

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**Investigação da contaminação bacteriana em fones de ouvido e perfil de resistência  
aos antimicrobianos**

**CAMILA SILVA CHAMONE**

**UBERLÂNDIA- MG**

**2019**

**CAMILA SILVA CHAMONE**

**Investigação da contaminação bacteriana em fones de ouvido e perfil de resistência aos antimicrobianos**

Monografia apresentado como requisito para obtenção de grau no Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientador(a): Profa. Dra. Lizandra F. de A. e Borges (ICBIM/UFU)

**UBERLÂNDIA - MG**

**2019**

Agradeço a meus familiares que incentivaram meus estudos, em especial a minha Madrinha Maria de Fatima, minha avó Maria de Lourdes, minha irmã e minha mãe. Dedico também minha gratidão a minha orientadora e aos amigos de graduação.

A vocês minha mais pura gratidão.

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	5
2.	METODOLOGIA	6
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
4.	CONCLUSÕES	13
5.	AGRADECIMENTOS	13
6.	REFERÊNCIAS	14

## RESUMO

Diariamente o corpo humano entra em contatos com diversos fômites, alguns como os fones de ouvido são facilmente portados e estão em contato direto com a pele e o canal auditivo. Este trabalho teve como objetivo investigar diferentes bactérias que possam estar presentes em fones de ouvido e se as mesmas apresentam um perfil de resistência importante. Para isso foram realizadas coletas por meio de fricção de swab estéril nos fones de 30 voluntários da comunidade universitária, em seguida cultivados em meios de cultura para diferenciação das bactérias Gram, negativas e positivas, e realizado testes específicos para identificação e resistência dos micro-organismos. Posteriormente avaliou-se a morfologia dos fones e o material de sua composição, buscando verificar se estes fatores influenciam na contaminação bacteriana encontrada. Dentre os recuperados 60% eram enterobactérias, além de *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa*, inclusive com a recuperação de isolados com perfil de multirresistência, como ESBL e MLSBi. O estudo aponta para uma grande diversidade de bactérias patogênicas nos fones de ouvido investigados e que tais bactérias se em condições favoráveis podem impactar diretamente na saúde humana.

**Palavras-chave:** Gram negativos, resistência a antimicrobianos, *Staphylococcus*, MLSBi, ESBL.

## ABSTRACT

Every day the human body meets various inanimate object, some like headphones are easily carried and are in direct contact with the skin and ear canal. This study aimed to investigate different bacteria may be present in headphones and if they have a resistance profile. For this purpose, collections were performed by sterile swab rubbing in the earphones of 30 volunteers from the university community, then cultivated in culture media for differentiation of Gram negative and positive bacteria and specific tests for identification and resistance of microorganisms. Subsequently, the morphology of the earphones and the material of its composition were evaluated, seeking to verify if these factors influence the bacterial contamination found. Among the recovered 60% were enterobacteria, including with multiresistance profile vulnerability recovery such as ESBL and MLSBi. The study points to a wide variety of pathogenic bacteria in the headphones investigated and that such bacteria in favorable conditions can directly influence human health.

**Keywords:** Gram negatives, antimicrobial resistance, *Staphylococcus*, MLSBi, ESBL.

## 1. INTRODUÇÃO

A contaminação do corpo humano por micro-organismos pode ocorrer de diversas maneiras, dentre elas o contato direto com fômites, que são substâncias ou objetos capazes de transmitir agentes infecciosos (MURRAY et al., 2010). Ao longo de um mesmo dia, o corpo humano entra em contato com estes objetos que podem abrigar uma vasta gama de bactérias e outros agentes infecciosos (BURES et al., 2000; ELMUFTI et al., 2014).

Telefones celulares e seus acessórios, devido à praticidade de serem portados, e seu uso frequente em contato com o rosto, facilitam a contaminação (SINGH et al., 2012; WALIA et al., 2014). E o uso de tampões e fones de ouvido foi associado como fator de predisposição para infecções do canal auditivo externo, por facilitar a entrada de micro-organismos da pele para o ouvido, assim como contribuir para o aumento da umidade e temperatura local (SINGH & PUROHIT, 2012). Dentre os micro-organismos potencialmente patogênicos encontrados em fones foram relatados na literatura diversos grupos de bactérias. Dentre elas: enterobactérias, *Staphylococcus* spp. e *Samonella* spp. (ALVES; COSTA; BAROLO, 2014; ANDERSON et al., 2009; ELMUFTI, 2014; RODRIGUES et al., 2012). Concomitante a isso é crescente o número de pesquisas que evidenciam a recuperação de cepas resistentes a antimicrobianos fora do ambiente hospitalar (ROSSI; DEVIENNE; RADDI, 2009).

Fones de ouvidos são objetos amplamente usados, estando disponíveis no mercado diversos modelos, que podem ser divididos em quatro grupos: intra-auriculares (*in-ear*) o qual sua principal características são projeções e borrachas com o objetivo de melhorar o encaixe no ouvido, extra-auriculares ou auriculares (*earbud*), modelo mais simples sem projeções e costumeiramente sem borrachas, supra-auriculares (*on-ear*) e circumaural (*ear cover*) ambos modelos externos, mas o ultimo com maior envolvimento da orelha visando melhor qualidade do som (OLIVEIRA, 2019). Neste trabalho foram investigados os modelos intra-auriculares e extra-auriculares visando observar a contaminação presente nestes fones de ouvido por estes serem os que mais apresenta contato com a parte mais interna do pavilhão auditivo e com a porção externa do canal auditivo (HD STORE, 2011).

O presente trabalho tem como objetivo investigar a contaminação em fones de ouvido verificando a relação do tipo de material e contaminação por bactérias patogênicas, e o perfil de resistência aos antimicrobianos, bem como as características dos fones e do portador.

## 2. METODOLOGIA

Foram realizadas coletas de 30 fones, no período de março à maio de 2019, de ouvido de voluntários, dentre eles alunos de graduação e pós graduação de uma universidade federal, no interior de Minas Gerais, considerando a presença ou ausência de borracha e os tipos de fones (intra e extra). Nessas coletas foram utilizando swabs secos e esterilizados, friccionados por toda a superfície que envolve partes do fone em contato direto com o pavilhão auditivo e locais com maior contato das mãos do usuário. Após a coleta o swab era inserido em um tubo de ensaio contendo Caldo TSB, incubado à 37°C por até 24 horas.

Após a turvação a solução era cultivada em Agar MacConkey, Agar Sal Manitol, *Salmonella Shigella*, e Bile Esculina, para cultivo de Bacilos Gram negativos, Estafilococos, espécies de *Salmonella* e/ou *Shigella* e enterococos, respectivamente. As amostras que apresentavam crescimento bacteriano com indícios de serem as colônias investigadas eram submetidas a coloração de Gram e posteriormente estocadas (BHI com glicerol à -20°C), para depois serem submetidas aos testes de identificação, para identificar Enterobactérias pelos meios de cultura: MiLi (Motilidade, Lisina, Indol), EPM (Gás, Sulfeto de hidrogênio, Ureia, LTD), Citrato Simmons e TSI (fermentação de glicose e lactose), Gram negativos não fermentadores por OF da glicose (Oxidação e Fermentação) e Oxidase, *Staphylococcus aureus* através de teste de catalase e coagulase e *Enterococcus* spp. por teste de catalase, hidrólise da esculina e crescimento em NaCl a 6,5%.

As amostras identificadas foram reativadas em ágar TSA, 3 a 4 colônias foram selecionadas e transferidas para 2 ml de solução salina a 0,85% até alcançar a turbidez padrão correspondente a 0,5 na escala de McFarland. Com auxílio de um swab o inóculo foi semeado na superfície do Agar Muller-Hinton e discos de antimicrobianos dispostos na superfície, conforme o tipo de microrganismo: Para Gram negativos foi utilizado o Cefuroxima (CRX 30), Cefalotina (CFL 30), Ampicilina (AMP 10), Meropem (MER 10), Ciprofloxacina (CIP 05), Trimetoprim (SUT 25), Amicacina (AMI 30), Gentamicina (GEN 10), Cefotazidima (CAZ 30), Cefepime (CPM 30), Cefoxitina (CFO 30), Amoxicilina + Clavulanato (AMC 30), estes últimos quatro próximos, a centro a fim de detectar o perfil ESBL (Extended-spectrum beta-lactamase). Para Gram positivo foi utilizado Cefoxitina (CFO 30), Amoxicilina + Clavulanato (AMC 30), Sulfametoxazol/ Trimetoprim (SUT 25), Ciprofloxacina (CIP 05),

Cefalotina (CFL 30), Gentamicina (GEN 10), Ampicilina (AMP 10), Oxacilina (OXA 01), Penicilina G (PEN 10), Tetraciclina (TET 30), Clorofenical (CLO), Rifampicina (RIF 05), Vancomicina (VAN 05), Clindamicina (CLI 02), Eritromicina (ERI 15), estes dois últimos próximo a centro a fim de detectar o perfil MLSB (Macrolide-lincosamidade-streptogramin B), conforme as recomendações do CLSI, 2017.

Os dados foram tabulados em planilha do Excell (Microsoft office) e a análise estatística realizada pelo teste de Qui-quadrado ou Exato de Fischer, utilizando o intervalo de confiança de 95%,  $P \leq 0,05$ , no programa BioEstat 5.3 (Mamirauá, Belém, PA).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 30 fones de ouvido investigados foi encontrado contaminação bacteriana em 8 fones diferentes, dois apresentaram contaminação por Gram positivo, em especial *Staphylococcus aureus*. A amostra 21 apresentou contaminação por *Klebsiella*, *Acinetobacter* spp., e *Pantoea agglomerans*. As outras 5 amostras apenas apresentaram contaminação por Gram negativos.

No que refere-se aos fones de ouvido os modelos intra-auriculares (83%) eram a maioria e os demais extra-auriculares. Comparando a presença de borracha na estrutura da ponta dos fones, o sexo fisiológico e curso do portador, não houve diferença estatística quanto a estas distribuições. Assim como, ao comparar o isolamento de bactérias Gram positivas e negativas (Tabela1), no entanto bactérias Gram negativas forma mais recuperadas.



Tabela 1 – Características dos achados microbiológicos, tendo em vista modelo de fone e características do portador

<b>Variável</b>	<b>Intra</b> N= 25 (%)	<b>Extra</b> N= 5 (%)	<b>P (IC 95%)</b>
<b>Presença de borracha (sim)</b>	11 (44)	1 (20)	0,6171
<b>Sexo Feminino</b>	15 (60)	5 (100)	0,2253
<b>Curso</b>			
Agronomia	4 (16)	-	0,8102
Biotecnologia	2 (8)	-	0,7434
Ciências Biológicas	5 (20)	3 (15)	0,1962
Enfermagem	1 (4)	-	0,3630
Engenharia ambiental	2 (8)	-	0,3630
Medicina	1 (4)	-	0,7434
Medicina Veterinária	6 (24)	-	0,5403
Nutrição	-	1 (20)	0,3630
Odontologia	-	1 (20)	0,3630
Psicologia	2 (8)	-	0,7434
Pós Graduação	2 (8)	-	0,7434
<b>Gram positivo (<i>S. aureus</i>)</b>	1 (4)	1 (20)	0,7434
<b>BGN</b>	7 (28)	1 (20)	1,000
Enterobacteriaceae	5 (20)	1 (20)	-
Não fermentador da glicose	2 (8)	-	1,000

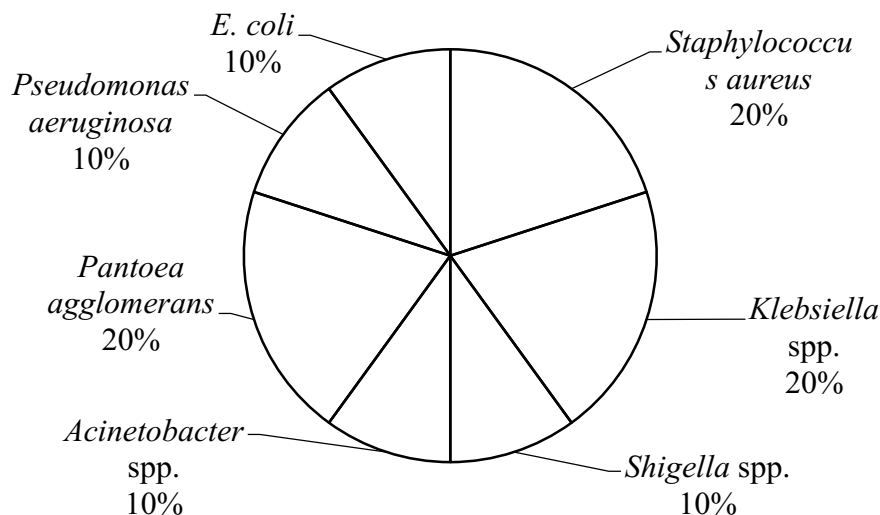
Fonte: Os autores.

IC: intervalo de confiança; BGN: bacilos Gram negativos

O uso de fones de ouvido pode contribuir para transmissão de diverso patógenos, mesmo que por uma microbiota normal, causando uma variedade de infecções, inclusive difíceis de serem tratadas, dependendo do perfil de resistência antimicrobiana (VALENTE et al., 2017).

Dentre os isolados encontrados as enterobactérias foram maioria, totalizando uma frequência de 60% (*E. coli*, *Klebsiella* spp., *Pantoea agglomerans*, *Shigella* spp.), seguidas de *Staphylococcus aureus* (20%) e *Acinetobacter* spp./*Pseudomonas aeruginosa* (10%) (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Frequência de isolados, de acordo com a espécie bacteriana encontrada



Fonte: Os autores.

São descritas na literatura enterobactérias, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* presentes em diversos fômites (ANDERSON et al., 2019; ELMUFTI, 2014; ISLAM, 2001; RODRIGUES et al., 2012). Dentre os contaminantes já encontrados em telefones celulares no trabalho de Mendes e Rezende (2018) *S. aureus* esta presente representando 45% dos recuperados.

*Pantoea agglomerans*, já foi recuperado em amostra do balcão de uma unidade de pronto atendimento, apesar de ser um patógeno de plantas e contaminante do solo (GLOWACKI, 2016), age como um micro-organismo oportunista, já encontrado em sangue, urina e feridas (CARVALHO, 2005). E já comprovado sua participação em vários surtos de septicemia de nos Estados Unidos (KONEMAN, 2006). E as bactérias *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* já foram encontradas em fones de audiômetros, tais bactérias podem estar relacionadas a patologia da otite média e otite externa (TALBOTTI, 1969).

O *Staphylococcus aureus* é em geral uma bactéria multirresistente, que pode ser encontrado na microbiota transitória da pele, sendo patogênico nas condições de baixa de imunidade e quebra de barreiras da pele. Está relacionado a uma variedade de infecções como: infecções cutâneas e subcutâneas, osteomielites, abscessos, e infecções

relacionadas a pós cirúrgicos (GELATTI et al., 2009). Nas amostras analisadas neste trabalho foi isolada uma cepa de *Staphylococcus aureus* resistente a Sulfametoxazol/Trimetoprim em um fone de ouvido do modelo extra-auricular, e outro resistente a Sulfametoxazol/Trimetoprim e Eritromicina, este com perfil de resistência MLSBi (Tabela 2).

Tabela 2 – Perfil de resistências das amostras bacterianas isoladas nos fones de ouvido

Identificação da amostra	Micro-organismos	Antimicrobiano (R)
19	<i>Staphylococcus aureus</i>	ERI <sup>*1</sup>
3	<i>S. aureus</i>	SUT
11	<i>Klebsiella</i> spp.	AMP, CFO, CFL, CRX <sup>*2</sup>
21	<i>Klebsiella</i> spp.	-
29	<i>Escherichia coli</i>	CFL, CRX <sup>*2</sup>
21	<i>Acinetobacter</i> spp.	-
29	<i>Pantoea agglomerans</i>	CFL
21	<i>P. agglomerans</i>	-
18	<i>Shigella</i> spp.	-
24	<i>Pseudomonas aeruginosas</i>	-

Fonte: Os autores.

R: resistência; ERI: eritromicina; SUT: Sulfametoxazol/Trimetoprim; AMP: ampicilina; CFO: cefoxitina; CFL: cefalotina; CRX: cefuroxima; <sup>\*1</sup>: isolado produtor de Resistencia do tipo MLSBi (teste D positivo); <sup>\*2</sup>: isolado produtor de  $\beta$ -lactamase de espectro extendido (ESBL).

O perfil MLSBi caracteriza-se por um mecanismo de resistência aos macrolídeos, lincosamidas, e as estreptograminas do grupo B, podendo ser constitutiva (MLSBC) ou induzível (MLSBi) (PEREIRA, 2014). Estes medicamentos atuam inibindo a síntese proteica, através da ligação ao receptor 23s do RNA que faz parte da subunidade 50s do ribossomo bacteriano (AMORIM et al., 2009). E a mutação no sitio de ligação das drogas, implica em resistência aos antimicrobianos e não sendo possível mais usa-los.

O perfil de resistência encontrado neste trabalho foi corroborado por outros trabalhos já descritos na literatura onde as cepas de *Staphylococcus aureus* recuperados em fones de ouvido apresentavam resistência a clindamicina (VALENTE et al., 2017). Além de resistência a  $\beta$ -lactâmico (LIAQAT et al, 2015, VALENTE et al., 2017).

Na pesquisa desenvolvida por Valente et al. (2017) dos 37 fones de ouvidos analisados, em 9 (24,33%) foram encontrados *Staphylococcus aureus*, sendo os modelos intra-auriculares estavam associados a uma maior contaminação (18,92%). Esta taxa foi associada ao formato anatômico do fone que permite maior inserção no conduto auditivo. Porém estatisticamente isso não foi corroborado, pois a análise não foi significativa. Dentre estes fones de ouvido foram encontradas cepas resistentes aos antimicrobianos.

Nos isolados de Gram negativo (Tabela 2), confirmou-se resistência de *Klebsiella* sp. (amostra 11) e *Escherichia coli* (amostra 29) a Cefalotina e Cefuroxima. Que caracteriza o perfil ESBL (extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing). A amostra 29, *Pantoea agglomerans*, também se mostrou resistente a Cefalotina (Tabela 2).

As enterobactérias recuperadas neste estudo são retratadas na literatura como patógenos importantes quando fora do trato intestinal, sua microbiota habitual. Ocasionalmente diferentes infecções, como as de corrente sanguínea, pele e tecidos moles, além de pneumonias (ROSSI; ANDREAZZI, 2009; MURRAY; PFARLEY, 2010; BARAN; AKSU, 2016). Destacando *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp. e *Escherichia coli*, que são isolados bem frequentes e causam infecções oportunistas que variam de pielonefrite, cistite, pneumonia, meningite, peritonite e septicemia (MURRAY; PFARLEY, 2010).<sup>5</sup> CANDAN; AKSÖZ, 2017). E deixam de ser amplamente encontradas e disseminadas apenas no ambiente hospitalar (DIAB et al., 2018.)

A disseminação de ESBL em enterobactérias tem prejudicado o uso de cefalosporinas de 3ª geração, e conseqüentemente gerando um aumento do uso de carbapenêmicos. Este aumento induz o surgimento do CRE (Carbapenem Resistant Enterobacteriaceae) (BARAN; AKSU, 2016). O isolamento de amostras expressando ESBL demonstra a ocorrência de um perfil hospitalar também na comunidade.

Quanto à investigação do material utilizado na composição dos fones, ao comparar a presença (40%) ou ausência de borracha não se observou diferença estatística entre os isolados (Tabela 3), embora nos dispositivos com borracha as frequências absolutas foram maiores.

Tabela 3 – Micro-organismos encontrados tendo em vista presença de borracha no fone

Micro-organismos	Com Borracha N=12 (%)	Sem Borracha N =18 (%)	P (IC 95%)
<i>S. aureus</i>	1 (8,3)	1 (5,6)	0,6540
BGN	6 (50,0)	3 (16,7)	0,0844
Enterobactérias	4 (33,3)	2 (11,1)	0,2475
N/F	2 (16,7)	1 (5,6)	0,7094

Fonte: Os autores.

BGN: bacilos Gram negativos; N/F: Não fermentadores.

A presença de microrganismos resistentes encontrada nos fones de ouvidos de voluntários de diversos cursos, tais como medicina, ciências biológicas, agronomia, e medicina veterinária apontam que não há relação do curso ao qual o voluntário está vinculado e o isolamento de bactérias resistentes aos antimicrobianos.

É fato que as interrupções precoces no uso de antibióticos, a ausência de higienização das mãos, do mesmo modo a má higienização dos objetos é capaz de captar e disseminar bactérias de outros fômites para os de uso pessoal do voluntário. Para uma descontaminação eficiente de fones de ouvido pode se utilizado álcool 70% friccionando por 30 segundos (MANCINI et al., 2008). A higiene das mãos deve acontecer sempre que necessário com uso de água e sabão ou mesmo com fricção de gel alcóolico (BORGES et al., 2008). Estas são medidas simples e que podem ser realizados por todos no dia a dia.

Por isso, segundo Valente et al. (2017), a conscientização da comunidade da possibilidade de transmissão de infecções por meio dos fones de ouvido é necessária. Visto que o avanço da tecnologia contribui para o bom acondicionamento dos fones de ouvido, modelos novos, com conexão *bluetooth* são acompanhados por um suporte que serve para manter a bateria do aparelho eletrônico (ANSELMO, 2019), que pode terminar por proteger os fones da contaminação relacionada ao armazenamento inadequado. A ausência de cabos conectores aos aparelhos celulares pode diminuir as chances de contaminação cruzada por evitar a manipulação constante e por não possuir nenhuma parte do objeto livre no ambiente.

#### **4. CONCLUSÕES**

A presença de bactérias não foi relacionada a algum material utilizado na composição dos fones de ouvidos, ou seja, a presença dos micro-organismos patogênicos não se restringiu a borrachas, silicones ou projeções anatômicas, sendo encontrados também em fones sem compartimentos que pudessem favorecer a permanência destes micro-organismos, mas que os fones de ouvido estavam contaminados por bactérias patogênicas, inclusive de origem intestinal e resistente aos antimicrobianos. Estes resultados apontam para a importância da higienização de mãos, bem como dos objetos pessoais, a fim de evitar a disseminação de microrganismos patogênicos e suas doenças relacionadas.

#### **5. AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao Laboratório de Pesquisa em Bacteriologia do Instituto de Ciências Biomédicas (ICBIM) e a Universidade Federal de Uberlândia por oferecer ensino público de qualidade.

## 6. REFERÊNCIAS

- AYRES, M. et al. BioEstat 5.0. **Imprensa Oficial do Estado do Pará**, Belém, v. 323, 2007.
- ALVES, J. L. B.; COSTA, R. M.; BRAOIOS, A. Teclados de computadores como reservatórios de micro-organismos patogênicos. **Health Sciences Institute**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 7-11, ago. 2014.
- ALTERTHUM F.; TRABULSKI LR. **Microbiologia**. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2015.
- ANDERSON, G.; PALOMBO, E. A. Microbial contamination of computer keyboards in a university setting. **American Journal of Infection Control**, Nova York, v. 37, n. 6, p. 507-509, Ago. 2009.
- ANSELMO, L. 7 vantagens de usar fones de ouvido Bluetooth. In: APPTUTS.COM.BR.[S.l.], 2019. Disponível em: <https://www.apptuts.com.br/tutorial/android/vantagens-fones-de-ouvido-bluetooth/>. Acesso em: 16 out. 2019.
- AMORIM, D. M. R. et al. Resistência induzível à clindamicina entre isolados clínicos de *Staphylococcus aureus*. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 401-5, 2009.
- BARAN I.; AKSU N. Phenotypic and genotypic characteristics of carbapenemresistant Enterobacteriaceae in a tertiary-level reference hospital in Turkey. **Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials**, Ankara, v. 15, n. 1, p. 20-31, Apr. 2016.
- BORGES, L. F. A.; SILVA, B. L.; GONTIJO FILHO, P. P. Comparative efficacy of alternative handwashing versus alcoholic rub with current protocol and current usage patterns among healthcare workers. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, Salvador, v. 7, n. 3, p. 249-254, set./dez. 2008.
- BURES, S. et al. Computer keyboards and faucet handles as reservoirs of nosocomial pathogens in the intensive care unit. **American Journal of Infection Control**, Nova York, v. 28, n. 6, p. 465-471, Dec. 2000.
- CANDAN, E. D.; AKSÖZ, N. *Escherichia Coli*: characteristics of carbapenem resistance and virulence factors. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 60, n 1, p. 1-12, jun. 2017.
- CARVALHO, K. S. **Contaminação de superfícies em enfermarias de pacientes com infecções por staphylococcus aureus no hospital de clínicas da universidade federal de uberlândia**, 2005. Dissertação (Mestrado Imunologia e Parasitologia aplicada) - Universidade Federal De Uberlândia, Uberlândia, 2005.
- CLSI - Clinical and Laboratory Standards Institute. **Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing**; 29 th informational supplement. CLSI document M100-S29, dec. 2018.

DIAB, M. *et al.* Extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)- and carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in water sources in Lebanon. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 217, p. 97-103, Apr. 2018.

GELATTI, L. C. *et al.* *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina: disseminação emergente na comunidade. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Rio de Janeiro, v. 84, n. 5, p. 501-6, set/out. 2009.

GLOWACKI, C. M. *et al.* Identificação de microrganismos isolados de superfícies inanimadas de contato de uma unidade de pronto atendimento. **EVINCI-UniBrasil**, Curitiba, v. 1, n. 4, p. 21-21, out./dez. 2015.

HD STORE. Como escolher um fone de ouvido?: tire todas as suas dúvidas! *In*: BLOG HD Store. [S. l.], 2011. Disponível em: <https://blog.hdstore.com.br/como-escolher-um-fone-de-ouvido/>. Acesso em: 11 out. 2019.

ELMUFTI, B. K. G. *et al.* **Assessment of Gram-positive bacterial contamination on mobile phone's headsets among universities students**. 2014. Tese (Doutorado) - Sudan University of Science & Technology, Khartoum, 2014.

ISLAM, M. S. *et al.* Survival of *Shigella dysenteriae* type 1 on fomites. **Journal of Health, Population and Nutrition**, Mohakhali, v. 19, n. 3, p. 177-182, Sept. 2001.

KONEMAN, E. W. *et al.* **Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido**. 6. ed. Rio de Janeiro: Médica e Científica, 2006.

LIAQAT, I. *et al.* Isolation and characterization of biofilm formation of microbes from Children nails, ear, earphones and feeding bottles. **Biologia (Pakistan)**, Lahore, v. 61, n. 1, p. 55-62, June 2015.

MANCINI, P. C. *et al.* Medidas de biossegurança em audiologia. **Revista CEFAC: speech, language, hearing sciences and education journal**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 603-610, out./dez. 2008.

MARCHI, L. B. *et al.* **Caracterização de bactérias presentes na superfície de teclados e mouse de computadores de uma Instituição de Ensino Superior no Brasil**. 2015. Tese (Doutorado em Computação e Informática) - Centro Universitário Anhanguera, São Paulo, 2015.

MENDES, A. B. G. *et al.* **Aparelhos celulares: importante instrumento de transmissão de patógenos na comunidade**. *In*: NEWS LAB, 2018. [S. l.], Disponível em: <https://newslab.com.br/aparelhos-celulares-importante-instrumento-de-transmissao-de-patogenos-na-comunidade/>. Acesso em: 7 nov. 2019.

MENG X. *et al.* Risk factors and medical costs for healthcare-associated carbapenem-resistant *Escherichia coli* infection among hospitalized patients in a Chinese teaching hospital. **BMC Infectious Diseases**, Londres, v. 17, n. 1, p. 82-90, jan. 2017.

MURRAY, P. R.; ROSENTHAL, K. S.; PFALLER, M. A. Mecanismos de patogênese bacteriana. *In*: MURRAY R. PATRICK (org.) **Microbiologia médica**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. cap 14, p. 179-181.



- NORDMANN, P.; DORTET, L.; POIREL, L. Carbapenem resistance in Enterobacteriaceae: here is the storm! **Trends in Molecular Medicine**, Cambridge, v. 18, n. 5, p. 263-272, May 2012.
- OLIVEIRA, W. **Quais os tipos de fone de ouvido: vantagens e desvantagens.** In: PROMOBIT [S.l.], 2019. Disponível em://www.promobit.com.br/blog/quais-os-tipos-de-fone-de-ouvido-vantagens-e-desvantagens/ acesso em 13 out. 2019.
- PEREIRA M. A. D. M. **Microrganismos multidroga-resistentes na fronteira entre serviços de saúde e comunidade: uma abordagem espacial.** 2018. Dissertação (Mestrado) –Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2018.
- PEREIRA, J. N. P. **Caracterização fenotípica e molecular da resistência aos macrolídeos, lincosamidas e estreptograminas B de isolados clínicos de Staphylococcus spp.** 2014. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.
- RODRIGUES, A. G. et al. Contaminação bacteriana em teclados de computadores utilizados em hospital universitário do nordeste do Brasil. **Medicina (Ribeirão Preto)**, Ribeirão Preto, v. 45, n. 1, p. 39-48, mar. 2012.
- ROSSI, D.; DEVIENNE, K. F.; RADDI, M. S. G. Influência de fluídos biológicos na sobrevivência de Staphylococcus aureus sobre diferentes superfícies secas. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Araraquara, v. 29, n. 2, p. 211-214, set. 2009.
- ROSSI, F.; ANDREAZZI, D. B. **Resistência bacteriana: interpretando o antibiograma.** São Paulo: Atheneu, 2005.
- SINGH, A. et al. Mobile phones in hospital settings: a serious threat to infection control practices. **Occupational Health & Safety (Waco, Tex.)**, Dallas, v. 81, n. 3, p. 42-44, Mar. 2012.
- SINGH, A.; PUROHIT, B., Career et al. Mobile Phones in Hospital Settings: a serious threat to infection control practices. **Occupational health & safety (Waco, Tex.)**, [S.I.], v. 81, n. 3, p. 42-44, Mar. 2012.
- TALBOTT, Richard E. Bacteriology of earphone contamination. **Journal of Speech and Hearing Research**, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 326-329, June 1969.
- VALENTE, M. C. M. B et al. Análise da contaminação e perfil de resistência aos antimicrobianos de *Staphylococcus aureus* isolados de fones de ouvido. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 69., 2017, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: SPBC, 2017. p. 1-4.
- WALIA, S. S. et al. Cellular telephone as reservoir of bacterial contamination: myth or fact. **Journal of clinical and diagnostic research**, Rockville v. 8, n. 1, p. 50, Jan. 2014.