

1 **Contaminação por *Staphylococcus aureus* em aparelhos celulares de profissionais de** 2 **saúde e graduandos de um hospital universitário**

3 Maria Eduarda Medeiros Souza Santana*, Helisângela de Almeida Silva**

4 *Curso de Biomedicina- Instituto de Ciências Biomédicas-Universidade Federal de
5 Uberlândia.

6 **Departamento de Microbiologia- ICBIM. Universidade Federal de Uberlândia.

7 8 **Resumo**

9 Os aparelhos celulares fazem parte da vida das pessoas, devido a fácil mobilidade
10 e por estarem sempre ao alcance das mãos, sendo considerados fontes de disseminação e
11 propagação de microrganismos. Foi avaliado a contaminação bacteriana por
12 *Staphylococcus* spp em aparelhos celulares de profissionais de saúde do Hospital de
13 Clínicas e graduandos do campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia.
14 Foram avaliadas características sociodemográficos, hábitos de uso e higienização do
15 celular. As coletas das superfícies dos aparelhos celulares foram realizadas com auxílio
16 de suabe, cultivadas em ágar manitol salgado, identificadas por métodos microbiológicos
17 clássicos e testadas quanto ao perfil de resistência por disco difusão. Foram pesquisados
18 60 aparelhos celulares, divididos igualmente entre os dois grupos. Os graduandos
19 predominantemente tinham entre 18 e 24 anos (80%), enquanto a maioria dos
20 profissionais estavam no grupo de mais de 35 anos (47%). Foi encontrado que 13% dos
21 profissionais e 30% dos graduandos não limpavam frequentemente os celulares, com
22 limpeza diária realizada em 33% dos aparelhos dos profissionais e 10% dos graduandos.
23 A contaminação por *Staphylococcus* spp foi de 50%, mais prevalente em profissionais de
24 saúde (57%), com *S. aureus* contaminando 23% dos celulares de profissionais e 10% dos
25 graduandos. A resistência antimicrobiana foi alta em ambos os grupos, oito das dez
26 amostras de *S. aureus* foram resistentes à oxacilina, destas, quatro apresentaram
27 resistência a cefoxitina. A implementação eficaz de medidas de higienização pode ajudar
28 a reduzir a propagação do *S. aureus*, incluindo suas cepas resistentes, tanto nos hospitais
29 quanto na comunidade acadêmica.

30 Palavras-chave: telefone celular; *Staphylococcus aureus*; higienização; profissionais de
31 saúde.

32
33

34 **Abstract:**

35 Cell phones have become an integral part of people's lives due to their easy mobility and
36 extreme necessity as they are always within reach, being considered sources of
37 dissemination and propagation of microorganisms. Bacterial contamination by
38 *Staphylococcus* spp was evaluated on cell phones belonging to healthcare professionals
39 at the Hospital de Clínicas and undergraduate students at the Umuarama campus of the
40 Federal University of Uberlândia. Sociodemographic characteristics, cell phone usage
41 habits, and hygiene practices were assessed. Swab samples were collected from the
42 surfaces of the cell phones, cultured on mannitol salt agar, identified using classical
43 microbiological methods, and tested for resistance profiles by disk diffusion. A total of
44 60 cell phones were surveyed, divided equally between the two groups. Undergraduate
45 students were predominantly aged between 18 and 24 years (80%), while the majority of
46 professionals were in the group over 35 years old (47%). It was found that 13% of
47 professionals and 30% of undergraduates didn't frequently clean their cell phones, with
48 daily cleaning performed on 33% of the professionals' phones and 10% of the
49 undergraduates'. *Staphylococcus* spp contamination was 50%, more prevalent among
50 healthcare professionals (57%), with *S. aureus* colonizing 23% of professionals' cell
51 phones and 10% of undergraduates'. Antimicrobial resistance was high in both groups;
52 eight out of ten *S. aureus* samples were resistant to oxacillin, of which four showed
53 resistance to ceftazidime. Effective implementation of hygiene measures can help reduce the
54 spread of *S. aureus*, including its resistant strains, both in hospitals and in the academic
55 community.

56 Key Words: cell phone; *Staphylococcus aureus*; sanitation; Health professionals.

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67 **Introdução**

68 Mais de dois terços da população possuem telefones celulares e cerca de três
69 quartos destes são smartphones. Com o uso generalizado destes aparelhos em todo o
70 mundo, o setor de saúde se adaptou a usar esses dispositivos como auxiliares de trabalho,
71 em um esforço para melhorar a qualidade do atendimento. A maioria dos profissionais de
72 saúde (PS) de diferentes níveis presentes nos hospitais utilizam regularmente o seu
73 telemóvel/smartphone para comunicar e prestar aconselhamento médico eficaz entre
74 todos os departamentos de saúde (OLSEN,2021).

75 Os aparelhos celulares que pertencem aos PS podem estar contaminados com
76 microrganismos, e a falta de desinfecção dos aparelhos possibilita uma rota de
77 transmissão de patógenos bacterianos, incluindo multirresistentes. Portanto, podendo
78 atuar como reservatório destes (KURIYAMA *et al.*, 2021). As bactérias, que associadas
79 ao calor e umidade da palma das mãos, transferidas ao aparelho, podendo sobreviver em
80 superfícies inanimadas por semanas (JADHAV *et al.*, 2013).

81 O fato de aparelhos celulares serem dispositivos de uso constante e a interação
82 destes com as mãos do proprietário são condições perfeitas para agirem como potenciais
83 fômites para patógenos no ambiente de saúde (ABDULLA ALBASTAKI *et al.*, 2023). A
84 transmissão indireta baseada em fômites ocorre quando microrganismos de um indivíduo
85 contaminado são depositados em um objeto inanimado e posteriormente transmitidos para
86 um novo hospedeiro (OLSEN *et al.*, 2020).

87 Os telefones celulares podem promover a contaminação cruzada microbiana entre
88 PS e pacientes e ser uma fonte de agentes infecciosos associadas à assistência à saúde
89 (IRAS). Dentre essas infecções, a contaminação por *Staphylococcus aureus* está entre as
90 principais causas de morbidade e mortalidade, sendo relacionada a altas taxas de
91 complicações associadas à assistência à saúde, especialmente em países em
92 desenvolvimento (MENEGUIN; TORRES; POLLO, 2020). As mãos dos profissionais de
93 saúde desempenham um papel importante na transmissão de IRAS, pois estão sempre em
94 contato com os aparelhos celulares que raramente são higienizados (AFRIDAYANI *et*
95 *al.*, 2021).

96 *Staphylococcus aureus* é comumente encontrado no ambiente em que circula o ser
97 humano, que é o seu principal reservatório. Essa variedade pode ser observada em
98 diversas partes do corpo, como narinas, intestinos, pele e garganta, além de ser capaz de
99 se manter vivo em superfícies e objetos sem vida (PROCOP, 2017). Os principais
100 processos infecciosos desse patógeno no âmbito hospitalar são abscessos, infecções

101 pulmonares, bacteremia, endocardite e osteomielite (UFAQ TASNEEM *et al.*, 2022).
102 Quando esse importante patógeno hospitalar apresenta resistência à meticilina, é
103 denominado MRSA (Methicillin resistant *Staphylococcus aureus*) (MENEGUIN;
104 TORRES; POLLO, 2020).

105 MRSA é um patógeno caracterizado por um alto potencial de adaptação; podendo
106 sobreviver em diferentes ambientes e pelo constante surgimento de novas linhagens que
107 causam diferentes manifestações clínicas e apresentam rápida disseminação
108 epidemiológica, com um impacto significativo na saúde (TEIXEIRA *et al.*, 2021).

109 Os aparelhos celulares fazem parte da vida das pessoas, devido a fácil mobilidade
110 e eficiência, por estarem sempre ao alcance das mãos, serem levados para todos os
111 lugares, servindo de reservatórios de patógenos atuando na disseminação de agentes
112 infecciosos. Propiciando a contaminação microbiana cruzada entre trabalhadores,
113 pacientes hospitalares e a comunidade, esses patógenos nosocomiais presentes nos
114 aparelhos celulares podem levar a infecções graves, com alta morbidade, mortalidade e
115 alto custo.

116 Assim, é de extrema relevância a identificação de bactérias presentes nos
117 celulares, assim como o seu perfil de sensibilidade no ambiente hospitalar e Universitário.
118 Diante do exposto o objetivo da pesquisa foi avaliar a contaminação microbiológica por
119 *Staphylococcus aureus* em aparelhos celulares de profissionais de saúde e graduandos da
120 Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

121

122 **Metodologia**

123 **Coleta**

124 A coleta foi realizada nos aparelhos celulares de forma voluntária entre
125 profissionais da saúde do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia
126 (HC-UFU) e graduandos do Campus Umuarama da UFU. Foi assinado o Termo de
127 Consentimento Livre e Esclarecido em concordância na participação do estudo, assim
128 como um questionário contendo dados sócio-demográficos, hábitos de higiene e utilização
129 dos telefones.

130 Para a coleta foi utilizado suabe previamente umedecido em solução salina e
131 realizado a fricção em toda superfície frontal do dispositivo, estes foram armazenados em
132 tubos contendo Caldo de Infusão de Cérebro-Coração (BHI). Ao final da coleta, um sachê
133 de álcool etílico 70% foi oferecido a cada participante para a limpeza dos celulares.

134 As amostras foram transportadas para o laboratório de Bacteriologia Clínica
135 (LABAC) do departamento de Microbiologia da UFU e mantidos em estufa a $35^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$
136 por cerca de 18 horas.

137

138 Cultivo e identificação das amostras

139 As amostras foram cultivadas em placas de Petri contendo ágar manitol salgado
140 (MS), com o auxílio de uma alça bacteriológica para isolamento de *Staphylococcus* spp.
141 Após as sementeiras, as placas foram mantidas em estufa sob uma temperatura de 35°C
142 $\pm 2^{\circ} \text{C}$, onde permaneceram por um período de 24/48 horas.

143 As colônias com características específicas foram coradas pelo método de Gram,
144 objetivando-se sua pureza e a observação das características morfotintoriais, estocadas
145 em BHI com 10% de glicerol e posteriormente armazenadas em congelador comum à -
146 20°C até a realização de testes de identificação (TORTORA, 2017).

147

148 Identificação de *Staphylococcus aureus*

149 A identificação dos microrganismos foi realizada pelas características morfo-
150 tintoriais (coloração pelo método de Gram) e por técnicas microbiológicas clássicas como
151 teste de fermentação do manitol, catalase e coagulase seguindo protocolos descritos por
152 (TORTORA, 2017). Apenas isolados Gram positivos pertencentes ao gênero
153 *Staphylococcus* foram incluídos no estudo.

154

155 Perfil de resistência

156 Método de disco difusão

157 O método envolveu a suspensão direta das colônias em solução salina 0,9% para
158 obter uma densidade equivalente a um padrão de turbidez de 0,5 na escala de McFarland
159 (aproximadamente $1,5 \times 10^8$ UFC/mL). A suspensão foi preparada a partir de amostras
160 cultivadas em meio de ágar Trypticase de soja (TSA) a 35°C por 16 horas. Com a ajuda
161 de um suabe estéril, o inóculo foi distribuído uniformemente em três direções na
162 superfície da placa, contendo ágar Mueller-Hinton (MH) em seguida foram adicionados
163 os discos dos antimicrobianos no meio, seguidos de incubação a $35^{\circ} \text{C} \pm 2$ por 16/18 horas.
164 Após este período de tempo, o halo foi medido com uma régua milimétrica (CLSI,2021).

165 Os antimicrobianos testados foram: Amoxicilina/Ácido clavulânico (AMC 30 μg),
166 Ampicilina (AMP 10 μg), Cefalotina (CFL 30 μg), Cefoxitina (CFO 30 μg),
167 Ciprofloxacina (CIP 5 μg), Clorafenicol (CLO 30 μg), Clindamicina (CLI 2 μg)

168 Gentamicina (GEN 10µg), Sulfazotrim (SUT 25µg) Tetraciclina (TET 30µg), Penicilina
169 (PEN 10µg), Rifampicina (RIF 5µg) e Eritromicina (ERI 15µg)

170

171 **Figura 1:** Fluxograma das atividades para identificação bacteriana das amostras de
172 aparelhos celulares coletados dos profissionais de saúde e graduandos.



173

174

Fonte: Elaborado pelos autores

175

176 Análise estatística

177 A análise estatística foi realizada utilizando o sistema BioEstat 5.0, para
178 comparação das frequências entre os grupos de profissionais de saúde e graduandos. O
179 teste utilizado foi o χ^2 por tabela de contingência 2x2 e intervalo de confiança de 95%
180 (AYRES et. al., 2007)

181

182 Comitê de Ética

183 O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Da Universidade
184 Federal de Uberlândia (CAAE 68674823.0.0000.5152).

185

186 **Resultados e Discussões**

187 Das 60 amostras coletadas, 30 aparelhos celulares eram de PS e 30 de
188 graduandos, sendo 73% dos participantes mulheres e 27 % homens. A maior porcentagem
189 de faixa etária é dos 18 a 24 anos do grupo de estudantes (80%), e do grupo dos

190 profissionais predominou a faixa etária de mais de 35 anos (47%), ambos os valores
 191 apresentam diferença estatisticamente significativa (Tabela 1).

192 Todos os participantes responderam um questionário, que nos indicariam se existe
 193 alguma relação do modo como são higienizados os celulares, a posição de descanso e uso
 194 em banheiros. Os resultados obtidos foram que 13% dos profissionais e 30 % dos
 195 graduandos não realizam a limpeza de forma frequente no aparelho celular. A
 196 higienização diária foi realizada em 33% dos aparelhos no grupo dos profissionais e em
 197 10% dos graduandos, apresentando diferença estatisticamente significativa ($p= 0,0339$)
 198 (Tabela 1). Em um trabalho realizado na Zâmbia (2021) com profissionais de saúde foi
 199 detectado que 78% dos participantes desinfeta o aparelho ocasionalmente, 17% nunca
 200 realiza o procedimento e apenas 7% tem o hábito de realizar a limpeza com frequência
 201 diária.

202 Tanto os profissionais de saúde quanto os graduandos apresentaram alta
 203 frequência de utilização do celular no banheiro de 60% e 74%, respectivamente. Durante
 204 o banho o uso foi superior a 20% em ambos os grupos e 17% dos profissionais não levam
 205 o aparelho para o banheiro. Aproximadamente 70% dos pesquisados deixam o celular
 206 com o visor virado para cima (Tabela 1).

207

208 **Tabela 1:** Profissionais de saúde e estudantes de Graduação da UFU pesquisados:
 209 Característica sócio-demográfica, hábitos de uso e higienização do aparelho celular

210

	Profissional		Graduando		Total		P
Sexo fisiológico	N=30	%	N=30	%	N=60	%	
Masculino	10	33	6	20	16	27	0,38
Feminino	20	67	24	80	44	73	0,38
Idade							
18 a 24 anos	1	3	24	80	25	42	<0,0001
25 a 30 anos	10	33	6	20	16	27	0,0201
31 a 35 anos	5	17	-	-	5	8	0,0522
+ de 35 anos	14	47	-	-	14	23	<0,0001
Frequência de limpeza							
Nunca	4	13	9	30	13	22	0,2092

1 vez na semana	13	44	15	50	28	46	0,7958
2 vezes na semana	3	10	3	10	6	10	1,000
Todos os dias	10	33	3	10	13	22	<0,0339
Frequência que leva ao banheiro							
Sempre	18	60	22	74	40	66	0,4113
Durante o banho	7	23	6	20	13	22	1,000
Nunca	5	17	2	6	7	12	0,4238
Posição que deixa o celular							
cima	23	77	19	63	42	70	0,3980
baixo	7	23	11	37	18	30	0,3980

211

212

Fonte: Elaborado pelos autores

213

214

215

216

217

218

A taxa de contaminação por *Staphylococcus* spp nos aparelhos pesquisados foi de 50% (30), sendo mais prevalente nos celulares dos profissionais de saúde (57%). *S. aureus* foi encontrado contaminando 20% e 13% dos celulares dos profissionais e graduandos, respectivamente, não apresentando diferença estatística entre os grupos pesquisados (Tabela 2).

219

220

221

222

223

224

225

226

A taxa de contaminação bacteriana nos aparelhos celulares no trabalho realizado na Zâmbia foi de 79%. Das bactérias isoladas, 50% eram Estafilococos coagulase-negativos (CoNS) e 24,5% eram *S. aureus* (MUSHABATI *et al*, 2021). Em nosso estudo a taxa de contaminação por *S. aureus* foi menor, possivelmente a diferença encontrada entre os estudos pode ser atribuída ao fato de que o trabalho citado anteriormente realizou a coleta no teclado, na tela sensível ao toque, no fone de ouvido e na parte traseira do telefone por serem áreas de contato frequente com o usuário, diferentemente do presente trabalho que fez uma análise apenas da tela sensível ao toque.

227

228

229

230

Em um trabalho realizado em Belém, PA (Brasil), foi avaliada a presença de bactérias patogênicas na superfície dos smartphones de profissionais de saúde, tais como *Staphylococcus* spp; *Escherichia coli*, *Enterobacter* spp., *Salmonella* spp., *Shigella* spp, *Pseudomonas* spp., *Proteus* spp. e *Klebsiella* spp. A bactéria mais frequente deste estudo

231 foi o *S. aureus* (23/45) sendo encontrado em mais da metade dos celulares investigados
232 (MOREIRA *et al.*, 2022).

233

234 **Tabela 2:** Comparativo de contaminação por *Staphylococcus* spp. em profissionais de
235 saúde e graduandos do hospital universitário.

	PROFISSIONAIS		GRADUANDOS		TOTAL		P
	N	%	N	%	N	%	
Pesquisados	30	50	30	50	60	100	
<i>Staphylococcus</i> spp.	17	57	13	43	30	50	0,4386
<i>S. aureus</i>	6	20	4	10	10	13	0,1894

236

Fonte: Elaborado pelos autores

237

238 Neste estudo a contaminação por *S. aureus* foi mais frequente nas mulheres (60%).
239 Resultados similares confirmam que profissionais de saúde com idade média de 32 anos,
240 predominantemente do sexo feminino e grupos dos enfermeiros apresentam os aparelhos
241 com maior contaminação (YAO *et al.*, 2022).

242

243 Em relação a frequência de limpeza 50% dos profissionais dizem limpam os
244 aparelhos contaminados todos os dias. 50% dos PS tem o hábito de levar o telefone celular
245 para o banheiro e 75 % dos graduandos, e aproximadamente 80% dos pesquisados
246 posicionam o celular com a tela virada para cima (Tabela 3). Silva *et al.*, (2015) em
247 trabalho realizado com alunos e funcionários da Universidade Cidade de São Paulo
248 encontrou que 59,1% têm o hábito de levar o aparelho celular ao banheiro. A comparação
249 entre a contaminação dos telemóveis e outras variáveis (profissão, faixa etária, sexo,
250 higienização, posição e uso em banheiro) não foram estatisticamente significativas
(Tabela 3).

251

252 Além disso, um estudo italiano utilizou um questionário para avaliar 108
253 participantes, especificamente focado em estudantes, sobre os hábitos de uso de telefone
254 celular em ambientes de saúde. Destes, a maioria (93%) utilizavam telefones em
255 hospitais, 72% sem luvas, e apenas 33% limpavam seus dispositivos regularmente
256 (CICCIARELLA MODICA *et al.*, 2020). Em outro estudo 50% dos estudantes limpavam
257 o celular mais de uma vez ao dia, 36,7% apenas uma vez ao dia e 13,3% deles não
limpavam o celular (JALALMANESH *et al.*, 2017).

258 **Tabela 3:** Celulares contaminados de profissionais da saúde e graduandos por *S. aureus*:
 259 Característica sócio-demográfica, hábitos de uso e higienização do aparelho celular

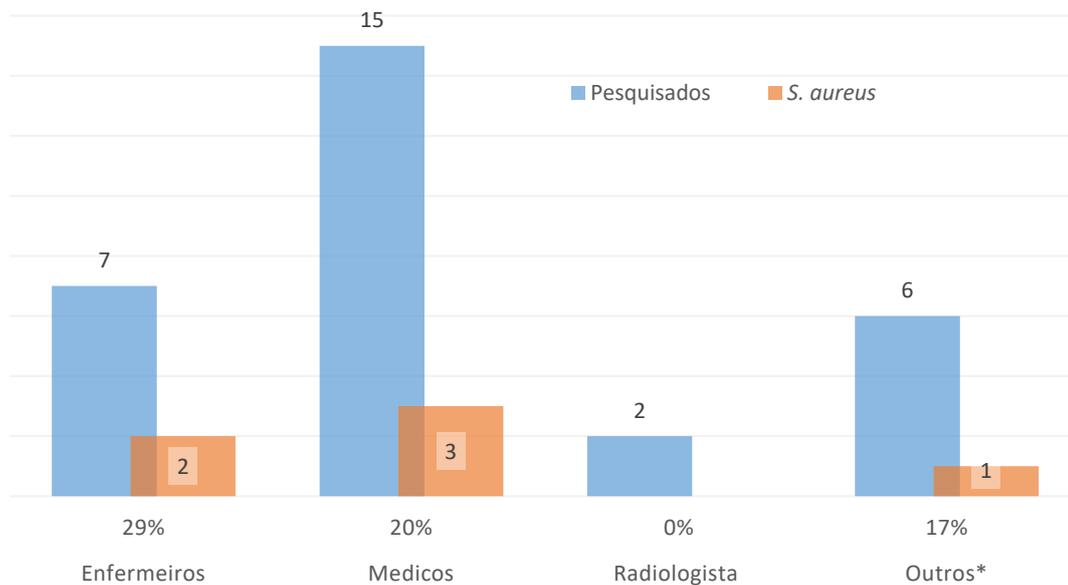
	PROFISSIONAL		GRADUANDO		TOTAL		P
	N=6	%	N=4	%	N=10	%	
Sexo fisiológico							
Masculino	2	34	2	50	4	40	0,6044
Feminino	4	67	2	50	6	60	0,3871
Idade							
18 a 24 anos	-	-	2	50	2	20	1,000
25 a 30 anos	2	33	2	50	4	40	0,6044
31 a 35 anos	2	33	-	-	2	20	1,000
+ de 35 anos	2	33	-	-	2	20	1,000
Frequência de limpeza							
Nunca	1	16	-	-	1	10	0,3077
1 vez na semana	2	34	2	50	4	40	1,000
2 vezes na semana	-	-	1	25	1	10	1,000
Todos os dias	3	50	1	25	4	40	0,9860
Frequência que leva ao banheiro							
Sempre	3	50	3	75	6	60	1,000
Durante o banho	1	50	1	25	2	20	1,000
Nunc	2	33	-	-	2	20	0,5238
Posição da tela							
Para cima	4	67	4	100	8	80	1,000
Para baixo	2	34	-	-	2	20	0,1373

260 **Fonte:** Elaborado pelos autores

261 Dentre os enfermeiros 29% dos celulares apresentam contaminação e 20% são de
 262 médicos (Figura 2). Entre os aparelhos celulares do grupo dos graduandos o curso de
 263 enfermagem apresentou a maior taxa de contaminação (50%), seguido do curso de
 264 medicina (18%) (Figura 3).

265
266

Figura 2: Distribuição do perfil dos participantes deste estudo, segundo sua área de profissão



267

268 *Farmacêutico, biólogo, psicólogo, fisioterapeuta, cirurgião dentista, nutricionista

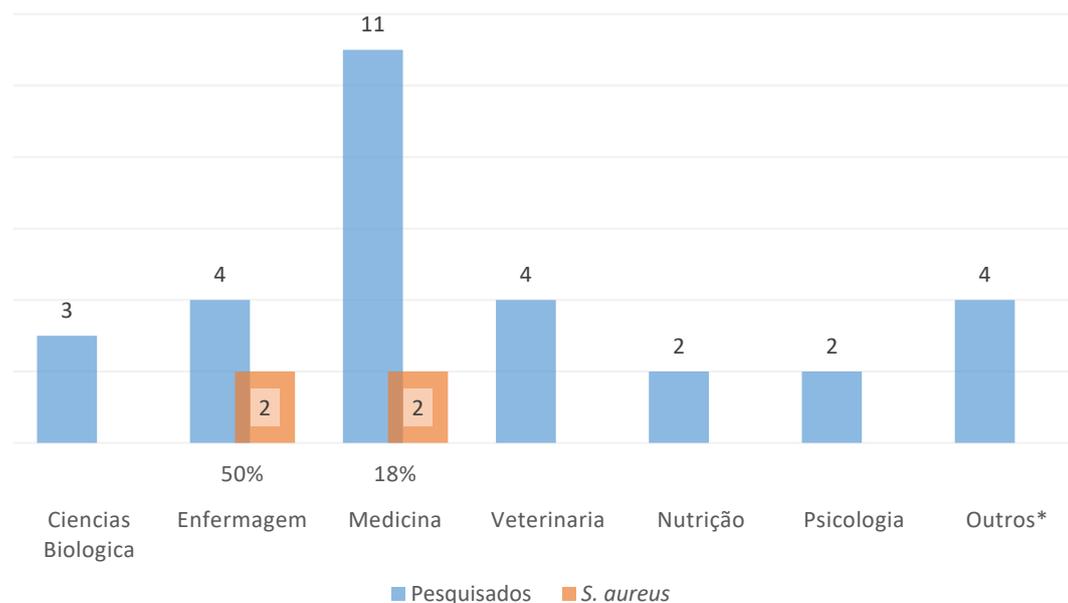
269

Fonte: Elaborado pelos autores

270

271

272 **Figura 3:** Distribuição do perfil dos participantes deste estudo, segundo sua área de
273 graduação



274

275 *Odontologia, fisioterapia, educação física, filosofia

276

Fonte: Elaborado pelos autores

277

278 No grupo dos graduandos a maior taxa de resistência antimicrobiana foi detectada
279 no grupo das penicilinas, lincosamidas e macrolídeos, com 75% de resistência, seguidos
280 das cefalosporinas (62,5%). Os profissionais apresentaram valores mais expressivos para
281 o grupo dos macrolídeos (83,3) e menores para penicilina e lincosamidas. Vale ressaltar,
282 que das dez amostras de *S. aureus*, oito apresentaram resistência a oxacilina.

283 Destes oito isolados resistentes à oxacilina, quatro mostraram suscetibilidade à
284 cefoxitina, desta forma não apresentam o fenótipo MRSA (*Staphylococcus aureus*
285 resistente a meticilina), segundo o CLSI (2021). Destes, três isolados também foram
286 suscetíveis à amoxicilina com ácido clavulânico, qualificando o fenótipo BORSA
287 (*Borderline Oxacillin-Resistant S. aureus*), resistência *borderline*, em que as MICs
288 (concentração inibitória mínima) de oxacilina estão próximos aos pontos de corte
289 (HRYNIEWICZ E GARBACZ, 2017). O mecanismo de resistência nesses isolados pode
290 ser devido a hiperprodução de β -lactamase, que são enzimas que quebram os anéis β -
291 lactâmicos (COLLI *et al.*, 2009)

292 Devido à falta de aplicação de métodos de detecção para cepas BORSA, alguns
293 isolados podem ser diagnosticados erroneamente como MRSA ou *S. aureus* Sensível à
294 Meticilina (MSSA) (HRYNIEWICZ E GARBACZ, 2017). Cepas com fenótipo BORSA
295 em sua maioria apresentam resistência à oxacilina e suscetibilidade à cefoxitina
296 (MAALEJ *et al.*, 2012). A determinação deste fenótipo de *S. aureus* é essencial
297 clinicamente, pois as infecções podem ser controladas com inibidores de beta-lactamase,
298 como ácido clavulânico ou sulbactam. Assim as cepas BORSA passam a ser suscetíveis
299 à oxacilina e demais β -lactâmicos (ARGUDÍN *et al.*, 2018).

300

301 **Tabela 4:** Perfil de resistência de *Staphylococcus aureus* identificadas nas amostras de
302 celulares de profissionais e graduandos do hospital universitário.

ANTIMICROBIANOS	GRADUANDO	PROFISSIONAL	TOTAL
Cefalosporinas	62,5	41,6	52,1
Penicilina	75	70,8	72,9
Sulfazotrim	0	16	8
Lincosamidas	75	66,6	58,3
Rifampicinas	50	66,6	58,3

Macrolídeos	75	83,3	79,2
Outros *	-	-	-

303 *grupo das Fluorquinolonas, Tetraciclina, Cloranfenicol e Gentamicina

304 **Fonte:** Elaborado pelos autores

305

306 Na pesquisa de Oliveira et al. (2021) foi realizada a coleta em 27 celulares de
 307 profissionais da saúde (médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem e fisioterapeutas).
 308 Das 27 amostras, 6 (28,5%) foram classificadas como *S. aureus*, nas quais foi observada
 309 100% de resistência à azitromicina e eritromicina, 83% a amoxicilina, penicilina e
 310 Ciprofloxacina; 66% a tetraciclina; 50% linezolida; e 33% a lincomicina, sendo
 311 considerado um microrganismo multirresistente. Outro estudo, também publicado em
 312 2021, avaliou o perfil de suscetibilidade de *S. aureus* em aparelhos celulares de
 313 estudantes, em 14 celulares contaminados com *S. aureus* 12 eram resistentes a penicilina
 314 G e nove aparelhos apresentaram resistência a azitromicina e oxacilina. (VIEIRA,
 315 CASTRO, 2021).

316 A prevalência de *S. aureus* em hospitais brasileiros e seus perfis de resistência aos
 317 antimicrobianos também foram analisados em uma revisão integrativa da literatura
 318 publicada em 2022, dos 19 artigos encontrados, 18 apresentavam resultados positivos
 319 para resistência à oxacilina (BÔTELHO *et al.*, 2022)

320 Um estudo sobre infecções hospitalares em unidades de terapia intensiva (UTIs)
 321 na Alemanha, como parte do Sistema de Vigilância de Infecções Hospitalares (KISS),
 322 revelou que a incidência de MRSA em infecções hospitalares diminuiu de 33% para 20%
 323 ao longo de uma década. Várias causas foram atribuídas ao declínio geralmente observado
 324 no MRSA. Além de uma aptidão biológica potencialmente reduzida de cepas de *S.*
 325 *aureus* resistentes a medicamentos em comparação com as cepas sensíveis, bem como de
 326 uma mudança na forma como os antibióticos são usados, o declínio no MRSA também
 327 pode ser devido a diferentes estratégias e medidas de prevenção e controle de infecções
 328 (KRAMER *et al.*, 2019).

329 Os estudos citados neste trabalho tiveram contaminações por *Staphylococcus*
 330 *aureus* em ambientes hospitalares, mostrando o risco que se pode ter por aparelhos
 331 celulares. Aparelhos celulares contaminados atuam como veiculadores deste
 332 microrganismo, contribuindo para a propagação da bactéria tanto dentro dos hospitais
 333 quanto na comunidade em geral. A resistência do *S. aureus* aos antimicrobianos, como
 334 observado nos estudos, ressalta a importância da vigilância contínua, da implementação

335 de medidas de prevenção e controle de infecções, e da conscientização dos profissionais
336 de saúde sobre a necessidade de adesão a práticas adequadas de higiene (NETTO *et al.*,
337 2021, BÔTELHO *et al.*, 2022).

338 **Conclusão**

339 Com base nos resultados obtidos, observa-se uma prevalência mais elevada de
340 contaminação entre profissionais em comparação aos graduandos. A propagação do *S.*
341 *aureus*, especialmente do MRSA, é um desafio significativo tanto em hospitais quanto
342 em ambientes acadêmicos, a disseminação desses microrganismos multirresistentes pode
343 também ocorrer por meio de celulares, representando um risco para pacientes e
344 comunidades, sendo assim, se faz necessário a regulamentação sobre a utilização de
345 aparelhos celulares em ambientes de saúde, assim como a implementação eficaz de
346 medidas de higienização, promovendo a segurança e o bem estar dos pacientes e da
347 população em geral.

348

349 **Referências**

350 ABDULLA ALBASTAKI; OLSEN, Matthew; HANAN ALMULLA; *et al.* Mobile
351 phones as fomites for pathogenic microbes: A cross-sectional survey of perceptions and
352 sanitization habits of health care workers in Dubai, United Arab Emirates. **Infection,**
353 **disease & health**, v. 28, n. 1, p. 19–26, 2023.. Acesso em: 18 mar. 2024.

354

355 AFRIDAYANI, Meri; YOHANA IKA PRASTIWI; KHUDAZI AULAWI; *et al.*
356 Relationship between hand hygiene behavior and Staphylococcus aureus colonization on
357 cell phones of nurses in the intensive care unit. **Belitung Nursing Journal**, v. 7, n. 1,
358 p. 24–30, 2021. Disponível em: Acesso em: 02 de fev. 2024.

359

360 ARGUDÍN, M. Angeles; S. ROISIN; NIENHAUS, L; *et al.* Genetic Diversity among
361 Staphylococcus aureus Isolates Showing Oxacillin and/or Cefoxitin Resistance Not
362 Linked to the Presence of *mec* Genes. **Antimicrobial agents and chemotherapy**, v. 62,
363 n. 7, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29661881/>>. Acesso em:
364 10 abr 2024.

365

366 AYRES M, et al. BioEstat 5.0. **Imprensa Oficial do Estado do Pará**, Belém, v. 323,
367 2007.

368 BÔTELHO Evillyn Xavier; DE, Rosilma; BUARQUE, Norma; *et al.* Prevalência e perfil
369 de resistência aos antimicrobianos de Staphylococcus aureus em hospitais do Brasil: uma
370 revisão integrativa da literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 6,
371 p. e2711628744–e2711628744, 2022. Disponível em:
372 <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28744>>. Acesso em: 16 abr. 2024.
373

374 CICCARELLA Modica Domenico; MAURICI, Massimo; GIAN LORETO D'ALÒ; *et*
375 *al.* Taking Screenshots of the Invisible: A Study on Bacterial Contamination of Mobile
376 Phones from University Students of Healthcare Professions in Rome,
377 Italy. **Microorganisms**, v. 8, n. 7, p. 1075–1075, 2020. Disponível em:
378 <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32707676/>>. Acesso em: 20 mar 2024.
379

380 COLLI, V.C; A.C. PIZZOLITTO ; M.S.G. RADDI. Determinação da resistência de
381 Staphylococcus aureus: um desafio? **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e**
382 **Aplicada**, v. 30, n. 1, 2024. Disponível em:
383 <<https://rcfba.fcfar.unesp.br/index.php/ojs/article/view/464>>. Acesso em: 24 mar 2024.
384

385 CLSI Supplement M1000. Clinical and laboratory standards institute; 2021.
386

387 DOS REIS, L. E. et al. Contaminação de telefones celulares da equipe multiprofissional
388 em uma unidade de terapia intensiva. **Revista Saber Digital**, v. 8, n. 01, p. 68–83, 2017.
389 Disponível em: <https://revistas.faa.edu.br/SaberDigital/article/view/390>. Acesso em: 12
390 abr. 2024.

391 FERREIRA, A.; De Andrade, D.; Rigotti, M. Condições de limpeza de superfícies
392 próximas ao paciente, em uma unidade de terapia intensiva, **Rev. Latino-Am.**
393 **Enfermagem**, Mato Grosso do Sul, 19(3):[08 telas], 2011 Disponível em:
394 <https://www.scielo.br/j/rlae/a/MPRf777yZ4Q98frDY6hB4wm/?format=pdf&lang=pt>
395 Acesso em: 11 abr. 2024.
396

397 JADHAV, Savita; TUSHAR SAHASRABUDHE; KALLEY, Vipul; *et al.* The microbial
398 colonization profile of respiratory devices and the significance of the role of disinfection:

399 a blinded study. **PubMed**, 2013. Disponível em:
400 <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23905094/>>. Acesso em: 19 abr. 2024.

401
402 JALALMANESH, Sana; DARVISHI, Mohammad; RAHIMI, Mohammadkarim; *et*
403 *al.* **Contamination of Senior Medical Students' Cell Phones by Nosocomial**
404 **Infections: A Survey in a...** ResearchGate. Disponível em:
405 <https://www.researchgate.net/publication/314858017_Contamination_of_Senior_Medi
406 [cal_Students'_Cell_Phones_by_Nosocomial_Infections_A_Survey_in_a_University-](https://www.researchgate.net/publication/314858017_Contamination_of_Senior_Medi)
407 [Affiliated_Hospital_in_Tehran](https://www.researchgate.net/publication/314858017_Contamination_of_Senior_Medi)>. Acesso em: 18 mar. 2024.

408
409 HRYNIEWICZ, Maria M ; GARBACZ, Katarzyna. Borderline oxacillin-resistant
410 *Staphylococcus aureus* (BORSA) – a more common problem than expected? **Journal of**
411 **Medical Microbiology/Journal of medical microbiology**, v. 66, n. 10, p. 1367–1373,
412 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28893360/>>.

413
414 KRAMER, T.S; C. SCHRÖDER; BEHNKE, M; *et al.* Decrease of methicillin resistance
415 in *Staphylococcus aureus* in nosocomial infections in Germany—a prospective analysis
416 over 10 years. **Journal of infection/The Journal of infection**, v. 78, n. 3, p. 215–219,
417 2019. Disponível em: <<https://www.journalofinfection.com/article/S0163->
418 [4453\(19\)30006-4/abstract](https://www.journalofinfection.com/article/S0163-4453(19)30006-4/abstract)>. Acesso em: 14 abr. 2024.

419
420 KURIYAMA, Akira; FUJII, Hiroyuki; HOTTA, Aki; *et al.* Prevalence of bacterial
421 contamination of touchscreens and posterior surfaces of smartphones owned by
422 healthcare workers: a cross-sectional study. **BMC infectious diseases**, v. 21, n. 1, 2021.
423 Disponível em: <<https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-021->
424 [06379-y](https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-021-06379-y)>. Acesso em: 24 abr. 2024.

425
426 PROCOP, G. *et al.* *Koneman Diagnóstico Microbiológico*. Espanha: Wolters Kluwer,
427 2017.

428
429 MAALEJ Senda Mezghani; FAOUZIA Mahjoubi Rhimi; FINES, Marguerite; *et al.*
430 Analysis of Borderline Oxacillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (BORSA) Strains
431 Isolated in Tunisia. **Journal of clinical microbiology**, v. 50, n. 10, p. 3345–3348, 2012.

432 Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3457433/>>. Acesso
433 em: 10 abr. 2024.

434

435 MENEGUIN, Silmara; TORRES, Erika Aparecida ; POLLO, Camila Fernandes. Fatores
436 associados à infecção por *Staphylococcus aureus* resistente à metilicina em unidade de
437 terapia intensiva. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, p. e20190483, 2020.

438 Disponível em:

439 <<https://www.scielo.br/j/reben/a/MZsTdS38CpT3CCqbQRCLVdP/abstract/?lang=pt>>.

440 Acesso em: 02 de fev. 2024.

441

442 MOREIRA, Beatriz; PINTO, Larissa; SANTOS, Silva; *et al.* Análise bacteriológica de
443 aparelhos celulares em um serviço público de saúde em Belém, estado do Pará,
444 Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 13, n. 0, 2022. Disponível em:

445 <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-

446 62232022000100010>. Acesso em: 03 fev. 2024.

447

448 N.A. MUSHABATI; M.T. SAMUTELA; K. YAMBA; *et al.* Bacterial contamination of
449 mobile phones of healthcare workers at the University Teaching Hospital, Lusaka,
450 Zambia. **Infection prevention in practice**, v. 3, n. 2, p. 100126–100126, 2021.

451 Disponível em:

452 <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590088921000147?via%3Dihub>>.

453 Acesso em: 24 fev. 2024.

454

455 NATHALIA BIBIANA TEIXEIRA; MAGNO, Carlos; MATHEUS; *et al.* Molecular
456 characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among insulin-dependent
457 diabetic individuals in Brazil. **Annals of clinical microbiology and antimicrobials**,

458 v. 20, n. 1, 2021. Disponível em: <[https://ann-](https://ann-clinmicrob.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12941-020-00401-y)

459 clinmicrob.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12941-020-00401-y>. Acesso em: 03
460 fev. 2024.

461

462 NETTO, H. S, Santos, A. S, Souza, L. M. Avaliação de microorganismos presentes em
463 aparelhos celulares utilizados por profissionais de saúde: um estudo realizado em um

464 hospital da Baixada Fluminense (RJ). **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, 13(2), e6295,
465 2021.

466 OLSEN, Matthew; CAMPOS, Mariana; LOHNING, Anna; *et al.* Mobile phones
467 represent a pathway for microbial transmission: A scoping review. **Travel medicine and**
468 **infectious disease**, v. 35, p. 101704–101704, 2020. Disponível em:
469 <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1477893920301721?via%3Dihub>>.
470 Acesso em: 11 de jan. 2024.

471

472 OLSEN, Matthew; LOHNING, Anna; CAMPOS, Mariana; *et al.* Mobile phones of
473 paediatric hospital staff are never cleaned and commonly used in toilets with implications
474 for healthcare nosocomial diseases. **Scientific reports**, v. 11, n. 1, 2021. Disponível em:
475 <<https://www.nature.com/articles/s41598-021-92360-3>>. Acesso em: 24 abr. 2024.

476

477 OLSEN, Matthew; NASSAR, Rania; ABIOLA SENOK; *et al.* A pilot metagenomic
478 study reveals that community derived mobile phones are reservoirs of viable pathogenic
479 microbes. **Scientific reports**, v. 11, n. 1, 2021. Disponível em:
480 <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34239006/>>. Acesso em: 24 abr. 2024.

481

482 SILVA LA, Mutran TJ, Bouças RI, Bouças TRJ. Identificação e prevenção de
483 microrganismos presentes nos aparelhos celulares de alunos e funcionários da
484 universidade cidade de São Paulo. **Science Health**. 2015 mai-ago;6(2):118-23 Disponível
485 em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/30280/23816>.
486 Acesso em: 18 mar. 2024.

487

488 Tortora, G. J.; Derrickson, B. *Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. 10.
489 ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2017.

490

491 UFAQ TASNEEM; MEHMOOD, Khalid; MAJID, Mahnoor; *et al.* Methicillin resistant
492 *Staphylococcus aureus*: A brief review of virulence and resistance. **Journal of the**
493 **Pakistan Medical Association**, v. 72, n. 3, 2022. Disponível em:
494 <https://ojs.jpma.org.pk/index.php/public_html/article/view/504>. Acesso em: 03
495 fev. 2024.

496

497 YAO, Ning; YANG, Xue-Fan; ZHU, Bing; *et al.* Bacterial Colonization on Healthcare
498 Workers' Mobile Phones and Hands in Municipal Hospitals of Chongqing, China: Cross-
499 contamination and Associated Factors. **Journal of epidemiology and global health**,
500 v. 12, n. 4, p. 390–399, 2022. Disponível em:
501 <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36070175/>>. Acesso em: 24 mar. 2024.