nath KJ, Scott E. The infection potential in the domestic setting and the role of hygiene practice in their due infection. Geneva: International Scientific Forum on Home Hygiene. 2002.
- 14 Bellamy K, Laban KL, Barret, Talbot DCS. Detection of viruses and body fluids which may contain viruses in the domestic environment. *Epidemiol. Infect.* 1998; 121: 673-680.

- 15 Ciragil P, Gul M, Aral M. Bacterial contamination of computers and telephones in a university hospital in Turkey. *J Hosp Infect* 2006; 62(2):247-248.
- 16 Trabulsi LR, Alterthum F. *Microbiologia*. 5.ed. São Paulo: Atheneu, 2008.
- 17 Balaban N, Rasooly A. Staphylococcal enterotoxins (review). *International Journal of Food Microbiology*. 2000; 61:1-10.
- 18 Rongpharpi SR, Duggal S, Kalita H, Duggal AK. *Staphylococcus aureus* bacteremia: targeting the source. *Postgrad Med*. 2014; 126(5):167-75.
- 19 Mantese OC. Prevalência de sorotipos e resistência antimicrobiana de cepas invasivas do *Streptococcus pneumoniae*. *J de Ped, Porto Alegre*. 2003; 79(6):537-542.
- 20 Scalabrin R. Isolamento de *Streptococcus pyogenes* em indivíduos com faringo amigdalite e teste de susceptibilidade a antimicrobianos. *Rev Bras de Otorrinolaringologia, São Paulo*. 2003; 69(1):814-818.
- 21 Anjos LM, Marcondes MB, Lima MF, Mondelli AL, Okoshi MP. Streptococcal acute pharyngitis. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2014; 47(4):409-13.
- 22 Weidman DR, Al-Hashami H, Morris SK. Two cases and a review of *Streptococcus pyogenes* endocarditis in children. *BMC Pediatr*. Sep10, 2014; 14:227.
- 23 Stucki K, Harbarth S, Nendaz M. Enterococcal infections: from simple to most complex. *Rev Med Suisse*. Oct15, 2014; 10(446):1918, 1920.
- 24 Lopetuso LR, Scaldaferrri F, Franceschi F, Gasbarrini A. The gastrointestinal microbiome – functional interference between stomach and intestine. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2014; 28(6):995-1002.
- 25 Spindola S. Ocorrência de *Escherichia coli* em culturas de urina no setor de microbiologia do PAM - Antônio Ribeiro Netto. *Rev Novo Enfoque, Rio de Janeiro*. 2006; 05(5).
- 26 Sakwinska O, Bastic Schmid V, Berger B, Bruttin A, Keitel K, Lepage M, et al. Nasopharyngeal microbiota in healthy children and pneumonia patients. *J Clin Microbiol*. 2014; 52(5):1590-4.
- 27 Datcu R. Characterization of the vaginal microflora in health and disease. *Dan Med J*. 2014; 61(4).
- 28 Murray PR, *Manual of Clinical Microbiology*. 6.ed. Washington, DC: American Society for Microbiology; 1995.
- 29 Martins CHG. Contaminação de Telefones Públicos em Franca, São Paulo, Brasil. *Rev Bras de Ciências da Saúde, São Paulo*. 2008; 12:127-136.

- 30 Lima TD, Fernandes OFL, Souza HLK, Passos SX, Silva MRR. *Candida albicans* de mucosa vaginal: morfotipagem e produção de proteinase. Rev de Patol Trop, Goiania. 2004; 33(1):65- 70.
- 31 Kuleta JK, Kozik MR, Kozik A. Fungi pathogenic to humans: molecular bases of virulence of *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans* and *Aspergillus fumigatus*. Acta Bichimica Polonica, Warszawa. 2009; 56(2):211–224.
- 32 Cardoso BC. Efeito de antifúngicos em suspensões e biofilmes de *Candida albicans* e *Candida dubliniensis* [dissertação]. Universidade do Minho, Braga; 2004.
- 33 Cannon RD, Holmes AR, Mason AB, Monk BC. Oral *Candida*: Clearance, Colonization, or Candidiasis? J of Dental Res. Washington. 1995; 74(5):1152-1161.
- 34 Singh A, Verma R, Murari A, Agrawal A. Oral candidiasis: An overview. J Oral Maxillofac Pathol. 2014; 18(Suppl1):S81-5.
- 35 Welke JE, Hoeltz M, Noll IB. Aspectos relacionados à presença de fungos toxigênicos em uvas e ocratoxina A em vinhos. Ciência Rural, Santa Maria. 2009; 39(8):2567-2575.
- 36 Souza AC, Oliveira GEM, Ogawa WN, Poletto KQ. Microrganismos Encontrados em Dinheiro Brasileiro Coletado em Feira Livre. Ed. News Lab. 2006; 77.
- 37 Anderson G, Palombo EA. Microbial contamination of computer keyboards in a university setting. Am J Infect Control. 2009; 37:507-9.
- 38 Silva MHR, Gotarde AHB, Barros AAS, Blini RCB, Bernardes LG, Machado ARSR, Guerra OG, Machado AM. Isolamento e identificação de microrganismos presentes em superfícies de teclados e mouses de uma universidade de Três Lagoas, MS. Colloquium vitae, 2015; 7 (*In Press*).
- 39 Al-Abdalail AHA. Isolation and identification of microbes associated with mobile phones. J of Fam and Comm Med, 2010; 17(1):11-14, 69.
- 40 Nelson J, Bivense A, Shinn A, Wanzer L, Kasper C. Microbial Flora on Operating Room Telephones, Association of operating room nurses. AORN J. 2006; 83:60.
- 41 Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Centers for Disease Control and Prevention Hospital Infection Control Practices Advisory Committee, Guideline for prevention of surgical site infection. Am J Infect Control. 1997; 27:97-134.

Tabela 1 – Características dos livros utilizados para análise microbiológica, mostrando número de exemplar, período de disponibilidade, desgaste e frequência de retirada da biblioteca.

Livro Número	Disponibilidade	Desgaste	Frequência de uso
1	Mais de 5 anos	Muito	Muito
2	De 3 a 5 anos	Pouco	Pouco
3	De 3 a 5 anos	Médio	Moderada
4	De 1 a 3 anos	Muito	Muito
5	Até 1 ano.	Pouco	Pouco

Tabela 2. Microrganismos encontrados na parte interna e externa dos livros analisados (Livros 1 a 5).

Livros	Bactérias	Fungos
1	<i>Bacillus spp.</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Moraxella catarrhalis</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus spp.</i> <i>Streptococcus spp.</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Klebsiella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i> <i>Enterobacter spp.</i> <i>Enterococcus spp.</i> <i>Kurthia spp.</i> <i>Proteus vulgaris</i>	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Aspergillus spp.</i> <i>Blastomyces dermatitidis</i> <i>Candida albicans</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Microsporium ferrugineum</i> <i>Penicillium spp.</i> <i>Trichophyton rubrum</i> <i>Trichosporon beigelii</i>
2	<i>Streptococcus spp.</i> <i>Staphylococcus spp.</i> <i>Enterococcus spp.</i>	<i>Penicillium spp.</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Aspergillus spp.</i>
3	<i>Kurthia spp.</i> <i>Staphylococcus spp.</i> <i>Streptococcus spp.</i> <i>Klebsiella spp.</i>	<i>Aspergillus spp.</i> <i>Fusarium spp.</i> <i>Penicillium spp.</i> <i>Candida albicans</i> <i>Aspergillus níger</i> <i>Trichophyton rubrum</i>
4	<i>Escherichia coli</i> <i>Gardnerella spp.</i> <i>Kurthia spp.</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus spp.</i> <i>Enterococcus spp.</i> <i>Klebsiella spp.</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Enterobacter spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i>	<i>Penicillium spp.</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Aspergillus spp.</i> <i>Blastomyces dermatitidis</i> <i>Candida albicans</i> <i>Fusarium spp.</i> <i>Microsporium ferrugineum</i> <i>Trichophyton rubrum</i>
5	<i>Staphylococcus spp.</i> <i>Streptococcus spp.</i>	<i>Aspergillus spp.</i> <i>Penicillium spp.</i>