



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS REALEZA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

CHAIANE APARECIDA DELANI ZOCKE

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SUPERFÍCIES EM BANHEIROS,
COMPUTADORES E LIVROS DIDÁTICOS EM UMA UNIVERSIDADE EM REALEZA-
PARANÁ**

REALEZA

2017

CHAIANE APARECIDA DELANI ZOCKE

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SUPERFÍCIES EM BANHEIROS,
COMPUTADORES E LIVROS DIDÁTICOS EM UMA UNIVERSIDADE EM REALEZA-
PARANÁ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para
obtenção de grau de licenciado em Ciências Biológicas da
Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre C. de Moura

REALEZA

2017

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE SUPERFÍCIES EM BANHEIROS, COMPUTADORES E LIVROS DIDÁTICOS EM UMA UNIVERSIDADE EM REALEZA-PARANÁ

Chaiane Aparecida Delani Zocke¹

Alexandre Carvalho de Moura²

¹ Acadêmica do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul

² Docente do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul

Autor para correspondência: Chaiane Aparecida Delani Zocke, Rua Los Angeles, 630, Nossa Senhora das Graças. Ampére-Pr. E-mail: chaia_delani@hotmail.com (46) 999135525.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE SUPERFÍCIES EM BANHEIROS, COMPUTADORES E LIVROS DIDÁTICOS EM UMA UNIVERSIDADE EM REALEZA-PARANÁ

Resumo: Todos os ambientes do nosso cotidiano estão propensos a contaminação por microrganismos. Superfícies como teclados de computadores de uso coletivo, torneiras de banheiros públicos e bibliotecas estão constantemente expostos à contaminação. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a contaminação microbiana nos diferentes espaços utilizados pela comunidade acadêmica, verificando a presença de microrganismos bacterianos potencialmente patogênicos. A coleta foi feita utilizando *swabs* umedecidos em Caldo Nutriente, friccionados às superfícies, e transportados para o laboratório de microbiologia. Foram analisadas a presença de coliformes, *Staphylococcus spp* e mesófilos aeróbios. As análises mostraram que das três superfícies analisadas, as torneiras dos banheiros apresentaram maior contaminação média por coliformes, seguido dos teclados dos computadores, e de capa dos livros sucessivamente. Quanto a microrganismos mesófilos aeróbios, a maior média de contaminação foram nas capas dos livros, seguidos pelas torneiras dos banheiros e pelos teclados dos computadores. Não foi evidenciado crescimento de microrganismos do gênero *Staphylococcus spp*, levando assim a conclusão de que tais microrganismos não estavam presentes nas amostras. Observou-se que a qualidade microbiológica das superfícies testadas apresentavam-se em condições de higiene insatisfatórias. Em posse dos resultados espera-se que tais superfícies recebam mais atenção quanto à questão de assepsia, e que os usuários se sensibilizem quanto à higiene das mãos.

Palavras-chave: Locais públicos, contaminação, microrganismos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus spp.*

Abstract: All environments of our everyday are fit to be contaminated by microorganisms. Surfaces as computer keyboards of collective use, taps for public restrooms and library are constantly exposed to contamination. The objective of the study was to evaluate microbial contamination in the different spaces used by the academic community, verifying the presence of potentially pathogenic bacterial microorganism. The collect was done using *swabs* soaked in Nutrient Broth, rubbed surfaces, and transported to the microbiology laboratory. Were analyzed the presence of coliforms, *Staphylococcus spp* and aerobic mesophiles. The analysis showed that of the three areas analyzed, the restrooms taps presented higher mean contamination by coliforms, succeed from computer keyboards, and the books surfaces. As to aerobic mesophiles microorganism, the higher mean contaminations were in the books surfaces, succeed from restrooms taps and computer keyboards. It was not evidenced growth of microorganism of the genus *Staphylococcus spp*, leading to the conclusion that microorganisms were not present in the sample. It was observed that the microbiological quality of surfaces presented unsatisfactory hygiene conditions. With the results it is expected that the surfaces receive more attention on the question of asepsis, and that the users are sensitize as hand hygiene.

Key-words: Places public, contamination, microorganisms, *Escherichia coli*, *Staphylococcus spp.*

Introdução

Microrganismos são capazes de contaminar diversos objetos e superfícies, assim, todos os ambientes do nosso cotidiano estão propensos a contaminação por microrganismos. (JÚNIOR et al, 2011; SILVA, et al, 2014; ALVES; COSTA; BRAOIOS; 2014). Ambientes bem como objetos de uso comum, dentre os quais: nossas casas, locais de trabalho, bibliotecas públicas, banheiros públicos, computadores, celulares, maçanetas entre outros objetos e ambientes, que não recebem a devida higienização podem ser fontes de microrganismos patogênicos.

Há necessidade de preocupação com a higiene dos usuários e com a limpeza de locais, para evitar contaminações. (ALVES et al, 2010). Bellamy, et al, (1998) realizaram estudo sobre contaminação em superfícies domésticas evidenciando que todas as superfícies apresentaram microrganismos e, que relacionado a isso, estava a higiene dos locais. Harvey (2008) afirma que microrganismos podem ser propagados pela utilização inapropriada de objetos por várias pessoas e também pela falta de conhecimento sobre a correta lavagem das mãos.

Segundo Rodrigues (2012) superfícies como teclados de computadores de uso coletivo estão constantemente expostos à contaminação. Computadores possuem partes feitas de plástico, como o teclado, esse material é excelente para a sobrevivência de bactérias por dias ou meses. Como são objetos de difícil higienização favorecem ainda mais a permanência de bactérias, como a *Escherichia coli*, e a *Staphylococcus aureus*, que são indicadoras de condições higiênico-sanitárias e que podem provocar doenças (RODRIGUES et al., 2012; ALVES; COSTA; BRAOIOS, 2014).

A *E. coli* é usada como indicadora de condições higiênico-sanitária, ela não é patogênica porém, algumas cepas, pertencentes a sorogrupos específicos podem causar diarreia e doenças extraintestinais; a *S. aureus* podem causar diversas infecções, dentre elas a infecção cutânea, podendo até em casos mais sérios causar sepse, levando a morte do hospedeiro. A *S. aureus* é encontrada na nossa microbiota (RODRIGUES; NISHI; GUIMARÃES, 2016).

As bactérias podem multiplicar-se utilizando como fonte de alimento os resíduos e os compostos graxos presentes em nossas mãos (REIS et al., 2015). Anderson et al. (2009) encontraram em computadores bactérias como *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus fecalis*. Júnior et al. (2011), analisaram computadores de uma Universidade de Maceió, dois quais 58 estavam contaminados por *Staphylococcus coagulase negativa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Enterobacter* sp.

Outro ambiente que apresenta altos níveis de contaminação são os banheiros públicos, que são utilizados por grande quantidade de pessoas. A forma mais comum de adquirir patógenos é por

meio do contato com descargas, maçanetas, pias e torneiras contaminadas. Mesmo que o indivíduo tenha utilizado a técnica correta de lavagem de mãos, ao fechar uma torneira já contaminada ele estará se recontaminando com microrganismos (REZENDE; ARANTES; ROSA, 2015).

Silva (2008) observa que o maior grau de contaminação em banheiros está nas torneiras, maçanetas e válvulas de descargas, respectivamente. Peixoto e Fontoura-da-Silva (2007) observaram que as torneiras são as superfícies com maior contaminação no banheiro, reforçando assim a ideia de recontaminação após a lavagem das mãos.

Dentre ambientes analisados, outro relacionado como local propenso a contaminação foram as bibliotecas públicas. Tais ambientes também são frequentadas por grande quantidade de pessoas. Os objetos dentro da biblioteca, como livros e mesas estão suscetíveis a serem contaminados, em virtude da manipulação, além das condições e do tempo de armazenamento. Os livros, com o passar do tempo, começam a apresentar ranhuras que podem reter resíduos de sujeira e gordura das mãos de quem manuseia. Esse acúmulo pode tornar propício para que microrganismos se depositem e se proliferem. Como os livros não recebem nenhuma higienização eles podem se tornar uma fonte para contaminação de outros usuários (GUERRA, et al., 2015). Guerra (2015), encontrou diversas bactérias do gênero *Escherichia* spp., *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Pseudomonas* spp., e *Enterococcus* spp., em capas e folhas de livros.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a contaminação microbiana nos diferentes espaços utilizados pela comunidade acadêmica, verificando a presença de microrganismos bacterianos potencialmente patogênicos.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus* Realeza. Foi realizada uma análise qualitativa e quantitativa em teclados de computadores do laboratório de informática, torneiras dos banheiros do bloco A e capas de livros da biblioteca. Em cada um desses ambientes foram coletadas aleatoriamente 12 amostras, totalizando 36 amostras, as análises foram feitas em triplicata, com duas repetições.

A coleta e as análises foram feitas no período entre abril e junho, utilizando *swabs* umedecidos em Caldo Nutriente que foram friccionados às superfícies a serem analisadas, transferidos para um tubo contendo Caldo Nutriente e transportados para o laboratório de

microbiologia. Foram analisadas a presença de Coliformes, *Staphylococcus spp* e Mesófilos Aeróbios.

Análise de coliformes

Para isolar coliformes e realizar a identificação de *Escherichia coli* a técnica utilizada foi a de tubos múltiplos e o método do Número Mais Provável (NMP). Foram utilizados três alíquotas de 1 mL das diluições 10^{-1} a 10^{-3} que foram inoculadas em uma série de três tubos contendo 9 mL de Lauril Sulfato Triptose (LST) e incubados a 37°C por 48 horas.

Os tubos que apresentaram turbidez e presença de gás foram considerados positivos e deles foram repicados para novos tubos contendo Ágar Verde Brilhante (VB) que foram incubados a 37°C por 48 horas. E repicados para tubos contendo Ágar *Escherichia coli* (EC), e incubados a 45°C por 48 horas. Após o período de incubação, foi analisada a turvação e presença de gás nos tubos EC e VB para confirmar a presença de coliformes totais e termotolerantes, realizando leitura através da tabela de NMP.

Análise de *Staphylococcus spp.*

Para isolar *Staphylococcus spp.* foi utilizado o método descrito por APHA (2005), com diluições de 10^{-1} a 10^{-3} semeando alíquotas pelo método de esgotamento em estria, que consiste em flambar uma alça de platina, coloca-la dentro dos tubos contendo as diluições e estriar em placas contendo Agar Baird Parker.

As placas foram incubadas a 37°C por 48 horas. Após esse período as unidades formadoras de colônias (UFC) foram contadas e inoculadas com o auxílio de uma alça de platina em tubos contendo caldo BHI e incubadas a 37°C por 24 horas. Os tubos que apresentaram turvação foram considerados positivos

Análise de Mesófilos Aeróbios

A fim de quantificar as bactérias mesófilas aeróbias, foi utilizada a metodologia descrita por APHA (2005), onde a partir das diluições 10^{-1} a 10^{-3} foram semeadas alíquotas de 100 µL em placa contendo Agar PCA, espalhado com o auxílio de uma alça de Drigalski. As placas foram incubadas a 35°C por 48 horas. Após esse período, foi realizada contagem total de unidades formadoras de colônia (UFC) de bactérias mesófilas aeróbias.

Resultados e Discussões

Os resultados das análises, obtidos para contaminação por coliformes apresentaram maior valor médio de contaminação para as torneiras dos banheiros, seguido dos teclados dos computadores, e com menor valor de contaminação, a capa dos livros. Os resultados obtidos estão ilustrados na Tabela 1.

Das doze torneiras dos banheiros analisadas, 75% apresentaram contaminação por coliformes, (Figura 1). O número de torneiras contaminadas é alto em relação a outros estudos realizados nos mesmos ambientes, como no estudo de Medeiros, et al (2012) que analisaram 50 torneiras de banheiros públicos das quais somente 12 apresentaram contaminação por coliformes numa porcentagem de 24%. Na mesma perspectiva, Peixoto e Silva (2007) analisaram 41 torneiras de banheiros públicos das quais apenas 9 apresentaram contaminação, sendo portanto apenas 21,9% contaminadas.

Rezende, et al (2015) evidenciaram que torneiras de banheiros públicos possuem um grau alto de contaminação. França et al, (2013) em sua pesquisa demonstraram que a válvula de descarga é a superfície com maior contaminação por microrganismos, tendo ainda diferenças entre banheiros masculinos e femininos, com quantidades superiores de microrganismos nos masculinos. Esse dado contraria o encontrado nesse estudo, em que os banheiros femininos apresentaram maior contaminação em suas torneiras.

Segundo Peixoto e Fontoura-da-Silva (2007) a superfície de um banheiro que contém mais microrganismos é a torneira. As torneiras apresentam umidade e são tocadas por várias pessoas, o que aumenta o risco de contaminação. A umidade permite que bactérias sobrevivam por tempo maior nesta superfície. A elevada contaminação por coliformes tem relação com a recontaminação após lavagem das mãos pelos diversos utilizadores do ambiente. Para reduzir ou mesmo coibir a recontaminação, são necessários métodos alternativos que acionem as torneiras sem o contato das mãos ou a disponibilização de produtos para assepsia.

O uso do álcool 70% foi evidenciado por Rodrigues, et al, (2016) como um método eficiente na assepsia de bancadas do laboratório de microbiologia antes e após o uso das mesmas para aulas práticas com manuseio de microrganismos. Não foi evidenciado crescimento nas culturas realizadas após o uso do álcool 70%. Nas culturas realizadas após a manipulação de microrganismos, sem a assepsia posterior, houve crescimento bacteriano.

As análises dos doze teclados de computadores do laboratório de informática indicaram contaminação por coliformes em 33,3%, (Figura 2). Quando comparado com o estudo de Júnior, et

al (2011) que analisaram 60 teclados de computadores utilizados por acadêmicos de uma instituição de ensino, apenas três apresentaram contaminação por coliformes (5%). Já o estudo de Alves, Costa e Braios (2014) apresentou um número teclados contaminados bem maior. Eles analisaram 88 teclados de computadores de uso coletivo, dois quais, 69 teclados apresentaram contaminação (78,2%).

Segundo Alves, Costa e Braios (2014) a presença de coliformes representa contaminação fecal, que indica falta de higienização adequada dessas superfícies. Além disso, os microrganismos podem ser provenientes da recontaminação após lavagem das mãos nos banheiros da instituição, reforçando ainda mais a ideia de que é necessário uma forma de assepsia de mãos nesses locais.

As capas dos livros da biblioteca apresentaram a menor contaminação, sendo que nenhum apresentou número relevante de coliformes. Em um estudo realizado por Guerra, et al (2015) foram analisados cinco livros, e coliformes foram encontrados em duas amostras (40%), ou seja, a contaminação nesse estudo foi mais alta. Segundo Brook e Brook (1994) a baixa contaminação pode ter ocorrido devido à falta de umidade nessa superfície. É possível também que microrganismos patogênicos sobreviveram apenas por um curto período de tempo.

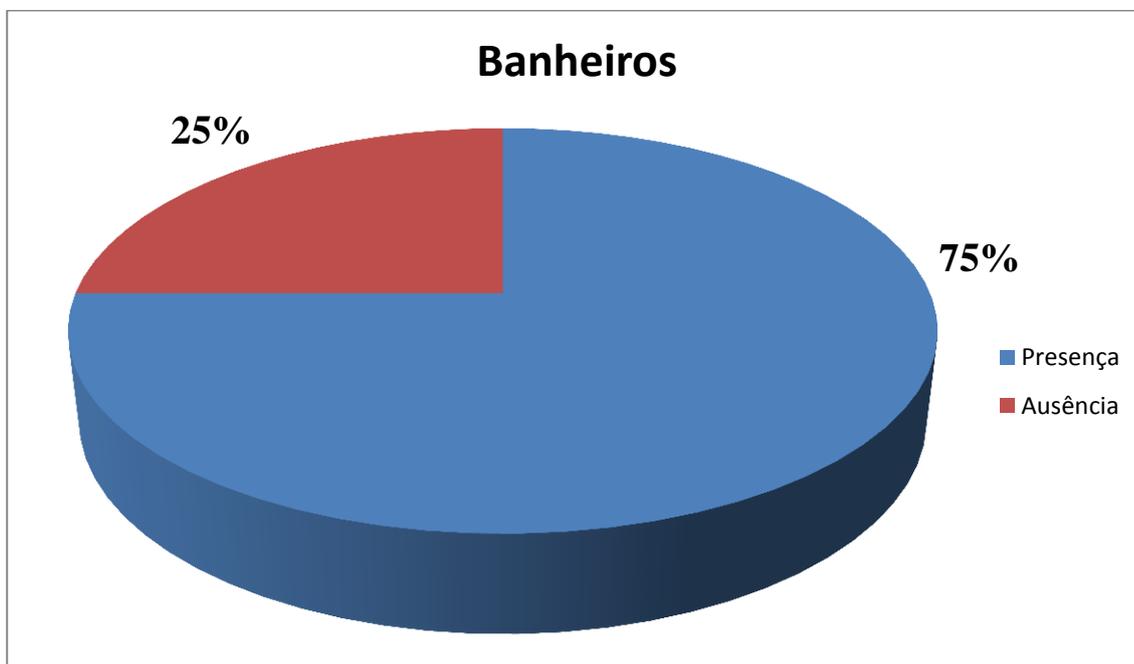


Figura 1: Percentual das amostras das torneiras dos banheiros analisadas que apresentaram contaminação por coliformes.

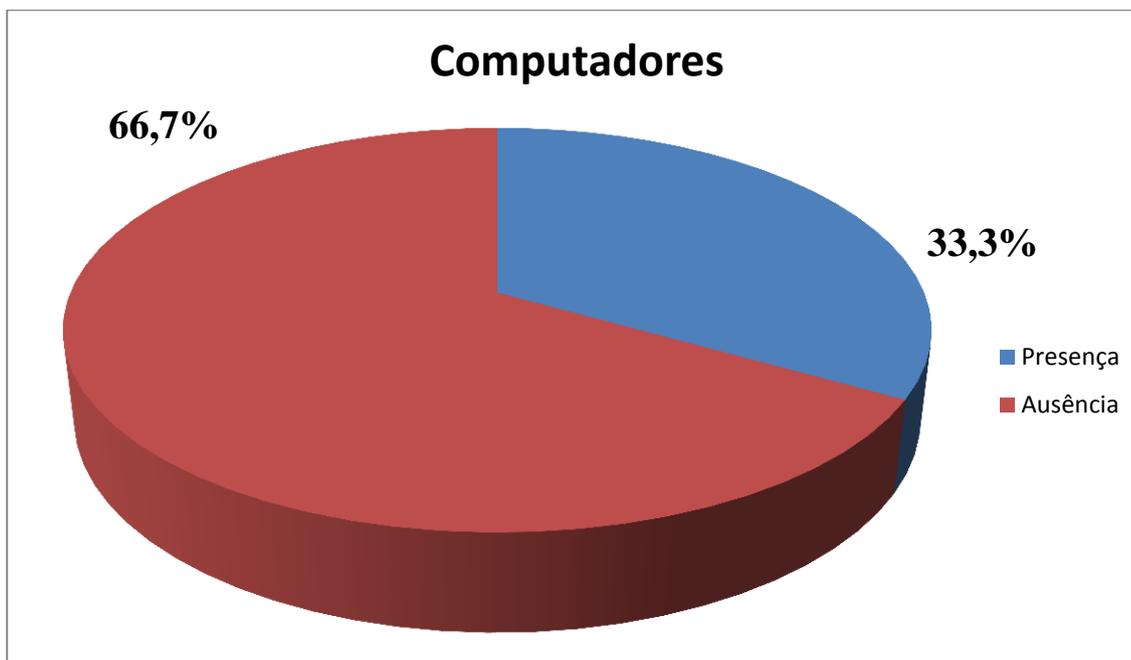


Figura 2: Percentual das amostras dos teclados de computadores que apresentaram contaminação por coliformes.

Nas análises sobre microrganismos mesófilos aeróbios, a maior média de contaminação foram, respectivamente, nas capas dos livros, seguidos pelas torneiras dos banheiros e por último os teclados dos computadores (Tabela1).

Tabela 1 – Resultados de análises microbiológicas realizadas em teclados de computadores, torneiras de banheiros e capas de livros de uma Universidade em Realeza-Paraná. Os dados representam a média obtida de duplicata em três diferentes diluições.

Superfície	Coliformes (NMP)	Mesófilos (UFC/cm ²)
Torneiras dos banheiros	1,03	61,24x10 ³
Teclados dos computadores	0,31	16,04x10 ⁵
Capas dos livros	0,30	37,44x10 ⁵

Os resultados obtidos neste trabalho indicaram para todas as amostras avaliadas contaminação por mesófilos aeróbios (figura 3), refletindo a importância da desinfecção de superfícies para evitar contaminação pelos usuários. Apha (2011) estabeleceu um padrão para contagem de mesófilos em superfícies de até 2,0x10⁰ UFC/cm². Estando dentro desse padrão a superfície é considerada limpa. Todas as superfícies analisadas apresentaram contagens muito elevadas quando comparadas a esse padrão.

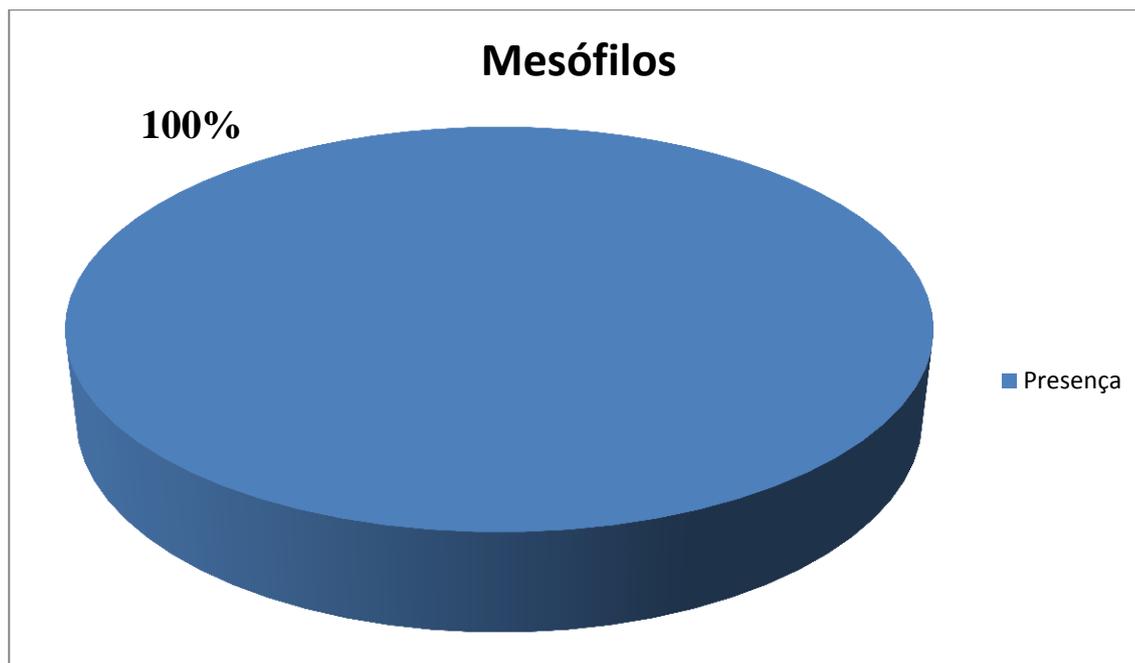


Figura 3: Percentual de contaminação por microrganismos mesófilos nas torneiras dos banheiros, teclados de computadores e capas dos livros.

Ferreira e Simm (2012) afirmam que é necessário pesquisar microrganismos mesófilos aeróbios, pois estes são importantes indicadores de condições higiênico-sanitárias, a presença de tais microrganismos demonstra a possibilidade de contaminação por patógenos. Ferreira (2009) em um estudo sobre mesófilos, realizado em diversos ambientes, encontrou no banheiro uma média de $5,9 \times 10^1 / \text{cm}^2$, muito abaixo da média encontrada nas torneiras dos banheiros deste estudo. Esse dado reforça ainda mais a importância da higiene, pois a maioria dos mesófilos patogênicos tem sua temperatura ótima de crescimento em 37°C , mesma temperatura do corpo humano.

Para os microrganismos do gênero *Staphylococcus spp*, não foi constatado nenhum crescimento, o que indica que os microrganismos não estavam presentes nas amostras coletadas.

Considerações finais

Durante o estudo observou-se que a qualidade microbiológica das superfícies testadas apresentava-se em condições de higiene insatisfatórias. Em posse dos resultados espera-se que tais superfícies recebam mais atenção quanto à questão de assepsia, e que os usuários se sensibilizem quanto à higiene das mãos.

Sugere-se que os ambientes utilizados pela comunidade acadêmica recebam assepsia com álcool 70%, além de disponibilizar o mesmo para os usuários em cada um dos ambientes, para após o contato com as superfícies e objetos, os mesmos utilizem em suas mãos.

Os dados encontrados nesta pesquisa devem ser divulgados para a comunidade acadêmica a fim de mostrar a importância de conhecer as condições higiênicas-sanitárias das superfícies, bem como a importância de não entrar em contato com torneiras após a lavagem das mãos para evitar disseminar microrganismos para outras superfícies.

Referências:

APHA. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Washington, **American Public Health Association**, 2001.

ALVES, A. P. et al. Análise asséptica em ambientes de uso comum no *Campus* da Universidade Castelo Branco, Realengo. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, v. 11, n.11, p. 21-26, 2010.

ALVES, J. L. B.; COSTA, R. M.; BRAOIOS, A. Teclados de computadores como reservatórios de micro-organismos patogênicos. **J Healyh Sci Inst.** v. 32, n.1, p.7-11, 2014.

ANDERSON, G.; PALOMBO E. A. Microbial contamination of computer keyboards in a university setting. **American Journal of Infection Control**, Vitória, Austrália, v. 37, p. 507-509, 2009.

BELLAMY K.; LABAN K. L.; BARRET, T. D. C. S. Detection of viruses and body fluids which may contain viruses in the domestic environment. **Epidemiol. infect** v. 121, p. 673-680, 1998.

BROOK, S. J; BROOK, I. Are Public Library Books Contaminated By Bacteria? **J. Clín. Epidemiol**, Washington v.47, n. 10, p. 1173-1174, 1994.

FRANÇA, A. B.; CRUZ, K. S.; SILVA, R. A. Análise microbiológica de banheiros de bares do município de Anápolis. **Anais do Conic-Semesp**, v.1, p, 1-9, 2013.

FERREIRA, Yuri Machado. Identificação de *Staphylococcus aureus*, e *Escherichia coli* em superfícies e detecção de agentes contaminantes do ar em uma unidade de saúde, Belém-Pará. 2009. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso-Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

FERREIRA, R. S.; SIMM, E. M. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. **Revista Digital FAPAN**, v. 3, n. 3, p. 37-67, 2012.

GUERRA, O. G. et al. Livros: fontes do saber ou de infecção? **Resma**, Três Lagoas, v. 1, n. 1, p, 41-54, 2015.

HARVEY, R.A. **Microbiologia ilustrada**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

- JÚNIOR, F. B. P. et al. Frequência de bactérias patogênicas nos computadores de uma instituição privada de ensino superior de Maceió-AL. **Revista de Biologia e Farmácia**, Maceió, v. 6, n. 2, 2011.
- MEDEIROS, M. C. J. et al. Verificação de contaminantes de natureza fecal na superfície de torneiras de banheiros públicos. **Revistas da Universidade do Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 10, n. 1, p. 297-303, 2012.
- PEIXOTO, J. C.; FONTOURA-DA-SILVA; S. E. Total and fecal coliforms contamination in faucets and flush bottoms in public washrooms sited in shopping malls of Curitiba, state of Paraná, Brazil. **Estud. Biol**, v. 29 n. 68/69, p. 307-312, 2007.
- REIS, G. M. et al. Contaminação Microbiana de Telefones Celulares de Acadêmicos de uma Universidade do Sul do Brasil. XIII Mostra de iniciação Científica-XVIII Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão Unicruz, Cruz Alta, 2010.
- REZENDE, C.; ARANTES, T. M.; ROSA, N. R. Identificação bacteriológica em banheiros de Unidades Básicas de Saúde de municípios do Noroeste Paulista, Brasil. **Infarma Ciências Farmaceuticas**, São Paulo, v. 27, p. 28-32, 2015.
- RODRIGUES, A. P. C.; NISHI, C. Y. M.; GUIMARÃES, A. T. B. Research of bacteria, fungi and resistance forms of parasites in two routes of collective transports bus of Curitiba, Paraná. **RUBS**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 24-31, 2006.
- RODRIGUES, J. A., et al. Avaliação da contaminação bacteriana de mobiliário de laboratório de microbiologia de uma universidade do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Canoas, v. 48, n. 1, p. 68-73, 2016.
- SILVA, M. H. R. et al. Isolamento e Identificação de Microrganismos Presentes em Superfícies de Teclados e Mouses de uma Universidade de Três Lagoas, MS. **Colloq Vitae**, 2014, pág. 83-90.
- SILVA, R. S.; OLIVEIRA, A. C. Epidemiologia e controle de infecção hospitalar em uma unidade pediátrica. **Revista Enferm UFPE**, v. 2, n. 2, p. 84-177, 2008.