

**INSTITUTO DE MEDICINA INTEGRAL PROF. FERNANDO FIGUEIRA  
FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
- PIBIC**

**CONTAMINAÇÃO DAS MÃOS DOS ANESTESIOLOGISTAS POR  
TELEFONES CELULARES EM AMBIENTE CIRÚRGICO: UM ESTUDO  
DESCRITIVO**

**RECIFE**

**2017**

INSTITUTO DE MEDICINA INTEGRAL PROF. FERNANDO FIGUEIRA  
FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA -  
PIBIC

CONTAMINAÇÃO DAS MÃOS DOS ANESTESIOLOGISTAS POR TELEFONES  
CELULARES EM AMBIENTE CIRÚRGICO: UM ESTUDO DESCRITIVO

Artigo científico apresentado ao Comitê  
Institucional de Iniciação Científica do  
IMIP como relatório final do Programa  
Institucional de Bolsas de Iniciação  
Científica PIBIC CNPq/IMIP 2016.

Bolsista: Luiza Almeida Carneiro Leão

Orientadora: Dra. Luciana Cavalcanti Lima

RECIFE

2017

# **CONTAMINAÇÃO DAS MÃOS DOS ANESTESIOLOGISTAS POR TELEFONES CELULARES EM AMBIENTE CIRÚRGICO: UM ESTUDO DESCRITIVO**

## **Autores:**

Luiza Almeida Carneiro Leão<sup>1</sup>, Maria Helena Meneses Marques<sup>2</sup>, Mayara Nogueira Miranda<sup>3</sup>, Ana Cintia Carneiro Leão<sup>4</sup>, Luciana Cavalcanti Lima<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Bolsista de iniciação científica, acadêmica do curso de Medicina da Faculdade Pernambucana de Saúde. e-mail: luizaalmeidacl@icloud.com

<sup>2</sup> Colaboradora da iniciação científica, acadêmica do curso de Medicina da Faculdade Pernambucana de Saúde. e-mail: helenamarques7@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Colaboradora da iniciação científica, acadêmica do curso de Medicina da Faculdade Pernambucana de Saúde. e-mail: mirandamayaran@outlook.com

<sup>4</sup> Co-orientadora. Corresponsável da Residência Médica em Anestesiologia (CET/SBA) do IMIP. e-mail: cintialeao@uol.com.br

<sup>5</sup> Orientadora. Preceptora da Residência Médica em Anestesiologia (CET/SBA) do IMIP. Doutora em Anestesiologia pela UNESP. e-mail: [lulima1@hotmail.com](mailto:lulima1@hotmail.com)

**Instituição:** Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira – IMIP.

**Fonte de auxílio:** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

## RESUMO

**Objetivos:** Determinar a taxa de contaminação bacteriana das mãos dominantes dos anesthesiologistas antes e após breve utilização de seus telefones celulares, durante procedimentos cirúrgicos realizados no Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP). **Métodos:** Foi realizado um estudo descritivo, prospectivo, nos centros de hemodinâmica, cirurgia pediátrica, obstetrícia e cirurgia geral no Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), no período de junho de 2017 e julho de 2017. Foram selecionados 30 anesthesiologistas em atividade no IMIP, sendo excluídos aqueles que não utilizam telefone celular durante suas atividades. Foram colhidas amostras através de *swabs* secos dos telefones celulares e das mãos dominantes antes e após manipulação do aparelho. Estes *swabs* foram transportados em meio *Amies* com carvão e analisados em placa de *Petri*, em meio de cultura à 37°C por 72 horas. Os resultados foram catalogados em planilha no Microsoft Excel 2011. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do IMIP sob o número: 5915786.4.0000.5201. **Resultados:** As culturas coletadas da mão do anestesista antes de manipular o telefone celular revelaram resultados positivos em 26,27% do total. As 30 culturas realizadas por meio de amostras dos telefones celulares demonstraram 36,67% de contaminação bacteriana. Dentre os patógenos encontrados, o mais frequente foi o *Staphylococcus epidermidis*. O resultado das culturas realizadas após higienização das mãos com utilização de álcool gel e posterior manipulação do telefone celular, mostraram-se positivas em 13,33% do total das amostras. Não houve relação entre as bactérias encontradas na mão antes e após o uso do celular. **Conclusões:** Os celulares são veículos de contaminação bacteriana. É necessário que haja regulamentação acerca do uso de telefones celulares e protocolos para sua higienização durante a realização de anestésias. **Palavras-chave:** contaminação; telefones celulares; profissionais de saúde; infecção hospitalar.

## INTRODUÇÃO

A assistência à saúde vem, ao longo dos anos, evoluindo com os avanços científicos e tecnológicos. Porém, tem-se observado que problemas antigos ainda persistem, como é o caso das infecções hospitalares, que ainda representam um grave problema de saúde pública. Um dos problemas atuais relacionados às infecções está no uso dos telefones celulares dentro do ambiente cirúrgico, que podem ser fômites potenciais na transmissão das infecções. Alguns patógenos envolvidos em doenças graves, como o Pneumococo, já foram isolados em altas incidências nos aparelhos de telefone.<sup>11</sup>

Diversos patógenos já foram reconhecidos na etiologia dessas infecções e várias medidas são preconizadas para a sua prevenção. A adesão ineficaz a essas medidas preventivas justifica a persistência do problema.<sup>1</sup> Microorganismos gram-positivos multirresistentes aos medicamentos, tais como *Staphylococcus aureus* e algumas espécies de enterococos são os mais comumente envolvidos na etiologia da infecção hospitalar. E a forma resistente destes é justificada devido à excessiva prescrição de antibioticoterapia, à automedicação e à mutação genética sofrida pelos mesmos.<sup>1</sup>

As três técnicas principais para evitar a transmissão de infecção para o paciente a partir do profissional de saúde incluem técnica asséptica, higiene adequada das mãos, e uso de dispositivos de barreira apropriados. A importância da higiene das mãos nos cuidados de saúde foi demonstrada ainda em 1847, quando Ignaz Philipp Semmelweis ordenou que todos os estudantes e médicos esfregassem as mãos com solução clorada, produzindo uma redução de 15% da mortalidade *peripartum*.<sup>4</sup> Apesar de fundamental, o cumprimento dessa intervenção básica continua a ser baixo. Em estudo observacional desenhado para avaliar a adesão médica à prática de higienização das mãos, os anesthesiologistas tiveram os piores desempenhos de todas as especialidades observadas.<sup>5</sup>

As formas mais comuns de transmissão desses patógenos são pelo ar, pelo contato com as mãos ou por materiais não devidamente esterilizados. A descontaminação ambiental inadequada pode permitir a colonização de organismos potencialmente patogênicos em vários objetos, tais como estetoscópios,

broncoscópios, canetas esferográficas, prontuários médicos e dispositivos eletrônicos como teclados de computadores, *paggers*, telefones fixos e celulares.<sup>1</sup>

No contexto intraoperatório, as infecções de sítio cirúrgico envolvem enorme morbidade e custos elevadíssimos.<sup>2</sup> Como a maioria dessas infecções pode ser evitada, extenso trabalho tem sido focado na manutenção do ambiente cirúrgico estéril, na administração de profilaxia antibiótica e na garantia de temperatura e oxigenação adequadas para o paciente. Poucos estudos abordam os riscos de contaminação do ambiente de trabalho do anestesiológico e seu papel na transmissão bacteriana intraoperatória.<sup>3</sup>

O ambiente cirúrgico exige os mais altos padrões de higiene num hospital e esses mesmos requisitos rigorosos deveriam ser extensivos aos profissionais e equipamentos utilizados por eles. Fukada T recomenda que anestesiológicos deveriam higienizar as mãos antes e após cada anestesia, remover luvas após realização de procedimentos e antes de utilizar qualquer equipamento.<sup>6</sup>

Os telefones celulares tornaram-se parte integrante da vida dos profissionais de saúde, sendo utilizados para fins pessoais e profissionais. Além de melhorar dramaticamente a comunicação, tornaram-se uma importante ferramenta de aprendizagem e acesso a informações médicas. Inúmeros aplicativos podem ser utilizados em benefício do paciente, como algoritmos de ressuscitação que têm o potencial de melhorar o desempenho em cenários de emergência. No entanto, além das vantagens oferecidas, estes dispositivos podem colocar a privacidade e segurança dos pacientes em risco, causar interferência nos equipamentos médicos, contribuir para a distração dos profissionais de saúde e transmitir infecções nosocomiais.<sup>7</sup> Os potenciais benefícios de seu uso devem ser pesados contra o risco de contaminação e infecção não percebida.

Diante do fato de os aparelhos celulares integrarem o cotidiano dos indivíduos, e os profissionais de saúde os inserirem em suas atividades laborais, para facilitar a capacidade comunicativa no interior ou exterior das instituições hospitalares, a análise microbiológica dos telefones celulares é o objeto da presente investigação.

## MÉTODOS

Após a assinatura do consentimento livre e esclarecido, realizou-se um estudo descritivo e prospectivo, visando determinar a taxa de contaminação bacteriana dos telefones celulares e das mãos dominantes dos anesthesiologistas antes e após manipulação de seus telefones celulares.

O estudo foi realizado nos centros de cirurgia pediátrica, obstetrícia e cirurgia geral no Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), no período de junho de 2017 e julho de 2017, tendo como população alvo os anesthesiologistas em atividade, cuja amostra foi obtida aleatoriamente.

Foram selecionados 30 anesthesiologistas, em atividade no IMIP. Aqueles profissionais que não fazem uso de telefones celulares durante anestesia foram excluídos do estudo.

Os participantes que preencheram os critérios de elegibilidade e aceitaram participar do estudo, responderam a um formulário contendo perguntas relacionadas aos hábitos usuais e condições de higienização no momento da execução de procedimentos cirúrgicos.

As variáveis analisadas para avaliar a taxa de contaminação bacteriana das mãos dominantes dos anesthesiologistas foram: limpeza do telefone móvel, acesso ao dispensador de álcool em gel, uso de luvas para realização de procedimentos e número de vezes que o participante realizou higienização das mãos, com lavagem e desinfecção com álcool em gel e momento da desinfecção (indução, manutenção ou término). Em seguida, foram coletadas três amostras por meio de swabs secos: da mão dominante do profissional antes da higienização; do celular; e, por último, da mão dominantes após higienização da mão e posterior manipulação do aparelho telefônico. As amostras foram coletadas após a indução anestésica.

Os *swabs* foram transportados em tubos estéreis identificados contendo o meio *Amies* com carvão e submetidos à análise laboratorial imediatamente após a coleta. No laboratório, foram semeados em placa de *Petri* contendo 3 meios de cultura (ágar sangue, ágar chocolate e ágar MacConkey) . Em seguida foram armazenados em estufa à 37°C e após 48 horas foram efetuadas as leituras de crescimento dessas placas. Caso não houvesse nenhum crescimento bacteriano após as 48 horas, as placas

eram colocadas em um sistema de identificação microbiana automático (Vitek 2 Compact), com resultado da cultura e antibiograma disponível após 18 horas.

O estudo atendeu aos princípios do Conselho Nacional de Saúde para pesquisa em seres humanos. E foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do IMIP sob CAAE: 5915786.4.0000.5201. Todos os profissionais que aceitaram participar do estudo assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Estes *swabs* foram analisados e os resultados foram catalogados em planilha no Microsoft Excel 2011. O teste estatístico utilizado para determinar se há dependência entre duas variáveis foi o teste do qui-quadrado.

## RESULTADOS

As culturas coletadas da mão do anestesista antes de manipular o telefone celular revelaram resultados positivos em 26,27% do total. Dentre os microorganismos observados, *Bacillus sp*, *Staphylococcus capitis*, *Staphylococcus cohnii*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus hominis ssp hominis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus spp coagulase negativa* e *Staphylococcus warneri*, cada um sendo responsável por 3,33 % das amostras (Tabela 1).

**Tabela 1: Cultura realizada da mão do profissional antes de efetuar lavagem com álcool gel/ antes de manipular celular**

Cultura: mão antes	Quantidade	Porcentagem
<i>Bacillus sp</i>	1	3.33
<i>Staphylococcus capitis</i>	1	3.33
<i>Staphylococcus cohnii</i>	1	3.33
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	3.33
<i>Staphylococcus hominis ssp hominis</i>	1	3.33
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	1	3.33
<i>Staphylococcus spp coagulase negativo</i>	1	3.33
<i>Staphylococcus warneri</i>	1	3.33

Negativo	22	73.33
----------	----	-------

As 30 culturas realizadas por meio de amostras dos telefones celulares demonstraram 36,67% de contaminação bacteriana. Dentre os patógenos encontrados, os mais frequentes foram o *Staphylococcus epidermidis* (16,66%), seguido pelos *Staphylococcus haemolyticus* (6,67%) e *Staphylococcus capitis* (6,67 %) e em menor porcentagem foram também encontrados *Staphylococcus cohnii*, *Staphylococcus warneri* (cada um representando 3,33 % do total de amostras). Tabela 2.

**Tabela 2: Resultado de cultura dos telefones celulares**

Cultura: telefone celular	Quantidade	Porcentagem
<i>Staphylococcus Haemolyticus</i>	2	6.67
<i>Staphylococcus capitis</i>	2	6.67
<i>Staphylococcus cohnii</i>	1	3.33
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	6	16.66
<i>Staphylococcus warneri</i>	1	3.33
Negativo	19	63.33
Total	30	100.00

O resultado das culturas realizadas após higienização das mãos com utilização de álcool gel e posterior manipulação do telefone celular, mostraram-se positivas em 13,33% do total das amostras. Foram identificados *Staphylococcus capitis*, *Staphylococcus cohnii*, *Pseudomonas putida* e *Aeromonas salmonicida*. Tabela 3.

Não houve relação entre esses germes e os germes presentes no celular do mesmo anestesista ou na mão deste, antes da higienização.

**Tabela 3: Cultura realizada da mão do profissional depois de manipular o celular**

Cultura: mão depois	Quantidade	Porcentagem
<i>Aeromonas salmonicida</i>	1	3.33
<i>Pseudomonas putida</i>	1	3.33
<i>Staphylococcus capitis</i>	1	3.33
<i>Staphylococcus cohnii</i>	1	3.33
Negativo	26	86.67
Total	30	100

Com relação aos hábitos usuais e condições de higienização no momento da execução de procedimentos cirúrgicos, 40% dos entrevistados alegaram que não desinfetaram os celulares com álcool gel, enquanto que 73.33% referiram não ter acesso ao dispensador com álcool gel na entrada da sala ou no aparelho de anestesia. Tabela 4

Quanto à lavagem das mãos, 56,67% dos anesthesiologistas haviam efetuado apenas uma vez quando foi colhida a 1ª amostra, 30% haviam lavado duas vezes e 13,33 % efetuaram lavagem mais de três vezes. Tabela 4

No tocante ao uso de adornos, 63,33% dos profissionais afirmaram fazer uso dos mesmos (anéis, brincos, colares) no momento da coleta. Tabela 4

No que concerne aos hábitos usuais dos profissionais, 10% relataram nem sempre calçar luvas para realização de procedimentos, contrastando com os demais 90%, os quais afirmam sempre utilizar luvas durante procedimentos cirúrgicos.

**Tabela 4: Comparação entre resultados de uso de adornos, acesso ao dispensador de álcool em gel, uso de luvas para realização de procedimentos, limpeza dos telefones móveis, através das respostas dos questionários.**

		Quantidade	Porcentagem
Uso de adornos	Sim	19	63,33
	Não	11	36,67
Uso de luvas para realização de procedimentos	Sim	27	90
	Não	3	10
Limpeza do telefone móvel	Sim	6	20
	Não	24	80
Acesso ao dispensador de álcool gel	Sim	8	26,67
	Não	22	73,33

Houve relação entre a contaminação do celular e o hábito de limpeza dos telefones celulares. 83,33 % dos profissionais que afirmaram fazer a limpeza dos telefones móveis com frequência, apresentaram cultura negativa. Já entre os que afirmaram não fazer limpeza dos aparelhos com frequência apenas 58,33% tiveram cultura negativa. O teste estatístico utilizado para determinar se há dependência entre as duas variáveis foi o teste do qui-quadrado. As duas variáveis têm dependência, visto que  $p > 0,05$ .

**Tabela 5: Relação entre o resultado da cultura dos telefones móveis e a limpeza dos mesmos:**

Cultura do telefone celular	Não realizaram limpeza do telefone	Realizaram limpeza do telefone celular	Total

	celular		
S. Haemolyticus	2 (8,33%)	0	2
S. capitis	2 (8,33)	0	2
S. cohnii	1 (4,17%)	0	1
S. epidermidis	4 (16,67%)	1 (16,67%)	5
S. warneri	1 (4,17%)	0	1
Negativo	14 (58,33%)	5 (83,33%)	19
Total	24 (100%)	6 (100%)	30
P= 0,892			

## DISCUSSÃO

O fato de os telefones celulares serem objetos pequenos, portáteis, facilmente carregados em bolsas ou bolsos e, pelo modo de usá-lo, expõe várias partes do nosso corpo à contaminação. A superfície dos celulares proporciona um ambiente propício para o crescimento de diversas espécies microbianas que proliferam a partir de resíduos e substâncias graxas das mãos.<sup>9</sup>

O estudo atual mostrou a presença de patógenos nos aparelhos celulares de 36,67% dos anestesiólogos, resultado discordante da maioria dos trabalhos mais recentes, que apontam uma colonização em mais de 90% dos casos. Um estudo da Universidade de Londres mostrou que 92% dos celulares do Reino Unido estão contaminados por microrganismos e que um em cada seis aparelhos apresentam contaminações ligadas a uma higiene pessoal ruim. O nível de contaminação dos celulares foi comparado ao de tampas sanitárias e maçanetas de portas.<sup>10</sup>

Alguns micróbios patogênicos podem sobreviver nas superfícies dos telefones celulares, sendo as bactérias mais comuns a *Escherichia coli*, *Enterococcus spp* e alguns tipos de *Staphylococcus*. Tais bactérias são responsáveis, principalmente, por diarreia, infecções e intoxicação alimentar, respectivamente.<sup>10</sup>

Evidenciamos uma menor contaminação dos celulares quando comparada a incidência encontrada na literatura. Este resultado pode estar associado aos hábitos de higienização das mãos pouco antes da coleta, moderada manipulação de objetos potencialmente contaminados, higienização recente e coleta realizada entre as primeiras cirurgias do dia, pois o manuseio constante ao longo do dia, associado ao calor gerado pelos telefones, cria um meio de cultura propício para microrganismos habitualmente encontrados na pele. Por essa razão, uma maior frequência de contaminação seria esperada.

A cultura de amostras da mão dominante antes do manuseio do aparelho trouxe resultados positivos, mas com microrganismos distintos daqueles encontrados no aparelho celular. Isto pode estar correlacionado à contaminação prévia das mãos com outro tipo de objeto, diferente do celular.

Resultados positivos de culturas feitas por meio de amostras coletadas dos telefones celulares reforçam a ideia central da pesquisa, que pontua estes aparelhos como possíveis fontes de contaminação, responsáveis pela disseminação dos mais diversos microorganismos, os quais são muitas vezes nocivos.

Amostras colhidas da mão do anestesista após o manuseio do telefone celular por um período de 30 segundos a 1 minuto demonstraram resultados peculiares. Parte das amostras mostrou-se negativa, impelindo a hipótese de que o tempo necessário para a manipulação do celular não fora suficiente para a colonização da mão do profissional ou de ação residual do álcool, ainda em efeito. Outras amostras constataram colonização por microorganismos distintos daqueles presentes no telefone celular, levantando a suspeita de contaminação externa do *swab* ou da própria mão do anestesista.

Dentre os patógenos encontrados, com exceção do *Bacillus sp*, que é considerado exclusivamente comensal, todos podem causar infecções oportunistas, como infecções nosocomiais de cateter, sondas, próteses. E o mais frequentemente isolado foi o *Staphylococcus epidermidis*. Estudo comparando a taxa de contaminação de celulares e mãos de equipes médicas que atuavam em UTI e em salas de cirurgia demonstra que o *S. aureus* foi isolado em 52% dos telefones celulares e, em 37,7% das mãos de alguns dos 200 membros da equipe médica.<sup>10</sup>

No tocante à adesão dos profissionais às medidas já estipuladas pela instituição, reforçamos que apenas 90% usa luvas para realização de procedimentos, 73,33 % não tem acesso ao dispensador de álcool em gel no centro cirúrgico (seja pela ausência de dispensador, seja pela falta de álcool em gel no dispensador) e apenas 20% efetuam limpeza dos telefones móveis.

Um estudo realizado na Índia concluiu que a limpeza do telefone celular com uma gaze embebida em álcool/álcool em gel seria efetiva. Porém, uma semana depois, 75% dos aparelhos já estariam altamente contaminados novamente<sup>8</sup>, o que mostra a necessidade por parte dos profissionais de higienizarem com frequência o aparelho para que o mesmo não sirva como veículo de contaminação.

O Center of Diseases Control and Prevention (CDC) recomenda para descontaminação destas superfícies a limpeza prévia do local, seguida de desinfecção

com um agente microbicida, por exemplo, o álcool a 70% (p/v). Esse é o germicida de nível intermediário, mais disponível e utilizado em nosso meio (tanto o etanol 70% como o 2-propanol), principalmente devido ao menor custo, quando se compara a outros produtos.<sup>11</sup>

O presente estudo tem como limitações o número de profissionais relativamente pequeno; efeito residual do álcool, que pode durar até 4 horas, o que pode ter impedido uma análise mais fidedigna em relação aos microorganismos presentes nas mãos dos anestesiológicos; e o fato de que não foi objetivo do estudo relacionar possíveis infecções de sítio cirúrgico com germes encontrados na cultura do celular do anestesista responsável.

Diante dos riscos oferecidos pelo uso do aparelho celular nas salas de cirurgia, pretende-se, com os dados obtidos nesta pesquisa, sensibilizar os profissionais de saúde quanto aos riscos infecciosos impostos aos pacientes e à própria equipe médica. Da mesma forma, fomentar discussões não apenas no ambiente hospitalar, mas também no âmbito acadêmico, é importante para conscientização profissional acerca deste problema.

Medidas conscientizadoras e preventivas poderiam ser tomadas para impedir que profissionais circulassem com dispositivos potencialmente infectados em ambiente cirúrgico. Isto teria como objetivo evitar a contaminação de mãos durante o cuidado com o paciente. Entre elas estão: higienização frequente das mãos ou descontaminação das mesmas com álcool em gel; acesso racional aos telefones celulares, assim como limpeza destes com gaze embebida em álcool; uso de luvas para a realização de todos os procedimentos; Algumas dessas medidas, como uso de luvas e lavagens frequentes de mãos já são implementadas no centro cirúrgico, porém não têm adesão de todos os profissionais.

## **CONCLUSÃO**

Esse estudo confirma a hipótese de que o celular é um veículo de contaminação, porém o exclui como principal veículo de contaminação devido aos resultados distintos entre a cultura da mão do profissional antes da manipulação do aparelho e a cultura do aparelho. Foi confirmada também a hipótese de que as mãos do anestesista estariam contaminadas, mesmo que aparentemente essa contaminação tenha se dado por outros meios. É necessário a regulamentação acerca do uso de telefones celulares no bloco e protocolos para sua higienização.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sepehri G, Talebizadeh N, Mirzazadeh A, Touraj-Reza M, Sepehri E. Bacterial Contamination and Resistance to Commonly Used Antimicrobials of Healthcare Workers' Mobile Phones in Teaching Hospitals, Kerman, Iran American Journal of Applied Sciences 6 (5): 806-810, 2009
2. Broex ECJ, van Asselt ADI, Bruggeman CA, van Tiel FH. Surgical site infections: how high are the costs? J Hosp Infect 2009;72:193–201
3. Ulger F, Esen S, Dilek A, Yanik K, Gunaydin M, Leblebicioglu H. Are we aware how contaminated our mobile phones with nosocomial pathogens? Ann Clin Microbiol Antimicrob. 2009 Mar 6; 8:7
4. Best M, Neuhauser D: Ignaz Semmelweis and the birth of infection control. Qual Saf Health Care 2004; 13:233–4
5. Pittet D, Simon A, Hugonnet S, Pessoa-Silva CL, Sauvan V, Perneger TV: Hand hygiene among physicians: Performance, beliefs, and perceptions. Ann Intern Med 2004; 141:1–8
6. Fukada T. Anesthetists, role in computers keyboard contamination in an operating room. *The Journal of Hospital Infection* 2008; **70(2)**: 148-153.
7. JP Attri, R Khetarpal, V Chatrath, and J Kaur. Concerns about usage of smartphones in operating room and critical care scenario. Saudi J Anaesth. 2016 Jan-Mar; 10(1): 87–94
8. Shakir IA, Patel NH, Chamberland RR, Kaar SG. Investigation of cell phones as a potential source of bacterial contamination in the operating room. J Bone Joint Surg Am 2015;97:225–31.
9. SHAHABY, A. F.; AWAD, N. S.; EL-TARRAS, A. E. Mobile phone as potential reservoirs of bacterial pathogens. African Journal of Biotechnology. v. 11, n. 92, p. 15896-15904, 15 November, 2012
10. DIAS, A. Celular contaminado por bactérias. 2012.
11. CDC-Center of Diseases Control and Prevention. Guideline for Environmental

Infection Control in Health-Care Facilities: Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR. v. 52 (RR-10), p. 1-48, 2003

12. SAXENA S, Singh T, Agarwal H, Mehta G, Dutta R. Bacterial colonization of rings and cell phones carried by health-care providers: are these mobile bacterial zoos in the hospital? Trop Doctours. 2011; 41(2):116-8.