



ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM APARELHOS CELULARES EM JALES E REGIÃO

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS ON CELLULAR DEVICES IN JALES AND REGION

BINDELLA, Ana Julia Magalhães¹,
MATOS, Kauê Henrique Liboni de²,
MARTINS, Jéssika Viviani Okumura³,
SILVA, Ana Caroline Soncin da⁴,
SANTANA, Ana Paula dos¹³⁵.

RESUMO

Com os avanços tecnológicos e da velocidade da informação, os aparelhos celulares se tornaram indispensáveis para o uso habitual do ser humano. De tal modo, é necessária a conscientização das pessoas sobre a higienização desses aparelhos, que devido ao seu uso indiscriminado, estão frequentemente em contato com superfícies pouco antissépticas, além das mãos e do rosto, aumentando assim, a exposição a espécies de microrganismos que podem trazer alguma infecção. Isso pois, o calor gerado por esse tipo de telefone cria um habitat interessante para o desenvolvimento de patógenos. Dessa forma, o objetivo dessa pesquisa, foi apresentar os microrganismos e espécies de bactérias que mais infectam aparelhos celulares e relacionar com possíveis prejuízos à saúde. A metodologia do presente estudo foi dividida na revisão de artigos e conteúdo teórico e na prática experimental, sendo que foi desenvolvida por meio da coleta e cultivo de amostras bacterianas do aparelho celular de dez voluntários. Em seguida, foi realizada a coloração de Gram, identificação e representação gráfica dos resultados. Foi possível observar o crescimento de colônias em todas as amostras, sendo estas bactérias e fungos, e identificada uma grande presença de bactérias cocos e bacilos, tanto positivas e negativas e realizada a conscientização da população quanto a higiene do celular. Foi comprovada a presença de bactérias e o celular sendo um possível transmissor destaca-se a necessidade de conscientização da comunidade sobre a importância da higienização correta desses dispositivos eletrônicos.

Palavras-chave: microbiologia; bactérias; celular; infecção.

ABSTRACT

With technological advances and the speed of information, cell phones have become indispensable for human use. Therefore, it is necessary to raise people's awareness about

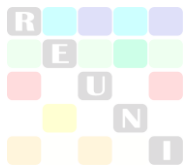
¹ Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Jales (UNIJALES), Jales - SP.

² Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Jales (UNIJALES), Jales - SP.

³ Doutora em Biociências, orientadora, coordenadora e professora do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Jales (UNIJALES), Jales - SP.

⁴ ³Mestre em Ciências dos Materiais, coorientadora e professora do Curso de Ciências Biológicas, do Centro Universitário de Jales (UNIJALES), Jales - SP.

⁵ Doutora em Sistemas de Produção, coorientadora e professora do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Jales (UNIJALES), Jales - SP.



the hygiene of these devices, which, due to their indiscriminate use, are often in contact with poorly antiseptic surfaces, in addition to the hands and face, thus increasing exposure to species of microorganisms that can cause infection. This is because the heat generated by this type of phone creates an interesting habitat for the development of pathogens. Therefore, the objective of this research was to present the microorganisms and species of bacteria that most infect cell phones and relate them to possible harm to health. The methodology of the present study was divided into the review of articles and theoretical content and experimental practice, and was developed through the collection and cultivation of bacterial samples from the cell phones of ten volunteers. Then, Gram staining, identification and graphic representation of the results were performed. It was possible to observe the growth of colonies in all samples, these being bacteria and fungi, and a large presence of cocci and bacilli bacteria, both positive and negative, was identified and awareness raised among the population regarding cell phone hygiene. The presence of bacteria was proven and the cell phone was a possible transmitter, highlighting the need to raise awareness among the community about the importance of correct hygiene of these electronic devices.

Key-words: microbiology. bacteria. cell phone. infection.

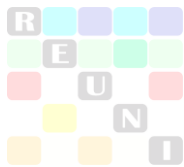
1 INTRODUÇÃO

De uma maneira inconsciente. A importância do celular e sua fácil locomoção, faz com que as pessoas criem uma dependência dele, o levando para lugares como banheiros, pias, locais úmidos e escuros. Esses são ambientes perfeitos para o desenvolvimento de bactérias que podem ter efeitos negativos para a saúde humana, além do constante uso e contato com a mão, boca e ouvido, o que facilita o processo de infecção (Teixeira *et al.*, 2017).

O aparelho celular revolucionou a tecnologia por apresentar facilidade em sua mobilidade, fazendo com que esteja presente em praticamente todos os momentos do nosso cotidiano. Algo que também está presente são as bactérias:

Microrganismos que apesar do tamanho minúsculo, têm um enorme impacto: mantêm nosso ambiente em equilíbrio no suporte à vida e são algumas de nossas ferramentas industriais mais valiosas. No entanto, se não controlados, eles podem destruir nosso gado e colheitas, além de deteriorar nosso alimento. Alguns deles podem nos fazer ficar doentes e até nos matar (Ingraham; Ingraham, 2010).

Nesse contexto, a interação desses microrganismos com diferentes regiões do organismo humano revela a complexidade de sua colonização, que não ocorre de maneira evidente, com cada local apresentando uma microbiota única e características próprias. Essa microbiota pode ser dividida em transitória, composta por microrganismos que permanecem por um período curto; e residente, formada por microrganismos que colonizam o organismo por tempo indeterminado. Então, esses diferentes fatores que influenciam o desenvolvimento de colônias



bacterianas estão diretamente relacionados com o ambiente do aparelho celular, que pode facilmente se tornar um potencializador de transmissão (Siveri *et al.*, 2021).

Associado a esses fatos, estudiosos microbiologistas revelam que a combinação do manuseio constante, e o calor produzido pelos aparelhos telefônicos, criam um sítio para todos os tipos de microrganismos. Isso pois, o tecido cutâneo está em contato contínuo com o ambiente e microrganismos, resultando em uma rápida colonização por determinadas espécies microbianas (Baldo *et al.*, 2016).

Deste modo, a transmissão desses microrganismos para o aparelho, normalmente ocorre no instante do uso deste por indivíduos infectados ou portadores assintomáticos, agindo como um meio direto de transmissão, ou então por sua proximidade como meio de contato indireto com as gotículas de saliva, por exemplo (Baldo *et al.*, 2016).

Após essa contaminação, os indivíduos que, em seguida, entrarão em contato estarão propensos a serem infectados pelas bactérias presentes no meio, resultando então no ciclo de doenças infecciosas. “Contudo, mesmo que a pele possua defesa contra os microrganismos e exista simbiose da bactéria com o organismo humano, quando há invasão dos sítios estéreis a resposta imune infelizmente é bastante tardia, sendo possível a infecção por qualquer patógeno” (Silva *et al.*, 2021, p.6).

Diante dessa premissa, compreende-se que um grande número de contaminações por bactérias está diretamente relacionado ao uso indevido de aparelhos telefônicos, agregado a má higienização, tanto das mãos, quanto desses dispositivos eletrônicos (Lima *et al.*, 2022). Então, o estudo e levantamento de dados através da análise de aparelhos celulares, identificando e selecionando agentes patogênicos, destaca a importância de educar e conscientizar a comunidade sobre os riscos desse meio de contaminação.

Dessa forma, o objetivo desse artigo foi detectar os microrganismos existentes e mais frequentes nos aparelhos celulares; identificar e catalogar suas incidências e possíveis riscos de contaminação e distribuição, além de realizar a conscientização da população com relação higienização constante do celular.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A microbiologia é uma ciência dedicada ao estudo dos microrganismos e das diversas interações que eles estabelecem com os seres humanos, a sociedade e o meio ambiente. Essas relações podem ser simbióticas, em que ambos os envolvidos se beneficiem, ou não simbióticos,



podendo ocorrer de maneira neutra ou prejudicial para um dos envolvidos. Ao explorar esses aspectos, a microbiologia permite compreender melhor o papel dos microrganismos nos processos biológicos, ecológicos e patológicos, destacando sua importância na saúde, na manutenção do equilíbrio ambiental e em diversas aplicações (Bernardi *et al.*, 2019).

Por sua vez, a microbiota é uma comunidade de microrganismos, comensais ou patogênicos, que colonizam o corpo humano, principalmente a pele, o intestino e a cavidade oral, em uma relação simbiótica. Com um número quase dez vezes maior que as células humanas, esses microrganismos desempenham papéis essenciais na defesa contra patógenos, digestão, síntese de vitaminas, metabolismo de medicamentos, e desenvolvimento de medicamentos (Germano *et al.*, 2018).

Os fungos, apesar de sua enorme diversidade, compartilham atributos fundamentais. Embora heterótrofos, secretam enzimas hidrolíticas que decompõem moléculas complexas em compostos menores, posteriormente absorvidos pelas células. Essas enzimas também permitem invadir células vivas para extrair nutrientes. Ecologicamente, os fungos desempenham diversos papéis. Como decompositores, reciclam nutrientes de matéria orgânica morta. Como parasitas, os fungos extraem nutrientes de hospedeiros vivos, muitas vezes provocando enfermidades. Por outro lado, os fungos mutualistas estabelecem uma relação benéfica com o hospedeiro, como ocorre com os cupins, auxiliando-os na digestão de madeira (Urry *et al.*, 2022).

Já as bactérias podem ser denominadas como microrganismos unicelulares, com tamanho entre 0,5 μm e 1,0 μm de diâmetro e 2,0 μm a 5,0 μm de comprimento, visíveis apenas com microscópios ópticos, que permitem sua identificação morfológica. No corpo humano, elas superam em número as células humanas e habitam a pele, o trato intestinal, as secreções, os olhos, os ouvidos e a região genital, formando a microbiota normal. Quando em equilíbrio, essa microbiota protege o organismo, impedindo a proliferação de microrganismos patogênicos (Salvatierra, 2014).

Ambos os tipos podem gerar as chamadas infecções, em períodos de baixa imunidade e ambientes úmidos e quentes são condições favoráveis para a proliferação dos fungos, e também para diversas espécies de bactérias que já estão alojadas no organismo (Teixeira, 2020).

Nessa perspectiva, a espécie *Staphylococcus aureus* é a mais comum em aparelhos celulares, bem como também é a de maior relação com as infecções que ocorrem nos seres humanos. Isso por que, a espécie possui um alto poder de resistência permanecendo por muito tempo em condições diversas, podendo invadir os tecidos e desenvolver uma variedade de infecções, desde simples até graves como por exemplo a pneumonia (Mendes *et al.*, 2018).



A disseminação e contaminação desses agentes patógenos é devido alguns fatores como a capacidade dos microrganismos sobreviverem em superfícies diversas, sua dificuldade de remoção e ausência de limpeza específica desses ambientes (Dresch *et al.*, 2018). O estudo de Cunha *et al.* (2016), mostrou que 88% das bactérias presentes nos celulares analisados são potencialmente infecciosas.

Assim, as análises microbiológicas são essenciais para controle de qualidade e conformidade com os padrões regulatórios. Eles desempenham um papel fundamental garantindo uma segurança ao identificar possíveis fontes de contaminação e avaliar seus riscos. Compreender esse método possibilita também na identificação dos agentes infecciosos para se pensar em uma possível solução (Sharma, A.; Sharma, N.; Luthra, 2023).

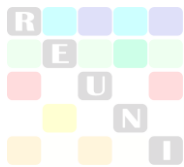
A bacterioscopia, ou exame microscópico de bactérias, é a primeira etapa laboratorial para identificar bactérias causadoras de infecções. Esse método permite a detecção de bactérias diretamente na amostra clínica, observando sua forma e organização, e fornece um diagnóstico presuntivo, que é confirmado pela cultura (Bellodas *et al.*, 2018).

Dando sequência a análise, a coloração de Gram seria a segunda etapa, e é explicada por duas teorias complementares. A primeira está relacionada à desidratação do peptidoglicano (PGN) nas bactérias Gram-positivas, que possuem uma camada mais espessa. Ao perder água sob a ação de um solvente como o álcool, essa camada se contrai, reterendo o corante. Nas Gram-negativas, a camada fina de peptidoglicano não consegue reter o corante (Moreira *et al.*; 2015).

A segunda teoria envolve a lipossolubilidade dos componentes da parede celular. As Gram-negativas, com maior quantidade de lipídios, têm esses lipídios solubilizados pelo solvente, liberando o corante. Como as Gram-positivas não têm essa composição lipídica, elas não sofrem essa ação e mantêm o corante, enquanto as Gram-negativas perdem a cor e precisam de um contracorante para serem visualizadas (Moreira *et al.*; 2015).

Sendo assim, essa técnica permite distinguir os microrganismos com base na estrutura e composição de suas paredes celulares. As bactérias gram-positivas possuem uma camada de peptidoglicano, um polímero que confere rigidez à sua parede celular, e, ao serem submetidos ao processo de coloração, adquirem uma coloração violeta, (Reine, 2021).

Por outro lado, as bactérias gram-negativas possuem uma camada de peptidoglicano mais fina e, ao invés disso, apresentam uma membrana externa adicional que aumenta a complexidade e a resistência da parede celular. Essa membrana externa não permite a retenção do corante violeta, e por isso as bactérias gram-negativas são coradas com Safranina, adquirindo um tom avermelhado ou rosado. A complexidade dessa estrutura proporciona uma maior



resistência a diversas bactérias, tornando as bactérias gram-negativas mais nocivas e difíceis de reforçar, pois essa barreira dificulta ainda mais a ação de compostos antimicrobianos. Desta forma, a coloração de Gram é uma ferramenta essencial para orientar o tratamento de infecções bacterianas, facilitando a escolha de terapias adequadas para cada tipo de bactéria (França, 2023).

Com isso destaca-se a importância da conscientização das pessoas sobre os estudos apresentados, a fim de aumentar a frequência e efetividade da higienização das mãos e aparelhos celulares, e da prevenção de possíveis infecções bacterianas, e a prática da higiene pessoal evita as infecções causadas principalmente por fungos e bactérias, sendo assim o melhor método preventivo (Silva; Alves, 2014).

A Higiene das Mãos é uma medida essencial e comprovadamente eficaz para prevenir e controlar infecções. Apesar de ser uma prática simples, rotineira e de baixo custo, com forte respaldo científico, sua prática ainda é considerada insuficiente em várias partes do mundo (Belela-Anacleto; Peterlini; Pedreira, 2016).

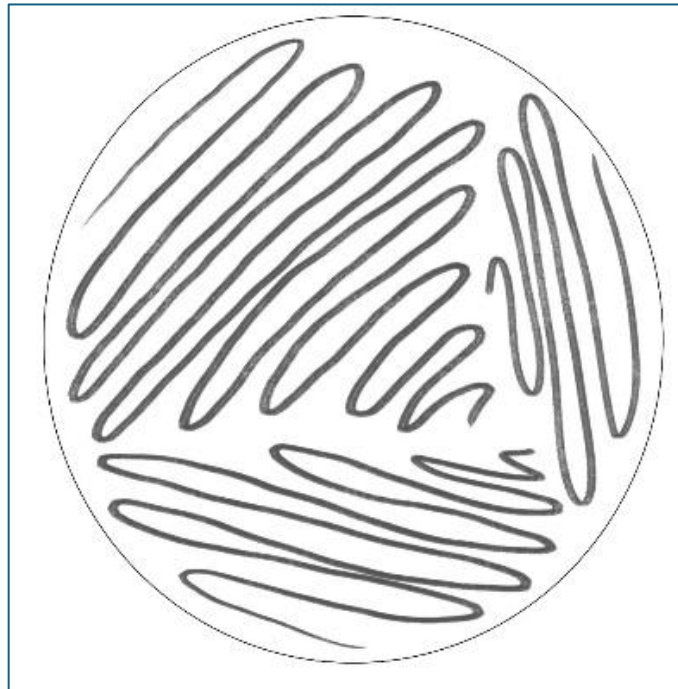
3 METODOLOGIA

3.1 Coleta de amostras e cultivo bacteriano

A coleta de amostras foi realizada através de swab estéril em 10 aparelhos celulares de funcionários e alunos do Centro Universitário de Jales (UNIJALES), através de movimentos de zig-zag em todo o aparelho, incluindo entradas e câmeras.

Para o crescimento de colônias bacterianas foi utilizado o meio de cultivo Ágar sangue enriquecido. Seguindo as instruções do produto, as vidrarias foram esterilizadas em Autoclave, a pesagem foi feita em balança de precisão e foi usado o bico de Bunsen como sistema de aquecimento. O método realizado para o esfregaço das amostras em placas de Petri esterilizadas foi o de esgotamento de estrias múltiplas em três estrias, conforme ilustrado na Figura 1 abaixo:

Figura 1 – Técnica de esgotamento de estrias múltiplas.



Fonte: Autores

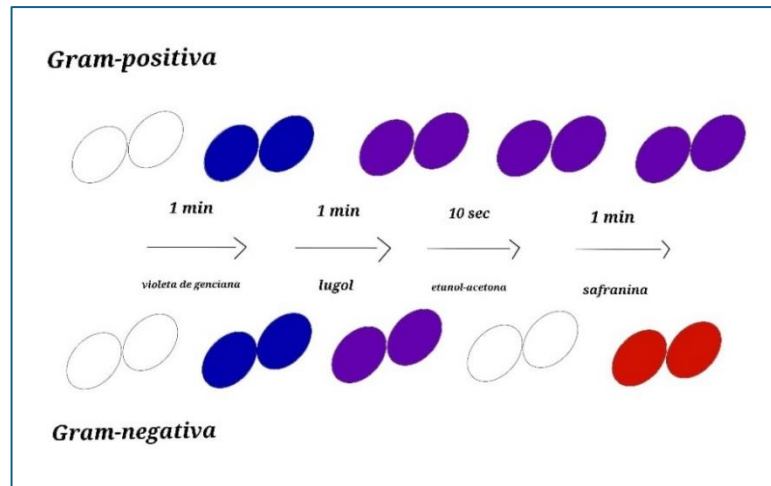
As amostras foram transferidas para uma estufa de cultura bacteriológica, onde foram mantidas a temperatura de 37° C por um período 48h. Após o crescimento das culturas bacterianas, as placas foram transferidas para refrigeradores para análise posterior.

3.2 Coloração de Gram

Para a identificação de diferentes tipos de bactérias, utilizamos a técnica de coloração de Gram, um método de coloração diferencial amplamente aplicado na microbiologia. A figura 2 ilustra essa técnica.

Inicialmente, uma alíquota de cada amostra bacteriana foi coletada das colônias previamente formadas nas placas de Petri. As amostras foram então depositadas em lâminas de vidro, distribuídas uniformemente e fixadas por calor, garantindo que as células bacterianas permanecessem aderidas à lâmina.

Figura 2 – Técnica de coloração de Gram.



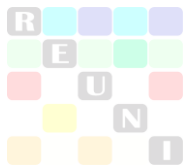
Fonte: Autores.

A coloração de Gram começou com a aplicação do corante cristal violeta, que penetrou nas células bacterianas e foi absorvido tanto pelas bactérias Gram-positivas quanto pelas Gram-negativas. Em seguida, as lâminas foram tratadas com solução de Lugol, que atuou como mordente, formando um complexo insolúvel com o cristal violeta dentro das células.

A descoloração foi realizada utilizando um solvente, como álcool ou acetona, que desidratou a parede celular bacteriana. Nas bactérias Gram-positivas, com sua espessa camada de peptidoglicano, o corante violeta foi retido. Já nas Gram-negativas, com sua fina camada de peptidoglicano e membrana externa rica em lipídios, o corante foi liberado. Finalmente, as lâminas foram submetidas à aplicação de Safranina, um corante de contraste que corou as bactérias Gram-negativas de rosado, enquanto as Gram-positivas mantiveram a coloração violeta.

3.3 Contagem de Microrganismos

Durante o processo de incubação, as bactérias presentes nas amostras cresceram e formaram colônias visíveis a olho nu nas placas de Petri. Cada colônia formada representou a multiplicação de uma única célula bacteriana ou de um pequeno grupo de células, que se dividiu ao longo do tempo de incubação. Esse processo de formação de colônias é fundamental, pois permite que as bactérias sejam quantificadas de forma indireta, visualizando o crescimento microbiano em condições controladas.



Após o período adequado de incubação, foi realizada a contagem manual das colônias. Para garantir precisão e evitar a contagem duplicada, utilizou-se uma caneta para marcar cada colônia já contada diretamente na parte inferior da placa de Petri. Esse método, embora mais trabalhoso, foi necessário para assegurar a acurácia da contagem, especialmente em placas com um número elevado de colônias. A contagem manual é vantajosa em situações onde o número de colônias é relativamente baixo ou quando é importante observar a morfologia individual de cada colônia, o que pode não ser captado adequadamente por contadores automáticos. (Lima *et al.*, 2022)

Uma vez realizada a contagem das colônias, foi possível calcular a quantidade média de colônias bacterianas formadas por amostra, dividimos o número total de colônias contadas pelo número de amostras comprovadas. No caso em questão, o total de colônias contadas foi de 267, distribuídas em 9 amostras diferentes. Aplicando esses valores na fórmula de média, temos em média, aproximadamente 29,7 colônias bacterianas. Essa média nos dá uma ideia da quantidade relativa de colônias formadas por amostra, o que pode ser útil para comparações entre diferentes condições experimentais ou locais de coleta.

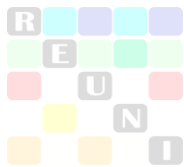
3.4 Microscopia de Microrganismos

O processo de microscopia das amostras bacterianas foi realizado utilizando a técnica de coloração de Gram, um dos métodos mais amplamente utilizados na microbiologia, seguido da análise em microscópios ópticos. Esse procedimento teve como objetivo não apenas identificar as características morfológicas das bactérias presentes nas amostras, mas também diferenciá-las com base nas colorações específicas reveladas pela coloração de Gram. A distinção entre bactérias Gram-positivas e Gram-negativas foi observada no microscópio óptico, permitindo classificá-las de acordo com a estrutura de suas paredes celulares.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Levantamento de Dados

Ao total foram contabilizadas 267 colônias, tendo crescido colônias em todas as dez amostras, exceto nas duas placas onde não foi realizado o esfregaço sendo utilizadas como controle das amostras, sendo então, a quantidade presente no levantamento, apenas de bactérias



que realmente foram recolhidas das amostras. Isoladas as 50 colônias que foram coradas em tons de roxo ou violeta (Gram-positivas) e em tons de rosa ou vermelhas (Gram-negativas) e finalizada a microscopia dos microrganismos, obteve-se as características morfológicas de cada colônia, sendo possível observar a presença de duas espécies diferentes em sua morfologia e coloração. O Quadro 1 a seguir demonstra o levantamento quantitativo da coloração realizada de 5 colônias das 10 amostras, sendo a letra P indicando positiva e a letra N indicando negativa.

QUADRO 1 – Levantamento quantitativo da coloração de Gram realizadas nas amostras microbiológicas.

	Colônia 1	Colônia 2	Colônia 3	Colônia 4	Colônia 5
Amostra 1	N	N	P/N	P/N	N
Amostra 2	N	P/N	P/N	P/N	N
Amostra 3	P/N	P/N	P/N	P	P/N
Amostra 4	P/N	P/N	P/N	N	P
Amostra 5	P/N	P/N	P/N	P/N	P/N
Amostra 6	P/N	N	P/N	P	N
Amostra 7	P/N	P	P/N	P/N	P/N
Amostra 8	N	P/N	P/N	N	P
Amostra 9	P/N	N	P/N	N	N
Total Positivas: 32			Total Negativas: 40		

Fonte: Autores.

Evidenciamos também outros microrganismos, como fungos e leveduras, que estavam presentes (em menor quantidade) nas amostras utilizadas, destacando novamente a grande quantidade de proliferação de diversos tipos de microrganismos no aparelho telefônico de uso diário, que são fatores que auxiliam no aumento de contaminantes com risco a saúde humana.

O Quadro 2 detalha a morfologia das espécies bacterianas encontradas nas cinco lâminas. Nessas análises, foram identificadas diversas espécies bacterianas, com destaque para as formas de cocos, descrições por bactérias de formato esférico, e bacilos, que apresentam formato alongado semelhante a bastões. Essas morfologias bacterianas demonstram ser frequentemente predominantes nas amostras, evidenciando sua ampla ocorrência e relevância na composição bacteriana dos locais testados. Sendo utilizada a letra C para indicar o formato de cocos e a letra B para indicar o formato de bacilo.

QUADRO 2- Levantamento de dados da morfologia das espécies observadas nas amostras microbiológicas.

	Colônia 1	Colônia 2	Colônia 3	Colônia 4	Colônia 5
Amostra 1	B	B	C	C	C/B
Amostra 2	B	C/B	C	B	B
Amostra 3	C	C	C/B	C	C/B
Amostra 4	C	C	C	C	C
Amostra 5	C	C	B	C	C
Amostra 6	C/B	C/B	B	C	C/B
Amostra 7	C/B	C	C	C/B	C/B
Amostra 8	B	C/B	C/B	B	B
Amostra 9	B	B	B	B	B
Total Cocos: 30			Total Bacilos: 27		

Fonte: Autores.

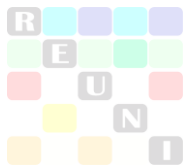
4.2 Conscientização da população

A contaminação de celulares por microrganismos ocorre principalmente pela falta ou má higienização desses aparelhos. As pessoas transferem bactérias presentes na pele para a superfície dos celulares, o que pode facilitar sua disseminação em diferentes ambientes. Dependendo das condições de limpeza do aparelho e do estado imunológico das pessoas expostas, essa contaminação pode levar ao desenvolvimento de infecções (Cabral *et al.*; Oliveira *et al.*).

Desse modo é evidente a importância da orientação aos alunos quanto a uma boa e correta higienização do aparelho celular. Artigos sugerem que essa higienização seja realizada pelo menos com uma frequência de três vezes por semana, com o uso de álcool 70%, para auxiliar na limpeza é recomendando uso de gaze, algodão ou lenço umedecido. Além de que as mãos sejam lavadas antes e após utilizar o aparelho (Sousa *et al.*).

Ao final desta pesquisa, foram elaboradas publicações para redes sociais para o perfil do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Jales, devido a facilidade de alcance a diversos públicos e principalmente ao público-alvo da pesquisa que foram estudantes universitários e funcionário da instituição.

As publicações foram feitas explicando sobre bactérias, coloração de Gram e baseado nos resultados desta pesquisa, demonstrando os resultados e os dados obtidos, além da orientação para as pessoas realizarem a higiene correta do celular. Tal divulgação também ocorreu pela



participação em eventos universitários onde se tem a possibilidade de poder apresentar e esclarecer o artigo e decompor os seus principais pontos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final deste estudo é possível ressaltar o sucesso da metodologia microbiológica utilizada na identificação de bactérias em aparelhos celulares. Isso pois, o uso de swabs estéreis e a técnica de coloração de Gram foram eficazes na detecção de microrganismos com potencial patogênico, destacando a importância de investigar esses dispositivos, que são amplamente manuseados no dia a dia. Os resultados evidenciam que celulares, especialmente em ambientes de grande circulação, como instituições de ensino, podem se tornar superfícies de proliferação bacteriana, reforçando a necessidade de práticas preventivas.

O impacto dessas descobertas vai além da simples identificação de microrganismos, trazendo à tona uma oportunidade crucial para a conscientização sobre a importância da higiene dos celulares. O estudo oferece uma base científica sólida para orientar a população quanto à adoção de práticas de limpeza regulares, promovendo a saúde pública e ajudando a evitar a disseminação de doenças. Além disso, esses achados podem ser utilizados para apoiar campanhas educativas, sobretudo em um momento em que a higiene pessoal e a prevenção de doenças transmissíveis se tornaram prioridades globais.

REFERÊNCIAS

BALDO, Aline.; FREITAS, Ana F. M.; SANTOS, Renata C. C.; SOUZA, Herbert C. Contaminação microbiana de telefones celulares da comunidade acadêmica de instituição de ensino superior de Araguari (MG). **Revista Master**, Mato grosso, v.1, n. 1, jan. /jun. 2016. Disponível em: <https://revistamaster.imepac.edu.br/RM/issue/download/v.1n.1/2447-8539.20160005>. Acesso em: 29 mar. 2024.

BELELA-ANACLETO A.S.C., PETERLINI M.A.S., PEDREIRA M.L.G. Hand hygiene as a caring practice: a reflection on professional responsibility. **Revista Brasileira de Enfermagem**. v.70, n.2, p. 461-464, 2017. Disponível: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0189>. Acesso em: 08 dez 2024.

BELLODAS, Katya F. D.; GARCIA, Maria T. S.; GONZALES, Herry L.; MANTILLA, Mario C. M.; SILVA, Ronald A. C.; SOLANO, Fransk A. C.; SANCHEZ, Cesar W. A. ETIOLOGÍA, SUSCEPTIBILIDAD ANTIBIÓTICA Y DETECCIÓN DE BETALACTAMASAS EN BACTERIAS AISLADAS DE ITU EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO MÉDICO SALUD Y VIDA, CHICLAYO. **Revista Experiencia en Medicina del Hospital Regional Lambayeque**, v. 4, n. 2, p. 62-66, 2018.



Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6559212>. Acesso em: 18 out. 2024.

BERNARDI, Geovane.; SILVEIRA, Maira dos S.; LEONARDI, Ariadne de F.; FERREIRA, Sabrina Antunes.; GOLDSCHMIDT, Andréa I. CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS DOS ANOS INICIAIS SOBRE MICRORGANISMOS. **Revista Ciências & Ideias** ISSN: 2176-1477, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 55–69, 2019. DOI: 10.22407/2019.v10i1.974. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/974>. Acesso em: 3 dez. 2024.

CABRAL, Guilherme; LOPES, Jhonatan; BENEVENTO, Carlos; SILVA-LALUCCI, Marielle. CONTAMINAÇÃO DE APARELHOS CELULARES DA EQUIPE DE ENFERMAGEM EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA DE UM HOSPITAL PÚBLICO DO NOROESTE PARANAENSE. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, [S. l.], v. 25, n. 2, 2021. DOI: 10.25110/arqsaude.v25i2.2021.7995. Disponível em: <https://unipar.openjournalsolutions.com.br/index.php/saude/article/view/7995>. Acesso em: 8 dez 2024.

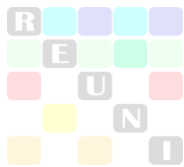
CUNHA, C. B. C.; MORAES, F. R.; MONTEIRO, V. S.; FEITOSA, F. G. M. A.; SILVA, I. T. C. Avaliação microbiológica dos aparelhos celulares de profissionais do Bloco Cirúrgico em um Hospital beneficente. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 6, n. 3, p. 120-124, 4 jul. 2016. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/6717>. Acesso em 17 ago. 2024.

DRESCH, F.; BIRKHEUER, C. DE F.; REMPEL, C.; MACIEL, M. J. Contaminação de superfícies localizadas em unidades de terapia intensiva e salas de cirurgia: uma revisão sistemática da literatura. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 8, n. 1, p. 85-91, 2 jan. 2018. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/9897>. Acesso em: 17 ago. 2024.

FRANÇA, Larisse Silva de et al. PROSPECÇÃO MICROBIOLÓGICA DE TECLADOS DE COMPUTADORES DE UMA INSTITUIÇÃO PRIVADA DE ENSINO SUPERIOR. In: **ANAIS DO 1º CONGRESSO INTERNACIONAL CIÊNCIA E SOCIEDADE**, 2023, Teresina. Anais eletrônicos..., Galoá, 2023. Disponível em: <https://proceedings.science/cics-2023/trabalhos/prospeccao-microbiologica-de-teclados-de-computadores-de-uma-instituicao-privada-2?lang=pt-br>. Acesso em: 15 dez. 2024.

GERMANO, Victória E.; XAVIER, CINDHI M. R.; JALES, Mariana M. S.; ABULQUERQUE, Tereza V. G.; LIMA, Emanuelle L. F.; RIBEIRO, Louise H. MICRORGANISMOS HABITANTES DA CAVIDADE ORAL E SUA RELAÇÃO COM PATOLOGIAS ORAIS E SISTÊMICAS: REVISÃO DE LITERATURA. **Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 91–99, 2018. Disponível em: <https://revista.facene.com.br/index.php/revistane/article/view/13>. Acesso em: 3 dez. 2024.

INGRAHAM, John L.; INGRAHAM, Catherine A. **Introdução à microbiologia**: uma abordagem baseada em estudos de casos - Tradução da 3ª edição norte-americana. São Paulo:



Cengage Learning Brasil, 2010. *E-book*. Disponível em: <https://abrir.link/eiSJU>. Acesso em: 29 mar. 2024.

LIMA, Ana C. S.; PALHANO, Francielly.; FAGGION, Renata P. A.; GOMES, Aryadny.; OLIVEIRA, Thilara A.; DANELLI, Tiago.; PERUGINI, Márcia R. E.; KERBAUY, Gilselena. Contaminação bacteriana de aparelhos celulares de profissionais de saúde em Unidade de Terapia Intensiva pediátrica. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.8, n.7, p. 52885- 52889. 2022. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/kbzhr5al3nfxgtdmy26uygai4/access/wayback/https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/download/50547/pdf>. Acesso em: 12 ago. 2024

MENDES, Amanda B. G.; PEREIRA, Vanila R.; REZENDE, Cátia. Aparelhos Celulares: Importante Instrumento de Transmissão de Patógenos na Comunidade. **NewsLab**, Votuporanga, p. 3, sep. 2018. Disponível em: <https://newslab.com.br/aparelhos-celulares-importante-instrumento-de-transmissao-de-patogenos-na-comunidade/>. Acesso em: 29 mar. 2024.

MOREIRA, Jose L.B; CARVALHO, Cibele B. M.; FROTA, Cristiane C. **Visualização Bacteriana e Colorações**, Fortaleza, 2015. *E-book*. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/16672/1/2015_liv_jlbmoreira.pdf. Acesso em: 17 out. 2024.

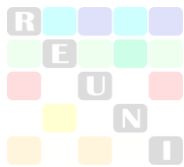
OLIVEIRA D. D.; Martins M. de O.; Maia J. P. P.; Hanemann L. D.; Araújo V. L.; da Costa T. S.; Mafra L. dos S.; da Rocha E. R.; Moura H. S. D.; Lopes G. de S. Aparelho celular: risco de infecções hospitalares durante jornada de trabalho de profissionais da saúde. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 2, p. e5921, 2 fev. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/REAS.e5921.2021>. Acesso em: 18 ago. 2024.

REINE, F. U.; SOUZA, L. A. B. de .; MENEZES, J. L. de .; GOMES, R. F. C. C. .; SOUZA, A. C. R. de .; MOTA, C. A. .; ABREU FILHO, B. A. de. Alternative and sustainable method for performing Gram and Wirtz-Conklin bacterial staining: Environmental and economic relevance in practical microbiology teaching. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 9, p. e9510917585, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i9.17585. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17585>. Acesso em: 14 dez. 2024.

SALVATIERRA, Clabijo Mérida. **Microbiologia: Aspectos morfológicos, bioquímicos e metodológicos**. Editora Érica, 2014. *E-book*. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536530550/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover.html\]!/4/2/2%4051:21](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536530550/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover.html]!/4/2/2%4051:21). Acesso em: 27 nov. 2024.

SHARMA , A.; SHARMA , N.; LUTHRA , G. The Crucial Role of Microbiological Testing in Ensuring Safety and Efficacy of Medical Devices: An Overview. **Journal of Pharmaceutical Research International**, [S. l.], v. 35, n. 12, p. 47–55, 2023. DOI: 10.9734/jpri/2023/v35i127364. Disponível em: <https://journaljpri.com/index.php/JPRI/article/view/7364>. Acesso em: 18 dez. 2024.

SILVA, Carla C. C.; GONÇALVES, Gabriela C.; RIBEIRO, Sandra R. Busca Microbiológica em Aparelhos Celulares e seus Potencias Danos à Saúde. **Ânima Educação**, Pouso Alegre, p.



6, dez. 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/items/d533e420-c4f7-4ee1-ae01-bf8f8ef010ce>. Acesso em: 30 mar. 2024.

SILVA, Ludmylla F. de S.; ALVES, Náthalie da C. HIGIENE PESSOAL: A IMPORTÂNCIA DE ESTUDAR O CORPO HUMANO. **Biodiversidade**, v. 13, n. 2, p. 76, 2014. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/1958>. Acesso em: 18 ago. 2024.

SIVIERI, Katia; CRESPO, Caroline C.; NOVAK, Juliano; TOBARA, Jéssica C.; MARTINS, Waleska K. MICROBIOTA DA PELE: NOVOS DESAFIOS. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, [S. l.], v. 50, n. 1, p. 93–112, 2021. Disponível em: <https://revista.acm.org.br/arquivos/article/view/782>. Acesso em: 8 dez 2024.

SOUSA, Davi Leal; MORAIS, Flávio Rogério de Sousa; PAZ, Francisco Adalberto do Nascimento; SILVA, Luciane Lima da. Análise microbiológica de aparelhos celulares de acadêmicos de fisioterapia de uma faculdade privada de Teresina (PI) / Microbiological analysis of physiotherapist students' mobile phones at a private college in Teresina (Brazil). **HSJ**, Itajubá, Brasil, v. 8, n. 2, p. 3–8, 2018. DOI: 10.21876/rcsfmit.v8i2.753. Disponível em: https://portalrcs.hcitajuba.org.br/index.php/rcsfmit_zero/article/view/753. Acesso em: 9 dec. 2024.

TEIXEIRA, Daniel de Azevedo. Microbiologia básica. **Teófilo Otoni: Faculdade Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni**, 2020. Disponível em: <https://unipacto.com.br/storage/gallery/files/nice/livros/MICROBIOLOGIA%20B%C3%81SICA%20-%20EBOOK%20-%20ISBN%20978-65-992205-0-0.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2025.

TEIXEIRA, Flávia N.; SILVA, Camila V. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM TELEFONES CELULARES. **Revista F@ciência**, Apucarana, v. 11, n. 3, p. 16-22. 2017. Disponível em: https://www.fap.com.br/fap-ciencia/11_edicao/003.pdf. Acesso em: 21 jul. 2024.

URRY, Lisa A.; CAIN, Michael L.; WASSERMAN, Steven A.; MINORSKY, Peter V.; ORR, Rebecca B.. **Biologia de Campbell**. Local: Artmed, 2022. *E-book*. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786558820680/epubcfi/6/6\[%3Bvnd.vst.idref%3Dfolha_de_rosto.xhtml\]!/4/2/2/2/5:32\[ORN%2CIA\]](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786558820680/epubcfi/6/6[%3Bvnd.vst.idref%3Dfolha_de_rosto.xhtml]!/4/2/2/2/5:32[ORN%2CIA]). Acesso em: 27 nov. 2024.