

# Análise bacteriológica de aparelhos celulares em um serviço público de saúde em Belém, estado do Pará, Brasil

## Bacteriological analysis of cell phones in a public health service in Belém, Pará State, Brazil

Beatriz Modesta Moreira<sup>1</sup> , Kássia Larissa Pinto Carvalho<sup>1</sup> , Danylo Duran Silva Santos<sup>1</sup> , Laine Celestino Pinto<sup>1,2</sup> 

<sup>1</sup> Centro Universitário Metropolitano da Amazônia, Belém, Pará, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pará, Laboratório de Neuropatologia Experimental, Belém, Pará, Brasil

### RESUMO

**OBJETIVOS:** Realizar a análise bacteriológica de aparelhos celulares da equipe multiprofissional de uma Unidade Municipal de Saúde de Belém, Pará, Brasil; estabelecer o perfil de sensibilidade das espécies encontradas; e avaliar as medidas de higienização adotadas e o nível de conhecimento sobre contaminação microbiana. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Trata-se de um estudo analítico transversal, no qual foram aplicados questionários e coletadas amostras das superfícies e capas dos aparelhos celulares. As amostras foram semeadas nos meios ágar sangue e MacConkey, e a identificação bacteriana ocorreu pela aplicação de provas específicas. Foi realizado o teste de sensibilidade antimicrobiana pelo método de difusão de discos. **RESULTADOS:** Participaram do estudo 38 profissionais. Foram detectadas bactérias em 94,7% dos celulares, predominando espécies Gram-positivas (82,2%) e, dentre essas, 89,1% mostraram-se resistentes à penicilina G. A espécie mais prevalente foi *Staphylococcus aureus* (51,1%). A maioria dos investigados relatou fazer uso do celular em todos os lugares (97,4%) e durante o atendimento (78,9%), 76,3% compartilhavam com outras pessoas, 68,4% realizavam a lavagem das mãos antes ou após utilizá-lo e antes do atendimento aos pacientes (92,1%) e 39,4% faziam a limpeza mais de uma vez na semana com álcool 70% (57,9%). Além disso, a maioria apresentou um nível de conhecimento satisfatório sobre a contaminação microbiana dos telefones móveis; no entanto, as amostras estavam significativamente contaminadas. **CONCLUSÃO:** Ressalta-se a importância da adoção de medidas corretas de higienização pessoal e dos dispositivos, de modo a reduzir a propagação de bactérias entre os profissionais e os pacientes.

**Palavras-chave:** Telefone Celular; Pessoal de Saúde; Análise Bacteriológica; Antibiograma; Lavagem de Mão.

### ABSTRACT

**OBJECTIVES:** To carry out the bacteriological analysis of cell phones of the multidisciplinary health team of a Municipal Health Unit in Belém, Pará State, Brazil; establish the sensitivity profile of the species found; and evaluate the adopted hygiene measures and the level of knowledge about microbial contamination. **MATERIALS AND METHODS:** This is an analytical cross-sectional study in which questionnaires were applied and samples were collected from cell phones surfaces and cases. The samples were cultivated in blood agar and MacConkey medium, and bacterial identification was done through the application of specific tests. The antimicrobial sensitivity test was also performed using the disk diffusion method. **RESULTS:** Thirty-eight professionals participated in the study. Bacteria were detected in 94.7% (36/38) of the cell phones, with a predominance of Gram-positive species (82.2%) and, among these, 89.1% were resistant to penicillin G. The most prevalent species was *Staphylococcus aureus* (51.1%). Most respondents reported using the cell phone everywhere (97.4%) and during patient care (78.9%), 76.3% used to share it with other people, 68.4% washed their hands before or after using it and before patient care (92.1%), and 39.4% cleaned more than once a week with 70% alcohol (57.9%). In addition, most participants had a satisfactory level of knowledge about the microbial contamination of mobile phones; however, the samples from these professionals were significantly contaminated. **CONCLUSION:** Adopting correct personal and cell phone hygiene measures is essential to reduce the spread of bacteria between health professionals and patients.

**Keywords:** Cell Phone; Health Personnel; Bacteriological Analysis; Antibiogram; Hand Washing.

---

#### Correspondência / Correspondence:

Laine Celestino Pinto

Centro Universitário Metropolitano da Amazônia

Av. Visconde de Souza Franco, 72. Bairro: Reduto. CEP: 66053-000 – Belém, Pará, Brasil – Tel.: +55 (91) 3222-7560

E-mail: laine@famaz.com.br



<http://revista.iec.gov.br>

Rev Pan Amaz Saude 2022;13:e202200894 – e-ISSN: 2176-6223  1/12

## INTRODUÇÃO

Os aparelhos celulares são acessórios indispensáveis para os indivíduos no âmbito social e profissional, sendo utilizados com frequência pelos profissionais de saúde como uma das ferramentas que auxiliam no diagnóstico, monitoramento e tratamento de pacientes no ambiente nosocomial<sup>1</sup>. Nesse contexto, o manuseio inadequado desses objetos favorece o crescimento e a propagação de microrganismos, podendo ocorrer de duas formas: indireta, por aerossóis; ou direta, pelo contato com a boca, orelhas ou pele<sup>2,3,4</sup>.

A utilização de telefones móveis em ambientes hospitalares é constante entre os profissionais. Quando associada a uma higienização inadequada das mãos e dos fômites, resulta na contaminação desses objetos, o que aumenta o risco de infecções relacionadas à assistência em saúde (IRAS)<sup>2,5,6,7</sup>. As IRAS ocorrem no ambiente hospitalar ou em outras unidades prestadoras de assistência e estão relacionadas com o procedimento realizado pelo profissional e o período de internação nesses locais, independente da duração<sup>1,8</sup>.

Dentre os locais de assistência à saúde, destacam-se as Unidades Básicas de Saúde (UBS), responsáveis por fornecer atenção primária e diversos serviços, desde ações educativas até pequenos procedimentos cirúrgicos<sup>1,9,10</sup>. Dessa forma, esses ambientes são propícios à proliferação microbiológica, em razão das atividades executadas que expõem tanto os profissionais quanto os pacientes a riscos de desenvolvimento de IRAS<sup>10,11,12</sup>.

No Brasil, estudos têm sido realizados para investigar a prevalência de bactérias em superfícies de aparelhos celulares dos profissionais em ambientes hospitalares. Nesses foram encontradas bactérias patogênicas, tais como espécies do gênero *Staphylococcus*, sendo as principais *Staphylococcus aureus*<sup>1,4,6,13,14</sup>, *Staphylococcus epidermidis*<sup>4</sup> e *Staphylococcus saprophyticus*<sup>4</sup>; *Streptococcus* spp.<sup>14</sup>; e enterobactérias, como *Escherichia coli*<sup>4,14</sup>, *Enterobacter* spp.<sup>4</sup>, *Salmonella* sp.<sup>4</sup>, *Shigella* sp.<sup>4</sup>, *Pseudomonas* sp.<sup>4,14</sup>, *Proteus* sp.<sup>4</sup> e *Klebsiella* sp.<sup>4,14</sup>. No entanto, não há estudos realizados em UBS no Brasil, o que reforça a necessidade de investigação em locais prestadores de serviços de assistência à saúde.

É importante destacar que, em diversas UBS, protocolos de normas e rotinas a respeito da lavagem de mãos, curativos, esterilização e limpeza dos ambientes não são adequadamente aplicados<sup>10,11,12</sup>. Assim, os objetivos do presente estudo são: realizar a análise bacteriológica de aparelhos celulares da equipe multiprofissional de saúde de uma Unidade Municipal de Saúde (UMS) de Belém, estado do Pará; estabelecer o perfil de sensibilidade das espécies encontradas; avaliar as práticas e medidas de higienização adotadas e o nível de conhecimento desses profissionais sobre contaminação microbiana.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo analítico transversal, realizado com os profissionais de saúde da UMS do Benguí II,

localizada em Belém, no Distrito Administrativo do Benguí (DABEN), entre setembro e novembro de 2020. Foram aplicados questionários e coletadas amostras dos aparelhos celulares dos respondentes. O número amostral foi obtido por meio da técnica de amostragem aleatória.

Apenas os profissionais que estavam presentes e utilizavam telefone celular na unidade foram incluídos na pesquisa.

A figura 1 ilustra os procedimentos de coleta e análise laboratorial adotados, os quais foram descritos detalhadamente a seguir.

### COLETA

Os participantes foram submetidos a um questionário de múltipla escolha, abrangendo questões sociodemográficas (gênero, idade e profissão), sobre o uso e a higienização do celular e quanto ao nível de conhecimento sobre contaminação microbiana.

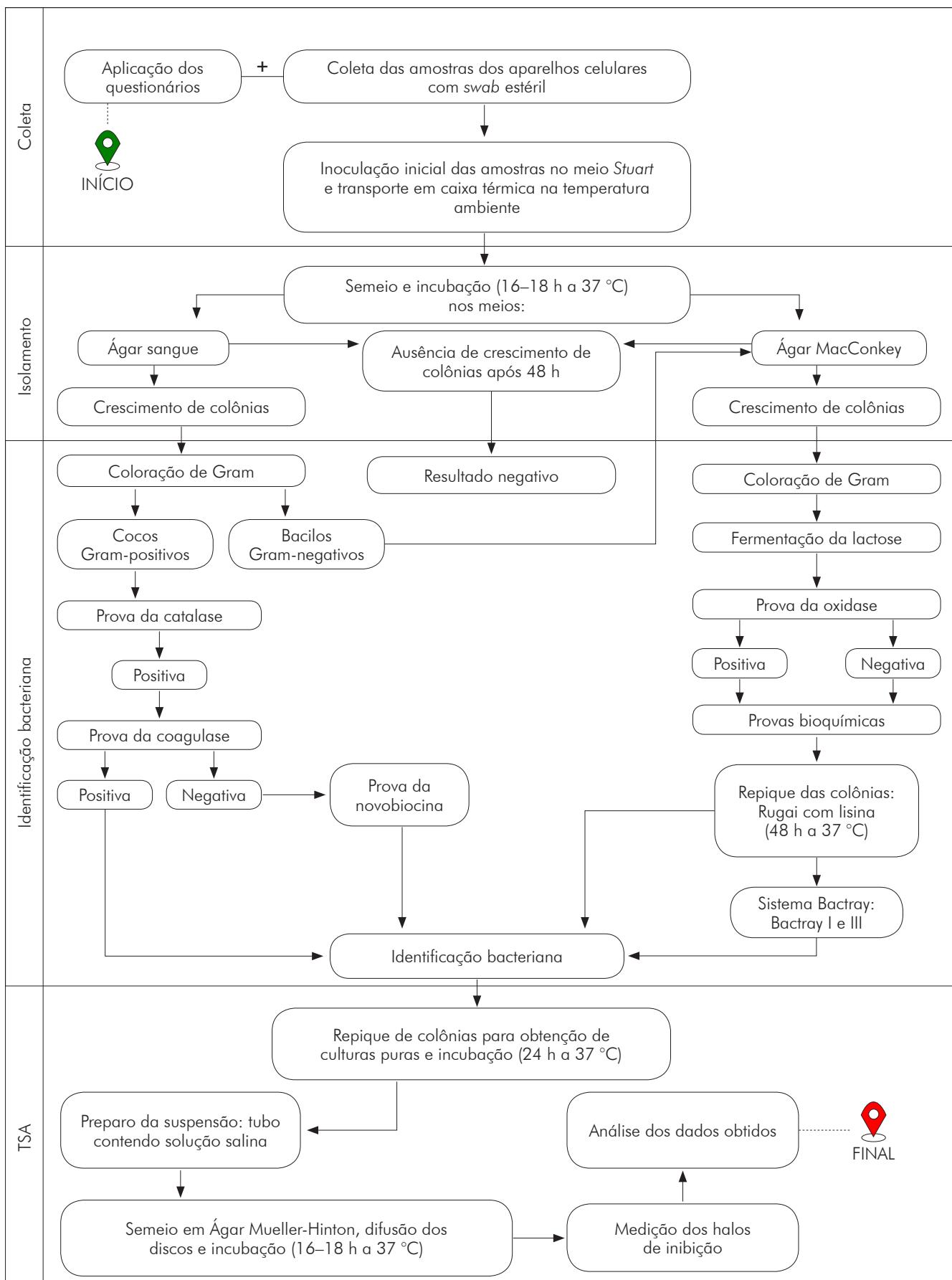
A coleta foi realizada utilizando um swab estéril, o qual foi friccionado nas superfícies frontal, laterais e traseira e nas capas de proteção dos aparelhos celulares de cada profissional<sup>15</sup>. Em seguida, as amostras foram armazenadas em tubos contendo o meio de transporte Stuart, identificadas e imediatamente transportadas em uma caixa térmica em temperatura ambiente ao Laboratório de Microbiologia do UNIFAMAZ<sup>16</sup>.

### ANÁLISE LABORATORIAL

Os swabs foram inoculados nos meios de cultura ágar sangue e MacConkey, através de semeadura qualitativa por técnica de esgotamento<sup>15,17</sup>. Após o semeio, as placas de cultura foram incubadas em estufa a 37 °C por 24 h. Posteriormente, o crescimento bacteriano foi analisado, e os testes que apresentaram no mínimo uma colônia bacteriana foram validados como positivos. Nos casos em que não ocorreu crescimento, houve o retorno para a estufa por mais 24 h<sup>15</sup>.

A identificação morfológica das bactérias isoladas no meio ágar sangue foi realizada por meio da técnica de coloração de Gram<sup>15</sup>. Em relação aos microrganismos identificados como cocos Gram-positivos, realizou-se a prova da catalase, e, para aqueles que apresentaram positividade, foi feito o teste de coagulase. Nos casos de coagulase negativa, foi realizada a prova de sensibilidade à novobiocina<sup>18</sup>.

As colônias isoladas em ágar MacConkey foram submetidas à coloração de Gram para determinação morfológica e, posteriormente, à prova da oxidase. Os bacilos Gram-negativos que obtiveram resultado negativo ou positivo, foram semeados no meio de Rugai com lisina (Laborclin®, Pinhais, Brasil)<sup>15</sup>. Nos casos inconclusivos, foram utilizados os sistemas Bactray I (oxidase negativa) e III (oxidase positiva) (Laborclin®, Pinhais, Brasil) para realização de provas bioquímicas adicionais.



TSA: Teste de sensibilidade antimicrobiana.

**Figura 1** – Fluxograma das atividades para identificação bacteriana das amostras de aparelhos celulares coletadas na UMS do Benguí II, em Belém, Pará, Brasil, de setembro a novembro de 2020

O teste de sensibilidade antimicrobiana (TSA) dos isolados foi desenvolvido pelo método de difusão em disco, seguindo as recomendações do Clinical Laboratory Standard Institute. Os discos foram selecionados de acordo com os antibióticos mais usados para o tratamento das bactérias com maior prevalência<sup>16</sup>, sendo eles: cefalotina (30 µg), ciprofloxacina (5 µg), clindamicina (2 µg), cloranfenicol (30 µg), gentamicina (10 µg) e penicilina G (10 µg), para as bactérias Gram-positivas; e ampicilina (10 µg), cefepime (30 µg), imipenem (10 µg), meropenem (10 µg), norfloxacino (10 µg), tetraciclina (30 µg), para as bactérias Gram-negativas.

O controle de qualidade negativo foi realizado através da incubação dos meios de cultura utilizados em estufa a 37 °C por 24–48 h, de modo a verificar a ocorrência de crescimento. O controle de qualidade positivo foi feito por meio da detecção de cepa sensível a vários antibióticos (*E. coli* ATCC 29522) e resistente a todos os antibióticos (*Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603D-5).

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, utilizando o programa Microsoft Excel® 2016. O teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) foi realizado no programa BioEstat® v5.0 para verificar se havia diferença estatística significativa entre as variáveis pesquisadas no questionário e os percentuais de contaminações bacteriológicas encontradas nos celulares dos profissionais de saúde. O nível de significância adotado foi  $p < 0,05$ .

## ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ), sob parecer nº 4.287.148, em 18 de setembro de 2020. Os profissionais de saúde que aceitaram participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual foi assegurado o sigilo e privacidade das informações obtidas.

## RESULTADOS

Dentre os 40 profissionais de saúde que atendem na UMS do Benguí II, 38 aceitaram participar deste estudo, obtendo-se uma taxa de resposta de 95,0%. Quanto aos fatores sociodemográficos, foi possível observar um predomínio do sexo feminino (94,7%), da faixa etária de 22 a 39 anos (55,3%) e da categoria profissional técnico em enfermagem (34,3%) (Tabela 1).

Foram detectadas bactérias em 94,7% (36/38) dos aparelhos celulares. Dentre esses, 80,6% (29/36) continha uma e 19,4% (7/36) mais de uma espécie bacteriana, totalizando 45 espécies identificadas. Houve um predomínio de espécies Gram-positivas 82,2% (37/45), e a bactéria mais prevalente foi *S. aureus* (51,1%; 23/45), seguida de *S. epidermidis* (20,0%; 9/45). Entre as espécies Gram-negativas, *Enterobacter* spp. (6,7%; 3/45) e *Klebsiella pneumoniae* (6,7%; 3/45) foram as mais prevalentes (Figura 2).

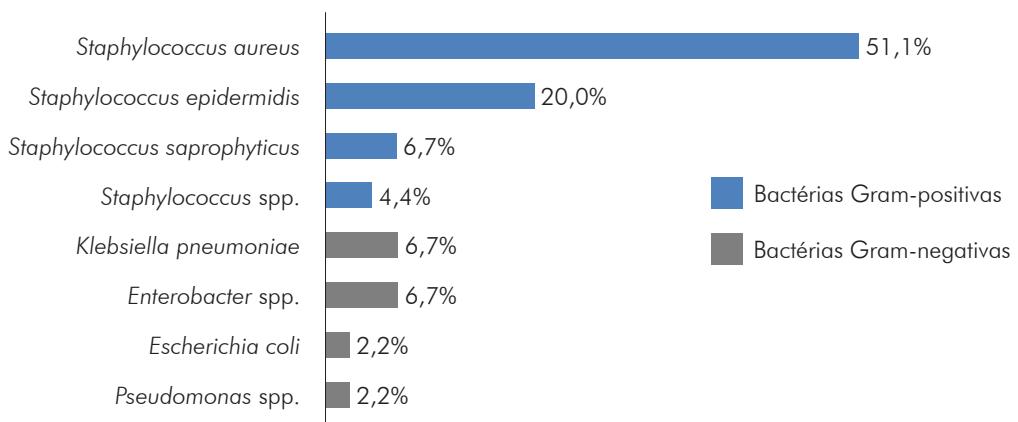
A partir da realização do TSA, observou-se uma maior sensibilidade das espécies Gram-positivas em relação aos antibióticos testados, exceto à penicilina G, em que a taxa de resistência se sobressaiu em todas as espécies. Por outro lado, as bactérias Gram-negativas *K. pneumoniae*, *E. coli* e *Enterobacter* spp. apresentaram-se mais resistentes à ampicilina. *Enterobacter* spp. também foi mais resistente à cefepime e norfloxacino. *K. pneumoniae* e *Enterobacter* spp. apresentaram resistência aos carbapenêmicos imipenem e meropenem. *Pseudomonas* spp. foi sensível a todos os antibióticos testados (Tabela 2).

Sobre o uso dos aparelhos celulares, a maioria dos profissionais (97,4%) relatou a utilização em todos os lugares que frequenta, e 78,9% confirmaram o uso durante o atendimento aos pacientes. Além disso, esses dispositivos estavam significativamente mais contaminados em comparação aos que não realizavam tais condutas ( $p < 0,0001$ ;  $p = 0,0005$ , respectivamente) (Tabela 3).

O compartilhamento do celular com outras pessoas de convívio era uma prática recorrente entre 76,3% dos entrevistados. Esses aparelhos apresentaram uma maior contaminação bacteriana em comparação aos que não eram compartilhados ( $p = 0,0015$ ) (Tabela 3).

**Tabela 1** – Informações sociodemográficas dos profissionais de saúde entrevistados na UMS do Benguí II, em Belém, Pará, Brasil, de setembro a novembro de 2020

Variáveis	N	%
Gênero		
Feminino	36	94,7
Masculino	2	5,3
Faixa etária (anos)		
22 a 39	21	55,3
40 a 50	12	31,6
51 a 63	5	13,1
Profissão		
Agente comunitário de saúde	6	15,8
Biomédico/a	1	2,6
Dentista	1	2,6
Enfermeiro/a	7	18,5
Farmacêutico/a	1	2,6
Médico/a	3	7,9
Nutricionista	1	2,6
Psicólogo/a	1	2,6
Técnico/a em enfermagem	13	34,3
Técnico/a em saúde bucal	3	7,9
Terapeuta ocupacional	1	2,6



**Figura 2** – Espécies bacterianas encontradas nos celulares dos profissionais de saúde da UMS do Benguí II, em Belém, Pará, Brasil, de setembro a novembro de 2020

**Tabela 2** – Perfil de sensibilidade das bactérias identificadas nas amostras de celulares de profissionais da UMS do Benguí II, em Belém, Pará, Brasil, de setembro a novembro de 2020

Bactérias Gram-positivas	Antibióticos												
	CFL		CIP		CLI		CLO		GEN		PEN		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
<i>S. aureus</i>	S	18	78,2	20	86,9	17	73,9	22	95,6	18	78,2	2	8,7
	I	1	4,4	1	4,4	1	4,4	–	–	1	4,4	–	–
	R	4	17,4	2	8,7	5	21,7	1	4,4	4	17,4	21	91,3
<i>S. epidermidis</i>	S	9	100,0	8	88,9	4	44,4	8	88,9	9	100,0	2	22,2
	I	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	R	–	–	1	11,1	5	55,6	1	11,1	–	–	7	77,8
<i>S. saprophyticus</i>	S	3	100,0	2	66,7	3	100,0	3	100,0	3	100,0	–	–
	I	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	R	–	–	1	33,3	–	–	–	–	–	–	3	100,0
<i>Staphylococcus spp.</i>	S	1	50,0	2	100,0	1	50,0	1	50,0	1	50,0	–	–
	I	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	R	1	50,0	–	–	1	50,0	1	50,0	1	50,0	2	100,0
Bactérias Gram-negativas	Antibióticos												
	AMP		CPM		IMP		MPM		NOR		TET		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
<i>K. pneumoniae</i>	S	1	33,3	2	66,7	1	33,3	2	66,7	2	66,7	2	66,7
	I	–	–	–	–	1	33,3	–	–	–	–	–	–
	R	2	66,7	1	33,3	1	33,3	1	33,3	1	33,3	1	33,3
<i>E. coli</i>	S	–	–	1	100,0	–	–	1	100,0	1	100,0	1	100,0
	I	–	–	–	–	1	100,0	–	–	–	–	–	–
	R	1	100,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Enterobacter spp.</i>	S	–	–	–	–	2	66,7	2	66,7	1	33,3	1	33,3
	I	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	33,3
	R	3	100,0	3	100,0	1	33,3	1	33,3	2	66,7	1	33,3
<i>Pseudomonas spp.</i>	S	1	100,0	1	100,0	1	100,0	1	100,0	1	100,0	1	100,0
	I	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	R	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

S: Sensível; I: Intermediário; R: Resistente; CFL: Cefalotina; CIP: Ciprofloxacina; CLI: Clindamicina; CLO: Cloranfenicol; GEN: Gentamicina; PEN: Penicilina G; AMP: Ampicilina; CPM: Cefepime; IMP: Imipenem; MPM: Meropenem; NOR: Norfloxacino; TET: Tetraciclina. Sinal convencional utilizado: – Dado numérico igual a zero, não resultante de arredondamento.

**Tabela 3** – Hábitos de uso e higienização do aparelho celular dos profissionais da UMS do Benguí II, em Belém, Pará, Brasil, de setembro a novembro de 2020

Variáveis	Total		Amostras positivas		Valor de p*
	N	%	N	%	
Uso do aparelho celular em todos os lugares que frequenta					
Sim	37	97,4	35	97,2	< 0,0001
Não	1	2,6	1	2,8	
Uso do aparelho celular durante o atendimento aos pacientes					
Sim	30	78,9	29	80,6	0,0005
Não	8	21,1	7	19,4	
Compartilhamento do aparelho celular com outras pessoas de convívio					
Sim	29	76,3	28	77,8	0,0015
Não	9	23,7	8	22,2	
Lavagem das mãos antes ou depois da utilização do celular					
Sim	26	68,4	24	66,7	0,0668
Não	12	31,6	12	33,3	
Lavagem das mãos antes do atendimento aos pacientes					
Sim	35	92,1	33	91,7	< 0,0001
Não	3	7,9	3	8,3	
Frequência de higienização do aparelho celular					
Mais de uma vez ao dia	11	28,9	10	27,8	
Mais de uma vez na semana	15	39,4	14	38,9	
Semanalmente	5	13,2	5	13,9	0,0133
Mensalmente	2	5,3	2	5,5	
Nunca	5	13,2	5	13,9	
Modo de limpeza do aparelho celular					
Nenhum	4	10,5	4	11,1	
Com álcool 70%	22	57,9	21	58,3	0,0023
Outro	12	31,6	11	30,6	

\* Valor de p obtido pelo teste qui-quadrado ( $p < 0,05$ ).

A maioria dos participantes (68,4%) declarou higienizar as mãos antes ou depois da utilização do aparelho celular; porém, não houve diferença significativa nas amostras positivas entre aqueles que realizavam ou não a higienização ( $p = 0,0668$ ). Houve um predomínio de profissionais (92,1%) que reportaram lavar as mãos antes do atendimento aos pacientes, mas o nível de contaminação foi significativamente maior quando comparado aos que não faziam esse procedimento ( $p < 0,0001$ ) (Tabela 3).

Quanto à frequência de higienização dos celulares, 39,4% efetuavam mais de uma vez por semana essa prática. O número de amostras positivas foi maior nos aparelhos que eram higienizados mais de uma vez por semana, em relação aos que eram limpos mais de uma vez por dia ou com menor frequência ( $p = 0,0133$ ). Embora a maioria tenha afirmado que executava a limpeza do aparelho com álcool 70% (57,9%), os celulares desses estavam significativamente contaminados por bactérias em comparação aos que não seguiam essa conduta ( $p = 0,0023$ ) (Tabela 3).

De forma geral, 42,1% dos entrevistados (16/38) acertaram cinco das seis questões referentes ao

conhecimento sobre a contaminação microbiana e 23,7% (9/38) obtiveram o número máximo de acertos.

Ao analisar as questões de baixa complexidade, 100,0% dos profissionais sabiam quais equipamentos de proteção individual deveriam ser utilizados durante a rotina ( $p < 0,0001$ ) e conheciam a maneira correta de higienização das mãos no seu ambiente de trabalho ( $p < 0,0001$ ). Nas questões de média complexidade, 78,9% responderam que o celular pode ser uma forma de transmissão de doenças ( $p = 0,0015$ ), e 81,6% conheciam quais as bactérias são frequentemente encontradas nesse objeto ( $p = 0,0005$ ). Todavia, os aparelhos celulares desses indivíduos apresentaram uma maior prevalência de bactérias quando comparados aos que não responderam corretamente (Tabela 4).

Nas questões de alta complexidade, constatou-se que 68,4% consideraram importante a higienização do aparelho celular durante a rotina de trabalho ( $p = 0,0668$ ), e 50,0% sabiam o motivo da implementação de normas de biossegurança voltadas ao uso de celulares nos serviços de saúde ( $p = 1,000$ ). No entanto, a contaminação microbiana nas amostras foi similar em todos os aparelhos, independente da alternativa marcada no questionário (Tabela 4).

**Tabela 4** – Análise do conhecimento dos profissionais da UMS do Benguí II sobre contaminação microbiana, Belém, Pará, Brasil, de setembro a novembro de 2020

Variáveis	Nível de complexidade	Total		Amostras positivas		Valor de p*
		N	%	N	%	
Equipamentos de proteção individual que devem ser utilizados pelos profissionais de saúde durante uma rotina de trabalho	Baixo					
Alternativa correta		38	100,0	36	100,0	
Alternativa incorreta		–	–	–	–	< 0,0001
Forma correta da higienização das mãos em um serviço de saúde	Baixo					
Alternativa correta		38	100,0	36	100,0	
Alternativa incorreta		–	–	–	–	< 0,0001
Aparelho celular como uma forma de transmissão de doenças	Médio					
Alternativa correta		30	78,9	28	77,8	
Alternativa incorreta		8	21,1	8	22,2	0,0015
Tipos de bactérias encontradas no aparelho celular	Médio					
Alternativa correta		31	81,6	29	80,6	
Alternativa incorreta		7	18,4	7	19,4	0,0005
Importância da higienização do celular durante o trabalho	Alto					
Alternativa correta		26	68,4	24	66,7	
Alternativa incorreta		12	31,6	12	33,3	0,0668
Implementação de normas de biossegurança voltadas ao uso do celular nos serviços de saúde	Alto					
Alternativa correta		19	50,0	18	50,0	
Alternativa incorreta		19	50,0	18	50,0	1,000

\* Valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado ( $p < 0,05$ ). Sinal convencional utilizado: – Dado numérico igual a zero, não resultante de arredondamento.

## DISCUSSÃO

O aparelho celular é um objeto capaz de albergar microrganismos, tornando-se uma possível forma de transmissão de bactérias entre os profissionais e seus pacientes<sup>5,14</sup>. Dessa forma, o presente estudo identificou uma alta taxa de contaminação bacteriana em 94,7% (36/38) dos dispositivos móveis de profissionais que atuam em uma UMS de Belém.

Esta foi a primeira investigação desenvolvida na Região Norte do Brasil, em um ambiente de assistência à saúde, quanto à detecção de bactérias nesses objetos. Estudos com resultados semelhantes, conduzidos com profissionais de saúde no âmbito hospitalar, nos países da Etiópia e Colômbia, apresentaram uma taxa de contaminação bacteriana de 94,2% (213/226)<sup>14</sup> e 97% (38/39)<sup>1</sup>, respectivamente. No Brasil, uma pesquisa realizada com estudantes e profissionais da saúde de uma Unidade de Terapia Intensiva, no Rio de Janeiro,

também evidenciou um resultado similar, com 100% (50/50) dos telefones contaminados<sup>6</sup>, reforçando a importância da adoção de medidas de controle para evitar a ocorrência de IRAS associadas ao contato com esses fômites.

Neste estudo, verificou-se um predomínio de bactérias Gram-positivas (82,2%; 37/45) em relação às Gram-negativas 17,8% (8/45), o que corrobora um estudo realizado em aparelhos celulares de profissionais da saúde de um hospital, na Etiópia, no qual a frequência de Gram-positivas foi de 79,2% (171/216) e o de Gram-negativas, 20,8% (45/216)<sup>14</sup>. Da mesma forma, Nunes e Siliano<sup>15</sup>, ao investigarem telefones celulares de estudantes universitários de São Paulo, identificaram uma maior proporção de bactérias Gram-positivas quando comparadas às bactérias Gram-negativas.

A alta prevalência de bactérias Gram-positivas nos aparelhos está possivelmente relacionada a

sua presença na microbiota normal humana, além de apresentarem resistência a ressecamento, fator que favorece a aderência e a sobrevivência no ambiente. Por outro lado, a baixa frequência de bactérias Gram-negativas pode ser explicada pelo fato de serem microrganismos transitórios, que podem ser facilmente removidos ao realizar a higienização adequada das mãos com água e sabão<sup>2</sup>.

Em relação às espécies identificadas, *S. aureus* foi prevalente em 51,1% (23/45) das amostras, assim como em estudos desenvolvidos com estudantes universitários, profissionais da saúde e manipuladores de alimentos<sup>4,5,15</sup>. Essas bactérias estão presentes na microbiota da pele dos indivíduos e podem colonizar diversos objetos, como telefones, maçanetas e outros. Ademais, é o patógeno Gram-positivo mais frequente em infecções hospitalares, ocasionando desde problemas cutâneos e subcutâneos, como carbúnculo, furúnculo, impetigo e celulite, a comprometimento sistêmico, incluindo bacteêmia, endocardite, pneumonia, septicemia e outros<sup>18</sup>.

A ocorrência de *S. epidermidis* (20,0%; 9/45) e *S. saprophyticus* (6,7%; 3/45) foi um achado importante, o que também foi constatado em aparelhos celulares de universitários, profissionais da saúde e manipuladores de alimentos do estado de Rondônia, onde essas espécies foram observadas em 11,7% (7/60) e 40,0% (24/60) das amostras, respectivamente<sup>4</sup>. A bactéria *S. epidermidis* pode ser encontrada na pele e mucosas, além de ser considerada um patógeno oportunista, podendo ocasionar infecções sistêmicas<sup>18</sup>. O *S. saprophyticus* é mais encontrado na região genitourinária, desencadeando infecções no trato urinário<sup>17,18</sup>.

Entre as bactérias Gram-negativas isoladas neste estudo, foram identificadas *Enterobacter* spp., *E. coli* e *K. pneumoniae*, pertencentes à família Enterobacteriaceae. As enterobactérias são capazes de ocasionar infecções em humanos e podem ser encontradas em águas, solos, vegetais e alimentos<sup>19</sup>. A presença dessas bactérias pode indicar uma contaminação de origem fecal<sup>19</sup>, o que reforça a importância da higienização das mãos e dos aparelhos celulares.

Em uma análise realizada com profissionais e estudantes de um centro de saúde em Alexandria, Egito, *K. pneumoniae* foi identificada em 7,5% (3/40) das amostras de celulares e *E. coli* em 12,5% (5/40)<sup>20</sup>. Esses dados diferem do presente estudo, o qual encontrou 6,7% (3/45) e 2,2% (1/45) das espécies, respectivamente.

*K. pneumoniae* é um patógeno oportunista, pois apresenta fatores de virulência como cápsula, lipopolissacarídeos e fimbrias, estando associado a quadros de pneumonia, infecções do trato urinário e infecções hospitalares<sup>21</sup>.

Cepas de *E. coli* residem no cólon sem causar dano ao organismo de indivíduos saudáveis. Porém, existem cepas patogênicas capazes de desencadear

problemas intestinais e extraintestinais nos hospedeiros, como gastroenterites, infecções urinárias e até mesmo septicemia<sup>18</sup>.

*Enterobacter* spp. estão presentes no trato intestinal humano e de animais, podendo provocar pneumonias e infecções do trato urinário<sup>18</sup>. No presente estudo, 6,7% (3/45) das amostras estavam contaminadas por essa bactéria, assim como na investigação de Araújo et al.<sup>4</sup>, que identificou 38% (8/21) desse microrganismo em aparelhos celulares, indicando uma contaminação entérica.

No presente estudo, outro achado relevante foi a identificação de *Pseudomonas* spp. em 2,2% (1/45) das amostras. Essa bactéria também foi encontrada por Bodena et al.<sup>14</sup> em 3,7% (8/216) das amostras de aparelhos celulares dos profissionais de saúde de um hospital na Etiópia. Apesar de ter sido encontrada com menor frequência nesta análise, a detecção de uma bactéria considerada oportunista é um alerta, por ser um patógeno com capacidade de adaptação ao meio ambiente, o que está relacionado aos fatores de virulência, como a capacidade de adesão e formação de biofilme, favorecendo a elevada resistência a desinfetantes e antibióticos<sup>18,22</sup>.

A resistência antimicrobiana é um problema de saúde pública, principalmente em relação às infecções recorrentes em ambientes hospitalares<sup>23,24,25</sup>. Quanto ao perfil de sensibilidade aos antimicrobianos, todas as espécies bacterianas isoladas foram resistentes a pelo menos um antibiótico. Esse achado pode ser um reflexo da utilização indiscriminada de antibióticos por diferentes motivos, tais como a automedicação, dosagens inapropriadas, erros durante a prescrição dos medicamentos, ou ainda a presença de resistência intrínseca<sup>26,27</sup>.

Quanto aos resultados do TSA, o antimicrobiano cloranfenicol, o qual tem ação bacteriostática<sup>26</sup>, foi eficaz contra a maioria das bactérias Gram-positivas detectadas nos aparelhos celulares, com as maiores taxas de sensibilidade. Esse perfil de sensibilidade foi observado em outros estudos realizados com os dispositivos móveis de profissionais da saúde de hospitais<sup>14,20</sup>.

No que diz respeito à penicilina G, foi detectado um alto perfil de resistência nas espécies Gram-positivas. Esse dado concorda com estudos realizados em diferentes partes do mundo<sup>13,23</sup>. Stuchi et al.<sup>13</sup> relataram mais de 70% de cepas isoladas de *S. aureus* e *S. epidermidis* resistentes a esse antibiótico, tanto no ambiente hospitalar quanto na comunidade, confirmado a redução da sua eficácia contra infecções estafilocócicas.

Em relação aos antibióticos testados contra as bactérias Gram-negativas, observou-se maiores taxas de sensibilidade ao meropenem, um β-lactâmico de amplo espectro da classe dos carbapenens<sup>28</sup>. Contrastando com esse resultado, em aparelhos celulares de profissionais de uma sala cirúrgica, no Paquistão, foi detectado um perfil de resistência em

100% (3/3) e 80% (8/10) nas espécies *Enterobacter* sp. e *Pseudomonas* sp., respectivamente, para esse antibiótico<sup>29</sup>. Isso evidencia a presença de um mecanismo de resistência adquirida, associado à expressão de enzimas β-lactamases capazes de hidrolizar os carbapenêmicos<sup>30</sup>.

Por outro lado, a maioria das espécies Gram-negativas se mostraram resistentes à ampicilina, um β-lactâmico de amplo espectro da classe das aminopenicilinas<sup>25</sup>. Do mesmo modo, um estudo feito com profissionais da saúde de um hospital na Nigéria obteve um perfil de resistência equivalente a 100,0% (33/33) para ampicilina<sup>16</sup>, sugerindo um aumento da aquisição de resistência, motivado pelo amplo uso desse antibiótico de forma descontrolada<sup>31</sup>.

Foram detectadas ainda duas espécies (*K. pneumoniae* e *Enterobacter* spp.) resistentes aos carbapenêmicos imipenem e meropenem, simultaneamente. A presença desse tipo de resistência é considerada um problema de saúde pública, em razão das infecções causadas por enterobactérias representarem um alto risco de mortalidade, bem como uma limitação nas opções terapêuticas<sup>30</sup>.

Sobre a utilização dos aparelhos celulares, constatou-se que 97,4% (37/38) dos profissionais faziam uso recorrente em todos os lugares. Esse dado está em concordância com o estudo de Muñoz Escobedo et al.<sup>5</sup>, feito com funcionários e alunos da unidade acadêmica de Odontologia de uma clínica multidisciplinar no México, e com uma pesquisa realizada com estudantes de uma instituição de ensino superior em Teresina, estado do Piauí<sup>31</sup>, os quais obtiveram uma taxa de 81% (42/52) e 75% (41/55), respectivamente. Além disso, 78,9% (30/38) afirmaram utilizar os telefones celulares no decorrer do atendimento aos pacientes. Esse dado difere do estudo de Muñoz Escobedo et al.<sup>5</sup>, no qual 21% (11/52) dos pesquisados possuíam o hábito de usar os dispositivos até mesmo com luvas durante o atendimento.

A maioria dos entrevistados (76,3%) declarou compartilhar o celular com outras pessoas de convívio, corroborando o achado feito por Bodena et al.<sup>14</sup>, no qual 74,8% (169/226) dos profissionais de saúde da Etiópia tinham o costume de compartilhar o aparelho com os colegas de trabalho.

Essas práticas podem ser facilitadoras da proliferação microbiológica nos telefones móveis, uma vez que, ao utilizar o aparelho em banheiros e durante a alimentação ou ao compartilhá-lo com outras pessoas, aumenta-se o risco de contaminação microbiana<sup>2</sup>. Esse fato foi confirmado pela positividade das amostras daqueles indivíduos que afirmaram utilizar o celular em todos os lugares, durante o atendimento e compartilhá-lo com outras pessoas. Isso demonstra a importância de se evitar o uso desses dispositivos durante o atendimento, minimizando as formas de contaminação, principalmente no momento em que estiverem com luvas, uma vez que há o contato com o paciente e, consequentemente, com possíveis microrganismos<sup>2</sup>.

Quanto à higienização das mãos, 68,4% (26/38) afirmaram realizá-la antes ou após a utilização do aparelho celular, e 92,1% (35/38) declararam lavar as mãos antes do atendimento aos pacientes. Em contraste, no estudo realizado na Etiópia, 26,1% (59/226) possuíam o hábito de higienização e 76,5% (173/226) não aderiam à prática de lavagem das mãos antes de entrar em contato com os pacientes<sup>14</sup>.

Apesar dos profissionais de saúde terem afirmado lavar as mãos antes do atendimento aos pacientes, o número de amostras positivas foi elevado entre esses investigados (91,7%), sugerindo que a contaminação possa ser intrínseca ou associada a outros hábitos. Esse dado ressalta a necessidade de higienização tanto pessoal quanto do aparelho celular antes e após cada atendimento, a fim de reduzir a contaminação microbiana<sup>2</sup>.

Observou-se ainda que 39,4% (15/38) dos participantes faziam a higienização dos celulares mais de uma vez por semana. Diferentemente, apenas 1,8% (1/55) dos estudantes e profissionais de fisioterapia entrevistados por Sousa et al.<sup>31</sup> e 13% (7/52) dos alunos de uma clínica multidisciplinar no México<sup>5</sup> realizavam essa prática. Essa frequência não se mostrou adequada, pois os aparelhos desses profissionais estavam significativamente contaminados (14/15), assim como os daqueles que realizavam mais de uma vez por dia essa limpeza (10/11), o que indica a necessidade de executar esse procedimento diariamente, antes e após o atendimento dos pacientes e ao final do expediente, de modo a reduzir a contaminação bacteriana nesses dispositivos.

A correta higienização dos aparelhos celulares com a utilização de álcool 70% é um procedimento considerado eficaz, em razão de ser um bactericida muito efetivo que atua na desnaturação das proteínas dos microrganismos, incluindo fungos e vírus<sup>2,32</sup>.

Dos profissionais entrevistados, 57,9% (22/38) afirmaram utilizar álcool 70% na higienização do celular, similar ao estudo de Sousa et al.<sup>31</sup>, no qual 51% (18/35) limpavam o aparelho dessa forma. Entretanto, 58,3% (21/36) das amostras deste estudo encontraram-se contaminadas, evidenciando que essa higienização pode estar sendo feita de maneira inadequada.

Quanto ao nível de conhecimento dos profissionais sobre a contaminação microbiana em aparelhos celulares, há poucos estudos na literatura que avaliam essa problemática<sup>14,33</sup>. No presente estudo, 42,1% (16/38) dos entrevistados acertaram cinco das seis questões, correspondendo a um bom rendimento desses participantes. No entanto, esse resultado satisfatório não se refletiu no nível de contaminação bacteriana das amostras, o que pode estar relacionado à dificuldade de interpretação das questões de maior grau de complexidade e que exigiam conhecimentos específicos, evidenciando a necessidade de realizar capacitação e treinamento sobre o tema.

O estudo mostrou que 100,0% (38/38) dos profissionais conheciam os equipamentos de proteção individual e a maneira correta de higienização das mãos durante sua rotina na unidade de saúde. Entretanto, 100,0% (36/36) das amostras dos aparelhos foram positivas, demonstrando que o conhecimento dessas informações não foi suficiente para a redução da contaminação.

Além disso, 78,9% (30/38) dos entrevistados sabiam que o celular pode ser uma forma de transmissão de doenças. Esse resultado foi correspondente a uma investigação realizada com profissionais da saúde, na qual 80,1% (181/226) afirmaram que o dispositivo móvel pode transportar bactérias e ocasionar doenças<sup>14</sup>, e a um estudo feito com estudantes de Medicina de um hospital, no Irã, em que 100% (30/30) afirmaram ter esse conhecimento<sup>33</sup>.

Constatou-se que 81,6% (31/38) dos entrevistados souberam quais são as principais bactérias isoladas nos aparelhos celulares. Essas foram também as mais encontradas nesta análise, ratificando os dados encontrados na literatura sobre a contaminação desses objetos por bactérias<sup>1,4,6,13,14</sup>.

Quanto à importância da higienização e da implementação de normas de biossegurança voltadas ao uso do celular nos serviços de saúde, 68,4% (26/38) e 50,0% (19/38) dos profissionais consideraram importante a realização dessas práticas, respectivamente. Nesse sentido, é importante destacar que diversas UBS não apresentam protocolos de normas e rotinas das limpezas dos ambientes<sup>10,11,12</sup>, o que pode explicar a presença de contaminação bacteriana nos celulares analisados.

Vale destacar ainda as limitações do estudo, caracterizadas pelo pequeno número amostral, justificado devido ao tempo delimitado para a pesquisa, que se deu de forma pontual, não havendo a possibilidade da realização de análises temporais; além da pandemia de COVID-19, que impactou na logística de funcionamento da UMS, culminando em equipes reduzidas, interferindo assim na amostragem.

## REFERÊNCIAS

- 1 Castaño Jiménez PA, Sánchez Ramírez MC, Echeverry Moreno PA, Lucia Aguirre O. Determinacion de bacterias patogenas en telefonos celulares del personal de salud en un hospital de la ciudad de manizales. Microciencia. 2017 dic;6(5):51-60.
- 2 Baldo A, Freitas AFM, Santos RCC, Souza HC. Contaminación microbiana de telefones celulares da comunidad acadêmica de instituição de ensino superior de Araguari (MG). Rev Master. 2016 jan-jun;1(1):57-65.
- 3 Koscova J, Hurnikova Z, Pistl J. Degree of bacterial contamination of mobile phone and computer keyboard surfaces and efficacy of disinfection with chlorhexidine digluconate and triclosan to its reduction. Int J Environ Res Public Health. 2018 Oct;15(10):2238.
- 4 Araújo AM, Novais VP, Calegari GM, Góis RV, Sobral FOS, Marson RF. Ocorrência de microrganismos em aparelhos celulares no município de Ji-Paraná-Rondônia, Brasil. Braz J Surg Clin Res. 2017 jun-ago;19(1):10-5.

## CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou uma alta frequência de contaminação bacteriana nas superfícies dos telefones móveis dos profissionais da UMS do Benguí II, apesar de a população investigada afirmar que realiza e conhece as práticas de higienização adequadas. Embora a maioria das espécies encontradas faça parte da microbiota normal, bactérias de importância clínica foram detectadas, o que traz um alerta para a comunidade.

Os achados reforçam a importância da conscientização e da adoção de protocolos padronizados sobre medidas de higiene pessoal e dos dispositivos celulares, para controlar a propagação bacteriana entre os profissionais e pacientes e, assim, reduzir os riscos de infecções relacionadas à assistência em saúde nas UBS. A limpeza pode ser realizada de forma simples, com a utilização de álcool 70%, antes e após cada atendimento. Por fim, salienta-se a necessidade de mais estudos no contexto das UBS, contendo um número amostral maior e uma análise temporal, tendo em vista a escassez dos mesmos na literatura.

## CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram a ausência de conflitos de interesse na execução do estudo.

## APOIO FINANCEIRO

O Centro Universitário Metropolitano da Amazônia apoiou financeiramente esta pesquisa, cedendo equipamentos, materiais e espaço físico para a sua realização.

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Moreira BM, Carvalho KLP e Santos DDS participaram da concepção do estudo, coleta, processamento, análise e interpretação dos dados e da redação e revisão do manuscrito. Pinto LC contribuiu com a concepção do estudo, análise dos dados, redação e revisão do manuscrito. Todos os autores declaram ser responsáveis pelo conteúdo integral do estudo, garantindo sua precisão e integralidade.



- 5 Muñoz Escobedo JJ, Varela Castillo L, Chávez Romero PB, Becerra Sánchez A, Moreno García MA. Bacterias patógenas aisladas de teléfonos celulares del personal y alumnos de la clínica multidisciplinaria (CLIMUZAC) de la unidad Académica de Odontología de la UAZ. Arch Venez Farmacol Ter. 2012 jun;31(2):23-31.
- 6 Reis LE, Silva W, Carvalho EV, Costa Filho A, Braz MR. Contaminação de telefones celulares da equipe multiprofissional em uma unidade de terapia intensiva. Saber Digital. 2015 nov;8(1): 68-83.
- 7 Silva LS, Leite CA, Azevedo DSS, Simões MRL. Perfil das infecções relacionadas à assistência à saúde em um centro de terapia intensiva de Minas Gerais. Rev Epidemiol Controle Infecç. 2019 out;9(4): 1-11.
- 8 Pereira FGF, Chagas ANS, Freitas MMC, Barros LM, Caetano JÁ. Caracterização das infecções relacionadas à assistência à saúde em uma Unidade de Terapia Intensiva. Vigil Sanit Debate. 2016 nov;4(1):70-7.
- 9 Ministério do Planejamento (BR). UBS-Unidade Básica de Saúde [Internet]. Brasil: Ministério do Planejamento/PAC; 2016 [citado 2020 nov 20]. Disponível em: <http://pac.gov.br/infraestrutura-social-e-urbana/ubs-unidade-basica-de-saude>.
- 10 Freitas TS, Quirino GS. Esterilização em unidades básicas de saúde no município de Picos-PI. Sanare. 2011 jul-dez;10(2):57-63.
- 11 Paula FMS, Beserra NCN, Lopes RCS, Guerra DR. Elaboração de material didático para processamento de produtos para saúde em unidades de atenção primária à saúde. Rev SOBECC. 2017 set;22(3):165-70.
- 12 Santos L, Bonagrazia TMM, Dias-Junior JL, Ferro DAM. Contagem de micro-organismos em determinados locais da Unidade Básica de Saúde em Aspásia-SP. Unifunc Ci Saude Biol. 2020 jan-dez;3(6):1-13.
- 13 Stuchi RAG, Oliveira CHAS, Soares BM, Arreguy-Sena C. Contaminação bacteriana e fúngica dos telefones celulares da equipe de saúde num hospital em Minas Gerais. Cienc Cuid Saude. 2013 dez;12(4):760-7.
- 14 Bodena D, Teklemariam Z, Balakrishnan S, Tesfa T. Bacterial contamination of mobile phones of health professionals in Eastern Ethiopia: antimicrobial susceptibility and associated factors. Trop Med Health. 2019 Feb;47(15).
- 15 Nunes KO, Siliano, PR. Identificação de bactérias presentes em aparelhos celulares. Sci Health. 2016 jan-abr;7(1):22-5.
- 16 Nwankwo EO, Ekwunife N, Mofolorunsho KC. Nosocomial pathogens associated with the mobile phones of healthcare workers in a hospital in Anyigba, Kogi state, Nigeria. J Epidemiol Glob Health. 2014 Jun;4(2):135-40.
- 17 Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Mietzner TA. Microbiologia médica de Jawetz, Melnick e Adelberg. 26. ed. Porto Alegre: AMGH Editora; 2014.
- 18 Levinson, W. Microbiologia médica e imunologia. 13. ed. Porto Alegre: McGraw- Hill; 2016.
- 19 Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Microbiologia clínica para o controle de infecção relacionada à assistência à saúde. Módulo 6: Detecção e identificação de bactérias de importância médica. Brasília: Anvisa; 2013.
- 20 Selim SH, Abaza AF. Microbial contamination of mobile phones in a health care setting in Alexandria, Egypt. GMS Hyg Infect Control. 2015 Feb;10:Doc03.
- 21 Tessmann BA, Caballero PA, Martins AF, Perez VP. Emergência de resistência antimicrobiana em *Klebsiella* spp. em município do interior do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. R Epidemiol Control Infec. 2017 out;7(4):215-20.
- 22 Gupta R, Malik A, Rizvi M, Ahmed SM. Incidence of multidrug-resistant *Pseudomonas* spp. in ICU patients with special reference to ESBL, AMPC, MBL and biofilm production. J Glob Infect Dis. 2016 Jan-Mar;8(1):25-31.
- 23 Silva NFV, Kimura CA, Coimbra MVS. Perfil de sensibilidade antimicrobiana das *Pseudomonas aeruginosa* isoladas de pacientes da unidade de tratamento intensiva de um hospital público de Brasília. Revisa. 2012 jan-jun;1(1):19-24.
- 24 Tascini C, Sozio E, Viaggi B, Meini S. Reading and understanding an antibiogram. Ital J Med. 2016;10(4):289-300.
- 25 Costa ALP, Silva Jr AC. Resistência bacteriana aos antibióticos e saúde pública: uma breve revisão de literatura. Estação Científica (UNIFAP). 2017 mai-ago;7(2):45-57.
- 26 Garcia JVAS, Comarella L. O uso indiscriminado de antibióticos e as resistências bacterianas. Cad Saude Desenvolv. 2018;13(7):93-105.
- 27 Costa JM, Moura CS, Pádua CAM, Vegi ASF, Magalhães SMS, Rodrigues MB, et al. Medida restritiva para comercialização de antimicrobianos no Brasil: resultados alcançados. Rev Saude Publica. 2019 ago;53:68.
- 28 Magalhães VCR, Soares VM. Análise dos mecanismos de resistência relacionados às enterobactérias com sensibilidade diminuída aos carbapenêmicos isoladas em um hospital de referência em doenças infecto-contagiosas. Rev Bras Anal Clin. 2018 dez;50(3):278-81.

- 29 Qureshi NQ, Mufarrih SH, Irfan S, Rashid RH, Zubairi AJ, Sadruddin A, et al. Mobile phones in the orthopedic operating room: microbial colonization and antimicrobial resistance. *World J Orthop.* 2020 May;11(5):252-64.
- 30 Lavagnoli LS, Bassetti BR, Kaiser TDL, Kutz KM, Cerutti Jr C. Fatores associados à aquisição de enterobactérias resistentes ao carbapenêmicos. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2017;25:e2935.
- 31 Sousa DL, Morais FRS, Paz FAN, Silva LL. Análise microbiológica de aparelhos celulares de acadêmicos de fisioterapia de uma faculdade privada de Teresina (PI). *Rev Cienc Saude.* 2018 abr-jun;8(2).
- 32 Silva LA, Mutran TJ, Bouças RI, Bouças TRJ. Identificação e prevenção de microrganismos presentes nos aparelhos celulares de alunos e funcionários da universidade cidade de São Paulo. *Science Health.* 2015 mai-ago;6(2):118-23.
- 33 Jalalmanesh S, Darvishi M, Rahimi M, Akhlaghdoust M. Contamination of senior medical students' cell phones by nosocomial infections: a survey in a university-affiliated hospital in Tehran. *Shiraz E Med J.* 2017 Mar;18(4):e59938.

Recebido em / Received: 16/1/2021  
Aceito em / Accepted: 9/12/2021

Como citar este artigo / How to cite this article:

Moreira BM, Carvalho KLP, Santos DDS, Pinto LC. Análise bacteriológica de aparelhos celulares em um serviço público de saúde em Belém, estado do Pará, Brasil. *Rev Pan Amaz Saude.* 2022;13:e202200894. Doi: <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-6223202200894>