

ANÁLISE MORFOLÓGICA DE MICRORGANISMOS DE SANITÁRIOS DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DA ÁREA DA SAÚDE

MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF MICROORGANISMS FROM TOILETS OF A HIGHER EDUCATION INSTITUTION IN THE HEALTHCARE FIELD

Murilo Azevedo Mendes DE BRITTO¹
Francine Bontorin SILVA^{2*}

RESUMO

Introdução: Bactérias são organismos simples, estão distribuídas por todo o ambiente e inclusive podem compor a microbiota normal do nosso corpo de forma benéfica, no entanto, outras são potencialmente patogênicas. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi analisar a presença de microrganismos potencialmente patogênicos em sanitários de uma instituição de ensino superior da área da saúde de Curitiba. **Metodologia:** Com o auxílio de *swabs*, foram coletadas amostras de 10 banheiros, sendo da descarga, maçaneta e torneira. O cultivo foi feito em ágar nutriente, seguido por incubação a 37°C por 48 horas. As colônias foram diferenciadas primeiramente com base em características macroscópicas, na sequência, foi realizada a coloração de Gram. **Resultados:** As 62 colônias observadas demonstraram variações morfológicas, sugerindo a existência de diferentes tipos de bactérias. A análise das lâminas revelou a presença de morfologias como bacilos gram positivos e negativos, bacilos gram positivos esporulados, estafilococos, diplococos gram positivos e negativos, diplobacilo gram positivo esporulado, estreptococos, cocos gram positivos, estreptobacilos e leveduras. **Considerações finais:** Apesar de comuns à microbiota, algumas espécies podem representar risco de patogenicidade, por isso, ressalta-se a importância da higienização regular dos sanitários e da higiene pessoal, como forma de prevenir a disseminação de microrganismos patogênicos em sanitários utilizados por acadêmicos da área da saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Bactérias; Contaminação; Patogenicidade; Microbiota.

ABSTRACT

Introduction: Bacteria are simple organisms; they are distributed throughout the environment and can even form part of our body's normal microbiota in a beneficial way. However, others are potentially pathogenic. **Objective:** The objective of this study was to analyze the presence of potentially pathogenic microorganisms in toilets at a higher education institution in the healthcare area of Curitiba. **Methodology:** With the help of swabs, samples were collected from 10 toilets, including the flush, door handle and tap. Cultivation was carried out on nutrient agar, followed by incubation at 37°C for 48 hours. The colonies were first differentiated based on macroscopic characteristics, followed by Gram staining. **Results:** The 62 colonies observed demonstrated morphological variations, suggesting the existence of different types of bacteria. Analysis of the slides revealed the presence of morphologies such as gram-positive and negative bacilli, sporulated gram-positive bacilli, staphylococci, gram-positive and negative diplococci, sporulated gram-positive diplobacillus, streptococci, gram-positive cocci, streptobacilli, and yeast. **Final considerations:** Despite being common to the microbiota, some species may represent a risk of pathogenicity, therefore, the importance of regular cleaning of toilets and personal hygiene is highlighted as a way of preventing the spread of pathogenic microorganisms in toilets uses by academics in the healthcare sector.

KEYWORDS: Bacteria; Contamination; Pathogenicity; Microbiota.

¹ Acadêmico do Curso de Biomedicina - Voluntário do Programa de Iniciação Científica da Faculdade Herrero.

² Bióloga. Doutora em Engenharia Florestal pela UFPR. Pós-graduanda Internacional Business University (IBU). Toronto, Canadá.

*E-mail: franbontorin@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

As bactérias são organismos simples compostas de uma única célula. Elas apresentam várias formas, como: bacilos (semelhantes a bastões), cocos (formas esféricas) e espirais¹. Além das suas formas, também deve-se considerar seus arranjos, por exemplo: cocos podem organizar-se em pares (diplococos), em cadeias (estreptococos) ou em agrupamentos semelhantes a cachos de uvas (estafilococos)².

O corpo humano possui milhares de espécies de bactérias diferentes, algumas de forma transitória e outras de forma residente. A chamada microbiota normal ou microbioma, desempenha funções benéficas no corpo humano, sobretudo de proteção e absorção de nutrientes no intestino. Cada indivíduo possui uma microbiota única, porém a maioria compartilha um microbioma fundamental (espécies que estão presentes em um local específico em 95% ou mais dos indivíduos)³. Seres humanos dependem desses microrganismos para uma boa saúde, como as bactérias encontradas em nosso intestino, por exemplo a *E. coli*, que auxilia na digestão e sintetizam algumas vitaminas assim como evitam o crescimento de espécies patogênicas¹.

A microbiota é composta por uma comunidade diversificada de microrganismos, incluindo bactérias, vírus, fungos e arqueias, que habitam diferentes partes do corpo humano, como o trato gastrointestinal, a pele e as mucosas. A relação entre esses microrganismos e o hospedeiro é essencial para diversas funções fisiológicas, incluindo a digestão, a modulação do sistema imunológico e a proteção contra patógenos⁴. Em geral, a utilização de banheiros e lavatórios para realização de necessidades básicas e de higiene pessoal, faz com que exista uma alta dominância de diferentes espécies bacterianas nesses locais, incluindo as presentes na microbiota humana e as potencialmente patogênicas⁵.

Como mencionado, o corpo humano abriga uma ampla variedade de bactérias, tanto residentes quanto transitórias, especialmente no intestino, que desempenham funções importantes, mas que também podem incluir espécies potencialmente patogênicas. A alta dominância desses microrganismos em sanitários reforça a necessidade de avaliar diferentes tipos bacterianos e suas implicações, considerando fatores como a transmissão cruzada e a importância da higiene, especialmente das mãos, para a redução da disseminação de patógenos. Dessa forma, este estudo visou investigar a presença de possíveis agentes patogênicos em sanitários de uma instituição de ensino superior na área da saúde, localizada em Curitiba.

2 MATERIAL E MÉTODOS

No período de 20 junho e 10 de julho de 2024 foi realizada a coleta de material de 10 sanitários (5 femininos e 5 masculinos) de uma instituição de ensino da área da saúde. Nenhum dos sanitários havia sido higienizado antes das coletas. O material foi coletado das superfícies de descargas, maçanetas e torneiras com auxílio de um *swab* esterilizado e umedecido com água destilada esterilizada, sendo em seguida inserido em meio de cultura Ágar Nutriente através de técnica de esgotamento por estriamento, totalizando 30 placas. As placas foram incubadas em estufa a 37° C por 48 horas.

Após o crescimento bacteriano, as colônias foram inicialmente diferenciadas pelo aspecto macro morfológico, considerando características como coloração, formato (circular ou irregular), tamanho (micro, pequena, média ou grande), aspecto da superfície (lisa ou rugosa) e conformação do crescimento (contínuo ou descontínuo)³.

Com parte das colônias presentes nos meios de cultura, foram preparadas lâminas de microscopia utilizando a coloração de *Gram*. As lâminas foram analisadas em microscopia de luz através de lente objetiva de 100x, utilizando óleo de imersão. Os microrganismos encontrados foram identificados e caracterizados através da morfologia celular como bacilos e cocos, arranjos como diplococos, estreptococos e estafilococos², e afinidade ao *Gram*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De um total de 10 sanitários avaliados, foi possível observar 62 colônias de microrganismos, não houve crescimento bacteriano em algumas placas. Essas colônias demonstraram variações morfológicas, o que sugere a existência de diferentes tipos de microrganismos. As variações morfológicas incluíram diferenças no formato, superfície, crescimento, cor e tamanho das colônias.

As colônias apresentaram formatos variados, como circulares e irregulares, tendo superfície lisa ou rugosa e observado em todas as colônias o crescimento de forma descontínua. As colorações das colônias também variaram, abrangendo tons de branco, amarelo, bege, laranja e marrom. Além disso, o tamanho das colônias variou de micro a grandes (Quadro 1).

A análise das lâminas coradas pelo *Gram* demonstrou a presença de várias bactérias, entre elas, bacilos gram positivos e gram negativos, bacilos gram positivos esporulados, estafilococos, diplococos gram positivos e negativos, diplobacilo gram positivo esporulado, estreptococos, cocos

gram positivos, estreptobacilos e leveduras (Quadro 1). A partir das análises feitas, foi possível chegar na morfologia dos microrganismos, mas não foi possível a identificação a nível espécie.

Quadro 1 – Relação de microrganismos encontrados em 10 sanitários de uma faculdade privada da área da saúde.

(continua)

Identificação		Análise Macromorfológica das Colônias				Morfologia em Lâmina
Placa	Lâmina	Formato	Superfície	Cor	Tamanho	
1A	1	Irregular	Rugosa	Bege	Grande	Diplobacilo gram +
	2	Circular	Lisa	Bege Claro	Media	Estreptobacilo gram+ e Leveduras
	3	Circular	Lisa	Marrom Claro	Micro	Estafilococos
	4	Circular	Lisa	Bege Escuro	Pequena	Bacilo gram – e Leveduras
1B	1	Circular	Lisa	Amarelo Claro	Pequena	Coco gram +
	2	Circular	Lisa	Bege	Pequena	Estafilococos
	3	Circular	Lisa	Amarelo	Pequena	Estafilococos
1C	Não houve crescimento					
2A	1	Irregular	Rugosa	Bege	Grande	Bacilo gram +
	2	Circular	Lisa	Marrom Claro	Micro	Bacilo gram +
	3	Circular	Lisa	Branco	Media	Diplococo gram +
	4	Circular	Lisa	Amarelo Claro	Pequena	Diplococo gram +
	5	Circular	Lisa	Amarelo	Pequena	Estafilococos
2B	Não houve crescimento					
2C	1	Circular	Lisa	Marrom claro	Média	Bacilo gram + Esporulado
	2	Circular	Lisa	Bege Claro	Pequena	Estafilococos
	3	Circular	Lisa	Branco Acinzentado	Pequena	Estreptobacilo gram + Esporulado
	4	Circular	Lisa	Amarelo	Média	Estafilococos
3A	Não houve crescimento					
3B	Não houve crescimento					
3C	Não houve crescimento					
4A	Não houve crescimento					
4B	Não houve crescimento					
4C	Não houve crescimento					
5A	1	Circular	Rugosa	Bege	Grande	Bacilo gram + Esporulado
	2	Circular	Lisa	Marrom Claro	Média	Levedura
	3	Circular	Lisa	Cinza	Micro	Estafilococos
	4	Circular	Lisa	Branco	Pequena	Estafilococos
5B	1	Circular	Lisa	Bege Claro	Pequena	Estafilococos
	2	Circular	Lisa	Branco Acinzentado	Pequena	Diplococo gram +
	3	Circular	Lisa	Marrom Claro	Pequena	Levedura
5C	1	Circular	Lisa	Amarelo Claro	Pequena	Diplococo gram +
	2	Circular	Lisa	Marrom Claro	Média	Diplococo gram +
	3	Circular	Lisa	Branco Acinzentado	Pequena	Estafilococos
	4	Circular	Lisa	Bege Escuro	Pequena	Estafilococos
	5	Circular	Lisa	Bege Claro	Pequena	Bacilo gram + Esporulado
6A	1	Circular	Lisa	Bege Claro	Grande	Bacilo gram + Esporulado
6B	1	Circular	Lisa	Amarelo	Pequena	Estafilococos gram +

Quadro 1 – Relação de microrganismos encontrados em 10 sanitários de uma faculdade privada da área da saúde.

(concluí)

Identificação		Análise Macromorfológica das Colônias				Morfologia em Lâmina
Placa	Lâmina	Formato	Superfície	Cor	Tamanho	
C6	1	Circular	Rugosa	Branco Acinzentado	Média	Bacilo gram + e Diplococo gram +
	2	Circular	Lisa	Branco Acinzentado	Micro	Diplococo gram –
	3	Circular	Lisa	Branco Acinzentado	Micro	Estafilococos
7A	1	Circular	Lisa	Amarelo	Pequena	Estreptococo gram +
	2	Circular	Lisa	Branco	Pequena	Estafilococos
	3	Circular	Lisa	Laranja	Pequena	Estafilococos
7B	1	Circular	Lisa	Bege Claro	Micro	Estafilococos
	2	Circular	Lisa	Laranja	Micro	Estafilococos
7C	1	Circular	Lisa	Amarelo	Pequena	Estafilococos
	2	Circular	Lisa	Laranja	Micro	Diplococo gram +
	3	Circular	Lisa	Amarelo	Micro	Estafilococos
8A	1	Irregular	Lisa	Bege Claro	Grande	Bacilo gram + Esporulado
	2	Irregular	Lisa	Bege Claro	Média	Diplococo gram +
	3	Circular	Lisa	Marrom Claro	Micro	Estafilococos
	4	Circular	Lisa	Marrom Claro	Pequena	Diplococo gram -
8B	1	Circular	Lisa	Bege Claro	Média	Estreptobacilo gram + Esporulado
	2	Circular	Lisa	Amarelo	Pequena	Estafilococos
	3	Circular	Lisa	Marrom Claro	Micro	Bacilo gram –
	4	Circular	Lisa	Branco Acinzentado	Pequena	Estreptococo
8C	1	Circular	Lisa	Bege	Média	Estreptococo e bacilo gram –
	2	Circular	Lisa	Marrom Claro	Média	Diplococo gram +
	3	Circular	Lisa	Amarelo	Pequena	Diplococo gram +
9A	1	Circular	Lisa	Branco Acinzentado	Micro	Bacilo gram + Esporulado
	2	Circular	Lisa	Amarelo	Pequena	Diplococo gram +
9B	1	Circular	Lisa	Bege Escuro	Média	Bacilo gram + Esporulado
	2	Circular	Lisa	Branco	Micro	Estafilococos
9C	Não houve crescimento					
10A	1	Circular	Lisa	Branco	Média	Estreptobacilo
	2	Circular	Lisa	Branco	Pequena	Diplococo gram +
10B	1	Circular	Lisa	Branco	Pequena	Estafilococos
	2	Circular	Lisa	Bege Escuro	Pequena	Excluída devido a pouca coloração
	3	Circular	Lisa	Marrom Claro	Pequena	Diplococo gram +
10C	1	Irregular	Rugosa	Bege	Grande	Diplobacilo gram + Esporulado
	2	Circular	Lisa	Amarelo	Pequena	Estreptococo

Legenda: Placa 1: Banheiro Feminino Bloco de Biomedicina; Placa 2: Banheiro Masculino Bloco de Biomedicina; Placa 3: Banheiro Masculino Cantina; Placa 4: Banheiro Masculino Bloco de Enfermagem; Placa 5: Banheiro Feminino Professores; Placa 6: Banheiro Masculino Professores; Placa 7: Banheiro Feminino Cantina; Placa 8: Banheiro Feminino Bloco de Enfermagem; Placa 9: Banheiro Feminino Clínica de Odontologia Placa 10: Banheiro Masculino Clínica de Odontologia; A: Descarga; B: Maçaneta; C: Torneira.

Fonte: Os Autores, 2025.

Dentre as 10 amostras coletadas nas descargas, em 5 houve a presença de estafilococos, em 4 houve bacilos gram positivos esporulados e em 6 houve diplococos gram positivos. Em cada amostra

foi possível observar mais de uma morfologia bacteriana, por isso o número de tipos bacterianos é maior do que o número de amostras.

Nas 10 amostras de maçanetas, houve a presença estafilococos em 8, em 2 houve a presença de diplococos gram positivos, em 2 houve a presença de estreptobacilos gram positivos esporulados. Quanto à 10 amostras de torneiras, em 5 houve a presença diplococos gram positivos, em 5 houve a presença de estafilococos, em 2 houve a presença de bacilos gram negativos e em 2 houve a presença de estreptococos. As demais morfologias mencionadas foram encontradas em frequência menor, não sendo significativas em relação ao local de coleta.

Não foi possível traçar uma relação entre o crescimento bacteriano e os diferentes locais de coleta. Todas as morfologias encontradas neste estudo podem representar bactérias comumente encontradas na microbiota da pele e do intestino, como estafilococos e diplococos gram positivos, encontrados nas descargas, torneiras e maçanetas³. Considerando se tratar de amostras coletadas de banheiros, espera-se que as bactérias encontradas sejam basicamente as mesmas, mesmo sendo as coletas de diferentes objetos. As mãos representam o principal veículo de transmissão entre material biológico e superfícies no ambiente do banheiro, como torneiras, maçanetas e descargas.

Com base nas morfologias e arranjos encontrados foi possível sugerir a presença de algumas bactérias com potencial patogênico, comumente encontradas no ambiente e na microbiota.

Bacilos gram positivos constituem um grupo heterogêneo, alguns são patogênicos como por exemplo, a *Listeria monocytogenes* que pode se manifestar como uma infecção alimentar, podendo levar a meningite, septicemia e, em mulheres grávidas, aborto espontâneo ou parto prematuro³. Outra bactéria que possivelmente podemos encontrar é a *Corynebacterium diphtheriae* que é o agente etiológico da difteria e que possui uma potente exotoxina, denominada toxina diftérica. Além de causar dificuldades respiratórias, a toxina pode afetar o sistema nervoso e o coração⁶. Existe a *Corynebacterium jeikeium*, que é um patógeno oportunista que geralmente afeta pacientes imunocomprometidos e hospitalizados³. Existe também, a *Erysipelothrix rhusiopathiae* que é encontrado principalmente em animais, mas também pode causar infecções em seres humanos, é causadora da erisipeloide, que ocorre nos dedos das mãos devido a inoculação direta no local de um ferimento, pode ser chamada “dedo de foca” ou “dedo de baleia”⁷.

Bacilos gram positivos esporulados podem pertencer ao gênero *Clostridium*, como o *Clostridium tetani* que provoca o tétano, o *C. botulinum* que provoca o botulismo e também o *C. difficile* que causa colite pseudomembranosa, assim como podem pertencer ao gênero *Bacillus*, que na sua maioria não são patogênicas, porém existe o *Bacillus cereus* que provoca intoxicação alimentar⁶, e também o *B. anthracis*, que pode gerar lesões cutâneas e infecções gastrointestinais³. Essas bactérias podem sobreviver por um longo período devido à formação de esporos⁷.

Os diplococos gram negativos podem pertencer ao gênero *Neisseria*, como *N. gonorrhoeae* causadora da gonorreia que afeta principalmente os órgãos genitais, mas também pode causar infecções oculares (conjuntivite) e nas articulações (artrite gonocócica)¹ e infecções em recém-nascidos, como conjuntivite gonocócica, podem ocorrer durante o parto⁸. A *N. meningitidis* que causa a meningite bacteriana podendo evoluir rapidamente para septicemia e levar à morte se não tratada de maneira eficaz¹. Além da meningite, a bactéria também pode causar septicemia meningocócica, que frequentemente se manifesta com a formação de manchas roxas na pele⁸.

As bactérias da família *Enterobacteriaceae* são os bacilos gram negativos mais comumente envolvidos com doenças. A mais comum é a *Escherichia coli*⁹. A *E. coli* é a principal causa de infecções do trato urinário (ITU), especialmente em mulheres¹⁰. Assim como pode-se tratar do gênero *Shigella*, responsável pela shigelose, uma infecção intestinal grave caracterizada por diarreia com sangue (disenteria), febre e cólicas abdominais. São altamente patogênicas, com uma dose infecciosa extremamente baixa, sendo transmitidas principalmente por via fecal-oral, através do consumo de água e alimentos contaminados ou do contato direto entre pessoas³. Pode-se tratar da espécie *Klebsiella pneumoniae* que pode colonizar a orofaringe e causar infecções do trato urinário e sepse, especialmente em indivíduos imunocomprometidos ou com doenças subjacentes, e a *Citrobacter spp.* que está presente na microbiota normal do intestino e muitas vezes envolvida em infecções urinárias, respiratórias e gastrointestinais¹¹. Pode-se tratar também da *Pseudomonas aeruginosa*, amplamente encontrado no ambiente, especialmente em solo e água. É altamente resistente a muitos antibióticos, o que a torna uma causa comum de infecções nosocomiais¹⁰. A *P. aeruginosa* é responsável por infecções pulmonares em pacientes com fibrose cística, infecções do trato urinário, feridas e queimaduras, além de causar sepse em indivíduos imunocomprometidos³.

Dentre os estreptococos, podem ser encontrados *Streptococcus pyogenes* que podem causar doenças supurativas e não supurativas, além de ser o causador mais comum de faringites³. A Faringite Estreptocócica é infecção mais comum causada por *S. pyogenes*, que pode evoluir para complicações como febre reumática e glomerulonefrite pós-estreptocócica¹⁰. Além disso pode causar fascite necrosante e síndrome do choque tóxico estreptocócico¹. Há também o *S. agalactiae*, relevante agente etiológico de septicemia, pneumonia e meningite em recém-nascidos³. Embora mais raras, infecções em adultos imunocomprometidos, como em pacientes com diabetes ou doenças cardiovasculares, também são observadas⁸.

Alguns estafilococos são encontrados na microbiota normal das mucosas e da pele de seres humanos, podendo, no entanto, causar supuração, diversas infecções sistêmicas e até septicemias. As mais encontradas e de maior importância médica são *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, e *S. saprophyticus*⁶. Referente ao *S. aureus*, é responsável por uma variedade de infecções, incluindo

infecções de pele (como furúnculos e celulite), infecções respiratórias (como pneumonia), infecções do trato urinário, endocardite e sepse. Além disso, pode causar síndrome do choque tóxico e intoxicação alimentar. As infecções causadas por *S. epidermidis* incluem infecções em cateteres intravenosos, infecções de próteses articulares e endocardite, sendo particularmente problemática em ambientes hospitalares¹. Com relação ao *S. saprophyticus*, estão normalmente localizadas na pele e mucosas, especialmente no trato urogenital feminino, onde podem se tornar patogênicas³, em casos raros, podem também estar associadas a outras infecções, como endocardite por exemplo, mas sua prevalência é bem menor em comparação com outras espécies do gênero¹.

Os diplococos gram positivos, podem estar relacionados ao *Streptococcus pneumoniae* que são encontrados habitualmente em vias aéreas superiores, podendo causar pneumonia, sinusite, bronquite e meningite⁵. Podem também estar relacionados a *Enterococcus* que são comumente encontrados na microbiota intestinal, mas podem causar infecções oportunistas, principalmente em pacientes hospitalizados³. Entre os *Enterococcus*, podemos encontrar *Enterococcus faecalis* e *Enterococcus faecium*, que estão frequentemente associados a infecções⁸.

Os estreptobacilos são bactérias Gram-positivas que possuem paredes celulares espessas e a capacidade de secretar várias enzimas e toxinas que contribuem para a virulência e a invasão dos tecidos do hospedeiro³. Embora as infecções por estreptobacilos sejam raras, *Streptobacillus moniliformis* é um patógeno importante associado a mordidas de roedores e à ingestão de alimentos contaminados com secreções de animais infectados. A infecção pode resultar em febre de rato, caracterizada por febre alta, erupções cutâneas, artrite e linfadenopatia¹.

Leveduras foram observadas em três amostras neste estudo, elas são fungos unicelulares amplamente distribuídos no ambiente e podem ser encontradas na microbiota normal do corpo humano e podem eventualmente se tornar patógenos oportunistas⁸. Dentre as leveduras mais comumente encontradas na microbiota das mãos e intestinal estão as pertencentes ao gênero *Candida*, especialmente a *C. albicans*¹². As infecções causadas por *C. albicans* podem variar desde as formas superficiais, como a candidíase oral, ou popularmente conhecido como sapinho e a candidíase vaginal, até formas mais graves, como a candidemia (infecção sistêmica)³.

Conforme Varano *et al.*¹³, apesar da *Candida* fazer parte da microbiota normal, ela pode ser causadora de uma série de micoses, quando ocorrem alterações no organismo, sendo um microrganismo oportunista. A candidíase vaginal está entre as infecções mais comuns em mulheres. Cita também a relevância da *Candida auris*, uma levedura altamente resistente, que em 2009 foi responsável por surtos de infecções relatadas mundialmente¹³.

Os resultados obtidos neste estudo apresentam uma forte correlação com os achados da pesquisa realizada por Braga *et al.*¹⁴, evidenciando a presença de microrganismos semelhantes em

superfícies de banheiros. Ambos os estudos identificaram cocos gram positivos, estafilococos, bacilos gram positivos e negativos, além de leveduras, sugerindo um padrão microbiano comum nesses ambientes. Essa semelhança reforça a hipótese de que a microbiota presente nos banheiros é influenciada pela microbiota humana, especialmente por meio do contato manual com essas superfícies¹⁴.

Há também uma correlação entre os microrganismos encontrados na análise das lâminas coradas pelo Gram e os dados descritos na revisão literária de Mendes *et al.*¹⁵. Ambos os estudos relatam a presença de bactérias comuns em superfícies de banheiros, como estafilococos, estreptococos e de bacilos gram positivos e negativos. Isso indica que essas bactérias são comuns em vários contextos e tendem a ser encontradas em superfícies de contato frequente, como maçanetas, torneiras e descargas, devido à sua presença constante na microbiota humana e à sua capacidade de resistir em ambientes como banheiros. Além disso, a menção de bacilos gram positivos esporulados no estudo se correlaciona diretamente com a identificação de *Bacillus*, uma bactéria conhecida por sua capacidade de formar esporos, o que contribui para sua persistência em ambientes adversos¹⁵.

Os resultados obtidos neste estudo também são corroborados pelo estudo de Oliveira Filha *et al.*¹⁶, que, ao realizarem uma pesquisa com amostras de torneiras de 37 banheiros de um centro universitário, também encontraram a presença de estafilococos e bactérias da família *Enterobacteriaceae*. Essa semelhança sugere que ambientes como banheiros podem abrigar uma ampla variedade de microrganismos potencialmente patogênicos, incluindo estafilococos e bacilos gram negativos, que são comuns tanto na microbiota humana quanto em superfícies frequentemente tocadas, como as torneiras¹⁶.

Martins¹⁷, ao analisar torneiras, válvulas de descargas e maçanetas de banheiros de dois centros acadêmicos, encontrou assim como neste estudo, a presença de bactérias gram negativas, que naquele foram identificadas como *Enterobacter*, *Klebsiella* e *E. coli*. Ambos os estudos destacam a presença de bacilos gram negativos, em superfícies de banheiros, o que sugere que esses ambientes são reservatórios comuns para essas bactérias, frequentemente associadas à microbiota intestinal e à contaminação cruzada¹⁷.

Os estudos demonstram a ampla presença de microrganismos potencialmente patogênicos em superfícies frequentemente tocadas em sanitários. A possibilidade da presença de bactérias como estafilococos, estreptococos, enterobactérias e bacilos gram positivos e negativos reforça a preocupação com a contaminação cruzada, um fator de risco relevante para a disseminação de infecções.

A presença dessas bactérias sugere que a principal via de transmissão ocorre por meio das mãos, facilitando a propagação de agentes infecciosos entre os usuários. A diversidade morfológica

bacteriana encontrada nas amostras indica que um mesmo local pode abrigar múltiplos tipos de microrganismos, aumentando o risco de infecção, especialmente em indivíduos imunocomprometidos. Além disso, a similaridade dos achados, independentemente do local e do período da pesquisa, sugere que essas superfícies atuam como reservatórios de patógenos, favorecendo a transmissão indireta de microrganismos.

A impossibilidade de estabelecer uma relação direta entre o crescimento bacteriano e os diferentes locais de coleta reforça a ideia de que a contaminação ocorre de maneira homogênea nas superfícies do sanitário. Esse fenômeno pode ser explicado pela constante interação das mãos dos usuários com essas superfícies, promovendo a transferência de microrganismos e intensificando a contaminação cruzada. A semelhança entre as amostras confirma que sanitários representam ambientes propícios para a proliferação de microrganismos, com uma composição microbiana previsível baseada na microbiota humana e nas condições ambientais.

A análise microbiológica das lâminas coradas pelo método de Gram neste estudo corrobora achados anteriores ao identificar uma diversidade de bactérias, reforçando o risco de transmissão de patógenos oportunistas, especialmente em ambientes de alta circulação, onde a falta de higiene adequada pode contribuir para surtos de infecções comunitárias.

Como evidenciado, superfícies frequentemente tocadas, como maçanetas, torneiras e descargas, podem abrigar uma variedade de microrganismos. A contaminação cruzada ocorre quando esses microrganismos são transferidos de uma superfície para outra, ou das mãos para o corpo, facilitando a propagação de infecções. Conforme destacado por Barbosa *et al.*¹⁸, há uma adesão baixa à prática de higienização das mãos entre profissionais da área da saúde, assim como observou que muitos acadêmicos de enfermagem e medicina obtiveram um percentual maior de erro em relação à higienização adequada das mãos. O estudo identificou que há uma certa resistência por parte dos acadêmicos em realizar a prática de higienização, comparado a profissionais da área da saúde. Essa resistência pode estar relacionada à falta de conscientização ou à subestimação da importância dessa prática¹⁸.

Da mesma forma, Santos *et al.*¹⁹ mencionam que, devido à simplicidade dessa prática ou até mesmo à falta de conscientização, muitos profissionais acabam não realizando a higienização adequada e com a devida frequência. Essa negligência está diretamente ligada ao aumento das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS). O estudo também aponta que a sobrecarga de trabalho e a atuação intensiva de recém-formados podem ser fatores que contribuem para a falta de higienização adequada das mãos, destacando a necessidade de melhorias na gestão de tempo e na formação desses profissionais¹⁹.

Além disso, Bastian *et al.*²⁰ complementam essa discussão ao citar que o esquecimento, a falta

de treinamento, o tempo insuficiente e a ausência de exemplo e motivação por parte de superiores são barreiras que impedem a realização correta da higienização das mãos. O estudo também chama atenção para o fato de que alguns profissionais acreditam, erroneamente, que o uso de luvas dispensa a necessidade de higienização das mãos, o que aumenta o risco de contaminação cruzada. Essa falsa sensação de segurança pode levar à negligência de uma prática fundamental para a prevenção de infecções²⁰.

Em síntese, a baixa adesão à higienização adequada das mãos, associada à presença de microrganismos em superfícies frequentemente tocadas, representa um desafio significativo para a prevenção de infecções, especialmente em ambientes de saúde. A conscientização, o treinamento contínuo e a motivação por parte de líderes são essenciais para mudar esse cenário e reduzir os riscos de contaminação cruzada e IRAS.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise das lâminas microscópicas e nas informações revisadas, este estudo observou a presença de diferentes formas bacterianas nos banheiros da instituição de ensino superior e que podem ser clinicamente relevantes. Essas observações reforçam a importância da higiene pessoal e da limpeza constante do ambiente sanitário para prevenir a disseminação de agentes infecciosos e proteger a saúde dos alunos e demais pessoas que frequentam a instituição.

A presença dessas bactérias pode estar associada a práticas inadequadas de higiene pessoal e à insuficiência na frequência ou na eficácia da limpeza desses espaços, favorecendo a disseminação de agentes infecciosos. Assim, a adoção de protocolos rigorosos de sanitização, o incentivo a boas práticas de higiene entre os usuários e a implementação de políticas institucionais voltadas para a manutenção da qualidade microbiológica dos sanitários são essenciais para reduzir a propagação de patógenos.

Dessa forma, os achados deste estudo reforçam a importância de medidas preventivas para garantir um ambiente seguro e saudável, protegendo não apenas os alunos, mas também funcionários e demais frequentadores da instituição. A adoção de medidas continuadas de prevenção da transmissão cruzada de microrganismos potencialmente patogênicos, sobretudo através das mãos, se faz altamente relevante, especialmente para futuros profissionais da área da saúde.

REFERÊNCIAS

De Brito MAM, Silva FB. Análise morfológica de microrganismos de sanitários de uma instituição de ensino superior da área da saúde. RGS.2025;27(1):664-676.

1. Tortora GJ, Funke BR, Case CL. Microbiologia. 12^a ed. Porto Alegre: Grupo A; 2017.
2. Levinson W, Chin-hong P, Joyce E, et al. Microbiologia Médica e Imunologia: um manual clínico para doenças infecciosas. 15^a ed. Porto Alegre: Grupo A; 2021.
3. Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. Microbiologia Médica. 9^a ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN; 2022.
4. Bäckhed F, Ding H, Wang T, Hooper LV, Koh GY, Nagy A, Semenkovich CF, Gordon JI. The gut microbiota as an environmental factor that regulates fat storage. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2004 Nov 2;101(44):15718-23. doi: 10.1073/pnas.0407076101.
5. Lima ACH, Tursski ARO, Silva BO, Severiano JF, Farias MS, Silva NRA. Análise da presença de microrganismos em superfícies distintas da Faculdade São Paulo de Rolim de Moura. *Rev Saberes [Internet]*. 2016 [acesso em 14 set. 2024];4(1):45-53. Disponível em: <https://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/integrar/article/view/3684>
6. Madigan MT, Martinko JM, Bender KS, et al. Microbiologia de Brock. 14^a ed. Porto Alegre: Grupo A; 2016.
7. Riedel S, Morse SA, Mietzner TA, et al. Microbiologia Médica de Jawetz, Melnick & Adelberg. 28^a ed. Porto Alegre: Grupo A; 2022.
8. Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, Winn WC. Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. 7^a ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2017.
9. Trabulsi LR, Althertum F. Microbiologia. 6^a ed. São Paulo: Atheneu; 2015.
10. Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Mietzner TA. Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology. 28^a ed. New York: McGraw Hill; 2022.
11. Salvatierra CM. Microbiologia. Rio de Janeiro: Grupo GEN; 2014.
12. Fader RC. Burton - Microbiologia para as Ciências da Saúde. 11^a ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN; 2021.
13. Varano N, Lima MFM, Cardoso IR, Barbosa GG, Jesus ALL, Prado CR, Marques LA, Silva NBS, Röder DVDB. Infecções por *Candida* spp em pacientes imunodeprimidos. *J Infect Control. [Internet]* 2019 [acesso em 14 set. 2024];8(1):17-23. Disponível em: <https://www.jic-abih.com.br/index.php/jic/article/view/244>
14. Braga LS, Ricardo Peron dos Santos A, Franco Siena D. Inspeção do crescimento bacteriano em superfícies inanimadas dos banheiros de um centro universitário. *Integrar [Internet]*. 2023 [acesso em 14 set. 2024];1(1):1-10. Disponível em: <https://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/integrar/article/view/3684>
15. Mendes M, Oliveira Júnior J, Siqueira ABS. Análise bacteriológica de banheiros (vasos sanitários, maçanetas e torneiras): revisão de literatura. *Rev Arq Cient IMMES [Internet]*. 2022 [acesso em 14 set. 2024];5(1):35-41. Disponível em: <https://arqcientificosimmes.emnuvens.com.br/abi/article/view/552>
16. Oliveira Filha HMC, Rocha JRG, Matos-Rocha TJ, Pimentel EC, Griz SAS, de Melo Lopes VC, et al. Ocorrência de agentes infecciosos em torneiras dos banheiros de uma instituição de ensino superior. *Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa São Paulo [Internet]*. 2018 [acesso em 14 set. 2024];63(1):25-30. DOI: <https://doi.org/10.26432/1809-3019.2018.63.1.25>

17. Martins L. Presença de Bacilos Gram-negativos em superfícies de banheiros de uso comum de uma instituição de ensino superior em Recife – PE [Trabalho de Conclusão de Curso]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2023.
18. Barbosa AKC, Mousinho ARP, Araújo LSF, Meneses LFS, Costa TP, Beltrão RPL. Adesão à higienização das mãos por estudantes e profissionais da saúde: revisão integrativa. *Rev Eletr Acervo Saúde*. [Internet]. 2020 [acesso em 14 set. 2024];(58):e3775. DOI: <https://doi.org/10.25248/reas.e3775.2020>
19. Santos IMM, Damasceno RC, de Aguiar MS, Souza DDLD, Mouta AAN, Beltrão RPL, et al. Higienização das mãos: uma revisão crítica sobre a baixa adesão dos profissionais de saúde. *Ensaio Ciênc Ciênc Biol Agrar Saúde*. [Internet]. 2021 [acesso em 14 set. 2024];25(4):451-5. DOI: <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2021v25n4p451-455>.
20. Bastian MS, da Fonseca CD, Barbosa DA. Os desafios da higienização das mãos de profissionais de saúde no pronto-socorro: revisão integrativa / The challenges of hand hygiene by healthcare professionals in the emergency room: integrative review. *Braz. J. Hea. Rev.* [Internet]. 2021 [acesso em 14 set. 2024];4(1):485-99. DOI: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n1-039>