

Pesquisa de *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* em estetoscópios e aparelhos celulares de profissionais da saúde em um hospital privado de Anápolis – Goiás e seu perfil de sensibilidade aos antimicrobianos

Research of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in stethoscopes and cellular devices of healthcare professionals in a private hospital in Anápolis – Goiás and its sensitivity profile to antimicrobials

Investigación de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en estetoscopios y dispositivos celulares de profesionales de la salud en un hospital privado en Anápolis – Goiás y su perfil de sensibilidad a antimicrobianos

Recebido: 01/02/2023 | Revisado: 11/03/2023 | Aceitado: 13/04/2023 | Publicado: 18/04/2023

Júlia Cândido Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6681-247X>
Universidade Evangélica de Goiás, Brasil
E-mail: juliac_carvalho@hotmail.com

Gabriela Magalhães Bandeira Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8138-834X>
Universidade Evangélica de Goiás, Brasil
E-mail: gabrielambandeirag@outlook.com

Karoline Mariane Julião

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5443-7513>
Universidade Evangélica de Goiás, Brasil
E-mail: karolinne.mariane@gmail.com

Cristiane Teixeira Vilhena Bernardes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9251-4919>
Universidade Evangélica de Goiás, Brasil
E-mail: cristianetvb@gmail.com

Jivago Carneiro Jaime

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6663-6197>
Universidade Evangélica de Goiás, Brasil
E-mail: jivagojaime@gmail.com

Resumo

As infecções nosocomiais são infecções adquiridas em ambiente hospitalar, fortemente associadas a processos de gravidade dos pacientes. Assim, a limpeza inadequada ou inexistente de fômites corrobora fortemente com esse processo. O presente estudo teve como objetivo identificar as bactérias *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* em telefones celulares e estetoscópios pertencentes à equipe multiprofissional ou ao próprio hospital, verificar a frequência de higienização destes, tal como identificar possível resistência das bactérias a antibióticos, a fim de entender o impacto destas nas infecções nosocomiais do hospital analisado. As amostras foram coletada com swabs estéreis e analisadas em laboratório para realização de identificação bioquímica e verificação de resistência a antibióticos pela técnica de Kirby Bauer. Foram também aplicados questionários objetivos aos participantes. Coletaram-se 50 amostras, em que 93,10% (27/29) dos celulares e 95,23% (20/21) dos estetoscópios indicaram contaminação. Considerando-se apenas as amostras de estetoscópios, a colonização destes por *Klebsiella pneumoniae* possui índice de quase 5%, enquanto analisando-se as amostras de celulares obtivemos 3,5% de contaminação por *E.coli*. A bactéria *E.coli* isolada neste estudo não apresentou resistência a nenhum dos antibióticos, enquanto a amostra de *Klebsiella* foi resistente a todos os antibióticos testados. Em relação aos questionários, 34,4% dos participantes afirmaram limpar seus telefones moveis diariamente, enquanto apenas 3 participantes (14%) afirmaram higienizar os estetoscópios após cada paciente. Apesar dos índices de *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* nos celulares e estetoscópios estudados não serem altos, este estudo aborda uma temática extremamente relevante e colabora com desenvolvimento de possíveis intervenções para redução das infecções nosocomiais.

Palavras-chave: Infecção nosocomiais; *Escherichia coli*; *Klebsiella pneumoniae*.

Abstract

Nosocomial infections are infections acquired in a hospital environment, strongly associated with patient severity processes. Thus, inadequate or non-existent cleaning of fomites strongly corroborates this process. The present study aimed to identify the bacteria *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in cell phones and stethoscopes belonging to the multiprofessional team or to the hospital itself, to verify the frequency of cleaning of these, as well as to identify possible resistance of the bacteria to antibiotics, in order to understand the impact of these on nosocomial infections in the hospital analyzed. The samples were collected with sterile swabs and analyzed in the laboratory for biochemical identification and verification of antibiotic resistance using the Kirby Bauer technique. Objective questionnaires were also applied to the participants. Fifty samples were collected, in which 93.10% (27/29) of cell phones and 95.23% (20/21) of stethoscopes indicated contamination. Considering only stethoscope samples, their colonization by *Klebsiella pneumoniae* has an index of almost 5%, while analyzing cell phone samples we obtained 3.5% contamination by *E.coli*. The *E.coli* bacterium isolated in this study did not show resistance to any of the antibiotics, while the *Klebsiella* sample was resistant to all the antibiotics tested. Regarding the questionnaires, 34.4% of the participants said they clean their mobile phones daily, while only 3 participants (14%) said they clean their stethoscopes after each patient. Although the rates of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in the cell phones and stethoscopes studied were not high, this study addresses an extremely relevant topic and collaborates with the development of possible interventions to reduce nosocomial infections.

Keywords: Nosocomial infections; *Escherichia coli*; *Klebsiella pneumoniae*.

Resumen

Las infecciones nosocomiales son infecciones adquiridas en un ambiente hospitalario, fuertemente asociadas a procesos de gravedad del paciente. Así, la limpieza inadecuada o inexistente de los fómites corrobora fuertemente este proceso. El presente estudio tuvo como objetivo identificar las bacterias *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en celulares y estetoscopios pertenecientes al equipo multiprofesional o al propio hospital, verificar la frecuencia de limpieza de estos, así como identificar posibles resistencias de las bacterias a los antibióticos, con el fin de comprender el impacto de estos sobre las infecciones nosocomiales en el hospital analizado. Las muestras fueron colectadas con hisopos estériles y analizadas en laboratorio para identificación bioquímica y verificación de resistencia antibiótica mediante la técnica de Kirby Bauer. También se aplicaron cuestionarios objetivos a los participantes. Se recolectaron 50 muestras, en las cuales el 93,10% (27/29) de celulares y el 95,23% (20/21) de estetoscopios indicaron contaminación. Considerando solo muestras de estetoscopio, su colonización por *Klebsiella pneumoniae* tiene un índice de casi 5%, mientras que analizando muestras de teléfonos celulares obtuvimos un 3,5% de contaminación por *E.coli*. La bacteria *E.coli* aislada en este estudio no mostró resistencia a ninguno de los antibióticos, mientras que la muestra de *Klebsiella* fue resistente a todos los antibióticos probados. En cuanto a los cuestionarios, el 34,4% de los participantes dijeron que limpian sus teléfonos móviles a diario, mientras que solo 3 participantes (14%) dijeron que limpian sus estetoscopios después de cada paciente. Si bien las tasas de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en los teléfonos celulares y estetoscopios estudiados no fueron altas, este estudio aborda un tema sumamente relevante y colabora con el desarrollo de posibles intervenciones para reducir las infecciones nosocomiales.

Palabras clave: Infecciones nosocomiales; *Escherichia coli*; *Klebsiella pneumoniae*.

1. Introdução

As infecções nosocomiais são infecções adquiridas em ambiente hospitalar, que se manifestam durante a internação do paciente ou até mesmo após sua alta. Estas são fortemente associadas a processos de gravidade dos pacientes e por casos de reospitalização, se caracterizando como um importante problema de saúde pública em todo o mundo (Gonçalves et al., 2020; Pires et al., 2021;).

Essas infecções já se encontram entre as principais causas de mortalidade no Brasil e, apesar dos dados ainda serem subnotificados, tem-se que aproximadamente 5 a 15% dos pacientes hospitalizados adquirem infecção hospitalar (Gonçalves et al., 2020;). Este índice ainda é semelhante ao reportado na maioria dos países em desenvolvimento (até 15,5%), no entanto ainda é muito superior às taxas de incidência em países desenvolvidos, como os 4,5% de incidência registrados nos países europeus (Tauffer et al.; Pires et al., 2021; Nogueira et al. 2009;). Os números se tornam ainda mais relevantes quando abordado a porcentagem de pacientes que adquirem infecções nosocomiais em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs): 25 a

As infecções relacionadas à assistência em saúde são multifatoriais e ocorrem devido a fatores que poderiam ser evitados, como a lavagem inadequada das mãos, a limpeza inadequada ou inexistente de fômites e o manuseio inapropriado

destes materiais no ambiente hospitalar (Espindola et al., 2021;). Os microrganismos presentes em equipamentos podem permanecer viáveis por dias ou mesmo meses, podendo ser transmitidos entre os pacientes e os profissionais de saúde Garcia et al. (2019).

O uso e a demanda por dispositivos eletrônicos vêm crescendo a medida em que a quarta revolução industrial se estabelece com a alta informatização de serviços, processos e produção. Nessa perspectiva, estabelece-se a massificação do consumo de telefones celulares, que já ultrapassam 242 milhões aparelhos no país (Morais et al., 2022; Teixeira et al., 2019;). Este número exorbitante, somado à sua utilização indiscriminada, também é realidade nas unidades de saúde e hospitalares brasileiras, tornando-os, involuntariamente, imponentes disseminadores de patógenos entre diferentes ambientes e pessoas (Silva; Cardoso; Braga, 2019; Saloio et al., 2021;). Por este motivo, torna-se de suma importância a necessidade da identificação dos principais patógenos presentes em aparelhos celulares (Saloio et al., 2021;).

Outros instrumentos que muito contribuem com o aparecimento das infecções nosocomiais são os dispositivos médicos, como os estetoscópios. Evidências de contaminação dos estetoscópios apontam que os profissionais de saúde não realizam cuidados assépticos frequentes com estes instrumentos, além de transportá-los de modo inadequado, em bolsos dos jalecos ou em suas golas. A partir dessa premissa, o estetoscópio pode ser considerado um importante vetor de disseminação e infecções cruzadas, sendo a não realização da assepsia dos mesmos apontada como um problema para a segurança do profissional e do paciente. (Siqueira et al., 2020; Dias et al., 2021)

As infecções hospitalares são também agravadas pela resistência a antimicrobianos, especialmente entre bactérias. A resistência bacteriana foi detectada logo após a descoberta dos antibióticos, mas ganhou relevância especial na década de 1990, quando se tomou consciência de que a descoberta/produção de novos antimicrobianos se tornava mais difícil e lenta. Os hospitais foram, e ainda são, locais de acelerado desenvolvimento e disseminação da resistência, uma vez que a intensidade dos cuidados em saúde prestado nesses ambientes determinam processos de trabalho facilitadores da transmissão de patógenos entre pacientes (Pires et al., 2021). Hoje este fenômeno representa um problema de saúde pública de relevância global, uma vez que limita as opções terapêuticas, aumentando o tempo de permanência hospitalar e as taxas de mortalidade, crescente especialmente nos países em desenvolvimento, que apresentam dificuldades financeiras e estruturais para o controle de infecções (Pires et al., 2021; Costa et al., 2022).

Nesse contexto, destaca-se a importância da vigilância epidemiológica e de medidas de prevenção das infecções hospitalares, principalmente por micro-organismos capazes de persistirem no ambiente por longos períodos e que apresentem múltipla resistência aos antimicrobianos (Costa et al., 2022;). Se enquadram neste critério a *Klebsiella pneumoniae* e a *Escherichia coli*, que estão também entre as bactérias de maior prevalência encontradas nos estudos da última década (Gonçalves et al., 2020).

A *Klebsiella pneumoniae* é comumente relacionada a infecções hospitalares do trato urinário em pacientes que fazem uso de cateteres ou que necessitam de aspiração traqueal, estando entre as principais bactérias isoladas em exames laboratoriais. Já a *E. coli* é normalmente parte da microbiota fisiológica do intestino grosso do homem, entretanto, algumas cepas dessa espécie são nocivas e correspondem a agentes etiológicos da enterite e outras doenças extra-intestinais. Sabendo sobre a crescente incidência de infecções e microrganismos multirresistentes em ambiente hospitalar, constituindo-se em um dos principais problemas de saúde pública a nível mundial, é de grande relevância a investigação de prováveis fômites na contaminação e transmissão de agentes patogênicos nestes ambientes, otimizando estratégias de controle e prevenção, assim, contribuindo na redução de risco em aquisições de doenças infecciosas (Siqueira et al., 2020; Espindola et al., 2021;). Deste modo, o presente estudo teve como objetivo coletar amostras de telefones celulares e estetoscópios, sendo eles pertencentes à equipe multiprofissional ou ao próprio hospital, e identificar as bactérias *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* nas amostras coletadas. Também buscou-se verificar a frequência de higienização destes objetos pelos participantes e identificar

possível resistência das bactérias a antibióticos dos grupos glicopeptídeos, beta lactâmicos e quinolônicos, segundo a metodologia de Kirby Bauer ou disco-difusão.

2. Metodologia

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de campo, que tem por finalidade analisar a incidência de bactérias *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* em celulares e estetoscópios de profissionais da saúde. Também foi proposto a verificação de possível resistência dessas bactérias encontradas, à antibióticos, e análise da frequência de higienização dos fômites pelos participantes, através do método de disco-difusão, descrito por Bauer et al., em 1966, sendo ainda hoje um método muito utilizado no Brasil.

Este estudo respeita os princípios éticos da Declaração de Helsinque, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Evangélica de Goiás, sob o número CAAE: 14522619.1.0000.5076. Trata-se de um estudo exploratório, com delineamento transversal, de abordagem metodológica quali-quantitativa. Apresenta-se uma amostra representativa de fômites do Hospital Evangélico Goiano e de profissionais da saúde da unidade, totalizando 50 amostras.

As amostras foram coletadas de celulares e estetoscópios de uso de profissionais da saúde, incluindo: médicos, enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem e de um funcionário da limpeza do hospital, à pedido da chefe do departamento em que foram realizadas as coletas.

Os dias de coleta foram agendados com o representante institucional responsável pela coordenação de controle de infecção hospitalar. Os participantes da pesquisa foram recrutados na própria instituição de trabalho e abordados pelos pesquisadores responsáveis. Os que concordaram em participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido TCLE e foram convidados a se dirigir para um local reservado, de sua preferência, para a realização da coleta das amostras e obtenção das respostas aos questionários. No questionário, foram avaliados: frequência de higienização, tipo de antisséptico utilizado e a importância dada à higienização dos estetoscópios e dos aparelhos celulares.

Com o intuito de reduzir o risco de contaminação cruzada pelas mãos dos coletores, foram utilizadas luvas de procedimentos e álcool a 70% antes da coleta das amostras. Os estetoscópios foram submetidos à coleta utilizando-se swab estéril, embebido previamente em solução salina 0.9% estéril, as amostras foram coletadas na parte do diafragma (parte do estetoscópio que entra em contato com o paciente, predispondo maiores riscos de contaminação). Posteriormente estes swabs foram dispensados em tubos com caldo Brain Heart Infusion (BHI) e agitados para favorecer a liberação de micro-organismos.

Os celulares foram também submetidos à coleta utilizando-se swabs estéreis, embebidos previamente em solução salina 0.9%, estéril. As amostras foram coletadas nas partes anteriores (telas), lados e partes posteriores. Em caso de celulares com capas de proteção, as amostras foram coletadas das partes exteriores da capa, além das partes anteriores (telas). Posteriormente estes swabs também foram dispensados em tubos com caldo BHI e agitados para favorecerem a liberação de microrganismos.

As amostras foram identificadas por números únicos e separadas segundo a área de atuação do profissional da saúde. Os tubos foram acondicionados em caixas de isopor, transportados ao Laboratório de Microbiologia e Imunologia do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, onde foram incubados em período de 24 a 48 horas.

Foram descartadas as amostras que não apresentaram crescimento em BHI, sendo consideradas negativas.

Para análise laboratorial, foram replicadas as amostras que apresentaram crescimento em BHI para placas de Petri contendo Ágar Mac Conkey (seletivo para bactérias gram negativas). Essas placas foram incubadas por um período de 24 a 48 horas, seguindo critérios e condutas de biossegurança do laboratório de microbiologia.

Amostras com crescimento positivo em ágar Mac Conkey foram submetidas ao teste da oxidase e, posteriormente, identificação bioquímica, para reconhecimento das bactérias *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*. Concomitantemente uma pequena amostra dessas bactérias com crescimento em ágar Mac Conkey foi diluída em solução salina 0.9% estéril e foi realizado o repique desta para placas contendo o meio Mueller-Hinton. Foram colocados discos dos antibióticos: Ampicilina, Amoxicilina + Ácido clavulânico, Cefoxitina, Ceftriaxona, Cefepima, Aztreonam, Meropenem, Norfloxacin e Ciprofloxacina. Após 24 horas, os diâmetros dos halos de inibição formados foram medidos e as possíveis resistências verificadas de acordo com os *Critérios* de interpretação de diâmetros dos *halos de inibição* determinados pelo Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).

3. Resultados

Foram avaliadas 50 amostras sendo: 29 celulares e 21 estetoscópios. As amostras de estetoscópios foram obtidas de instrumentos de uso individual e de uso coletivo de leitos no hospital. Observou-se contaminação de 93,10% (27/29) dos celulares e 95,23% (20/21) dos estetoscópios analisados.

O estudo incluiu 29 participantes, entre profissionais de saúde e um funcionário da limpeza do hospital, que aceitaram participar do estudo, perfazendo: 14 médicos, 11 técnicos/auxiliares de enfermagem, 3 enfermeiros e 1 funcionário de limpeza do hospital, totalizando os 29 celulares. Foram utilizados também 12 estetoscópios do próprio hospital, e, dentre os 14 médicos que participaram da pesquisa do celular, 9 contribuíram para o estudo dos seus estetoscópios, totalizando os 21.

Em meio de Ágar MacConkey, seletivo para bacilos gram-negativos, verificou-se crescimento de colônias bacterianas em 31,03% (9/29) de celulares e 23,8% (5/21) de estetoscópios.

A distribuição dos resultados das culturas por atividade profissional está disposta na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 - Distribuição de amostras contaminadas de celulares e estetoscópios, com crescimento em ágar Mac Conkey, por atividade profissional.

Amostra	Médico	Técnico de enfermagem	Enfermeiro	Funcionário de limpeza	Estetoscópios pertencentes ao hospital
Ágar Mac Conkey	N %	N %	N %	N %	N %
Celular	4 28,5	5 45,45	0 0	0 0	--
Estetoscópio	3 33	--	--	--	2 16,67

Fonte: Autores (2022).

Amostras com crescimento positivo em ágar Mac Conkey foram submetidas ao teste da oxidase e, posteriormente, identificação bioquímica, para reconhecimento das bactérias *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*. Obtendo-se assim os resultados dispostos nas Tabelas 2 e 3, a seguir:

Tabela 2 - Distribuição de amostras de celulares e estetoscópios contaminadas com bactérias *Klebsiella pneumoniae*, por atividade profissional.

Amostra <i>Klebsiella pneumoniae</i>	Médico	Técnico de enfermagem	Enfermeiro	Funcionário de limpeza	Estetoscópios pertencentes ao hospital
	N %	N %	N %	N %	N %
Celular	00	00	00	00	--
Estetoscópio	00	--	--	--	18,3%

Fonte: Autores (2022).

Tabela 3 - Distribuição de amostras de celulares e estetoscópios contaminadas com bactérias *Escherichia coli*, por atividade profissional.

Amostra <i>Escherichia coli</i>	Médico	Técnico de enfermagem	Enfermeiro	Funcionário de limpeza	Estetoscópios pertencentes ao hospital
	N %	N %	N %	N %	N %
Celular	00	19%	00	00	--
Estetoscópio	00	--	--	--	00

Fonte: Autores (2022).

Considerando-se o total de amostras analisadas, apenas 2% estavam contaminadas com a bactéria *Klebsiella pneumoniae*. No entanto, calculando-se apenas as amostras de estetoscópios, este índice sobe para quase 5%.

O total de amostras contaminadas com a bactéria *Escherichia coli* também representou um percentual de 2%, mas, diferentemente da amostra da bactéria do gênero *Klebsiella*, foi isolada em uma amostra de celular. Portanto, considerando apenas as amostras de celular analisadas, tem-se que aproximadamente 3,5% dessas estavam contaminadas com a bactéria da espécie *E.coli*.

Nas amostras positivas para crescimento de *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* foram realizados antibiogramas para identificar amostras sensíveis à Ampicilina (Amp), Amoxicilina + Ácido Clavulânico (A+A), Cefoxitina (Cefo), Ceftriaxona (Ceft), Cefepima (Cefe), Aztreonam (Azt), Meropenem (Mero), Norfloxacino (Norf) e Ciproflaxacino (Cipro), tendo os resultados na tabela a seguir (Tabela 4).

Tabela 4 - Diâmetro, em mm, dos halos formados por antibióticos, a partir da inibição do crescimento bacteriano nos antibiogramas.

	Amp	A+A	Cefo	Ceft	Cefe	Azt	Mero	Norf	Cipro
Klebsiella pneumoniae	-	-	13	-	-	-	15	-	-
E. coli	20	28	24	35	37	40	40	35	40

Fonte: Autores (2022).

Seguindo os *Crêterios* de interpretação de diâmetros dos *halos de inibição* determinados pelo Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), determinou-se que a bactéria E. coli encontrada na amostra de celular de um tecnico de enfermagem não apresentou resistencia bacteriana a nenhum dos antibióticos estudados. O mesmo, infelizmente, não ocorreu com o perfil de sensibilidade da bactéria Klebsiella pneumoniae encontrada no estetoscópio da unidade hospitalar, que apresentou resistencia à todos os antibióticos do estudo, sendo que em 7 dos 9 discos de antibióticos, não houve crescimento de halos de inibição.

Apesar de não ser o enfoque deste estudo, também foram isoladas outras bactérias Gram negativas, dentre elas Klebsiella ozanae, Pseudomonas, Acinetobacters, Salmonela, Stenothophomonas e Shigella.

Em relação às respostas dos questionários de avaliação das práticas de higienização de celulares e estetoscópios e sua frequência, verificou-se que considerável parte dos participantes tem o hábito de higienizar os seus pertences. Todos os 21 estetoscópios são higienizados, totalizando 100% de costume de higienização, todavia a frequência diversificou em diariamente, após cada paciente, duas e três vezes na semana apenas. Já os celulares, foi pesquisado o modelo, se o aparelho tem proteção, se é utilizado no trabalho, com que frequência do uso, e por fim, a frequência e o método de higienização feito nos celulares. Os resultados estão apresentados na Tabela 5 a seguir.

Tabela 5 - Hábito, frequência, método e data da última higienização utilizado em estetoscópios e celulares.

Amostra	Hábito de higienização	Frequência de higienização	Data da última higienização	Método de higienização
	N %	N %	N %	N %
Estetoscópio	Sim	Diariamente	< 1 semana atrás	Álcool
	21 100%	16 76%	21 100%	18 85%
	Não	Após cada paciente	2-4 sem atrás	Água e sabão
	0 0%	3 14%	0 0%	2 9,5%
		3x/semana	≥ 5 semana atrás	Álcool e clorexidina
		0 4,7%	0 0%	1 4,7%
		2x/semana	Nunca	
		1 4,7%	0 0%	

Amostra	Modelo do celular	Proteção do celular	Uso do aparelho no trabalho	Frequência de higienização	Método de higienização
	N %	N %	N %	N %	N %
Celulares	Smartphone 29 100%	Sim 26 89%	< de 1x / hora 6 20,6%	Diariamente 10 34,4%	Lenço com álcool 19 65,5%
	Keypad (teclas analógicas) 0 0%	Não 3 11%	1x / 30-60min 10 34,4%	A cada 48h 1 6,8%	Lenço com água 5 17,2%
			1x / 15-30min 6 20,6%	2-3x /semana 7 24%	Lenço a seco 0 0%
			1x / 15min 5 17,2%	Semanalmente 4 13,7%	Outros 2 6,8%
				Mensalmente 1 3,4%	Nenhum 3 10,3%
			Nunca 5 17,2%		

Fonte: Autores (2022).

Quanto à frequência de uso do aparelho celular no trabalho em ambiente hospitalar, 20,6% (6/29) dos participantes afirmaram utilizar menos de uma vez a cada hora, 34,4% (10/29) uma vez a cada 30-60 minutos, 20,6% (6/29) uma vez a cada 15-30 minutos, 17,2% (5/29) uma vez a cada 15 minutos e 6,8% (2 participantes) optaram por não responder a esta pergunta.

Em relação a frequência de higienização, percebe-se a prevalência da ação diariamente tanto nos celulares como também nos estetoscópios, com 34,4% (10/29) e 76% (16/21), respectivamente. Todavia, houve a ausência da higienização dos celulares de 5 entrevistados, tendo uma porcentagem de 17,2%. É importante ressaltar também que o álcool foi o método mais utilizado para a higienização dos celulares e dos estetoscópios, com 65,5% (19/29) e 85% (18/21), respectivamente.

Com relação a importância dada à higienização tanto dos celulares como dos estetoscópios para a prevenção de infecções nosocomiais, os dados foram avaliados mediante aplicação de questionário, e os resultados estão apresentados na Tabela 6 abaixo.

Tabela 6 – Importância atribuída à higienização de celulares e estetoscópios pelos profissionais.

Amostras	Muito baixa importância	Baixa importância	Alta importância	Muito alta importância
	N %	N %	N %	N %
Celulares	6 20,6%	8 27,5%	6 20,6%	9 31%
Estetoscópio	0 0	3 14,2%	17 80,9%	1 4,7%

Fonte: Autores (2022).

Nota-se que os diferentes graus de importância atribuída à higienização de celulares obtiveram resultados relativamente homogêneos, uma vez que 31% dos participantes da pesquisa responderam que é muito importante, 27,5% atribuíram baixa importância à prática e 20,6% consideraram alta ou muito baixa importância. Já nos estetoscópios, há predominância da resposta alta importância de higienização, com 80,9%

4. Discussão

Ao analisar a contaminação de celulares e estetoscópios pelas bactérias *E. coli* e *Klebsiella pneumoniae*, esperava-se encontrar maior porcentagem delas nas amostras coletadas. No entanto, ao considerar a contaminação total dos fômites, os números foram bastante significativos.

Este estudo demonstra crescimento microbiano em 93,10% (27/29) dos celulares analisados, resultados convergentes com o estudo de Gonçalves et al. (2020), que demonstrou 95,28% de celulares contaminados ao fazer pesquisar de bactérias patogênicas em celulares de uma equipe de saúde e realizar testes de susceptibilidade aos antimicrobianos, e com o estudo de Félix et al., (2020), que estudou celulares de funcionários de da UTI de um hospital público, com um percentual de 80% de crescimento de alguma bactéria.

Como mencionado, este estudo também encontrou importante contaminação nos estetoscópios presentes no hospital, com um resultado de 95,23% (20/21). Estudo de Siqueira et al. (2020), ao fazer semelhante análise, relatou uma contaminação de 50% dos estetoscópios estudados, no entanto, o próprio autor, ao comparar seus resultados com os resultados de Dutra et al. (2013), com 96,2% de contaminação, explica que a diferença nos números se dá por Dutra ter estudado fômites de profissionais de diferentes áreas da saúde, o que corrobora nossos resultados, enquanto ele utilizou-se apenas dos objetos de estudantes de medicina. Já o estudo de Garcia et al. (2019), demonstrou crescimento de bactérias em 100% dos estetoscópios amostrados na UTI de uma unidade hospitalar estudada, em Minas Gerais, novamente corroborando com o presente estudo.

Em relação a presença das bactérias *E. coli* nos fômites, este estudo identificou apenas uma amostra contaminada. A presença deste patógeno foi identificada a partir da coleta em um celular de um profissional técnico de enfermagem, que correspondeu neste estudo à 2% do total de amostras coletadas e à 3,5% se considerado apenas os aparelhos celulares analisados. Este resultado é muito semelhante ao resultado descrito por Netto; Santos; Souza (2021), que identificou 2,5% de contaminação por *E. coli* em celulares portados por funcionários em seu hospital de estudo. No entanto, estes resultados se mostram muito inferiores ao estudo de Gonçalves et al. (2020), com uma proporção de 18% para a mesma bactéria nestes aparelhos.

Felizmente, a amostra isolada da bactéria *E. coli* deste estudo não apresentou resistência a nenhum dos antibióticos estudados. Os demais estudos comparativos não analisaram resistência das bactérias encontradas nos aparelhos celulares.

É importante ainda ressaltar o potencial patogênico dessa espécie, principalmente no que tange infecções do trato urinário, especialmente no gênero feminino (Silva et al., 2019), e o potencial crescente de disseminação de importantes bactérias através dos telefones celulares, por estarem presentes em todos os ambientes como transporte público, sanitários e estabelecimentos de saúde (Silva et al., 2021).

Já em relação à presença da bactéria *Klebsiella pneumoniae* nos fômites analisados no estudados, obtivemos também uma única amostra contaminada, referente a um estetoscópio pertencente à própria instituição hospitalar. Ao fazer análise percentual do achado tem-se que 2% do total de fômites analisados estavam contaminados por essa espécie bacteriana, o que corresponde à quase 5% de contaminação dos estetoscópios. Nossos resultados foram muito semelhantes aos resultados relatados por Espíndola et al. (2021) e Garcia et al. (2019), sendo que todos identificaram uma amostra contaminada por *K. pneumoniae* em estetoscópios, em cada instituição analisada, sendo Espíndola et al. (2021), uma instituição e Garcia et al. (2019), duas.

Ao analisar o perfil de sensibilidade dessa bactéria obtivemos um resultado muito diferente do encontrado na sensibilidade da *E. coli*, em que a amostra isolada de *Klebsiella* apresentou resistência a todos os antibióticos estudados, sendo: Ampicilina, Amoxicilina + Ácido Clavulânico, Cefoxitina, Ceftriaxona, Cefepima, Aztreonam, Meropenem, Norfloxacino e Ciproflaxacino. Nesse aspecto, os resultados encontrados por Espíndola et al. (2021) e Garcia et al. (2019), também foram

diferentes. Para Espíndola et al. (2021), a amostra de *Klebsiella pneumoniae* isolada foi resistente a Ampicilina + Sulbactam, mas sensível a Cefepime, Ciprofloxacino, Ceftriaxona, Ampicilina, Cefoxitina, e Meropenem. Já Garcia et al. (2019), encontrou a mesma bactéria com resistência apenas aos antibióticos Ceftazidima, Ceftriaxona, Cefepime e Aztreonam.

Ao fazer análise dos questionários sobre a frequência de uso do aparelho celular dos trabalhadores, em ambiente hospitalar, obtivemos que 72,2% utilizam o celular cerca de uma vez a cada hora. Infelizmente, a frequência de higienização destes objetos não se mostrou tão acentuada. No presente estudo a maioria dos participantes afirmaram realizar a limpeza de seus telefones moveis diariamente, 34,4%. Este índice ainda se mostra bem superior à frequência de limpeza dos aparelhos encontrada no estudo de Gonçalves et al. (2020), em que não há relatos de profissionais que façam limpeza de seus dispositivos com frequência de 4 ou mais dias na semana. Em relação a profissionais que nunca realizaram a higienização de seus aparelhos, nosso estudo apresentou um índice de 17,2%, enquanto o estudo de Gonçalves et al. (2020), apontou 53%. O principal produto utilizado para a higienização, tanto no presente estudo quanto no realizado por Gonçalves et al. (2020) foi o álcool 70%.

Em relação a higienização dos estetoscópios, todos os participantes desta pesquisa afirmaram realizar a limpeza dos fômites, tendo também como frequência predominante o hábito diário (76%). Apenas 3 participantes (14%) afirmaram realizar a limpeza do objeto após cada paciente, o que seria o considerado ideal na prevenção de contaminações cruzadas. Contrapondo a este estudo, Dias et al. (2021) relatou que apenas 55,2% de seus entrevistados procedem assepsia de seus estetoscópios, sendo que a frequência ideal de limpeza, após cada paciente, ocorre em porcentagem muito semelhante à encontrada neste estudo que foi de 13%. Sendo que tanto no presente estudo quanto no estudo de Dias et al. (2021) o principal produto utilizado para a higienização também foi o álcool 70%.

Ao serem questionados sobre a importância atribuída à higienização dos aparelhos celulares, obtivemos diferentes respostas de nossos participantes: 51,6% atribuíram alta importância ou muito alta importância à prática, número significativamente inferior aos 68,4% verificados por Moreira et al. (2022). No estudo de Moreira et al. (2022), também foi constatado que 78,9% dos entrevistados sabiam que o celular pode ser uma forma de transmissão de doenças.

Quando abordada a importância atribuída a higienização dos estetoscópios obtivemos respostas menos discordantes, com 80,9% de participantes considerando a higienização dos mesmos de alta importância para evitar contaminações cruzadas, 4,7% consideraram muito alta importância e 14,2% baixa importância. Paralelamente, o estudo de Mesquita et al. (2017), ao questionar também a opinião dos participantes de sua pesquisa sobre essa relevância da higienização de estetoscópios observou que 63,1% consideraram alta importância, 10,5% consideraram muito alta importância, 21% consideraram baixa importância e 5,2% muito baixa importância. Apesar de valores diferentes, ambos estudos apresentam proporções relativamente semelhantes.

5. Conclusão

Ao coletar amostras de telefones celulares e estetoscópios, pertencentes à equipe multiprofissional ou ao próprio hospital, este estudo identificou a presença da bactéria *Escherichia coli* em uma amostra de um celular e da bactéria *Klebsiella pneumoniae* em um estetoscópio. Apesar de não serem altos índices de contaminação por esses microrganismos vimos valores elevados de contaminação quando observamos crescimento microbiano em grande parte das amostras coletadas, estes dados mostram-se extremamente relevantes pois constatam que os aparelhos celulares e estetoscópios estão funcionando carreadores de importantes bactérias patogênicas, incluindo microrganismos multirresistentes, como no caso da *Klebsiella pneumoniae* encontrada neste estudo, caso não seja realizada desinfecção preventiva dos mesmos.

Embora boa parte dos profissionais participantes da pesquisa estejam cientes de que a adequada higienização dos fômites estudados é fundamental para evitar as infecções nosocomiais, a frequência em que são realizadas está muito aquém do considerado adequado para prevenção de transmissões cruzadas.

Dessa forma, este estudo mostra-se extremamente importante por abordar um tema muito relevante e de alto impacto em ambientes hospitalares. O que, por conseguinte, corrobora com futuros estudos sobre o tema, principalmente tratando-se da pesquisa de *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli* em celulares e estetoscópios em outros hospitais, a fim de compararmos os resultados obtidos neste estudo. Os dados apresentados mostram-se também essenciais no desenvolvimento de possíveis intervenções em melhorias na higienização e redução da contaminação de celulares e estetoscópios e, conseqüentemente, das infecções veiculadas por eles.

Referências

- Araújo, A. M., Novais, V. P., Calegari, G. M., Góis, R. V., Sobral F. O. & Marson, R. F. (2017). Ocorrência de microrganismos em aparelhos celulares no município de Ji-Paraná-Rondônia, Brasil. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research-BJSCR*, 19, 10-15.
- Bauer, A.W. et al. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am. J. Clin. Microbiol.*, 40: 2413-5, 1966.
- Costa, G. B, Rodrigues, W. F, Dias, V. C, Machado, A. B. F, Paiva, A. D. (2022). Aspectos microbiológicos, clínicos e epidemiológicos de infecções relacionadas à assistência à saúde causadas por pseudomonas aeruginosa em um hospital universitário. *Brazilian Journal of Development*, 8 (4).
- Cunha, C. B. C. , et al Moraes, F. R, Monteiro, V. S, Feitosa, F. G. M. A, Silva, I. T. C. (2016) Avaliação microbiológica dos aparelhos celulares de profissionais do Bloco Cirúrgico em um Hospital beneficente. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Santa Cruz do Sul.* , vol. 6 (6, n. 3), p. 120-124., 2016.
- Dias, R. F. S. M, Carreiro, M. A, da Silva, C. M. S. D, dos Santos, M. M. D, da Silva, T. A. S. M, Tavares, M. M. (2021). O Estetoscópio como Potencial Veículo de Contaminação Patogênica: Uma Revisão Integrativa de Literatura. *Revista Pró-UniversUS*. 12 (supl.2), 107 – 115
- Dutra, L. G. B, Nascimento Neto, H. B, Nedel, F. B, Lobo, E. A.(2013). Prevalência de contaminação bacteriana em estetoscópios. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 72(2), 155-60. doi: 10.18241/0073- 98552013721557
- Espíndola, M. C. M, Andrade, C. W. Q, Silva, K. S. B, Santana, M. M. R, Gomes, R. M, Oliveira, K. R, Guimarães, M. D, Naue, C. R. (2021). Perfil bacteriano das superfícies e equipamentos da Unidade de Terapia Intensiva de um Hospital Universitário. *Research, Society and Development*, 10 (9), e47510918342
- Filho, S. P. F, Fortaleza, C. M. C. B. (2021). Tese de doutorado. Unesp.
- Garcia, P. G, Damiane, L. A, Oliveira, R. V. T, Silva, V. M, Calsavara, R. E. (2019). Contaminação Microbiana de Estetoscópios em Duas Unidades Hospitalares do Estado de Minas Gerais. *Rev. méd. Minas Gerais*, 29, 1-6.
- Gonçalves, B. R, Tavares, R. S, Assis, B. O, Junior, E. E. G, Silva, V. C. C. (2020). Avaliação bacteriana em aparelhos celulares de acadêmicos e profissionais da área de saúde de uma faculdade localizada no sudoeste goiano. *Research, Society and Development*, 9 (8), e79985380
- Mesquita, G. L, Sugita, D. M, Jaime, J. C, Mesquita, A. L, Azevedo, C. B. dos S, Beltrão, D. I, Bastos, V. V, Barbosa, K. C. A. (2018). Prevalência bacteriana em fômites e mãos de profissionais e acadêmicos de saúde em enfermarias de um hospital de Anápolis – Goiás. *Revista Educação em Saúde*. 6 (2), 65-75.
- Morais, M.de O, Moraes, G. A, Innocencio, C. M, Sanchez, R. de B. (2022). Logística Reversa como Ferramenta na Redução do Lixo Eletrônico. *Journal of Technology & Information*, 2(2). Recuperado de <http://www.jtni.com.br/index.php/JTnI/article/view/36>
- Moreira, B. M, Carvalho, K. L. P, Santos, D. D. S, Pinto, L. C. (2022). Análise bacteriológica de aparelhos celulares em um serviço público de saúde em Belém, estado do Pará, Brasil. *Rev Pan Amaz Saude*, 13.
- Netto, H. S, Santos, A. S, Souza, L. M. (2021). Avaliação de microrganismos presentes em aparelhos celulares utilizados por profissionais de saúde: um estudo realizado em um hospital da Baixada Fluminense (RJ). *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(2), e6295.
- Nogueira, P. S. F, Moura, E. R. F, Costa, M. M. F, Monteiro, W. M. S, Brondi, L. (2009). Perfil da Infecção Hospitalar em um Hospital Universitário. *Rev. Enferm.* 17(1), 96- 101.
- Saloio, J. A, Saiolo F. A, Barbosa, A. M. S. J, Barbosa, M. V. J. (2021). Análise microbiológica de aparelhos celulares em estudantes de medicina. *Brazilian Journal of Development, Curitiba*, 7(3), 20911-20922.
- Silva, C. C. C, Gonçalves, G. C, Ribeiro, S. R. (2021). Trabalho de conclusão de curso (TCC) na Biomedicina. *Anima*.
- Silva, V. N, Cardoso, T. R., Braga, R. P. (2019). Avaliação da presença de staphylococcus aureus e escherichia coli em celulares. *Psicologia E Saúde Em Debate*, 5(Suppl.2), 86–86. <http://psicodebate.dgppsifpm.com.br/index.php/periodico/article/view/614>

Siqueira, L. A., Anjos, L. S., Nascimento, T. P. do, Ronsoni, V. B., Nunes, M. R., & Araújo, B. C. de. (2020). Avaliação da presença de microrganismos isolados da superfície do diafragma de estetoscópios usados por alunos do curso de medicina do UNIPAM. *Revista De Medicina*, 99(3), 242-245. <https://doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v99i3p242-245>

Tauffer, J, Carmello, S. K.M, Berticelli, M. C, Zack, B. T, Kassim, M. J. N, Alves, D. C. I. Caracterização das infecções relacionadas à assistência à saúde em um hospital público de ensino. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*. 9(3), 248-253.

Teixeira, R. L. P., Teixeira, C. H. S. B., de Araujo Brito, M. L., & Silva, P. C. D. (2019). Os discursos acerca dos desafios da siderurgia na indústria 4.0 no Brasil. *Brazilian Journal of Development*, 5(12), 28290-28309.