



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS - CECEN
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA

YARLYSSON MATHEUS LOPES MENDES

**CONTAMINAÇÃO MICROBIANA EM SUPERFÍCIE DE APARELHOS
CELULARES DE ESTUDANTES DE UMA UNIVERSIDADE ESTADUAL
MARANHENSE**

SÃO LUÍS

2024

YARLYSSON MATHEUS LOPES MENDES

**CONTAMINAÇÃO MICROBIANA EM SUPERFÍCIE DE APARELHOS
CELULARES DE ESTUDANTES DE UMA UNIVERSIDADE ESTADUAL
MARANHENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Curso de Química Licenciatura da
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA),
para obtenção do grau de licenciado em Química.

Orientadora: Profa. Dr^a. Nancyleni Pinto Chaves
Bezerra

SÃO LUÍS

2024

Mendes, Yarlysson Matheus Lopes

Contaminação microbiana em superfície de aparelhos celulares de estudantes de uma Universidade Estadual Maranhense / Yarlysson Matheus Lopes Mendes. – São Luis, MA, 2024.

44 f

TCC (Graduação em Química Licenciatura) - Universidade Estadual do Maranhão, 2024.

Orientador: Profa. Dra. Nancyleni Pinto Chaves Bezerra.

1.Dispositivos eletrônicos. 2.Bactérias. 3.Fungos. 4.Saúde Pública. 5.Higienização. I.Título.

CDU: 614:378.4(812.1) UEMA Universidade Estadual do Maranhão

**CONTAMINAÇÃO MICROBIANA EM SUPERFÍCIE DE APARELHOS
CELULARES DE ESTUDANTES DE UMA UNIVERSIDADE ESTADUAL
MARANHENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Curso de Química Licenciatura da
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA),
para obtenção do grau de licenciado em Química.

Aprovado em: 20/12/2024

Documento assinado digitalmente
 **NANCYLENI PINTO CHAVES BEZERRA**
Data: 06/01/2025 21:40:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dr.^a Nancyleni Pinto Chaves Bezerra
Orientadora
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Documento assinado digitalmente
 **RAQUEL MARIA TRINDADE FERNANDES**
Data: 07/01/2025 09:27:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dr.^a Raquel Maria Trindade Fernandes
1º Membro
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Documento assinado digitalmente
 **AMANDA MARA TELES**
Data: 06/01/2025 21:47:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dr.^a Amanda Mara Teles
2º Membro
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

SÃO LUÍS

2024

A Deus todo-poderoso e a nossa família e amigos pelo incentivo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pelas conquistas, por me colocar nesse caminho e me guiar ao longo dessa jornada.

Agradeço a minha família que sempre me apoiou, em especial a minha mãe, que sempre esteve presente.

À minha orientadora, Nancyleni Pinto Chaves Bezerra, minha eterna referência de profissionalismo e dedicação. Sou profundamente grato pelo apoio, orientação e pela paciência em cada etapa deste trabalho. Sua sabedoria e generosidade não apenas enriqueceram este estudo, mas também me inspiraram a crescer como pessoa e profissional. Você esteve presente nos momentos mais importantes da minha trajetória acadêmica, e sua influência permanecerá para sempre em minha vida. Receba minha eterna gratidão e admiração.

Agradeço a Universidade Estadual do Maranhão – UEMA me acolhendo na minha segunda graduação e por contribuir para meus conhecimentos e formação.

A todos os amigos do LMAA (Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água), em especial a querida Amanda Mara Teles por todo apoio e carinho, sua ajuda foi fundamental para realização deste trabalho. Agradeço, também, a Vitória Mendes, pelas suas valiosas colaborações e apoio, que foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Agradeço aos amigos de faculdade, Maria Eduarda, Marcos Keylon, Hiona Fonseca por estarmos juntos nos momentos felizes e de dificuldade.

Agradeço a Willian Wallace, Ezequias Pereira e Breno Costa, cuja amizade e apoio fora do ambiente acadêmico foram uma fonte constante de inspiração e motivação ao longo desta jornada

Obrigada a banca examinadora.

Minha sincera gratidão!

“Exaltar-te-ei, ó Senhor, porque tu me exaltaste; e não fizeste com que meus inimigos se alegrassem sobre mim.

Senhor meu Deus, clamei a ti, e tu me saraste. Senhor, fizeste subir a minha alma da sepultura; conservaste-me a vida para que não descesse ao abismo.

Cantai ao Senhor, vós que sois seus santos, e celebrai a memória da sua santidade.

Porque a sua ira dura só um momento; no seu favor está a vida. O choro pode durar uma noite, mas a alegria vem pela manhã.

Salmo 30.1-5

RESUMO

Os celulares são acessórios indispensáveis para os indivíduos na atualidade, seja no âmbito social ou profissional. Por isso, são utilizados com frequência por estudantes universitários, como uma das ferramentas que auxilia na integração, desenvolvimento e troca de conhecimento. Porém, o manuseio inadequado desses dispositivos móveis favorece o crescimento e a propagação de microrganismos, como as bactérias e os fungos. Nesse contexto, objetivou-se com o estudo avaliar a contaminação microbiológica em aparelhos celulares de acadêmicos de uma universidade estadual maranhense. Para realização do estudo, foram coletados *swabes* de superfícies de 30 celulares de estudantes matriculados do 5º ao 10º período dos cursos de Ciências Biológicas, Química e Medicina Veterinária, para a enumeração de micro-organismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis e de bolores e leveduras. Adicionalmente foi realizada a identificação de fungos filamentosos (morfologia macroscópica, características coloniais e morfologia microscópica). Da totalidade de amostras analisadas em 90% (n= 27/30) havia bactérias mesófilas, com populações bacterianas que variaram de $4,0 \times 10^1$ a $3,64 \times 10^5$ UFC/cm². Referente a enumeração de bolores e leveduras, em 100% das amostras foram identificadas esse grupo de microrganismos, com populações que variaram de $1,0 \times 10^2$ a $5,89 \times 10^5$ UFC/cm². Os fungos filamentosos foram os mais expressivos neste estudo, sendo identificado os gêneros *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. Conclui-se que houve elevada contaminação bacteriana e fúngica nas superfícies dos celulares dos acadêmicos. Fungos filamentosos de importância clínica foram detectadas, além de bactérias mesofílicas, o que alerta para o risco premente de infecções. Esses resultados reforçam a importância da conscientização e da adoção de protocolos padronizados sobre medidas de higiene pessoal e nos dispositivos celulares, para controlar a propagação microbiana entre universitários e a população em geral.

PALAVRAS-CHAVE: Dispositivos eletrônicos. Bactérias. Fungos. Saúde pública.

ABSTRACT

Cell phones are indispensable accessories for individuals today, both in social and professional settings. For this reason, they are frequently used by university students as a tool that helps in the integration, development and exchange of knowledge. However, improper handling of these mobile devices favors the growth and spread of microorganisms, such as bacteria and fungi. In this context, the objective of this study was to evaluate the microbiological contamination of cell phones belonging to students at a state university in Maranhão. To conduct the study, *swabs* were collected from the surfaces of 30 cell phones belonging to students enrolled in the 5th to 10th periods of the Biological Sciences, Chemistry and Veterinary Medicine courses, to enumerate viable strict and facultative aerobic mesophilic microorganisms and molds and yeasts. Additionally, the identification of filamentous fungi (macroscopic morphology, colonial characteristics and microscopic morphology) was performed. Of all samples analyzed, 90% (n = 27/30) contained mesophilic bacteria, with bacterial populations ranging from 4.0×10^1 to 3.64×10^5 CFU/cm². Regarding the enumeration of molds and yeasts, this group of microorganisms was identified in 100% of the samples, with populations ranging from 1.0×10^2 to 5.89×10^5 UFC/cm². Filamentous fungi were the most expressive in this study, with the genera *Aspergillus* sp. and *Penicillium* sp. being identified. It is concluded that there was high bacterial and fungal contamination on the surfaces of the students' cell phones. Filamentous fungi of clinical importance were detected, in addition to mesophilic bacteria, which alerts to the urgent risk of infections. These results reinforce the importance of raising awareness and adopting standardized protocols on personal hygiene measures and on mobile devices, to control the spread of microorganisms among university students and the general population.

KEY-WORDS: Electronic devices. Bacteria. Fungi. Public health.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO III

Tabela 01. Resultados da enumeração de micro-organismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis e, bolores e leveduras em aparelhos celulares de acadêmicos de uma universidade estadual maranhense.....	34
--	----

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO III

- Figura 01** Características macroscópicas (verso e anverso da colônia) e microscópicas de exemplares de *Aspergillus* sp. em aparelhos celulares de acadêmicos de uma universidade estadual maranhense..... 36
- Figura 02** Característica macroscópica (verso e anverso da colônia) e microscópicas de exemplares de *Penicillium* sp. em aparelhos celulares de acadêmicos de uma universidade estadual maranhense 37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCA	Plate Count Agar
BDA	Batata Dextrose Agar
OMS	Organização Mundial da Saúde
UIT	União Internacional de Telecomunicações
L	Litro
mL	Mililitro
NBR	Norma Brasileira
UEMA	Universidade Estadual do Maranhão
° C	Grau Celsius

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	14
1.1 Justificativa e Importância do Trabalho.....	15
1.2 Objetivos.....	16
1.2.1 Geral.....	16
1.2.2 Específicos.....	16
1.3 Estrutura do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).....	17
Referências.....	17

CAPÍTULO II

2 REVISÃO DE LITERATURA.....	20
2.1 Microrganismos.....	20
2.2.1 Principais gêneros bacterianos isolado de estudantes.....	20
2.2.2 Principais fungos e leveduras em celulares de estudantes.....	21
2.2 Relação Homem - Microrganismos.....	21
2.3 Transmissão de Doenças por Objetos Inanimados: aparelho celulares e smartphones.....	23
2.3.1 Os avanços e a popularização da tecnologia.....	23
2.4 Importância da Higienização das Mãos.....	23
Referências.....	24

CAPÍTULO III

CONTAMINAÇÃO MICROBIANA EM SUPERFÍCIE EM APARELHOS CELULARES DE ESTUDANTES DE UMA UNIVERSIDADE ESTADUAL MARAHENSE.....	29
INTRODUÇÃO.....	30
MATERIAL E MÉTODOS.....	31
Classificação, Local do Estudo e Amostras.....	31
Período e Coleta das Amostras.....	32
Análises Microbiológicas.....	32
Enumeração de Micro-organismos Mesófilos Aeróbios Estritos e Facultativos Viáveis.....	32
Enumeração e Identificação de Bolores e Leveduras.....	32
Resultados e Discussão.....	33
CONCLUSÃO.....	37
REFERÊNCIAS.....	37
Anexo.....	42

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO GERAL

Invisíveis a olho nu, os microrganismos desempenham papel fundamental na dinâmica dos ecossistemas e na saúde única¹, sendo amplamente distribuídos nos mais variados ambientes. Estes organismos, incluem bactérias, fungos, protozoários e vírus, podendo influenciar a vida humana de forma benéfica, como parte do microbiota, ou maléfica com a ocorrência de doenças de diferentes etiologias e gravidades causadas por microrganismos patogênicos (Murray; Rosenthal; Pfaller, 2014).

A descoberta e a pesquisa dos microrganismos remontam ao final do século XVII, quando a teoria da geração espontânea foi desafiada por estudiosos como Louis Pasteur e Robert Koch. As contribuições fundamentais desses cientistas estabeleceram os alicerces da microbiologia moderna, que continuam avançando na identificação, classificação e controle desses seres diminutos (Madigan *et al.*, 2022). As descobertas destes pioneiros marcaram o início de uma nova era no estudo dos microrganismos, impulsionando o desenvolvimento da Microbiologia como importante área do conhecimento científico, ao longo dos séculos.

Smith *et al.* (2009) inferem que os microrganismos apresentam distribuição ubíqua na natureza e muitas vezes eles podem ser transmitidos de indivíduos infectados para o ambiente e objetos do cotidiano. O compartilhamento de objetos e materiais, como telefones celulares, teclado de computadores e cédulas de dinheiro, pode facilitar a transmissão interpessoal desses agentes. Para Reis *et al.* (2014), a superfície dos celulares proporciona um ambiente propício para o crescimento de diversas espécies microbianas que proliferam a partir de resíduos e substâncias graxas das mãos.

Como os telefones celulares são objetos pequenos, portáteis, facilmente carregados em bolsas ou bolsos e, como durante o uso ficam em contato próximo com o rosto dos usuários, facilita a exposição de várias partes do corpo humano à contaminação (Reis *et al.*, 2014). Outras rotas de infecção incluem os olhos, nariz e a pele que podem ser infectados com microrganismos presentes nesses objetos (Martins *et al.*, 2008). Zakai *et al.* (2016) suscitam a preocupação do uso de telefones celulares em hospitais, uma vez que podem ser veículos transmissores de patógenos para os pacientes. Wendler *et al.* (2014) destacam que o risco de transmissão de agentes patogênicos por meio de telas *touch screen* contaminadas por profissionais da área de saúde para pacientes requer atenção premente.

¹**Saúde Única:** forma de entender a saúde como um sistema que reúne saúde das pessoas, dos animais e do meio ambiente (Fiocruz - Paraná, 2023).

Nesse interim destaca-se que a microbiota cutânea se distribui por toda a extensão da pele e há predominância de bactérias do gênero *Staphylococcus* sp., *Corynebacterium* sp. e *Propionibacterium* sp. (Baldo *et al.*, 2016). Outrossim, devido à constante exposição e contato com o meio exterior, a pele mostra-se particularmente propensa a abrigar microrganismos transitórios, representados, principalmente por bactérias Gram negativas que são facilmente removidas pela cuidadosa higienização das mãos.

Estudos comprovam que telefones celulares podem funcionar como um “criadouro ambulante” para muitas bactérias em virtude de sua conexão constante aliada à ausência de hábitos higiênicos (Moreira *et al.*, 2017). Portanto, a investigação da carga microbiana presente em aparelhos celulares se reverte de grande importância, especialmente quanto ao público alvo amostrado. Em se tratando de estudantes universitários dos cursos de biologia, química e medicina veterinária, devido às atividades práticas complexas e ao contato frequente com uma grande variedade de ambientes e substratos, os aparelhos celulares podem ficar expostos a uma diversidade de patógenos, tornando os dispositivos móveis potencialmente envolvidos na transmissão de microrganismos.

1.1 Justificativa e Importância do Trabalho

Segundo informações da Fundação Getúlio Vargas citado pelo Jornal O Globo do Rio de Janeiro (2023), o Brasil possui mais de 249 milhões em aparelhos celulares. No total são 464 milhões de computadores, notebooks, smartphones e tablets no País, o equivalente a uma média de 2,2 dispositivos digitais por brasileiro.

Na contemporaneidade comunica-se, escuta-se músicas, se verifica e-mails, tira-se fotos, tudo por aparelhos celulares. Eles estão presentes na mesa do café da manhã, do almoço e das reuniões; pia do banheiro, enquanto se escova os dentes e se toma banho; e, na maior parte do tempo, em bolsos ou bolsas. Juntamente às maçanetas de portas, xícaras, moedas, botões de fogão e gavetas da geladeira, eles estão entre os objetos com alto nível de contaminação (Jornal O Globo do Rio de Janeiro, 2023), tornando-se reservatórios potenciais de microrganismos, como fungos e bactérias.

A possibilidade de que o uso em aparelhos telefônicos possa ser um fator na disseminação de doenças infectocontagiosas tem atraído a atenção da comunidade científica há alguns anos (Nascimento, 2013). Por isso, é pertinente que os níveis de contaminação dos

telefones celulares sejam estudados e avaliados, inclusive entre os estudantes universitários², a fim de se conscientizar a população, de que a desinfecção destes aparelhos pode impactar, sobremaneira, na transmissão de micro-organismos, inclusive os patogênicos.

Perscrutando tal questão, com os resultados a serem obtidos busca-se promover a discussão da importância da conscientização do público em geral sobre os riscos da autocontaminação e da contaminação interpessoal por ausência de uma correta higienização dos telefones celulares. Aspectos relevantes, já que os aparelhos celulares são frequentemente mantidos próximo ao rosto, o que potencializa o risco de transmissão de micro-organismos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

- Avaliar a contaminação microbiana em superfície de aparelhos celulares de estudantes de uma universidade estadual maranhense.

1.2.2 Específicos

- Realizar a enumeração de micro-organismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis e bolores e leveduras em superfícies em aparelhos celulares.
- Isolar e identificar fenotipicamente, por meio de características macroscópicas, fungos filamentosos e leveduras em superfícies em aparelhos celulares.
- Determinar, por meio de características microscópicas, o gênero de fungos filamentosos presentes em amostras analisadas.

²**Estudantes universitários:** os estudantes a depender do curso de graduação estão em contato direto com animais, materiais biológicos e substâncias químicas, podendo torná-los mais suscetíveis a interagir com microrganismos que habitam diferentes substratos. O uso contínuo de celulares nesses contextos amplia o risco de propagação de patógenos, incluindo bactérias e fungos.

1.3 Estrutura do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

O presente trabalho de conclusão de curso (TCC) está dividido em três (03) capítulos:

- **Capítulo I:** consta a introdução geral do trabalho, onde está inserida a justificativa e importância do trabalho, além dos objetivos geral e específicos.
- **Capítulo II:** encontra-se a revisão de literatura do trabalho, fundamentadas nos pontos centrais desse trabalho: (i) contaminação microbiana; (ii) aparelhos celulares; e, (iii) educação universitária.
- **Capítulo III:** é apresentado o artigo intitulado “**Contaminação microbiológica em aparelhos celulares de acadêmicos de uma universidade estadual maranhense**”, submetido a compor o E-book **Estudos Multidisciplinares em Microbiologia: teoria e prática**, da Editora Científica Digital (Normas da editora constam em anexo neste TCC).

Referências³

BALDO, A. *et al.* Contaminação microbiana de telefones celulares da comunidade acadêmica de instituição de ensino superior de Araguari (MG). **Revista Master**, v. 1, n. 1, p. 57-65, 2016.

FIOCRUZ - PARANÁ. **Saúde Única**. 2023. Disponível em: <https://www.icc.fiocruz.br/extensaodivulgacaocientifica/wp-content/uploads/2023/08/Saude-Unica.pdf>. Acesso em: 5 dez. de 2024.

JORNAL O GLOBO DO RIO DE JANEIRO. Celular: 92% dos aparelhos estão contaminados por fungos e bactérias. 2023. Disponível em: <https://www.abrafarma.com.br/noticias/celular-92-dos-aparelhos-estao-contaminados-por-fungos-e-bacterias>.

MADIGAN, M. T. *et al.* **Brock Biology of Microorganisms**. 16^a ed. Illinois: Pearson, 2020.

MARTINS, C. H. G. *et al.* Contaminação de telefones públicos em Franca. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 12, p. 127-136, 2008.

MOREIRA, B. M. *et al.* Análise bacteriológica de aparelhos celulares em um serviço público de saúde em Belém, estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 13, e202200894, 2022. DOI: 10.5123/S2176-6223202200894.

³ Capítulo formatado de acordo com as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Normas Brasileiras (NBRs) 105520/2023 (citações), 14724/2011 (trabalhos acadêmicos), 6023/2018 (referências).

MURRAY, P. T.; ROSENTHAL K. S.; PFALLER, M. A. **Medical Microbiology**. 8 ed. Philadelphia: Elsevier, 2014. 74 p.

NASCIMENTO, M. C. **A presença de micro-organismos em aparelhos telefônicos celulares**. 2013. 26 p. Trabalho de conclusão de curso (Grau de Especialista em Saúde, do Núcleo de Educação a Distância) - Universidade Federal do Paraná, Lapa, 2013.

REIS, G. M. *et al.* **Contaminação Microbiana de Telefones Celulares de Acadêmicos de uma Universidade do Sul do Brasil**. In: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO, 15., MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., MOSTRA DE EXTENSÃO, 8., 2014, UNICRUZ.

SMITH, S. I. *et al.* Antibiotic susceptibility pattern of Staphylococcus species isolated from telephone receivers. **Singapore Medical Journal**, v.2, p. 208-211, 2009.

WENDLER, R. *et al.* Bacterial contamination of smartphones and tablets used by Health Care Workers (HCW) in the hospital-preliminary results from a two-point observational study. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 21, Suppl. 1, p. 409, 2014.

ZAKAI, S. *et al.* Bacterial contamination of cell phones of medical students at King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia. **Journal of Microscopy and Ultrastructure**, v. 4, p. 143-146, 2016.

CAPÍTULO II

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Microrganismos

Os seres microscópicos estão amplamente dispersos no ambiente e possuem papéis cruciais nos ecossistemas e na saúde humana. Eles estão presentes na microbiota humana e de animais de forma passageira ou permanente, estabelecendo interações de parasitismo ou simbiose com o hospedeiro. Entre os principais grupos de microrganismos sobressaem as bactérias e os fungos, que possuem características específicas de patogenicidade e virulência, sendo capazes de causar infecções leves ou graves (Madigan *et al.*, 2022).

Ao longo da história, os microrganismos foram incorretamente explicados pela teoria da geração espontânea, uma ideia contestada no final do século XVII. Pioneiros como Louis Pasteur e Robert Koch refutaram essa noção ao realizarem trabalhos revolucionários, estabelecendo as bases da microbiologia moderna (Tortora; Funke; Case, 2006). A partir desses estudos, avanços significativos foram feitos para identificação e caracterização de microrganismos, permitindo compreender melhor seu impacto na saúde única.

As bactérias, em particular, apresentam diversidade estrutural e funcional que influenciam sua capacidade de causar doenças. A classificação em Gram-positivas ou Gram-negativas, fundamentada na coloração de Gram, continua sendo uma ferramenta essencial para diagnósticos clínicos iniciais e escolha de tratamentos (Ryan *et al.*, 2020). Entre as bactérias Gram-positivas, o gênero *Staphylococcus* é amplamente estudado devido à sua relevância clínica. *Staphylococcus aureus*, a espécie mais patogênica desse gênero, é capaz de produzir fatores de virulência como enzimas, exotoxinas e superantígenos, sendo responsável por infecções de pele, pneumonia e intoxicações alimentares (MSD, 2024).

Por outro lado, os fungos, embora menos frequentes em estudos clínicos de rotina, também representam um importante grupo de microrganismos potencialmente patogênicos. Eles podem ser isolados de diversas superfícies, incluindo dispositivos móveis, e estão associados a infecções oportunistas, especialmente em indivíduos imunocomprometidos (Melo *et al.*, 2023).

A popularidade crescente dos aparelhos celulares como ferramentas indispensáveis no cotidiano conduziu a uma nova preocupação, já que esses dispositivos são manipulados em ambientes diversos e podem atuar como reservatórios de micro-organismos. Estudos recentes indicam que celulares de uso frequente apresentam alta carga microbiana, incluindo bactérias

e fungos, evidenciando a importância de investigar seu papel na transmissão de doenças e na saúde pública (Moreira *et al.*, 2022).

2.2.1 Principais gêneros bacterianos isolados em celulares de estudantes

Os aparelhos telefônicos estão constantemente em contato com mãos e diversas superfícies, tornando-os reservatórios potenciais de microrganismos, incluindo bactérias. Pesquisas indicam que a microbiota presente nesses dispositivos pode abranger tanto bactérias comensais quanto patogênicas, dependendo das condições de uso e do ambiente. Entre os gêneros bacterianos mais frequentemente encontrados em celulares, destacam-se *Staphylococcus*, *Escherichia*, *Pseudomonas* e *Bacillus*. Embora as bactérias comuns sejam normais na pele, em algumas condições essas mesmas bactérias podem causar sérios problemas de saúde (Moreira *et al.*, 2022).

Para Borges *et al.* (2020), pensar nesse tipo de contaminação é necessário, uma vez que os micro-organismos estão cada vez mais resistentes aos antimicrobianos usados e já é realidade a existência de organismos multi e pan-resistentes. Portanto, evitar contaminações, de qualquer tipo, é extremamente importante e uma medida necessária.

Os resultados evidenciam a importância da adoção de práticas higiênicas para minimizar os riscos de infecção quando se manipulam dispositivos móveis. A ocorrência de microrganismos pode estar relacionada a aspectos como: (i) armazenamento em locais impróprios (exemplo: dentro de bolsas, bolsos e mochilas); e, (ii) a falta de limpeza periódica desses dispositivos eletrônicos (Nunes; Siliano, 2016).

2.2.2 Principais fungos e leveduras em celulares de estudantes

Os smartphones encontram-se frequentemente expostos a condições que favorecem o desenvolvimento de fungos e leveduras. Tal fato ocorre, principalmente devido à umidade, ao calor e ao contato constante com as mãos humanas, já que as últimas podem transportar substâncias orgânicas que servem de nutrientes para os microrganismos. Desse grupo de microrganismos, os mais prevalentes nos celulares e que merecem destaque são, a *Candida* sp., *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. As superfícies dos dispositivos móveis, em virtude de suas características, propiciam a multiplicação desses organismos, os quais encontram nas

superfícies condutivas ao seu desenvolvimento um rico ecossistema para proliferação (Kurli *et al.*, 2018; Fayyadh, 2023).

Estudos realizados com celulares de estudantes universitários revelaram elevadas populações de bactérias e leveduras (Souza *et al.*, 2018). Em uma pesquisa, foi observado que 60% dos celulares avaliados estavam contaminados com mesófilos, fungos e leveduras, o que reflete condições favoráveis para o crescimento desses microrganismos em aparelhos móveis (Barbosa Souza; Ferreira, 2018). Nesse mesmo estudo, os pesquisadores alertam para a contaminação por *Candida* sp., pois essa levedura tem o potencial de causar infecções oportunistas, principalmente em indivíduos imunocomprometidos.

2.2 Relação Homem - Microrganismos

A pele, considerada o maior órgão do corpo humano, representa aproximadamente 16 % do peso corporal e varia em espessura de acordo com a região, podendo medir de 0,5 a 3,0 mm. Ela desempenha múltiplas funções, como: (i) barreira protetora contra radiações solares e lesões; e, (ii) ajuda na regulação da temperatura corporal (Ovalle; Nahirney, 2014).

Uma microbiota humana normal é tão diversa quanto abundante. Desde o nascimento, os seres humanos são expostos a organismos microscópicos, inicialmente por meio do contato com microrganismos maternos e posteriormente com o ambiente, iniciando assim o processo de colonização microbiana. O contato com microrganismos pode resultar em três desfechos possíveis: (i) colonização transitória; (ii) colonização permanente; ou, (iii) desenvolvimento de doenças. Quando há um desequilíbrio na interação entre microrganismo e hospedeiro, um processo patológico pode ser desencadeado (Murray; Rosenthal; Pfaller, 2014).

Os microrganismos comensais desempenham papel fundamental na digestão dos alimentos ingeridos, auxiliando na proteção contra agressores externos e estimulando a ativação do complexo sistema de defesa do corpo. As infecções causadas por esses pequenos seres vivos, embora na maioria das vezes assintomáticas, em algumas situações podem ter consequências graves (Singh *et al.*, 2022).

2.3 Transmissão de Doenças por Objetos Inanimados: aparelho celulares e smartphones

A presença de microrganismos em objetos inanimados utilizados com frequência no dia a dia, como bancadas, maçanetas e aparelhos celulares, pode funcionar como importante veículo transmissor de doenças, principalmente entre pessoas imunocomprometidas (Ferreira, 2009; Glowacki *et al.*, 2016).

As bactérias, comumente identificadas nessas superfícies, costumam fazer parte da microbiota humana, incluindo os coliformes e as bactérias Gram-positivas, como *Staphylococcus* sp. Logo, a higienização constante desses locais de contato é essencial para inibir a proliferação desses seres microscópicos e, portanto, evitar a disseminação de patógenos pelas mãos ou por fômites (Glowacki *et al.*, 2016; Lima *et al.*, 2016).

Os smartphones, em particular, podem atuar como veículos de disseminação de microrganismos e doenças devido à sua facilidade de manuseio, transferência e transporte (Ferreira, 2009; Araújo, 2017). Reis *et al.* (2015), compararam os níveis de contaminação em aparelhos móveis com os encontrados em vasos sanitários, alertando a população sobre os perigos associados a esses dispositivos.

Portanto, a conscientização sobre esses riscos pode reduzir problemas de saúde decorrentes de maus hábitos, uma vez que a interação entre o agente etiológico e o hospedeiro é necessária para o desenvolvimento de doenças (Ferreira, 2009).

2.3.1 Os avanços e a popularização da tecnologia

A evolução tecnológica tem sido moldada radicalmente de maneira como nos comunicamos, interagimos e nos relacionamos. Dispositivos móveis como smartphones tornaram-se uma extensão do corpo humano, presentes quase em todas as nossas atividades cotidianas. De acordo com a União Internacional de Telecomunicações, o número de conexões móveis no planeta ultrapassou a marca de cinco bilhões, demonstrando uma profunda penetração desses dispositivos em diversos contextos socioeconômicos (UIT, 2023).

A facilidade de acesso a smartphones e outros dispositivos tecnológicos foi impulsionada pela queda nos custos de produção e pela inovação constante na área de telecomunicações. Isso permitiu que a população de diferentes classes sociais tivesse acesso à tecnologia, impedindo barreiras digitais em muitos países (Statista, 2023). Entretanto, essa popularização trouxe consigo desafios, incluindo o aumento da contaminação microbiana

devido ao uso intenso e à manipulação desses dispositivos em ambientes variados (Soloio *et al.*, 2021; Moreira *et al.*, 2022).

Celulares, frequentemente manuseados em locais como banheiros, áreas de alimentação e transportes públicos, acumulam uma quantidade significativa de microrganismos em sua superfície. Esses dispositivos são extremamente higienizados, ou que tornam potenciais reservatórios de patógenos, capazes de contribuir para a disseminação de doenças (Moreira *et al.*, 2022). Além disso, a utilização simultânea de celulares e equipamentos em ambientes de trabalho ou estudo, especialmente em áreas que envolvem manipulação de animais ou substâncias biológicas, pode potencializar o risco de contaminação cruzada (Kourtis *et al.*, 2019).

2.4. Importância da Higienização das Mãos

A higienização das mãos é uma intervenção barata e eficaz para evitar infecções transmitidas por elas. Como as mãos são, comumente, veículos de microrganismos patogênicos, que entram em contato com diversas superfícies e objetos durante o dia, lavá-las oferece uma redução substancial da probabilidade de contaminação e da propagação de doença, tanto em ambientes hospitalares quanto em espaços públicos e privados (OMS, 2020).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) e os Centros de Controle e Prevenção de Doenças alertam para a necessidade de higienizar profundamente as mãos, inclusive após o contato com solos contaminados, latrinas, torneiras, maçanetas, corrimãos, celulares, móveis e superfícies de uso comum. A lavagem das mãos com água e sabão, bem como a utilização de soluções à base de álcool, promove uma redução de diferentes tipos de patógenos, desde bactérias até vírus e fungos (CDC, 2023).

Estudos demonstram que a falta de práticas adequadas de higiene das mãos está diretamente relacionada à propagação de doenças infecciosas, como as respiratórias e gastrointestinais, além de infecções hospitalares, que são uma preocupação crescente em instituições de saúde. A implementação de programas educativos sobre a correta higienização das mãos em escolas, ambientes de trabalho e instituições de saúde pode reduzir significativamente a incidência dessas doenças (OPAS, 2022).

Da Silva *et al.* (2021) inferem que para evitar a contaminação existem alguns agentes sanitizantes que esterilizam o aparelho e ajudam a manter a higiene adequada, como: álcool

70%, álcool em gel, álcool contendo desinfetante, água e sabão. Para Texeira e Silva (2017), é importante lembrar que outra forma de diminuir a contaminação do telefone móvel é evitando o uso dele em locais com população microbiana alta, com: hospitais, banheiros e laboratórios, evitar também o manuseamento em local de alimentação, para que não ocorra a contaminação de alimentos.

Importante destacar que em tempos de pandemia, como a provocada pelo vírus SARS-CoV-2, a higienização das mãos se tornou uma prática indispensável para evitar a propagação do vírus, sendo uma das medidas primordiais recomendadas pelas autoridades de saúde pública (OMS, 2020).

Referências⁴

ARAÚJO, A. M. *et al.* Ocorrência de microrganismo em aparelhos celulares no município de JI-Paraná-Rondônia, Brasil. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v.19, n. 1, p.10-15, 2017.

BARBOSA SOUZA, L. L.; FERREIRA, L. C. Contaminação microbiológica em Smartphones. **Revista Vértices**, v. 20, n. 2, p. 207-212, 2018. DOI: 10.19180/1809-2667.v20n22018p207-212.

BORGES, A. R. F. *et al.* Avaliação dos riscos provenientes da contaminação dos celulares de acadêmicos do curso de medicina em uma instituição de ensino privada. **Revista Master - Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 5, n. 10, 2020. DOI: 10.47224/rm.v5i10.76.

CDC. Centers for Disease Control and Prevention. **Recomendações de higiene das mãos 2023**. Disponível em: <https://www.cdc.gov>. Acesso: 5 dez. de 2024.

DA SILVA, J. E. B. *et al.* Contaminação bacteriológica dos aparelhos celulares de acadêmicos de saúde de um Centro Universitário do Recife – PE. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, e26210918064, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i9.18064

FAYYADH, I. Isolation of microorganisms and fungi present on mobile phone screens and wireless headphones in some areas of Dhi-Qar Governorate. **International Journal of Forensic Medicine**, v, 5, n. 2, p. 1-4, 2023. DOI. 10.33545/27074447.2023.v5.i2a.64.

FERREIRA, A. M. **Identificação de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* em superfícies de detecção de agentes contaminantes do ar em uma unidade de saúde, Belém-Pará**. 2009. 45 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina) - Universidade Federal do Pará, 2009.

⁴ Capítulo formatado de acordo com as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Normas Brasileiras (NBRs) 105520/2023 (citações), 14724/2011(trabalhos acadêmicos), 6023/2018 (referências).

GLOWACKI, C. M. *et al.* Identificação de microrganismos isolados de superfícies inanimadas de contato de uma unidade de pronto atendimento. In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2015, **Anais...**Curitiba, PR: Acadêmico Centro Universitário Autônomo do Brasil (UNIBRASIL), 2015. p. 1-4.

KURLI, R. *et al.* Cultivable Microbial Diversity Associated With Cellular Phones. **Frontiers in Microbiology**, v. 7, n. 9, p. 1229, 2018. DOI: 10.3389/fmicb.2018.01229

LIMA, A. C. H. *et al.* Análise da presença de microrganismo em superfícies distintas da Faculdade São Paulo de Rolim de Moura. **Revista Saberes**, v. 4, n. 1, p. 45-53, 2016.

MADIGAN, M. T. *et al.* **Brock Biology of Microorganisms**. 16^a ed. Illinois: Pearson, 2020.

MELO DA SILVA, G. *et al.* Impacto dos fungos em bibliotecas: perfil socioambiental, alergias e conservação do acervo. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 11, n. 3, p. 2839–2845, 2023. DOI: 10.16891/2317-434X.v11.e3.a2023.pp2839-2845.

MOREIRA, B. M. *et al.* Análise bacteriológica de aparelhos celulares em um serviço público de saúde em Belém, estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 13, e202200894, 2022. DOI: 10.5123/S2176-6223202200894.

MANUAL MSD. **Infecções por enterococos**. Disponível <https://www.msmanuals.com/pt/profissional/fazer-%C3%A7as-infecciosas/cocos-grama-positivos/infec-%C3%A7-%C3%B5es-por-enterococos>. Acesso em Nov. de 2023

MURRAY, P. T.; ROSENTHAL K. S.; PFALLER, M. A. **Medical Microbiology**. 8 ed. Philadelphia: Elsevier, 2014. 74 p.

NUNES, K. O.; SILIANO, P. R. Identification of bacteria present of mobile phones. **Science in health**, v. 7, n. 1, p. 22-25, 2016.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **OMS lança primeiro relatório mundial sobre prevenção e controle de infecções**. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/noticias/6-5-2022-oms-lanca-primeiro-relatorio-mundialsobre-prevencao-e-controle-infeccoes>>. Acesso em: Nov. de 2023.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Hand hygiene in health care**. 2020. Disponível em: <https://www.who.int>. Acesso em: 27 nov. de 2024.

OVALLE, W. K.; NAHIRNEY, P. C. **Netter bases da histologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. p. 244-253

RYAN K. J. *et al.* **Medical Microbiology**. 8. ed. Manhattan, Nova York: McGraw Hill / Medical, 2020. 992 p.

SALOIO, J. A. *et al.* Análise microbiológica de aparelhos celulares em estudantes de medicina. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 20911-20922, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n3-005.

SINGH, A. *et al.* Bacterial biofilm infections, their resistance to antibiotics therapy and current treatment strategies. **Biomedical Materials**, v. 17, n. 2, p. 022003, 2022. DOI: 10.1088/1748-605X/AC50F6.

SOUZA, L. L. B. *et al.* Contaminação microbiológica em Smartphones. **Vértices**, v. 20, n. 2, p. 207-212. 2018. DOI: 10.19180/1809-2667.

STATISTA. **Global Bluesky users 2023**. 2023. Disponível em: <https://www.statista.com>. Acesso em: 27 nov. de 2024.

TEIXEIRA, F. N.; SILVA, C. D. Análise microbiológica em telefones celulares. **Revista F@pciência**, v. 11, n. 3, p. 15-24, 2017.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. Porto Alegre: Artemed, 2006. 893p.

Capítulo III



2
3
4
5

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM APARELHOS CELULARES DE ACADÊMICOS DE UMA UNIVERSIDADE ESTADUAL MARANHENSE⁵

Yarlysson Matheus Lopes Mendes

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Vitória Mendes da Silva Monteiro

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Amanda Mara Teles

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Danilo Cutrim Bezerra

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Nancyleni Pinto Chaves Bezerra

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

6 **RESUMO**

7 Os celulares são acessórios indispensáveis para os indivíduos na atualidade, seja no âmbito
8 social ou profissional. Por isso, são utilizados com frequência por estudantes universitários,
9 como uma das ferramentas que auxilia na integração, desenvolvimento e troca de
10 conhecimento. Porém, o manuseio inadequado desses dispositivos móveis favorece o
11 crescimento e a propagação de microrganismos, como as bactérias e os fungos. **Objetivo:**
12 Nesse contexto, objetivou-se com o estudo avaliar a contaminação microbiológica em
13 aparelhos celulares de acadêmicos de uma universidade estadual maranhense. **Método:** Para
14 realização do estudo, foram coletados *swabes* de superfícies de 30 celulares de estudantes
15 matriculados do 5º ao 10º período dos cursos de Ciências Biológicas, Química e Medicina
16 Veterinária, para a enumeração de micro-organismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos
17 viáveis e de bolores e leveduras. Adicionalmente foi realizada a identificação de fungos
18 filamentosos (morfologia macroscópica, características coloniais e morfologia microscópica).

⁵ Formatado de acordo com as normas da Editora Científica Digital (normas em anexo).

19 **Resultados:** Da totalidade de amostras analisadas em 90% (n= 27/30) havia bactérias
20 mesófilas, com populações bacterianas que variaram de $4,0 \times 10^1$ a $3,64 \times 10^5$ UFC/cm².
21 Referente a enumeração de bolores e leveduras, em 100% das amostras foram identificadas
22 esse grupo de microrganismos, com populações que variaram de $1,0 \times 10^2$ a $5,89 \times 10^5$
23 UFC/cm². Os fungos filamentosos foram os mais expressivos neste estudo, sendo identificado
24 os gêneros *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. **Conclusão:** Evidenciou-se elevada contaminação
25 bacteriana e fúngica nas superfícies dos celulares dos acadêmicos. Fungos filamentos de
26 importância clínica foram detectadas, além de bactérias mesofílicas, o que alerta para o risco
27 premente de infecções. Esses resultados reforçam a importância da conscientização e da
28 adoção de protocolos padronizados sobre medidas de higiene pessoal e nos dispositivos
29 celulares, para controlar a propagação microbiana entre universitários e a população em geral.

30
31 **Palavras-chave:** Dispositivos eletrônicos, bactérias, fungos, saúde pública.

32 33 **INTRODUÇÃO**

34 No século XXI, a comunicação assumiu grande importância se revelando como uma
35 ferramenta de integração, desenvolvimento e troca de conhecimento (ARAÚJO et al., 2013;
36 BALDO et al., 2016). Desde a invenção dos telefones e de outras ferramentas digitais, o
37 processo de comunicação venceu todas as barreiras de distância (ARAÚJO et al., 2013).

38 O celular foi criado no ano de 1973, em Nova Iorque, nos Estados Unidos da
39 América (EUA). Na época, o aparelho era grande e o primeiro, viável comercialmente, pesava
40 aproximadamente 795 gramas, sendo lançado uma década após sua criação
41 (CAMPANHOLLI et al., 2012). Desde então, várias modificações e incrementações foram
42 realizadas nos aparelhos celulares, como redução do peso e tamanho e, adição de aplicativos
43 mais modernos (DANTAS, 2013).

44 Nas últimas décadas, a utilização de telefones móveis ganhou amplitude e
45 acessibilidade, o que propiciou que grande parte da população adquirisse o seu aparelho
46 celular. Com o desenvolvimento das tecnologias e o melhoramento das funções, a
47 aplicabilidade dele intensificou-se e, atualmente, praticamente todas as atividades executadas
48 pelo homem estão relacionadas direta ou indiretamente com o aparelho celular. Eles são
49 guardados em bolsas e bolsos e, frequentemente colocados próximos à face (AKINYEMI et
50 al., 2009; BORGES et al., 2020).

51 Por sua praticidade, o celular é levado para muitos ambientes (hospitais, restaurantes,
52 banheiros etc.) (SOUSA et al., 2020; MUSHABATI et al., 2021). E essa facilidade de

53 transporte acaba sendo meio de contaminação por patógenos, muitas vezes da microbiota
54 normal do organismo, ou por contaminantes externos (DA SILVA, 2007; DA SILVA et al.,
55 2021).

56 Pelos aspectos supracitados, os celulares são, na contemporaneidade, objetos de
57 estudos microbiológicos, e os gêneros bacterianos mais identificados são *Staphylococcus* sp.,
58 *Enterococcus* sp., *Escherichia* sp., *Klebsiella* sp., *Bacillus* sp. (AKIENYEMI et al., 2009;
59 NETO et al., 2012; BALDO et al., 2016; BARBOSA SOUZA; FERREIRA, 2018; KURLI et
60 al., 2018; COIMBRA; ANDRADE; SANTOS, 2020; OZKAYA et al., 2020; DA SILVA et
61 al., 2021; KOSLOWSKI et al., 2021; SALMAN; AL-SHARFEE; ALI, 2022), *Acinetobacter*
62 sp., *Neisseria* sp. (NETO et al., 2012), *Micrococcus* sp., *Enterobacter* sp., *Weeksella* sp.,
63 *Brevindomonas* sp. (NETO et al., 2012); e os gêneros fúngicos são a *Candida* sp. e o
64 *Aspergillus* sp (NETO et al., 2012; COIMBRA; ANDRADE; SANTOS, 2020; OZKAYA et
65 al., 2020; KOSLOWSKI et al., 2021; SALMAN; AL-SHARFEE; ALI, 2022).

66 Por meio de resultados obtidos em estudos que versam sobre a ocorrência de micro-
67 organismos patogênicos nos celulares, constata-se a importância de considerar a microbiota
68 dos dispositivos eletrônicos na promoção da saúde pública e no bem-estar dos consumidores.
69 As informações obtidas com os estudos já realizados, de forma geral, revelam uma realidade
70 preocupante, em que uma variedade de bactérias Gram-positivas, Gram-negativas e fungos
71 patogênicos pode residir nos aparelhos eletrônicos de uso diário. Adicionalmente, o
72 compartilhamento frequente de dispositivos sem higienização adequada pode aumentar o
73 risco de transmissão de micro-organismos entre os usuários e representa um desafio à
74 prevenção das infecções (SILVA, 2023).

75 Considerando que houve aumento do uso de celulares na sociedade moderna, que eles
76 estão presentes em diferentes ambientes e situações e que são submetidos a diferentes fontes
77 de contaminação, realizou-se o estudo com o objetivo de avaliar a contaminação
78 microbiológica em aparelhos celulares de acadêmicos de uma universidade estadual
79 maranhense.

80

81 MATERIAL E MÉTODOS

82

83 **Classificação, Local do Estudo e Amostras**

84 Trata-se de um estudo transversal de cunho exploratório referente a uma população
85 constituída de estudantes matriculados do 5º ao 10º período dos cursos de Ciências
86 Biológicas, Química e Medicina Veterinária, denominados respectivamente de público A, B e

87 C, de uma universidade estadual localizada na cidade de São Luís, estado do Maranhão.
88 Utilizou-se o método de amostragem não-probabilística por conveniência, sendo voluntários
89 escolhidos de maneira aleatória.

90

91 **Período e Coleta das Amostras**

92 O estudo foi realizado no período de novembro a dezembro de 2024. Para a coleta das
93 amostras foi utilizado um molde estéril delimitando uma área de 10 x 25 cm e realizada a
94 técnica do *swabe*. Após umedecido, o *swabe* foi friccionado com pressão, em uma inclinação
95 de aproximadamente 45°, descrevendo primeiro movimentos da esquerda para a direita e
96 depois de cima para baixo. Todo o material coletado foi imerso em tubos de ensaio estéreis,
97 contendo 9 mL de solução salina a 0,85%.

98 Os tubos foram mantidos sob refrigeração (caixa isotérmica com gelo reciclável) e
99 enviados, no prazo máximo de duas horas, ao Laboratório de Microbiologia, para realização
100 das análises microbiológicas.

101

102 **Análises Microbiológicas**

103 A caracterização microbiológica foi realizada pela enumeração micro-organismos
104 mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis e de bolores e leveduras. Todas as análises
105 seguiram os procedimentos e recomendações da *American Public Health Association*
106 (DOWNES; ITO, 2001).

107

108 **a) Enumeração de micro-organismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis**

109

110 A técnica utilizada foi o plaqueamento em profundidade, utilizando 1 mL das
111 diluições seriadas (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}) com a utilização do Ágar Padrão para Contagem (PCA).
112 Seguido da incubação das placas em posição invertida em estufa bacteriológica a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
113 por 48 ± 2 h. Foram consideradas para contagem, somente as placas que apresentaram de 30 a
114 300 colônias, multiplicada a sua média aritmética pelo respectivo fator de diluição e o
115 resultado expresso em Unidades Formadoras de Colônias/ cm^2 de amostra (UFC/ cm^2).

116

117 **b) Enumeração e identificação de bolores e leveduras**

118

119 A técnica utilizada foi o plaqueamento em profundidade, utilizando 1 mL das
120 diluições seriadas (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}) com a utilização do Ágar Batata Dextrose (BDA)
121 acidificado com solução de ácido tartárico a 10%. Após o procedimento, as placas foram

122 incubadas em estufa a $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ por sete (07) dias. Os resultados foram expressos em
123 UFC/cm².

124 Após enumeração, as colônias fúngicas filamentosas foram selecionadas, isoladas e
125 purificadas por meio de repicagens sucessivas e semeadura em meio BDA. Posteriormente, os
126 fungos que se desenvolveram foram analisados e identificados. A identificação foi
127 fundamentada na morfologia macroscópica e características das colônias (anverso e reverso
128 do crescimento fúngico na placa de petri) de acordo com SIDRIM, BRILHANTE e ROCHA
129 (2004): (i) forma (circular ou irregular); (ii) pigmentação (dependendo da cor); (ii) textura
130 (algodonosas, furfuráceas, penugentas, arenosas ou pulverulentas, veludas, membranosas,
131 glabras, cremosas), (iii) bordas (lisas, franjeadas, onduladas, pregueadas, remadas,
132 lobuladas e filamentosas); (iv) tamanho (pequeno, médio e grande - medição do seu diâmetro
133 em mm); e, (v) brilho (opaco, moderado e intenso).

134 Para identificação dos fungos filamentosos isolados a nível de gênero, foi avaliada a
135 morfologia microscópica, com auxílio das chaves de identificação de SILVEIRA (1995),
136 LACAZ et al. (1998), KAWASHIMA, SOARES e MASSAGUER (2002).

137

138 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

139 No presente estudo, 30 estudantes universitários da comunidade acadêmica aceitaram
140 participar da pesquisa. Neste universo foram incluídos somente a coleta aleatória de 10
141 aparelhos por curso – Ciências Biológicas, Química e Medicina Veterinária. A quantidade
142 amostrada por curso se assemelha aos trabalhos realizados por BALDO et al. (2016) e DA
143 SILVA et al. (2021).

144 O resultado da enumeração de micro-organismos mesófilos aeróbios estritos e
145 facultativos viáveis evidenciou que da totalidade de amostras analisadas em 90% (n= 27/30)
146 havia esse grupo de micro-organismos, com populações bacterianas que variaram de $4,0 \times 10^1$
147 a $3,64 \times 10^5$ UFC/cm² (Tabela 1). Em apenas 10% (n= 3/30) das amostras, todas oriundas de
148 acadêmicos do curso de Medicina Veterinária, não foram enumeradas esse grupo de
149 microrganismos. Mas, de forma geral os valores das contagens, entre cursos, apresentaram
150 similaridade.

151 Os resultados do presente estudo, para o grupo de bactérias mesófilas, são semelhantes
152 às informações disponibilizadas em outros trabalhos já realizados no mundo e no Brasil.
153 NOWAKOWICZ-DEBEK et al. (2013), ao analisarem telefones celulares pertencentes a
154 trabalhadores e estudantes, obtiveram contagem média de mesófilos que variou de $1,1 \times 10$
155 UFC/cm² a $1,5 \times 10$ UFC/cm². BARBOSA SOUZA e FERREIRA (2018) analisaram telas

156 *touch screen* de smartphones e observaram que mais de 70% dos aparelhos apresentaram
 157 elevada contaminação por bactérias mesófilas. DA SILVA et al. (2021) ao avaliarem a
 158 contaminação microbiológica em smartphones, constataram que 100% deles apresentaram
 159 crescimento de microrganismos.

160

161 **Tabela 1.** Resultados da enumeração de micro-organismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis e,
 162 bolores e leveduras em aparelhos celulares de acadêmicos de uma universidade estadual maranhense

Amostras	UFC/cm ²					
	Público A		Público B		Público C	
	Mesófilas	Fungos	Mesófilas	Fungos	Mesófilas	Fungos
1	9,2x10 ²	1,03x10 ³	1,2 x10 ²	1,0x10 ²	3,64x10 ⁵	5,89 x10 ⁵
2	6,4x10 ³	1,87x10 ⁴	4,0 x10 ¹	4,0x10 ²	<10	1,4 x10 ²
3	5,8x10 ²	7,2x10 ²	4,4 x10 ²	8,4x10 ²	1,8 x10 ²	1,2 x10 ²
4	7,7x10 ²	3,5x10 ²	5,1 x10 ³	6,7x10 ³	<10	2,0 x10 ²
5	6,4x10 ²	4,8x10 ²	4,5 x10 ⁴	4,2x10 ²	<10	3,2 x10 ²
6	2,5x10 ²	2,4x10 ²	1,0 x10 ²	2,1x10 ⁴	7,0 x10 ³	8,5 x10 ³
7	6,3x10 ²	4,7x10 ²	2,5 x10 ⁴	3,4x10 ²	1,0 x10 ³	1,7x10 ²
8	1,25x10 ³	8,7x10 ²	5,12 x10 ³	2,3x10 ²	3,0 x10 ²	4,4 x10 ²
9	3,1x10 ²	2,1 x10 ⁴	6,2x10 ²	5,2x10 ²	6,0 x10 ¹	7,0 x10 ¹
10	4,0x10 ¹	2,9 x10 ⁴	1,5 x10 ⁴	3,1x10 ²	1,9 x10 ²	6,0 x10 ²

163 Onde: Público A- Ciências Biológicas; Público B -Química; Público C – Medicina Veterinária.

164

165 Na ausência de padrões para contaminação microbiológica de telefones celulares em
 166 aparatos regulatórios brasileiros, para comparação dos resultados obtidos nesse estudo, foi
 167 utilizado o padrão de 2,0 UFC/cm², sugerido pela *American Public Health Association*
 168 (APHA, 2001) para risco de contaminação em utensílios por bactérias mesófilas aerofílicas.
 169 Com base nesse parâmetro, constatou-se que 90% (n= 27/30) das amostras analisadas
 170 excediam o valor estabelecido, o que comprova risco microbiológico dos aparelhos celulares.

171 Frente aos resultados obtidos para o crescimento de bactérias, cita-se FRANCO e
 172 LANDGRAF (1996). Para esses pesquisadores, a maioria das bactérias patogênicas são
 173 mesófilos. Portanto, alta contagem delas significa ocorrência de condições favoráveis à
 174 multiplicação de patógenos. Apesar de não haver padrões microbiológicos estabelecidos para
 175 mesófilos aeróbios, a contagem desse grupo de microrganismos é comumente empregada
 176 como indicador de procedimento higiênico sanitário inadequado.

177 KOCHANSKI et al. (2009) e SILVA et al. (2010) inferem que altas contagens de
 178 aeróbios mesófilos podem sinalizar para deficiências na sanitização, já que esses
 179 microrganismos são facilmente removidos por processos convencionais de limpeza,

180 envolvendo detergente, água corrente e sanitização com álcool a 70%. Contudo, LETHO et al.
181 (2011) acrescentam que a eliminação de patógenos de materiais e ambientes é difícil,
182 principalmente quando os microrganismos têm capacidade de aderir a superfícies de contato e
183 permanecerem viáveis após a limpeza e desinfecção. ZANINI et al. (2003) relataram a
184 identificação e isolamento de microrganismos em superfícies inanimadas de uso rotineiro,
185 relacionados com diversas infecções, indicando os hábitos higiênicos como a principal causa
186 da alta contaminação encontrada.

187 Referente a enumeração de bolores e leveduras, em 100% das amostras foram
188 identificadas esse grupo de microrganismos, com populações que variaram de $1,0 \times 10^2$ a $5,89$
189 $\times 10^5$ UFC/cm² (Tabela 1). E, os fungos filamentosos foram os mais expressivos neste estudo,
190 não sendo possível a identificação microscópica das leveduras. Esses resultados são
191 semelhantes aos obtidos por BALDO et al. (2016) que ao analisarem 100 telefones celulares
192 da comunidade acadêmica de instituição de ensino superior de Araguari (MG), constataram
193 que os fungos filamentosos foram os microrganismos mais evidentes em toda comunidade
194 acadêmica. Outrossim, neste estudo, observou-se que de forma semelhante aos resultados para
195 bactérias aeróbias mesófilas, os valores das contagens para bolores e leveduras entre cursos,
196 apresentaram similaridade.

197 O mesmo padrão sugerido pela APHA (2001) foi utilizado para comparação com as
198 contagens e bolores e leveduras obtidas neste estudo e esse mesmo entendimento foi
199 considerado no trabalho de BARBOSA SOUZA e FERREIRA (2018). Nesse sentido,
200 constatou-se que 100% das amostras estavam em desconformidade com o parâmetro
201 estabelecido (Tabela 1) que determina até 2,0 UFC/cm².

202 Neste estudo foi identificado o *Aspergillus* sp. (Figura 1), um fungo filamentoso
203 amplamente distribuído na natureza, que pode ser encontrado no solo, água e em materiais
204 orgânicos em decomposição. Para PAULA, PIETRUCHINSKI E FOLQUITTO (2019) e
205 SALMAN et al. (2022), algumas espécies de *Aspergillus* estão associadas a infecção fúngica
206 que afeta o ouvido externo ou o canal auditivo, a otomicose.

207 Para HARVEY, CHAMPE E FISHER (2008), o fungo pertencente ao gênero
208 *Aspergillus* sp é raramente patogênico para um hospedeiro imunocompetente, mas, pode
209 favorecer doença em indivíduos imunossuprimidos, resultando em infecções agudas no
210 pulmão que pode ser disseminada para o cérebro, o trato gastrointestinal e outros órgãos

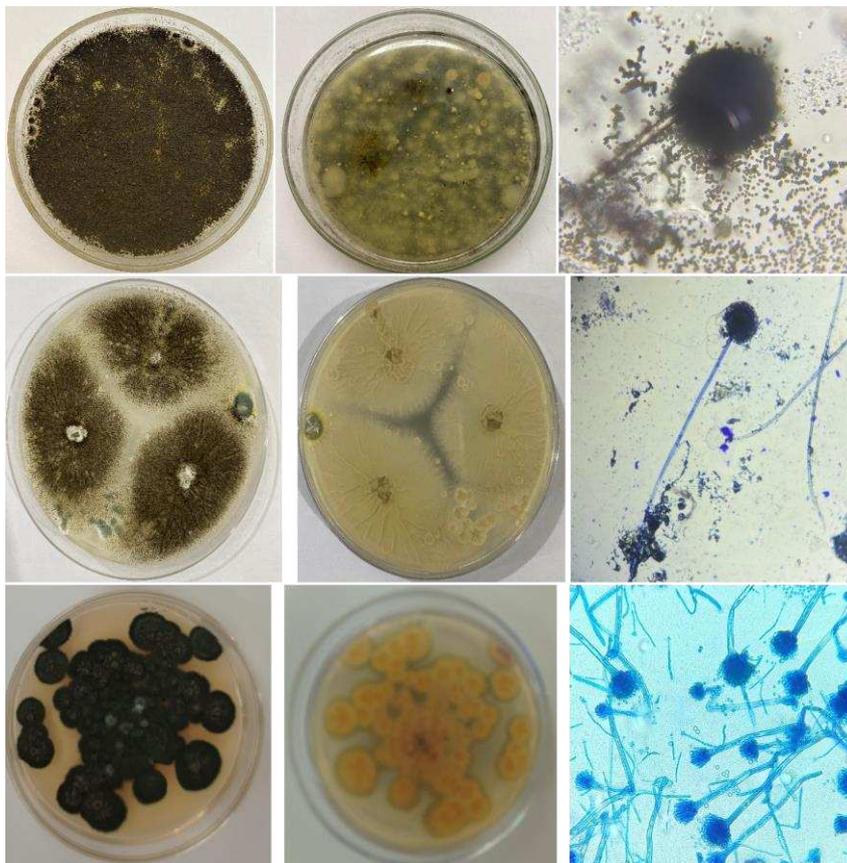
211

212

213

214
215

Figura 1. Características macroscópicas (verso e anverso da colônia) e microscópicas de exemplares de *Aspergillus* sp. em aparelhos celulares de acadêmicos de uma universidade estadual maranhense



216
217
218

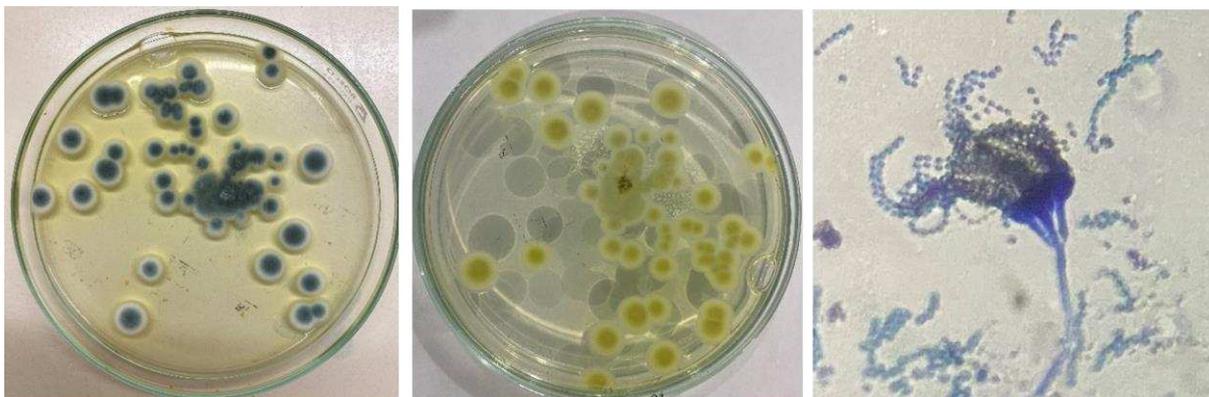
Fonte: Arquivo dos autores.

219 Outro gênero de fungo filamento identificado no estudo foi o *Penicillium* sp. (Figura
220 2). Para OKUSHIMA et al. (2004), dentre os fungos filamentosos, *Penicillium* são
221 importantes pela enorme capacidade de adaptação e colonização dos mais diversos meios,
222 contendo acima de 300 espécies que podem causar efeitos benéficos e maléficos aos demais
223 seres vivos.

224
225
226
227
228
229
230
231
232

233
234

Figura 2. Característica macroscópica (verso e averso da colônia) e microscópicas de exemplares de *Penicillium* sp. em aparelhos celulares de acadêmicos de uma universidade estadual maranhense



235
236

Fonte: Arquivo dos autores.

237 Possivelmente a falta e/ou higienização inadequadas das mãos, tornam os celulares,
238 objetos capazes de transmissão e desenvolvimento microbiano, que podem culminar em
239 doenças. Portanto, é imprescindível que haja a higienização antes e após a utilização dos
240 aparelhos, mãos e superfícies em ambientes que circulam várias pessoas, com vistas a
241 controlar a propagação de patógenos, e por conseguinte reduzir as probabilidades de
242 ocorrência de doenças infecciosas.

243 Frente aos microrganismos encontrados no estudo e suas populações microbianas,
244 ressalta-se para a importância da análise microbiológica em superfícies dos aparelhos
245 celulares. E estimula-se o desenvolvimento de outros trabalhos nessa temática, no sentido de
246 despertar para o desenvolvimento de protocolos de higienização mais eficazes e a
247 compreensão dos riscos potenciais à saúde dos usuários pelo uso dos dispositivos móveis.

248
249
250

CONCLUSÃO

251 Este estudo evidenciou elevada contaminação bacteriana e fúngica nas superfícies dos
252 celulares de acadêmicos de uma universidade estadual maranhense. Fungos filamentos de
253 importância clínica foram detectadas, além de bactérias mesofílicas, o que alerta para o risco
254 premente de infecções. Esses resultados reforçam a importância da conscientização e da
255 adoção de protocolos padronizados sobre medidas de higiene pessoal e nos dispositivos
256 celulares, para mitigar a propagação microbiana entre universitários e a população em geral.

257

REFERÊNCIAS

258
259
260
261
262

APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4th. ed. Washington: American Public Health Association, 2001. 676p.

- 263 AKINYEMI, K. O. et al. The potential role of mobile phones in the spread of bacterial
264 infections. **The Journal Of Infection In Developing Countries**, v. 3, n. 08, p.628- 632,
265 2009.
- 266
267 ARAUJO, J. et al. **Contaminação Microbiana de Aparelhos Celulares de Alunos do**
268 **IFMA - Campus Zé Doca - MA**. 2013. Disponível em:
269 <https://www.webartigos.com/storage/app/uploads/public/588/4ce/176/5884ce1766ae>
270 [a130430347.pdf](https://www.webartigos.com/storage/app/uploads/public/588/4ce/176/5884ce1766ae). Acesso em: 8 nov. de 2024.
- 271
272 BALDO, A. et al. Contaminação microbiana de telefones celulares da comunidade acadêmica
273 de instituição de ensino superior de Araguari (MG). **Revista Master**, v. 1, n. 1, p. 57-65,
274 2016.
- 275
276 BARBOSA SOUZA, L. L.; FERREIRA, L. C. Contaminação microbiológica em
277 Smartphones. **Revista Vértices**, v. 20, n. 2, p. 207-212, 2018. DOI: 10.19180/1809-
278 2667.v20n22018p207-212.
- 279
280 BORGES, A. R. F. et al. Avaliação dos riscos provenientes da contaminação dos celulares de
281 acadêmicos do curso de medicina em uma instituição de ensino privada. **Revista Master -**
282 **Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 5, n. 10, 2020. DOI: 10.47224/rm.v5i10.76.
- 283
284 CAMPANHOLLI, F. et al. Aplicabilidade e Importância do Celular para Uso Pessoal e
285 Profissional em uma Cidade do Interior de Minas Gerais. In: VII Simpósio de Excelência em
286 Gestão e Tecnologia. Lavras, 2012.
- 287
288 CAMPANHOLLI, F. et al. Aplicabilidade e importância do celular para uso pessoal e
289 profissional em uma cidade do interior de Minas Gerais. *In: Simpósio de Excelência em*
290 *Gestão e Tecnologia*. Lavras, 9., 2012, Rio de Janeiro. **Anais [...]** Rio de Janeiro: Unesp,
291 2012. p. 1-15.
- 292
293 COIMBRA, J.; ANDRADE, L.; DOS SANTOS, S. R. Taxa de Infecção Bacteriana em
294 Aparelhos Telefônicos em Centro de Tratamento Intensivo em Hospital Universitário De Belo
295 Horizonte. **Revista Interdisciplinar Ciências Médicas**, v. 4, n. 2, p. 21-26, 2020.
- 296
297 DA SILVA, S. R. “Eu Não Vivo Sem Celular”: sociabilidade, consumo, corporalidade e
298 novas práticas nas culturas urbanas. **Intexto**, v. 2, n. 17, p. 1-17, 2007.
- 299
300 DA SILVA, J. E. B. et al. Contaminação bacteriológica dos aparelhos celulares de
301 acadêmicos de saúde de um Centro Universitário do Recife – PE. **Research, Society and**
302 **Development**, v. 10, n. 9, e26210918064, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i9.18064.
- 303
304 DANTAS, R. **Você sabia que celular sujo pode ser prejudicial à saúde? Confira**. 2013.
305 Disponível em: < [http://www.conceicaoonline.com/2012/12/celular-sujo-pode-ser-](http://www.conceicaoonline.com/2012/12/celular-sujo-pode-ser-prejudicial-saude.html)
306 [prejudicial-saude.html](http://www.conceicaoonline.com/2012/12/celular-sujo-pode-ser-prejudicial-saude.html). > Acesso em: 07 nov. de 2024.
- 307
308 DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of**
309 **foods**. 4.ed. Washington: American Public Health Association, 2001. 676p.
- 310 FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora
311 Atheneu, 1996. 182p.
- 312

- 313 HARVEY, R. A.; CHAMPE, P. C.; FISHER, B. D. **Microbiologia ilustrada**. Tradução
314 Augusto Schrank, Marilene Henning Vainstein. 2. Ed. Porto Alegre: Artmed. 2008.
315
- 316 KAWASHIMA, L. M, SOARES, L. M. V.; MASSAGUER, P. R. The development of an
317 analytical method for two mycotoxins, patulin and verruculogen, and survey of their presence
318 in commercial tomato pulp. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 33, n. 3, p. 269-273,
319 2002. DOI: 10.1590/S1517-83822002000300017.
320
- 321 KOCHANSKI, S. et al. Avaliação das condições microbiológicas de uma unidade de
322 alimentação e nutrição. **Revista Alimentação e Nutrição**, v. 20, p. 663-668, 2009.
323
- 324 KOSLOWSKI, N. B. et al. Uso de celulares no ambiente hospitalar e o risco de contaminação
325 bacteriana. **Saúde e Pesquisa**, v. 14, n. 3, p. 635-642, 2021.
326
- 327 KURLI, R. et al. Cultivable microbial diversity associate with cellular phones. **Frontiers in**
328 **microbiology**, v. 9, p. 1229, 2018.
329
- 330 LACAZ, C. S. et al. **Guia para identificação - fungos Actinomicetos - Algas de interesse**
331 **médico**. 1. ed. São Paulo: SARVIER, 1998. 445 p.
332
- 333 LETHO, M. et al. Hygienic level and surface contamination in fresh-cut vegetable production
334 plants. **Food Control**, v. 22, p. 469-475, 2011.
335
- 336 MUSHABATI, N. A. et al. Bacterial contamination of mobile phones of healthcare workers at
337 the University Teaching Hospital, Lusaka, Zambia. **Infection Prevention in Practice**, v. 3, n.
338 2, p. 100126, 2021.
339
- 340 NETO; C. A. et al. Flora Microbiana de Telefones Públicos Localizados no Campus de Uma
341 Universidade em Cuiabá, MT. **Revista Eletrônica de Biologia**, São Paulo, v. 5, p.56-72,
342 2012.
343
- 344 NOWAKOWICZ-DEBEK, B. et al. Reduction of microbial contamination of mobile phones
345 using ultraviolet UV radiation and ozone. **African Journal of Microbiology Research**, v. 7,
346 p. 5541-5545, 2013.
347
- 348 OKUSHIMA, L. et al. Spectral characteristics of Penicillium species using a frequency
349 controlled liquid crystal filter. **Biosystems Engineering**, v. 88, n. 3, p. 265-269. 2004.
350
- 351 OZKAYA, D. et al. Bacterial Contamination of Cellular Phones: Are Mobile Phones Safer
352 than Smart Phones?. **Infectious Diseases and Clinical Microbiology**, v. 2, n. 3, p. 147-153,
353 2020.
354
- 355 PAULA, J. C. K.; PIETRUCHINSKI, E.; FOLQUITTO, D. G. Pesquisa de microrganismos
356 patogênicos em fones de ouvido. **Revista Journal of Health**, v. 1, p. 50-59, 2019.
357
- 358 SALMAN, S. M.; AL-SHARFEE, M. R.; ALI, W. J. A. Isolation and identification of
359 microorganism from earphones and disposal methods. In: **AIP CONFERENCE**
360 **PROCEEDINGS**. AIP Publishing, 2022.
361

- 362 SIDRIM, J. J. C.; BRILHANTE, R. S. N.; ROCHA, M. F. G. **Aspectos Gerais de fungos**
363 **filamentosos e dimórficos na apresentação filamentosa**. In: SIDRIM, J. J. C.; ROCHA, M.
364 F. G. *Micologia Médica à luz de autores contemporâneos*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro,
365 p. 83-86, 2004.
366
- 367 SILVA, J. S. da. *Investigação dos micro-organismos patogênicos em aparelhos celulares e*
368 *fonos de ouvido: uma revisão literária*. 2023. 39 p. Trabalho de Conclusão de Curso
369 (Graduação em Biomedicina) - Universidade Federal de Pernambuco, 2023.
370
- 371 SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed.
372 São Paulo: Varela, 2010.
373
- 374 SILVEIRA, V. D. **Micologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1995.
375
- 376 SOUSA, F. D. C. A. et al. Detecção de bactérias em diversos locais em um centro
377 universitário de ciências da saúde. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, p.
378 e120921966- e120921966, 2020.
379
- 380 ZANINI, M. S. et al. Identificação de microrganismos em ambientes públicos. **Scientia**
381 **Agricola**, v. 4, p. 29-37, 2003.
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417

418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463

464

465

Anexo



UL 467 IVRE

468

TÍTULO

469

Nome Completo

470

Instituição (opcional)

471

Nome Completo

472

Instituição (opcional)

473

Nome Completo

474

Instituição (opcional)

475

Nome Completo

476

Instituição (opcional)

477

Nome Completo

478

Instituição (opcional)

479

Nome Completo

480

Instituição (opcional)

481

Nome Completo

482

Instituição (opcional)

483

Nome Completo

484

Instituição (opcional)

485

Nome Completo

486

Instituição (opcional)

487

Nome Completo

488

Instituição (opcional)

489

RESUMO

490

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor

491

incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Non pulvinar neque laoreet suspendisse

492

interdum consectetur it amet consectetur adipiscing. Elit pellentesque habitant morbi

493

tristique dui ut diam. Habitant tristique senectus et netus. Mattis pellentesque id nibh

494

tortor id aliquet lectus proin nibh. Nulla facilisi ipsum dolor sit sa tincidunt. Morbi

495

tincidunt um dolor sit sagittis. Ipsum ipsum dolor sit consequat nisl miu sit amet mauris

496

vel pretium. Aliquam ut porttitor leo a mauris vel pretium. Aliquam ut porttitor leo a

497

mauris vel pretium. Aliquam ut porttitor leo a mauris vel pretium. Aliquam ut porttitor

498

leo a diam ipsum dolor sit sollicitudin mi sit amet mauris tempor id eu. Morbi non arcu

499

a mauris vel pretium. Aliquam ut porttitor leo a mauris vel pretium. Aliquam ut porttitor

500

leo a mauris vel pretium. Aliquam ut porttitor leo a dignissim suspendisse in est ante in.

501

Palavras-chave: scelerisque, pellentesque, pellentesque, *Indis scodun*, dolor.

502

503

504

505

506

507

508 **SEÇÃO LIVRE**509 **Subtítulo da seção**

510 Erat nam at lectus urna duis convallis convallis tellus id. Vulputate mi sit amet
 511 mauris commodo quis imperdiet massa tincidunt. Morbi tincidunt augue interdum velit
 512 euismod. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis. Ipsum consequat nisl vel
 513 pretium. Aliquam ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor id eu. Morbi non arcu risus
 514 quis varius. Quam vulputate dignissim suspendisse in est ante in.

515 “Habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac istique senectus et
 516 netus [...]” (ALOREM, 1988, p. 888).

517 **Subtítulo da seção**

518 Erat nam at lectus urna duis convallis convallis tellus id. Vulputate mi sit amet
 519 mauris commodo quis imperdiet massa tincidunt. Morbi tincidunt augue interdum velit
 520 euismod. Morbi tincidunt augue interdum velit euismod Morbi tincidunt augue interdum
 521 velit euismod Morbi tincidunt augue interdum velit euismod Morbi tincidunt augue
 522 interdum velit euismod Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis. Ipsum consequat
 523 nisl vel pretium. Aliquam⁶ ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor id eu. Morbi⁷ non
 524 arcu risus quis varius. Quam vulputate dignissim suspendisse in est ante in.

525 Vulputate mi sit amet mauris commodo quis imperdiet massa tincidunt.
 526 Morbi tincidunt augue interdum velit euismod. Posuere sollicitudin aliquam
 527 ultrices sagittis. Ipsum consequat nisl vel pretium. Aliquam ut porttitor leo a
 528 diam sollicitudin tempor id. (BLOREM, 1988, p. 999).

529 **OUTRA SEÇÃO LIVRE**

530 Erat nam at lectus urna duis convallis convallis tellus id. Vulputate mi sit amet
 531 mauris commodo quis imperdiet massa tincidunt. Morbi tincidunt augue interdum velit
 532 euismod. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis. Ipsum consequat nisl vel
 533 pretium. Aliquam ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor id eu. Morbi non arcu risus
 534 quis varius. Quam vulputate dignissim suspendisse in est ante.

535 **Subtítulo da seção**

536 Erat nam at lectus urna duis convallis convallis tellus id. Vulputate mi sit amet
 537 mauris commodo quis imperdiet massa tincidunt. Morbi tincidunt augue inteffelit Morbi
 538 tincidunt Morbi tincidunt augue interdum velit euismod augue interdum velit euismod

⁶ Aliquam ullamcorper dignissim cras tincidunt lobortis feugiat.

⁷ Morbi ullamcorper dignissim cras tincidunt lobortis feugiat.

539 augue interdum velit augue interdum velit augue interdum velit augue interdum velit
 540 augue interdum velit euismod. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis. Ipsum
 541 consequat nisl 1 vel pretium. Aliquam ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor id eu.
 542 Morbi non arcu risus quis varius. Quam Figura 1 vulputate dignissim suspendisse in est
 543 ante.

544 **Figura 1.** Lorem tempor eot dolies arcu risus.



545

546 **Fonte:** ECD (1999).

547 **Subtítulo da seção**

548 Erat nam at lectus urna Erat nam at lectus urna duis convallis convallis tellus id. Vulputate mi sit amet
 549 mauris commodo quis imperdiet massa tincidunt. Morbi tincidunt augue interdum velit euismod. Posuere
 550 sollicitudin aliquam ultrices sagittis. Ipsum consequat nisl vel pretium. Aliquam ut porttitor leo a diam
 551 sollicitudin tempor id duis convallis convallis tellus id. Vulputate mi sit amet mauris commodo quis
 552 imperdiet massa tincidunt. Morbi tincidunt augue interdum velit euismod. Posuere sollicitudin aliquam
 553 ultrices sagittis. Ipsum consequat nisl vel pretium. Aliquam ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor id
 554 eu. Morbi non arcu risus quis varius. Quam vulputate dignissim suspendisse in est ante Posuer aliquam
 555 ultrices sagittis e sollicitud aliquam ultrices sagittis aliquam ultrices sagittis aliquam ultrices sagittis in
 556 Posuer aliquam ultrices sagittis Tabela 1 ollicitud aliquam ultrices sagittis aliquam ultrices sagittis
 557 aliquam ultrices sagittis in.

558 **Tabela 1.** Lorem tempor eot dolies arcu risus.

Lorem X	Lorem Y	Lorem Z	Lorem %
1	1	1	1
1	1	1	1
			2

559 **Fonte:** Morbi (1999, p. XX).

560 **DISCUSSÃO**

561 Erat nam at lectus urna duis convallis convallis tellus id. Vulputate mi sit amet
 562 mauris commodo quis imperdiet massa tincidunt. Morbi tincidunt augue interdum velit
 563 euismod. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis. Ipsum consequat nisl vel

564 pretium. Aliquam ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor id eu. Morbi non arcu risus
565 quis varius. Quam vulputate dignissim suspendisse in est ante.

566 Erat nam at lectus urna duis convallis convallis tellus id. Vulputate mi sit amet
567 mauris commodo quis imp aliquam ultrices sagittis erdiet massa tincidunt. Morbi
568 tincidunt augue interdum velit euismod aliquam ultrices sagittis. aliquam ultrices
569 sagittis Ipsum co aliq uam ultrices sagittis nsequat nisl vel pretium. Aliquam ut porttitor
570 leo a diam sollicitudin tempor id eu. Morbi non arcu risus quis variu quam vulputate
571 dignissim suspendisse in est ante.

572 Erat nam at lectus urna duis convallis convallis tellus id. Vulp al ipsun iquam ultrices
573 sagittis utate mi sit amet mauris commodo quis imperdiet m aliquam ultrices sagittis
574 assa tincidunt. Morbi tincidunt loren ipsun ipsun augue interdum velit euismod. Pos
575 ipsun ipsun aliquam interdum ultrices sagittis uere sollicitu ipsun aliquam ultrices
576 sagittis din aliquam ultrices sagittis. Ipsu interdum aliqua ipsun ipsun ipsun ipsun ipsun
577 ipsun
578 ipsun ipsun ipsun m ul ipsun ipsun ipsun trices sagittis ipsun m loren loren consequat
579 nisl vel loren loren pretium. Aliquam ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor id eu.
580 Morbi non arcu risus quis varius. Quam vulputate dignissim suspendisse in est ante.

581 **Agradecimentos (opcional)**

582 Erat nam at lectus urna duis convallis XXXXXX-XXX convallis tellus i non arcu risus
583 quis.

584 **REFERÊNCIAS (quando aplicável)**

585 ALOREN, F. et al. Elit ullamcorper dignissim cras tincidunt sagittis orci a scelerisque
586 purus sempe. **Interdum Delit**, Solipsun, DF, v. XX, n. X, p. XX-XX, lon./min. XXXX.

587 BIPSIUN, F. et al. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis orci a scelerisque purus
588 sempe. **Elementun**, Solipsun, DF, v. XX, n. X, p. XX-XX, lon./min. XXXX.

589 CIPSIUN, F. et al. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis orci a scelerisque purus
590 sempe. **Elementun**, Solipsun, DF, v. XX, n. X, p. XX-XX, lon./min. XXXX.

591