

TRENDS IN  
**Biomedical  
Laboratory Sciences**



# TRENDS IN Biomedical Laboratory Sciences

## Ficha Técnica

Trends in Biomedical laboratory  
Sciences  
Volume 3, N.º1, 2025

**Periodicidade**  
Anual

**Direcção/Edição**  
Diana Martins

**Conselho Editorial**  
Fernando Mendes  
Josiana Vaz  
Rúben Roque  
Sílvia Fernandes  
Vera Calhau

**Propriedade**  
BioMedLab- Associação Portuguesa  
de Ciências Biomédicas Laboratoriais

**Imagem e Comunicação**  
Carolina Melo  
Raquel Lopes

**Contacto**  
revista@biomedlab.pt

Editorial 1

## Destaque:

Substituição da formalina neutra a 10% por agave na  
fixação de material biológico em histologia 4

Efeito da Espessura do Corte Histológico na Qualidade  
da Impregnação Argêntica 17

Immune Checkpoint Inhibitors: A New Perspective in  
the Context of Colorectal Carcinoma 27

O Fenómeno Postmortem dos Dentes Cor-de-rosa 45

Identificação de genes de resistência aos  
carbapenemos, em amostras de urocultura na ULS  
Algarve – Hospital de Faro 55

Caraterização da Prevalência da Hemoglobina S nas  
dádivas sanguíneas da região do Algarve 64

Caracterização dos Tumores do Sistema Nervoso  
Central na População que recorre à Unidade Local de  
Saúde do Algarve 73

Playground contamination by Potentially Pathogenic  
Bacteria: A Systematic Review 89

Implementation of risk matrices in Blood Bank  
Services: The perspective of Biomedical Laboratory  
Scientists 98

Avaliação da higienização das mãos e dos telemóveis de  
estudantes de ensino superior 107

Transfusion strategies to reduce the risk of  
alloimmunization in patients with sickle cell anaemia 114

## Editorial

### **O conhecimento é um bem que deve ser para todos**

A Ciência representa saber partilhado: uma informação só é ciência se for aceite, reconhecida e validada por uma comunidade científica. Neste sentido, a comunicação eficaz de descobertas científicas é essencial para o avanço do conhecimento. Com o desenvolvimento de novas ferramentas digitais, a qualidade e a eficácia da comunicação científica enfrentam alguns desafios. A Inteligência Artificial (IA) surge como uma ferramenta inovadora com o potencial de revolucionar a maneira como os textos científicos são elaborados, revistos e comunicados. Tendo por base algoritmos de processamento de linguagem natural e análise de texto, a IA oferece uma série de capacidades que podem melhorar significativamente a comunicação científica. Contudo, a utilização desta ferramenta no processo de escrita científica coloca-nos num equilíbrio delicado entre a inovação e a integridade. Devem ser ponderadas as implicações éticas e legais da aplicação destas novas ferramentas no domínio científico. É fundamental garantir a transparência, a equidade e a responsabilidade na sua implementação, garantindo que complementam e fortaleçam a prática científica e não a substituem.

É imprescindível não esquecer que hoje e sempre, são os recursos humanos o verdadeiro motor da ciência, aqueles que possuem conhecimento e que são, simultaneamente agentes de inovação. A partilha de conhecimento é essencial para a ciência, sendo a tecnologia digital facilitadora deste processo. Sinergicamente poderemos maximizar o potencial da IA, como uma importante aliada na comunicação científica e impulsionar a inovação e o progresso em todas as áreas do conhecimento.

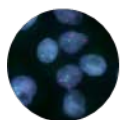
A Trends in Biomedical Laboratory Sciences, revista da Associação Portuguesa de Ciências Biomédicas Laboratoriais (BioMedLab) entra no seu terceiro ano de existência e é com enorme satisfação que apresentamos o terceiro número da Revista, que cresce e se desenvolve na partilha e divulgação de conhecimento. Neste número, além de artigos originais, revisões sistemáticas e da literatura, incluímos um suplemento onde constam as comunicações orais e posters apresentados no III Congresso BioMedLab.

Fica a nossa intenção, que com engenho e arte possamos em conjunto divulgar a produção científica na área da Biomedicina Laboratorial, mantendo viva a chama da Ciência e do Conhecimento nas Ciências Biomédicas Laboratoriais!

**Editora**  
**Diana Martins**







Artigo Original

# Avaliação da higienização das mãos e dos telemóveis de estudantes de ensino superior

Diogo Lira <sup>1</sup>✉, José Sousa <sup>1</sup>, Juliana Vieira <sup>1</sup>, António Nogueira<sup>1,2</sup>, Cristina Teixeira<sup>1</sup>, Andrea Afonso<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup> Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Bragança, Avenida D. Afonso V, 5300-121 Bragança, Portugal;

<sup>2</sup> Live Well, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal;

<sup>3</sup> Laboratório de Saúde Pública, Unidade Local de Saúde do Nordeste, Rua Engenheiro Adelino Amaro da Costa, 5300-146 Bragança, Portugal;

✉ Os autores tiveram a mesma contribuição no trabalho

\* Autor correspondente: [andrea@ipb.pt](mailto:andrea@ipb.pt)

## Resumo

Atualmente, o manuseamento do telemóvel é uma necessidade, e com o uso excessivo, este torna-se suscetível à transferência e propagação de microrganismos se não for higienizado. O *Staphylococcus aureus* é uma bactéria Gram-positiva, frequentemente encontrada na pele e mucosas humanas, podendo causar infeções graves quando, a partir de ambientes propícios, como as superfícies dos telemóveis. É importante monitorizar o nível de contaminação dos dispositivos e os hábitos de higiene dos seus utilizadores. Foi aplicado um questionário a 56 estudantes do curso de Ciências Biomédicas Laboratoriais. Foi avaliada a higienização dos telemóveis e das mãos do seu manipulador em amostras de 50 destes participantes, obtidas através da passagem de zaragatoas, na superfície das mãos e dos respetivos telemóveis. Foi avaliada a presença de estafilococos produtores de coagulase nas mãos dos estudantes e a presença de microrganismos mesófilos contaminantes na superfície dos seus dispositivos móveis. Os resultados do estudo mostraram que o comportamento da higienização dos telemóveis não foi efetuado por 26,8% da população em estudo, sendo que 18% dos dispositivos eletrónicos se encontravam com níveis superiores a 100 UFC de microrganismos mesófilos. A colonização por *S. aureus* foi encontrada em 12% das mãos dos participantes. O nosso estudo não mostrou uma relação direta entre a presença de microrganismos mesófilos aeróbios na superfície dos telemóveis e a presença de estafilococos produtores de coagulase nas mãos dos utilizadores. No entanto, demonstra que estes dispositivos eletrónicos albergam uma grande variedade de microrganismos, sugerindo que possam estar associados à sua manipulação, e que podem estar contaminados com microrganismos patogénicos, como é o caso do *S. aureus*.

**Palavras Chave:** Higienização; Telemóveis; Mãos; *Staphylococcus aureus*; Microrganismos mesófilos

**Citation:** Lira, D.; Sousa, J.; Vieira, J.  
Avaliação da Higienização dos telemóveis dos estudantes do curso de Ciências Biomédicas Laboratoriais. Trends in Biomedical Laboratory Sciences. 2025 Mar 9; 3(1): 107- 113.

ISSN 2976-0127

Academic Editor: Diana Martins

Received: February 2025

Accepted: February 2025

Published: March 2025

**Copyright:** © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Trends of Biomedical Laboratory Sciences

## 1. Introdução

Nos tempos atuais, verifica-se que as pessoas têm uma maior necessidade de ter em sua posse um dispositivo móvel, cujo uso excessivo contribui para uma interação constante entre as mãos humanas e os telemóveis. Uma das preocupações relacionadas com a saúde pública está na avaliação da sua limpeza, e na garantia de que sejam utilizados sem risco de transmissão de agentes patogénicos, pois a combinação de fatores como temperatura, humidade e o material da tela criam um ambiente favorável para a proliferação de microrganismos (1). Está documentado que a higienização frequente destes dispositivos móveis permite prevenir a transmissão de infeções, nomeadamente do vírus da gripe, Sars-Cov-2 e bactérias, como *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.* e *Proteus* (2).

Há mais de 150 anos que a higiene das mãos é reconhecida como a principal medida para evitar a transmissão de agentes infecciosos (3). De forma geral, as populações têm um conhecimento limitado sobre a forma de propagação de microrganismos (4), sendo por isso importante a transmissão de conhecimento e a literacia em saúde, como forma de minimizar o risco de exposição a agentes patogénicos através da utilização de dispositivos móveis (4). A capacidade de adesão de determinadas bactérias a superfícies abióticas, tem implicações importantes, pois estes

organismos podem sobreviver por longos períodos, através da formação de biofilmes. Exemplos de microrganismos mesófilos que podem formar biofilmes em ambientes abióticos incluem várias espécies de bactérias como *Staphylococcus spp.*, *E. coli* e *Pseudomonas spp.* (5).

A superfície dos telemóveis e a sua manipulação, contribuem para abrigar uma variedade de microrganismos, as condições de temperatura do telemóvel, a falta de higiene e a humidade das mãos podem criar boas condições para o desenvolvimento de agentes patogénicos (1), que podem passar, com alguma facilidade, para a face, olhos, mãos e boca do utilizador.

O *Staphylococcus aureus* é uma bactéria Gram-positiva, produtora de coagulase, frequentemente encontrada na pele e mucosas humanas, podendo ser inofensiva em situações normais, mas também pode causar infeções graves quando introduzida em cortes ou feridas (6). Além disso, o *S. aureus* desenvolveu resistência a múltiplos antibióticos, tornando-se uma preocupação significativa na saúde pública (7). Este microrganismo coloniza as regiões rugosas das mãos, o que torna a sua remoção e desinfeção bastante difícil (8). Estas bactérias podem advir de ambientes propícios ao seu desenvolvimento, como as superfícies dos telemóveis realçando a importância de avaliar a contaminação destes dispositivos.

Este estudo tem como objetivo conhecer o comportamento de estudantes do curso de Ciências Biomédicas Laboratoriais (CBL) sobre a higienização dos seus telemóveis, bem como avaliar a contaminação das suas mãos por estafilococos produtores de coagulase e avaliar a presença de microrganismos mesófilos nos seus dispositivos eletrónicos.

## 2. Material e Métodos

Este é um estudo descritivo quantitativo, que pretende avaliar a higienização dos telemóveis e das mãos dos seus manipuladores. A amostra de conveniência é constituída por 56 estudantes do curso de licenciatura em CBL, que responderam a um questionário e para 50 destes estudantes foram recolhidas amostras para avaliação laboratorial microbiológica.

A pesquisa de microrganismos mesófilos aeróbios foi realizada em amostras recolhidas da superfície dos telemóveis, com base no protocolo de avaliação da higienização de superfícies em contacto com alimentos (9), com uma adaptação aos telemóveis.

De uma forma genérica a colheita das amostras na superfície dos telemóveis, foi realizada da seguinte forma: humedeceu-se cada zaragatoa (PVL, Portugal, Odivelas) nos respetivos tubos de solução *Maximum Recovery Diluent* (Biogerm, Portugal, Porto) e recolheram-se as amostras por passagem das zaragatoas sobre cada superfície a analisar em várias direções, introduzindo-se nos respetivos tubos, que de seguida foram agitados no vórtex (VWR, Portugal, Oeiras), durante 30 segundos (solução mãe). 1 ml de cada amostra solução mãe foi pipetada para duas placas de Petri (JMGS, Portugal, Odivelas). Efetuaram-se duas diluições, a 1/10 e 1/100 e pipetou-se, a partir destas, 1 ml para duas placas de Petri. Utilizou-se a técnica de incorporação, adicionando às amostras nas placas de Petri, meio de *Plate Count Agar* (Biogerm, Portugal, Porto) fundido e arrefecido a 44°C. Misturou-se suavemente, deixou-se arrefecer e incubou-se a 30°±1°C durante 72h. No final do tempo de incubação, procedeu-se à contagem de Unidades Formadoras de Colónias (UFC) de microrganismos mesófilos aeróbios. os parâmetros microbiológicos de interesse foram o número de UFC de microrganismos mesófilos aeróbios (amostra positiva que significa igual ou superior a 1 UFC).

Procedemos a uma categorização do nível de higienização dos dispositivos móveis, tendo em conta o número de UFC de microrganismos mesófilos. Assim, as amostras foram classificadas em 3 grupos (<100, 100-300, ≥300 UFC). O estado de higiene dos telemóveis foi classificado como “satisfatório” nos casos em que foram contados um número de UFC inferior a 100 (UFC<100); como “insatisfatório” nos casos com um número de UFC entre 100 a 300 (100-300 UFC); e como “mau” nos casos com contagens de UFC superiores a 300 (UFC>300).

A pesquisa de estafilococos produtores de coagulase positiva nas mãos tem como base a recolha de amostras da superfície das mãos dos utilizadores dos telemóveis por passagem de zaragatoas, transferidas para tubos de solução salina *Maximum Recovery Diluent*. Os tubos que continham as zaragatoas, foram agitados no vórtex durante 30 segundos. Semeou-se por técnica de espalhamento 0,1 ml no meio de *Manitol Salt Agar* (MSA) (Frilabo, Portugal, Porto), que incubou a 37°C/48h, fazendo em paralelo um pré-enriquecimento em meio Chapman (Frilabo, Portugal, Porto). Nos casos em que se observaram colónias no meio MSA, repicaram-se para tubos de caldo *Brain-Heart* (Frilabo, Portugal, Porto), que foi incubar a 37°C/24h. Fez-se um esfregaço que se corou pela técnica de Gram, e no caso de se observarem cocos Gram-positivos, efetuou-se a prova

da coagulase, que consiste em colocar 0,3 ml de plasma de coelho (Biomérieux, Portugal, Oeiras), juntamente com 0,1ml de caldo de Brain-Heart com crescimento bacteriano. Incubou-se a 37°C e fez-se a interpretação após 4h. Consideraram-se positivas para *S. aureus*, as amostras em que se observaram cocos Gram-positivos e cuja prova da coagulase foi positiva (9).

O questionário aplicado neste estudo sobre a higienização dos telemóveis, baseou-se num questionário validado pelo Ministério da Educação sobre a higienização pessoal, que foi adaptada ao nosso estudo (10). Foi questionada a frequência de higienização dos telemóveis (“todos os dias”, “2 a 3 vezes por semana”, “1 vez por semana” e “raramente”) e também das mãos dos seus utilizadores (“Muitas vezes”, “Algumas vezes”, “Raramente” e “Nunca”), para além disso, foi questionado sobre o conhecimento de microrganismos e o risco de saúde associados à falta de higienização dos dispositivos móveis (“sim” e “não”) (Anexo 1).

No que se refere ao tratamento de dados, utilizamos a plataforma Microsoft Excel versão 2404 (Microsoft, Estados Unidos da América, Washington). Foram realizadas frequências absolutas, relativas e o teste exato de Fisher para avaliar a associação entre a presença de microrganismos mesófilos aeróbios, com a existência de microrganismos produtores de coagulase, aplicando um nível de significância de 0,05.

A apreciação ética do estudo teve um parecer favorável após avaliação da comissão de ética do Instituto Politécnico de Bragança (IPB), cujo o código do processo é P518287 e o nº de requerimento: R629458.

### 3. Resultados

No que diz respeito às amostras recolhidas na superfície dos telemóveis (n=50), os resultados obtidos relativamente à pesquisa de microrganismos mesófilos aeróbios na superfície dos telemóveis encontram-se na Tabela 1.

Das 50 amostras analisadas, verificou-se que 5 ultrapassaram 300 UFC (10%) nas placas de Petri das soluções mãe, sendo necessário recorrer às diluições efetuadas para contagem do número definitivo de UFC. Quando tivemos de recorrer às placas com diluições de 1/100, essas amostras correspondiam àquelas que apresentavam um número mais elevado de microrganismos mesófilos aeróbios, o que é expectável pelo fato de que nas placas de solução mãe e de diluição 1/10 se terem obtido contagens superiores a 300 UFC.

**Tabela 1 – Pesquisa de microrganismo mesófilos aeróbios na superfície dos telemóveis**

| Amostras | UFC | Amostras | UFC | Amostras | UFC   |
|----------|-----|----------|-----|----------|-------|
| 1        | 156 | 18       | 0   | 35       | 5     |
| 2        | 40  | 19       | 262 | 36       | 2200  |
| 3        | 19  | 20       | 10  | 37       | 41    |
| 4        | 9   | 21       | 0   | 38       | 20    |
| 5        | 33  | 22       | 14  | 39       | 3     |
| 6        | 4   | 23       | 3   | 40       | 15    |
| 7        | 15  | 24       | 0   | 41       | 34    |
| 8        | 17  | 25       | 2   | 42       | 2     |
| 9        | 3   | 26       | 15  | 43       | 21    |
| 10       | 0   | 27       | 2   | 44       | 60000 |
| 11       | 0   | 28       | 3   | 45       | 243   |
| 12       | 5   | 29       | 32  | 46       | 60000 |
| 13       | 2   | 30       | 6   | 47       | 12    |
| 14       | 3   | 31       | 9   | 48       | 200   |
| 15       | 2   | 32       | 58  | 49       | 3     |

|    |   |    |       |    |    |
|----|---|----|-------|----|----|
| 16 | 3 | 33 | 45400 | 50 | 57 |
| 17 | 1 | 34 | 55000 |    |    |

Tendo em conta a categorização de acordo com o nível de higienização dos dispositivos móveis, 82% (n=41) das amostras refletem higienização satisfatória do dispositivo (<100 UFC), enquanto que 8% (n=4) e 10% (n=5) apresentam nível de higienização insatisfatória (100 a 300 UFC) e má (>300 UFC), respetivamente.

Verificou-se que em 6 amostras (12%) recolhidas nas mãos (5, 7, 45, 47, 48, 49) apresentavam um teste positivo na prova da coagulase, o que significa que existe possibilidade de presença de *S. aureus*. Tal como se observa na **Tabela 2**, neste grupo há menor proporção de amostras refletindo higienização satisfatória do telemóvel em comparação com o grupo de amostras coagulase negativa (66,7% vs 84%), embora esta diferença não seja estatisticamente significativa (p=0,293).

**Tabela 2- Relação entre a presença de estafilococos produtores de coagulase nas mãos e o estado higiénico dos telemóveis**

| Estado higiénico dos telemóveis | presença de estafilococos produtores de coagulase nas mãos |      |                    |      | Valor-p* |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------|------|--------------------|------|----------|
|                                 | Coagulase –<br>n=44                                        |      | Coagulase +<br>n=6 |      |          |
|                                 | n                                                          | %    | n                  | %    |          |
| Satisfatório (<100 UFC)         | 37                                                         | 84,0 | 4                  | 66,7 | 0,293    |
| Insatisfatório (100-300 UFC)    | 2                                                          | 4,6  | 2                  | 33,3 |          |
| Mau (>300 UFC)                  | 5                                                          | 11,4 | 0                  | 0    |          |

\* teste exato de Fisher comparando Satisfatório com Insatisfatório/Mau

Os resultados das respostas ao questionário apresentam-se na **Tabela 3**. Dos 56 participantes que responderam ao questionário, 62,5% (n=35) lavam as mãos com alguma frequência e ninguém respondeu que nunca ou raramente lava as mãos. No entanto, à questão “Com que frequência higienizas o teu telemóvel?”, um em cada quatro participantes (26,8%; n=15) responderam “Nunca” e cerca de metade (51,8%; n=29) reportaram fazê-lo apenas “uma vez por semana”. Um em cada cinco participantes (23,2%; n=13) não conhece os riscos associados à não higienização dos dispositivos e metade dos participantes não tem conhecimento sobre algum microrganismo associado à falta de higienização dos telemóveis.

**Tabela 3 – Respostas aos inquéritos sobre a higienização dos estudantes de CBL**

|                                            | n                  | %  |
|--------------------------------------------|--------------------|----|
| Com que frequência lavas as mãos, por dia? | Nunca ou raramente | 0  |
|                                            | Algumas vezes      | 35 |
|                                            | Muitas vezes       | 21 |
| Com que frequência higienizas o telemóvel? | Nunca              | 15 |

|                                                                                          |                        |    |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----|------|
|                                                                                          | 1 vez por semana       | 29 | 51,8 |
|                                                                                          | 2 a 3 vezes por semana | 9  | 16,0 |
|                                                                                          | Todos os dias          | 3  | 5,4  |
| Estás ciente dos riscos de saúde associados à falta de higienização do telemóvel?        | Sim                    | 43 | 76,8 |
|                                                                                          | Não                    | 13 | 23,2 |
| Tens conhecimento de algum microrganismo associado à falta de higienização do telemóvel? | Sim                    | 28 | 50,0 |
|                                                                                          | Não                    | 28 | 50,0 |

#### 4. Discussão

No nosso estudo, 18% dos estudantes de CBL participantes possuem telemóveis com baixo nível de higienização, ou seja, apresentam valores de microrganismos mesófilos superiores a 100 UFC (10% com classificação “mau” e 8% com classificação “insatisfatório”). Estes dispositivos móveis são objetos capazes de abrigar microrganismos, tornando-se uma possível forma de transmissão de infeções (2). Outros autores observaram uma taxa de crescimento de agentes patogénicos de 40-100% na superfície de telemóveis, sendo a maioria bactérias potencialmente nosocomiais, causando infeções relacionadas com os cuidados de saúde (IACS) (11). Os nossos resultados permitem documentar a falta de higienização dos dispositivos móveis dos estudantes, ainda que com taxas de contaminação inferiores a outros estudos (11).

Resultados diferentes foram observados em estudos semelhantes realizados noutros países. Uma pesquisa que avaliou a higienização dos telemóveis de estudantes e profissionais de saúde no Brasil, mostrou que 100% destes dispositivos estavam contaminados com microrganismos, sendo que 51,1% continham *S. aureus* (2). Num outro estudo realizado na Arábia Saudita, em estudantes de medicina, a contaminação bacteriana dos telemóveis foi de 96,2%. Neste trabalho, as amostras recolhidas nos telemóveis continham *S. aureus*, o que representa elevada percentagem de contaminação com este microrganismo patogénico (12). A sua transferência para estes dispositivos móveis advém, muito provavelmente das mãos dos seus utilizadores. Estas evidências da presença de *S. aureus*, quer nas mãos quer nos telemóveis, mostram a importância da sua monitorização principalmente, porque este agente patogénico desenvolveu resistência a múltiplos antibióticos, tornando-se uma preocupação significativa na saúde pública (7). Estes aspetos reforçam a importância da adoção de medidas de controlo para prevenir a ocorrência de IACS (2).

De acordo com os nossos resultados, 12% das amostras recolhidas nas mãos dos utilizadores destes dispositivos móveis, estavam contaminadas com estafilococos produtores de coagulase, o que vai ao encontro de outros estudos que consideram que cerca de 10-20% da população pode ser portadora assintomática de *S. aureus* (6,13). Os nossos resultados parecem estar de acordo com outra pesquisa realizada em profissionais de saúde num hospital de Portugal, que relata que 8,9% dos indivíduos eram portadores de *S. aureus* nas mãos (14).

Apesar dos resultados do nosso estudo mostrarem níveis de contaminação dos telemóveis e nas mãos dos seus utilizadores, inferiores aos encontrados noutros estudos (2, 11, 12), os cuidados com a higienização por parte dos estudantes universitários deveriam ser redobrados, de forma a prevenir e controlar a ocorrência de IACS. Além disso, apesar da maioria dos universitários inquiridos desinfetarem os seus telemóveis com frequência (51,8% responderam 1 vez por semana), uma elevada percentagem (26,8%) diz nunca adotar procedimentos de higiene, o que parece estar associado à presença de microrganismos mesófilos >300 UFC em 10% das amostras recolhidas nos telemóveis e à presença de *S. aureus* nas mãos dos seus manipuladores (12% das amostras). Podemos também associar os níveis de contaminação referidos com as respostas à questão “O que utilizas para fazer a higienização do telemóvel?”, pois cerca de 30% utilizam métodos que não permitem uma remoção eficaz de microrganismos, como um pano ou papel que não têm impregnado qualquer desinfetante.

No entanto, é de referir que 62,5% dos estudantes referem lavar as mãos com alguma frequência e 37,5% dizem fazê-lo muitas vezes. Apesar de não ter sido efetuada a avaliação de outros agentes patogénicos, os nossos resultados mostram que não houve presença do microrganismo patogénico *S. aureus* nas mãos dos manipuladores em 88% das amostras e que 82% das amostras dos telemóveis apresentavam um estado higiénico satisfatório (UFC<100).

As amostras que tiveram um resultado positivo para *S. aureus* nas mãos, não correspondiam aos telemóveis, cujas superfícies apresentaram maior número de UFC de microrganismos



mesófilos. No entanto convém salientar que as amostras das mãos com prova coagulase positiva correspondem a dispositivos com menor percentagem de higienização satisfatória. Não se observou significância estatística para esta diferença, mas é de salientar que a dimensão amostral é pequena. No entanto, podemos concluir que a má higiene dos telemóveis afetará o crescimento da colonização bacteriana nas mãos, que ocorre devido ao contato com os telemóveis e vice-versa, situação documentada noutras investigações (11). Seria por isso interessante, em estudos posteriores, avaliar outros parâmetros microbiológicos numa maior amostra de telemóveis e das mãos dos seus manipuladores, por forma a perceber se há relação com o estado de higienização desses dispositivos e determinar a magnitude de uma possível contaminação e transmissão de doença.

## 5. Conclusões

Os telemóveis e as mãos dos seus utilizadores podem atuar como um portador de agentes infecciosos sugerindo a necessidade de uma higiene adequada não só das mãos, mas também da superfície destes dispositivos.

Os resultados do nosso estudo demonstram que estes dispositivos eletrónicos e as nossas mãos albergam uma variedade de organismos patogénicos, mesmo não existindo sintomas de doença. Os resultados não mostram uma relação direta entre a presença de microrganismos mesófilos aeróbios na superfície dos telemóveis com a presença de estafilococos produtores de coagulase nas mãos. No entanto, os dados apontam para uma tendência de colonização bacteriana dos dispositivos móveis e das mãos dos seus utilizadores, que pode estar associada a uma inadequada higienização dos mesmos, bem como à falta de conhecimento de procedimentos de limpeza e desinfecção, que evitam a transmissão de infeções.

Sendo os estudantes, incluídos no estudo, futuros profissionais de saúde, os valores obtidos reforçam a importância da adoção de medidas de higiene e a prevenção da transmissão de infeções associadas aos cuidados de saúde.

Consideramos assim que são necessários estudos adicionais, seja com uma amostragem maior, análise de outros índices higiénicos, nomeadamente microrganismos indicadores de contaminação ou até mesmo relacionar com outros fatores, como por exemplo fatores sazonais.

**Contribuição dos autores:** Conceptualização, D.L., J.S., J.V.; Metodologia, D.L., J.S., J.V.; Investigação, D.L., J.S., J.V.; Curadoria de dados, C.T.; Preparação do rascunho original, D.L., J.S., J.V.; Revisão e edição do rascunho, A. A., A.N.; Supervisão, A.A.;

Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

**Agradecimentos:** Agradecemos à Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Bragança pela cedência do espaço laboratorial para a execução do nosso estudo.

**Conflitos de Interesse:** Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## 6. Referências

1. Gonzalez, J. M., & Aranda, B. (2023). Microbial Growth under Limiting Conditions-Future Perspectives. In *Microorganisms* (Vol. 11, Issue 7). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/microorganisms11071641>
2. Moreira, B. M., Carvalho, K. L. P., Santos, D. D. S., & Pinto, L. C. (2022). Análise bacteriológica de aparelhos celulares em um serviço público de saúde em Belém, estado do Pará, Brasil. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, 13(0). <https://doi.org/10.5123/s2176-6223202200894>
3. Sroka, S., Gastmeier, P., & Meyer, E. (2010). Impact of alcohol hand-rub use on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: an analysis of the literature. In *Journal of Hospital Infection* (Vol. 74, Issue 3, pp. 204–211). <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.08.023>
4. Martina, P. F., Martinez, M., Centeno, C. K., Von Specht, M., & Ferreras, J. (2019). Dangerous passengers: Multidrug-resistant bacteria on hands and mobile phones. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, 60(4), E293–E299. <https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2019.60.4.1283>
5. Costa, G. A., Rossatto, F. C. P., Medeiros, A. W., Correa, A. P. F., Brandelli, A., Frazzon, A. P. G., & Da Motta, A. de S. (2018). Evaluation antibacterial and antibiofilm activity of the antimicrobial peptide P34 against *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus faecalis*. *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias*, 90(1), 73–84. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201820160131>

6. Tallent S., Hait J., Bennett R. W., Lancette G. A. (2016). Food and Drug Administration (FDA). Bacteriological Analytical Manual, Chapter 12: *Staphylococcus aureus* (March 2016 Edition). <https://www.fda.gov/media/183067/download?attachment>.
7. Adams, C. E., & Dancer, S. J. (2020). Dynamic transmission of *Staphylococcus aureus* in the intensive care unit. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 17, Issue 6). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijerph17062109>
8. Brady, R. R., Fraser, S. F., Dunlop, M. G., Paterson-Brown, S., & Gibb, A. P. (2007). Bacterial contamination of mobile communication devices in the operative environment. In *Journal of Hospital Infection* (Vol. 66, Issue 4, pp. 397–398). <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2007.04.015>
9. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA). (n.d.). Interpretação de resultados de ensaios microbiológicos em alimentos prontos para consumo e em superfícies do ambiente de preparação e distribuição alimentar Valores-guia. [https://www.insa.min-saude.pt/wp-content/uploads/2019/12/INSA\\_Valores-guia.pdf](https://www.insa.min-saude.pt/wp-content/uploads/2019/12/INSA_Valores-guia.pdf)
10. Hand Hygiene Self-Assessment Framework: Introduction and user instructions, World Health Organization 2010. [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/integrated-health-services-\(ihs\)/hand-hygiene/tools/hug/hhsa-framework-2011-portuguese.pdf?sfvrsn=6c5d5c68\\_2](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/integrated-health-services-(ihs)/hand-hygiene/tools/hug/hhsa-framework-2011-portuguese.pdf?sfvrsn=6c5d5c68_2)
11. Afridayani, M., Prastiwi, Y. I., Aulawi, K., Rahmat, I., Nirwati, H., & Haryani. (2021). Relationship between hand hygiene behavior and *Staphylococcus aureus* colonization on cell phones of nurses in the intensive care unit. *Belitung Nursing Journal*, 7(1), 24–30. <https://doi.org/10.33546/bnj.1223>
12. Zakai, S., Mashat, A., Abumohssin, A., Samarkandi, A., Almaghrabi, B., Barradah, H., & Jiman-Fatani, A. (2016). Bacterial contamination of cell phones of medical students at King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia. *Journal of Microscopy and Ultrastructure*, 4(3), 143. <https://doi.org/10.1016/j.jmau.2015.12.004>.
13. Etter, D., Corti, S., Spirig, S., Cernela, N., Stephan, R., & Johler, S. (2020). *Staphylococcus aureus* Population Structure and Genomic Profiles in Asymptomatic Carriers in Switzerland. *Frontiers in Microbiology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01289>
14. Castro, A., Komora, N., Ferreira, V., Lira, A., Mota, M., Silva, J., & Teixeira, P. (2016). Prevalence of *Staphylococcus aureus* from nares and hands on health care professionals in a Portuguese Hospital. *Journal of Applied Microbiology*, 121(3), 831–839. <https://doi.org/10.1111/jam.13186>
15. Al Momani, W., Khatatbeh, M., & Altaany, Z. (2019). Antibiotic susceptibility of bacterial pathogens recovered from the hand and mobile phones of university students. [www.germs.ro](http://www.germs.ro)
16. Alves, A., Viveiros, C., Lopes, J., Nogueira, A., Pires, B., & Afonso, A. F. (n.d.). Microbiological Contamination in Different Food Service Units 2 Associated with Food Handling. *Appl. Sci*, 2021. <https://doi.org/10.3390/xxxxx>
17. Franklin D. Lowy, M.D.(1998).*Staphylococcus Aureus* Infections.New England Journal of Medicine, Volume 339, Number 8, August 20, 1998 <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199808203390806>
18. Velázquez-Guadarrama, N., Olivares-Cervantes, A. L., Salinas, E., Martínez, L., Escorcia, M., Oropeza, R., & Rosas, I. (2017). Presence of environmental coagulase-positive staphylococci, their clonal relationship, resistance factors and ability to form biofilm. *Revista Argentina de Microbiología*, 49(1), 15–23. <https://doi.org/10.1016/J.RAM.2016.08.006>
19. Lowy, F. D. (1998). *Staphylococcus aureus* Infections. *New England Journal of Medicine*, 339(8), 520–532. <https://doi.org/10.1056/NEJM199808203390806>
20. Lupión, C., López-Cortés, L. E., & Rodríguez-Baño, J. (2014). Preventive measures for avoiding transmission of microorganisms between hospitalised patients. *Hand hygiene. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 32(9), 603–609. <https://doi.org/10.1016/J.EIMC.2014.02.003>
21. Sobrequés, J., Espuñes, J., & Bañeres, J. (2014). Estrategia para mejorar la práctica de higiene de manos en Catalunya. *Medicina Clínica*, 143(SUPPL. 1), 36–42. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2014.07.009>
22. Silva, J. E. B. da, Cabral, A. M. T., Alves, R. R., Silva, L. B. da, Silva, A. da C., & Silva, M. L. R. B. da. (2021). Contaminação Bacteriológica dos Aparelhos Celulares de Acadêmicos de Saúde de um Centro Universitário do Recife – PE. *Research, Society and Development*, 10(9), e26210918064. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18064>
23. Barbosa Souza, L. L., & Ferreira, L. C. (2018). Contaminação microbiológica em Smartphones. *Revista Vértices*, 20(2), 207–212. <https://doi.org/10.19180/1809-2667.V20N22018P207-212>
24. Figueiredo, F. S., & Costa, P. F. P. da. (2021). Revisão bibliográfica: Presença de Microrganismos em Aparelhos Eletrônicos. *Research, Society and Development*, 10(14), e359101422204. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22204>
25. Hassoun, A., Linden, P. K., & Friedman, B. (2017). Incidence, prevalence, and management of MRSA bacteremia across patient populations-a review of recent developments in MRSA management and treatment. In *Critical care (London, England)* (Vol. 21, Issue 1, p. 211). <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1801-3>