

**FACULDADE PATOS DE MINAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA**

VINÍCIUS NUNES DA SILVA

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE APARELHOS CELULARES PERTENCENTES A
ACADÊMICOS EM CIÊNCIAS DA SAÚDE, COM ÊNFASE EM *Staphylococcus
aureus* E *Escherichia coli* .**

**PATOS DE MINAS
2019**

VINÍCIUS NUNES DA SILVA

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE APARELHOS CELULARES PERTENCENTES A
ACADÊMICOS EM CIÊNCIAS DA SAÚDE, COM ÊNFASE EM *Staphylococcus
aureus* E *Escherichia coli* .**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade Patos de Minas,
como requisito parcial para a obtenção do
título de Bacharel em Biomedicina.

Orientador: Prof.º Dr. Taciano dos Reis
Cardoso.

Co-orientadora: Aline Rodrigues Amorim

PATOS DE MINAS

2019

VINÍCIUS NUNES DA SILVA

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE APARELHOS CELULARES PERTENCENTES A
ACADÊMICOS EM CIÊNCIAS DA SAÚDE, COM ÊNFASE EM *Staphylococcus
aureus* E *Escherichia coli* .**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Patos de Minas
como requisito para obtenção do grau de Biomedicina – FACULDADE PATOS DE
MINAS

_____ de _____ 2019

Prof.º Dr. Taciano dos Reis Cardoso

Prof.ª EXAMINADOR (A)

Prof.ª EXAMINADOR (A)

Aprovado ()

Reprovado ()

Agradecimentos

Primeiramente, e acima de tudo, gostaria de agradecer a Deus, por ter trilhado meus caminhos, oferecido oportunidades, iluminando-me em todas as dificuldades e por ter proporcionado sabedoria nos momentos de indecisões.

Por ter me concedido pessoas tão especiais as quais me rodeiam diariamente, dando-me forças para me levantar a cada queda, tornando-me mais forte.

Ele me deu uma família, meu alicerce e porto seguro, aos quais não possuo nem palavras para descrever o quanto são especiais, que acompanham-me desde meu primeiro suspiro e que nunca me deixaram só.

Presenteou-me com pais que fazem de tudo por um filho. Minha mãe Ivoneide e meu Padrasto Vilmar, os quais sou eternamente grato, se hoje possuo uma profissão que sou apaixonado, é graças a eles, o mérito também deles.

Concedeu-me também um irmão, companheiro, amigo, o qual tenho muito orgulho.

Agradeço também, por ceder a mim amigos verdadeiros e de coração puro. A minha amiga Lorrane, por quem tenho grande carinho, pessoa a qual dividiu comigo momentos de grande alegria e apoiou-me naqueles de fraquezas. A Juliene, que, chegou a mim como instrutora no laboratório de microbiologia da faculdade, e hoje se tornou uma grande amiga.

Deus colocou tantas pessoas especiais no meu caminho, e uma delas se chama Aline, se hoje consegui concluir este projeto é graças a ela. Co-orientadora, e mais do que isso, grande amiga, que se colocou a disposição dia e noite. Obrigado.

Ele me concedeu um excelente orientador, Taciano, o qual também tem grande parcela nessa vitória, uma pessoa que possui um coração enorme. Obrigado, não só pelo agora, mas por durante todo o curso, ter sido um importante pilar no meu aprendizado.

Agradeço a todos os professores que fizeram de mim uma pessoa melhor, não só com matérias aplicadas, mas com ensinamentos diários, espero ser o profissional competente pelo qual vocês se dedicaram a ensinar.

“Sem esforço, você não pode ser próspero. Apesar de a terra ser boa, você não pode ter uma colheita abundante sem cultivo.”

Platão

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE APARELHOS CELULARES PERTENCENTES A
ACADÊMICOS EM CIÊNCIAS DA SAÚDE, COM ÊNFASE EM *Staphylococcus
aureus* E *Escherichia coli* .**

**MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF CELLULAR DEVICES BELONGING TO
ACADEMICS IN HEALTH SCIENCES, WITH EMPHASIS ON *Staphylococcus aureus*
AND *Escherichia coli*.**

Vinícius Nunes Da Silva¹

Taciano dos Reis Cardoso²

Aline Rodrigues Amorim³

Resumo

Praticidade, comodidade e agilidade, estas são algumas características oferecidas pelos aparelhos celulares, colocando-os em contato direto e constante com o homem. Tais benefícios escondem um grande perigo, a disseminação de microrganismos, que em condições propícias ao seu desenvolvimento, podem ocasionar graves processos infecciosos. Objetivou-se então, através desta pesquisa, realizar uma avaliação microbiológica em telefones celulares, tendo como foco as bactérias, *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) e a *Escherichia coli* (*E. coli*), por pertencerem ao microbioma natural do homem, e serem responsáveis por varias patologias que acometem o ser humano, onde realizou-se também a identificação do perfil de resistência aos antibióticos de maior relevância. Foram utilizados na pesquisa para a coleta de amostras, 50 celulares de acadêmicos da área da saúde. Estas, foram encaminhadas ao laboratório de análises clinicas da Faculdade Cidade Patos de Minas - FPM onde, passaram por testes de identificação de bactérias conforme protocolos do laboratório. Houve uma incidência de *S. aureus* em dois celulares (1,6%) apresentando diferentes perfis de resistência. Já a *E. coli*, foi identificada em uma única amostra (0,6%), e mostrou-se sensível a todos os antibióticos. Estes dados mostram a capacidade de contaminação de patógenos por meio dos telefones celulares, evidenciando a necessidade de uma correta higienização dos aparelhos.

Palavras-Chave: Análise microbiológica em Celulares, Perfil de resistência, Contaminação oro-fecal *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

¹ Graduando do curso de Biomedicina pela Faculdade Patos de Minas – FPM. E-mail: viniciusnunes222@gmail.com

² Orientador, docente e coordenador do curso de Biomedicina da Faculdade Patos de Minas. E-mail: tacianoreis@hotmail.com

³ Co-orientadora, Biomédica graduada pela Faculdade Patos de Minas. E-mail: alinerodrigues@hotmail.com

ABSTRACT

Practicality, convenience and agility, these are some features offered by mobile phones, putting them in direct and constant contact with man. Such benefits hide a great danger, the spread of microorganisms, which under conditions conducive to their development, can cause serious infectious processes. The objective of this research was to carry out a microbiological evaluation in cell phones, focusing on *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) and *Escherichia coli* (*E. coli*), as they belong to the natural microbiome of man and are responsible for several pathologies that affect the human being, where was also identified the profile of resistance to the most relevant antibiotics. Fifty mobile phones from health academics were used for sample collection. These were sent to the clinical analysis laboratory of the Faculty City Patos de Minas - FPM where they passed bacterial identification tests according to laboratory protocols. There was an incidence of *S. aureus* in two cell phones (1.6%) presenting different resistance profiles. Already *E. coli* was identified in a single sample (0.6%), and was sensitive to all antibiotics. These data show the capacity of pathogen contamination through mobile phones, highlighting the need for proper hygiene of the devices.

Keywords: Cell Microbiological Analysis, Resistance Profile, Oro-fecal Contamination, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

1. INTRODUÇÃO

Após a criação do aparelho telefônico por Alexander Graham Bell, em 1876, esta se tornou a tecnologia mais difundida entre as massas. Sua chegada ao Brasil em 1990 contou com a comercialização de apenas 667 exemplares, sendo que, no ano de 2019, esse número já ultrapassa os 228 milhões de aparelhos em circulação entre todas as classes sociais (1). Todavia, a massificação de consumo do telefone cria involuntariamente um imponente disseminador de agentes infecciosos, por ser tão presente no cotidiano (2).

A interação entre os seres humanos e o microbioma a sua volta caracteriza-se como dinâmica, ampla e facilitada. Onde conseqüentemente, o celular obtém contaminação, direta ou indireta, de diversos gêneros e espécies de patógenos (3). Tornando a assinatura microbiana de um indivíduo não delimitada, mas sim expansível, imposta em todos os lugares onde se tem contato direto, e da mesma forma, adquirindo-a também.

Estudos apontam que o calor gerado pelo telefone, justaposto a umidade presente, gera um ambiente propício ao crescimento de vários patógenos (4). Dado que, muitos destes possuem nichos na pele humana, constituindo a microbiota transitória, podendo ali, permanecer por longos períodos (5).

O *Staphylococcus aureus*, tratado como um dos focos da pesquisa, trata-se de uma bactéria gram-positiva, constituinte da microbiota natural do homem, estando presente principalmente nas vias nasais, e cavidade oral, estes possuindo calor, umidade e alimento em abundância. Presente, do mesmo modo, sobre a pele em toda superfície corporal, demonstrando que é capaz também, de sobreviver em locais de baixa umidade, assim como em alta pressão osmótica, adentro de partículas de poeira e gotículas d'água (6).

Considerado também, como um dos principais patógenos, de notável relevância, por ocasionar mais de 45% das infecções alimentares provocadas por microrganismos patogênicos, em intermédio de suas exotoxinas (7), podendo promover infecções cutâneas graves, levando a necrose epidérmica tóxica, pela liberação de toxinas estafilocócicas (8).

Já a *Escherichia coli*, bacilo gram-negativo, comum da microbiota intestinal, é uma bactéria de grande relevância clínica e profundo interesse médico, transmitida facilmente de forma oro-fecal, devido às más condições higiênico/sanitárias (9). Responsável por diversas patologias que acometem o homem, apresentando-se principalmente nas infecções do trato urinário (ITU's), detectada em 80% dos casos (10), Possui também significativa prevalência nas infecções nosocomiais, onde aparece em 40% dos casos reportados (11).

Esses dois tipos bacterianos também geram alertas e riscos, em relação a antibiótico-terapia, onde o *Staphylococcus aureus* possui maior virulência dentre seu gênero, sendo capaz de adaptar-se e adquirir resistência a diversos antibióticos (12), essa capacidade se deve às mutações, transferências de genes e, produção de enzimas capazes de inibir o ponto de ação dos antibióticos (13). Essa crescente resistência se deve pelo uso indiscriminado e indevido de antimicrobianos (14).

O presente trabalho justificou-se de grande importância à sociedade acadêmica e a comunidade em geral, avaliando e demonstrando a susceptibilidade e o potencial

de disseminação de microrganismos através do uso do aparelho celular em más condições higiênicas, veiculando principalmente *S. aureus* e *E. coli*, sendo estes, os agentes com maior índice de processos infecciosos no homem e, foco desta pesquisa.

Para tanto, objetivou-se com este estudo, a realização de coletas em celulares dos alunos de uma instituição de ensino superior (IES) com as finalidades de crescimento, isolamento e susceptibilidade a antibióticos. Apresentando o demonstrativo da transmissibilidade dos agentes *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, através de análise bioquímica, morfológica e de coloração. E ainda a avaliação do perfil de resistência a antimicrobianos mais relevantes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Determinações das amostras:

Para obtenção das amostras foi realizada a coleta em aparelhos celulares dos alunos da IES, mediante o termo de consentimento livre e esclarecido devidamente assinado. Juntamente a aprovação do presente projeto pelo comitê eletivo sob parecer nº 3.165.909

2.2 Controle

Todos os processos de crescimento, isolamento, susceptibilidade á antibióticos realizados na pesquisa foram acompanhados por amostras conhecidas de *Staphylococcus aureus* ATCC25923 e *Escherichia coli* ATCC35218, visando fidedignidade dos testes.

2.3 Coleta e transporte.

As amostras foram obtidas através da coleta em 50 aparelhos celulares, subdivididos em três regiões, totalizando assim, 150 amostras:

- Amostra Lateral (L)

- Amostra Anterior (A)
- Amostra Posterior (P)

Todas as amostras ganharam um número de identificação de 1 a 150 no ato da coleta, sendo definido até o final da análise por este sequencial.

As amostras foram coletadas com swabs (ABSORVE®) estéreis umedecidos em salina a 0,9%.

Os swabs (ABSORVE®) foram inoculados em meio de enriquecimento líquido Tioglicolato (KASVI®) em tubo. Todos com a devida identificação do sequencial de cada celular e a letra designada à região coletada. Os tubos foram encaminhados à estufa bacteriológica onde permaneceram por 24 - 48 horas de 35°C a 37°C (15).

2.4 Isolamentos, Identificação bacteriana e Antibiograma

Realizou a semeadura para o cultivo através de alças estéreis em dois meios distintos, Ágar sangue (KASVI ®) e Ágar MacConkey (KASVI®) (16), intentando um decaimento no gradiente de dispersão do inóculo, visando o isolamento para posterior identificação das colônias. As placas foram encaminhadas a estufa bacteriológica por 24 a 48 horas de 35°C a 37°C (17).

As amostras que obtiveram desenvolvimento em ambos os meios eram sugestivas de gram-negativas, sendo o meio Ágar MacConkey (KASVI®) seletivo para esse tipo bacteriano. Verificou-se, então, a veracidade destes dados, através da coloração de gram (RenyLab®) e a visualização em microscópio óptico, posto que, averiguou-se também a morfologia bacteriana (18).

As amostras gram-negativas foram inoculadas em kit para identificação de enterobactérias (WienerLab®) concomitantemente ao Rugai modificado (RenyLab®). Logo após o intervalo de incubação na estufa bacteriológica de 24 a 48 horas de 35°C a 37°C, foi efetuada a leitura de acordo com as especificações do fabricante (15).

As amostras identificadas como gram-positivas, foram submetidas as provas de catalase e coagulase. Posteriormente, as amostras positivas para estes testes, foram semeadas em Ágar Sal Manitol (Mercy KGaA®) e incubadas na estufa bacteriológica de 24 a 48 horas de 35°C a 37°C.

Uma vez que consumado a identificação das espécies bacterianas, submeteu-as a avaliação de susceptibilidade antimicrobiana através da técnica de disco-difusão, ou Kirby e Bauer, realizada em meio Ágar Mueller Hinton (KASVI ®).

Por meio do inóculo sucedeu-se uma suspensão 0,5 da proporção de McFarland ($1,5 \times 10^8$ UNF/ml).

A adição dos discos de antibióticos decorreu-se pelas orientações da ANVISA.

Foram pré-selecionados oito antibióticos a serem testados, escolhidos por serem de maior indicação clínica, onde, para as gram-positivas estipulou-se os antibióticos: Vancomicina, Clindamicina, Rifampicina e Tetraciclina. Assim como, para as gram-negativas foram adotadas: Cefepime, Meropenem, Ciprofloxacina e Amoxicilina + Ácido Clavulânico (15).

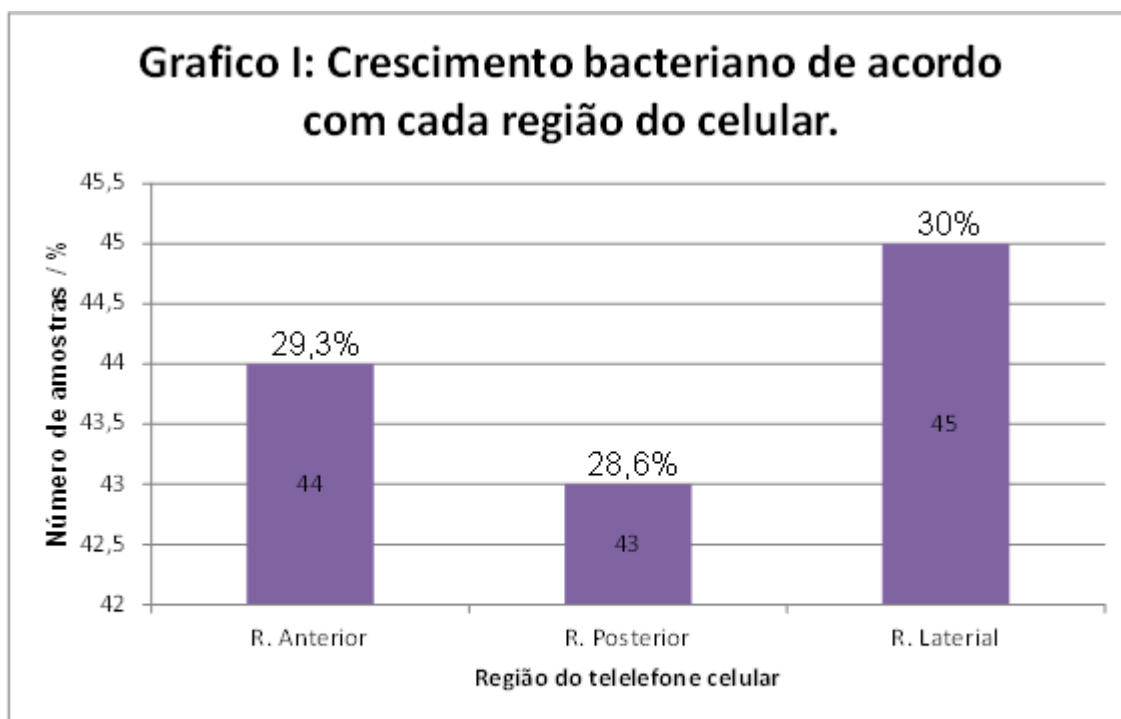
Sequentemente, as placas foram encaminhadas a estufa bacteriológica 18 a 24 horas de 35°C a 37°C. Ulteriormente, foram efetuadas a leitura dos halos e a classificação de acordo com a resistência bacteriana (19).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Apresentações dos resultados

O presente trabalho analisou 150 amostras, coletadas de 50 aparelhos celulares, apresentando-se como fortes disseminadores de agentes bacterianos, onde 88% (132 amostras) apresentaram crescimento de algum tipo bacteriano e/ou fúngico, e 12% (18 amostras) não obteve qualquer tipo de crescimento, sendo que, dentre elas, apenas um aparelho celular não houve qualquer indicio de contaminação, ou seja, não houve crescimento em nenhuma de suas 3 regiões.

Houve desenvolvimento de microrganismos na face Lateral dos celulares em 45 amostras de um total de 50, retratando 30% do crescimento total das 150 amostras. A parte anterior apresentou positividade em 44 amostras, ou seja, 29,3% das 150 amostras. E a face posterior demonstrou-se infectada em 43 amostras, 28,6% das 150 amostras. Dados estes expostos no Gráfico I.



Legenda: Representativo, em gráfico, do crescimento de microrganismos em cada região dos aparelhos celulares coletados onde 44 amostras (29,3%) refere-se a região anterior, 43 amostras (28,6%) a região posterior e 45 amostras (30%) a região lateral.

A avaliação da presença de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, foco da pesquisa, deu-se como positiva em 2% das amostras.

A amostra '9-A' (0,6%), apresentou contaminação por *Escherichia coli*, encontrando-se na face anterior do aparelho. Já o *Staphylococcus aureus* esteve presente em duas amostras de dois aparelhos celulares distintos, sendo a amostra '36-L' e a '50-P' (1,3%).

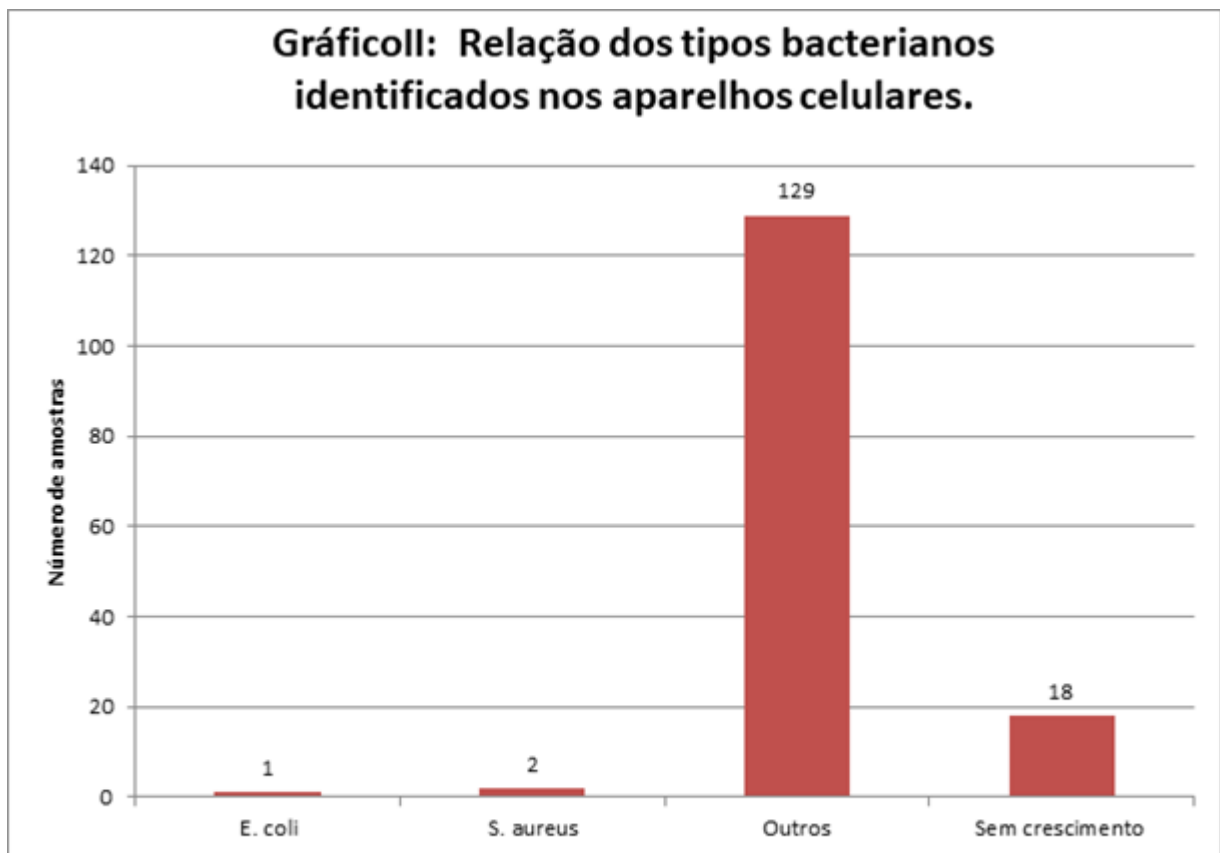
Também identificou-se outros tipos bacterianos através dos kits para enterobactérias, que foram registrados na pesquisa como negativos para *Escherichia coli*, mas apresentaram resultados, como:

- *Protheus mirabilis* em 3 amostras (2%);
- *Pseudomonas sp.* em 7 amostras (4,6%);
- *Enterobacter gergoviae* em 3 amostras (2%);
- *Enterobacter cloacae* em 3 amostras (2%);

- *Enterobacter aerogenes* em 1 amostra (0,6%);
- *Enterobacter agglomerans* em 1 amostra (0,6%).

Em 71 amostras (47,3%) foram identificados *Staphylococcus sp.* Dados pela coagulase negativa, e em 40 amostras (26,6%) constatou-se a presença de *Bacillus sp.*. Dos *Staphylococcus sp.* 19 (12,6%) derivaram da parte posterior dos telefones celulares, 26 (17,3%) da região lateral e 26 (17,3%) da região anterior.

Em 18 amostras não houve desenvolvimento de qualquer organismo, sendo que, 5 derivaram da região lateral, 7 da posterior e 6 da anterior.



Este gráfico representa a quantificação do isolamento das bactérias foco da pesquisa e das demais. *Staphylococcus aureus*: 2 amostras, *Escherichia coli*: 1 amostra, Outros microrganismos: 129 amostras, Sem crescimento: 18 amostras.

Submeteram-se ao teste de susceptibilidade, as bactérias gram-positivas, testando os antibióticos: Vancomicina, Clidemicina, Rifampicina e Tetraciclina, onde a amostra '50-P' de *Staphylococcus aureus* apresentou resistência a Vancomicina e a

Tetraciclina e sensível a Rifampicina e a Clidemicina, e a '36-L' foi resistente a Tetraciclina e a Clidemicina e sensível a Vancomicina e a Rifampicina. Já para a gram-negativa, a *Escherichia coli*, amostra '9-A' foram usados os discos de Meropenem, Cefepime, Ciprofloxacina e Amoxicilina + Acido Clavulânico, uma vez que a amostra se mostrou sensível a todos os antibióticos.

3.2 Discussões dos resultados

A presente pesquisa buscou demonstrar, quão o aparelho celular pode ser um meio de veiculação direto e indireto de microrganismos, servindo como nicho e um “caldo de cultivo” ideal para os mesmos (20; 21). Diversos estudos já relataram o quanto, agentes bacterianos, podem ser facilmente disseminados e transmitidos, não somente pelo celular, mas por diversos objetos inanimados, como mostrado em Freitas (22), onde foi analisado amostras de bebedouros tendo como resultado crescimento em todas as amostras, Neves (23) também mostrou crescimento em 100% das amostras obtidas a partir de jalecos de profissionais da saúde, além de cestas de supermercados (7), computadores hospitalares (24), Telefones públicos (16; 25), até as próprias mãos que são as dispersoras iniciais (26; 27).

Não houve significativa diferença entre a variância de crescimento se tratando da região das coletas, uma vez que a região lateral obteve crescimento em 30% de suas amostras, a posterior 28% e a anterior 28,6%, resultado este equivalente ao da pesquisa de Silva (28), onde fora analisado o crescimento de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* em celulares utilizados em laboratório, foram coletadas em duas regiões, onde, na primeira, obteve-se um crescimento de 30% e a segunda região 33%, não tendo uma significativa diferença da contaminação dentre os locais.

O *S. aureus* é uma bactéria responsável por diversas patologias e, age principalmente como agravante em feridas, cirurgias e pós-operatórios, como citado em Araújo (29), retratando em seu estudo o crescimento em todos os celulares analisados assim como em Reis (30), onde destes, 28% (14 amostras) foram de *Staphylococcus aureus*.

Neste trabalho o crescimento de *Staphylococcus aureus* se deu em 1,3% das

amostras, sendo estas derivadas das regiões posterior e lateral, em celulares diferentes.

A *Escherichia coli* foi isolada em 0,6% das amostras, presente na face anterior do aparelho celular, demonstrando uma contaminação por via oro-fecal, uma vez que esta bactéria encontra-se no trato gastrointestinal, condizendo com os resultados de Nunes (31), onde relatou-se a presença de *E. coli* em 3% das amostras, dentre um total de 21% de enterobactérias, e Teixeira (32), que em seu estudo, evidenciou crescimento em 100% de suas amostras onde, 30% foram dadas como gram-negativas e fortes candidatas a positividade principalmente para *E. coli*, sendo identificadas também, *Shigella sonnei*, *Yersinia enterocolitica* e *Enterobacter sp.*

Em uma pesquisa realizada analisando 50 amostras coletadas em pontos estratégicos em coletivos de uma empresa da região do Alto Paranaíba, observou-se a presença de *Escherichia coli* em 2,63% (1 amostra) e de *Staphylococcus aureus* em 2,63% (1 amostra), valores comparados aos encontrados neste trabalho, evidenciando que, tanto objetos quanto locais com intenso contato direto estão susceptíveis a contaminação microbiológica (33).

Nunes (31) apresentou em sua pesquisa o crescimento de 96% de suas amostras sendo estas derivadas de 70 aparelhos celulares, com prevalência em, 91% (64 amostras) de *Staphylococcus sp.*, ou *Staphylococcus coagulase negativa*.

Esse grande número de *Staphylococcus sp.*, não se limita somente aos estudos de Nunes (31), mas abrange diversas outras pesquisas como em Caveião (34) e Cunha (20) onde retrataram que seus resultados superaram 70%, Baldo (5) expôs que esta classe de microrganismos é a prevalente, pois, pode estar relacionada à sua capacidade de fixação, virulência e sobrevivência, além de possuir uma maior resistência à desidratação.

Rodrigues (35) relatou em seu projeto, realizado em coletivos públicos de Curitiba que, 20% dos resultados obtidos se referiam a *Bacillus sp.*, sendo, estas bactérias, próprias ao ambiente. Este resultado se iguala ao encontrado nesta pesquisa, onde o número de *Bacillus sp.* se reporta a 26,6% (40 amostras), evidenciando esta contaminação pelo próprio ambiente.

Em estudos realizados por Araújo (2), contando com a participação de 60

voluntários residentes no município de Ji-Paraná, Rondônia, para a análise de seus aparelhos celulares, observou-se a contaminação em 30% das amostras de Enterobactérias, dentre elas, *Enterobacter sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Protheus sp.*, *Escherichia coli.*, dentre outros. Evidenciando a contaminação oro-fecal.

Pseudomonas sp. e *Enterobacter sp.* são bactérias facilmente transmitidas quando há precariedade na higienização após a utilização do banheiro, podendo ser disseminadas em diversos objetos pelo manipulador, inclusive em alimentos, uma vez que, segundo a Organização Mundial de Saúde, são altos os índices de infecções gastrointestinais e sistêmicas originadas por estes patógenos (32), neste projeto foi detectada a presença de *Pseudomonas sp.* em 4,6% (7 amostras), enquanto *Enterobacter sp.* foi identificado em 5,3% (8 amostras). Em relação a região do telefone celular onde foram identificadas essas bactéria, não houve significativa diferença, onde a face anterior apresentou crescimento em 5 amostras, a posterior em 6 amostras e a lateral 4 amostras.

A resistência desses tipos bacterianos, aumenta de forma rápida, ultrapassa a criação de novos antibióticos. Isso se deve ao uso indiscriminado de antibióticos estando relacionado ao tempo de utilização. No trabalho de Grillo (14) evidenciou em maior parte das amostras de *Escherichia coli* sensíveis aos mesmos antibióticos utilizados nesta pesquisa, uma vez que, empregou-se a Amoxicilina+Acido clavulanico, Meropenem, Cefepime e Ciprofloxacina.

O *Staphylococcus aureus* gera grande preocupação em relação a resistência a antimicrobianos. Este possui uma maior capacidade de inibir a ação destes, sendo pela produção de enzimas que inativam o ponto de ação, ou pelas mutações decorrentes às adaptações para resistência a estes (4).

Neste estudo, o *Staphylococcus aureus* mostrou-se resistente a Tetraciclina nas duas amostras encontradas, uma vez que a amostra '36-L' foi resistente também a clidemicina, e a '50-P' a vancomicina. Ambos mostraram-se sensíveis a rifampicina. Resultados estes alarmantes, demonstrando a evolução agravada dos processos de resistência adquiridos pelo *Staphylococcus aureus* principalmente a Vancomicina, antibiótico utilizado no tratamento de infecções graves. Os primeiros relatos de identificação de cepas com essa virulência deu-se no Japão em 1996, bactéria esta

portadora do gene *vanA*, onde apresentava resistência intermediária (36).

Anos depois, nos EUA, foram isoladas cepas realmente resistentes a Vancomicina, estas bactérias adquiriram plasmídeos de *Enterococcus faecalis*, onde através destes, constituíram uma parede celular mais resistente e ainda adaptaram receptores capazes de se ligarem a vancomicina inibindo sua ação (37).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa constatou a presença de microrganismos na maioria dos aparelhos celulares, focando na identificação do *Staphylococcus aureus* e na *Escherichia coli*, evidenciando-os como grandes fontes de processos infecciosos localizados e sistêmicos. Este resultado traz grande preocupação ao se tratar de um método de transmissão fácil e diária. Tendo ainda com agravante, o perfil de resistência a antimicrobianos, onde a resistência principalmente à vancomicina, por parte de uma das amostras de *S. aureus*, mostra a grande evolução destes patógenos e a sua constante adaptação e multirresistência (36).

Constatou-se também que, a higienização dos celulares dos alunos da área da saúde da IES é escassa e, quando realizada, ineficaz. Assim como a higienização das mãos após a utilização dos sanitários e manipulação de contaminantes.

Estudos mostram que seria adequado a lavagem das mãos ao manusear alimentos, após a utilização dos sanitários e antes e após o contato com o telefone celular, dentre outros objetos propícios a disseminação de agentes infecciosos. Sendo, esta higienização realizada de acordo com as normas de biossegurança, higienizando a palma da mão, entre os dedos, e o pulso (38). Uma vez que, recomenda-se também a utilização de um antisséptico sendo o mais usual, de fácil acesso e de custo acessível, o álcool a 70% ou 2-propanol, ações estas recomendadas pela Center of Diseases Control and Prevention (CDC) (30).

A higienização do aparelho celular, e também dos objetos inanimados de uso diário, devem ser realizados, ao menos três vezes por semana, utilizando um algodão ou gaze umedecidos em álcool a 70% (4). Processos estes que, se não realizados, ou realizados de forma ineficiente, irão continuar a contribuir para a veiculação e

disseminação de agentes infecciosos cada vez mais resistentes, de alta patogenicidade, e oferecendo cada vez mais riscos a população em geral.

REFERÊNCIAS

- 1- PEIXOTO, B. F. O **DESENVOLVIMENTO DA TELEFONIA CELULAR PRÉ-PAGA NO BRASIL E O CONSUMO DA POPULAÇÃO DE BAIXO PODER AQUISITIVO: ANÁLISE DOS FATORES DETERMINANTES DO PERÍODO RECENTE**. 2007. 48 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal da Bahia Faculdade de Ciências Econômicas, Salvador, 2007.
- 2- ARAÚJO, A. M. et al. Ocorrência de microrganismos em aparelhos celulares no município de Ji-Paraná. **Brazilian Journal Of Sugery And Clinical Research-Bjsr**, Ji-Paraná-Rondônia, v.19, p.10-15,30 maio 2017.
- 3- S. LAX, J. T. HAMPTON-MARCELL, S. M. GIBBONS, G. B. COLARES, D. SMITH, J. A. EISEN, J. A. GILBERT, Forensic analysis of the microbiome of phones and shoes. **Microbiome** 3, 21 (2015).
- 4- SOUSA, D. L. et al. Análise microbiológica de aparelhos celulares de acadêmicos de fisioterapia de uma faculdade privada de Teresina (PI). **Revista Ciências em Saúde**, Teresina-PI, v. 8, p.4-9, 2018.
- 5- BALDO, A. et al. Contaminação microbiana de telefones celulares da comunidade acadêmica de instituição de ensino superior de Araguari (MG). **Revista Master**, Araguari -mg, v. 1, p.57-65, 2016.
- 6- TRABULSI, L. R; ALTERTHUM, F. Microbiologia. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 2004.
- 7- OLIVEIRA, D. B. de et al. Caracterização de *Staphylococcus aureus* isolados da barra de mão de carrinhos e alças de cestas de supermercados. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, e Campo Mourão-PR Brasil., v. 36, p.407-412, 2015.
- 8- SANTOS, A. L. dos et al. *Staphylococcus aureus*: visitando uma cepa de importância hospitalar. **J Bras Patol Med Lab**, Rio de Janeiro, v. 43, p.413-423, 20 dez. 2007.
- 9- RORIZ-FILHO, J.; VILAR, F.; MOTA, L.; LEAL, C.; PISI, P. Infecção do trato urinário. *Medicina (Ribeirão Preto. Online)*, v. 43, n. 2, p. 118-125, 30 jun. 2010.
- 10- CAMARGO, I.; MASCHIETO, A.; SALVINO, C.; DARINI, A. L. DIAGNÓSTICO BACTERIOLÓGICO DAS INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO - UMA REVISÃO TÉCNICA. *Medicina (Ribeirão Preto. Online)*, v. 34, n. 1, p. 70-78, 30 mar. 2001.

- 11- LUJÁN, D. A.; LUJÁN, Luz M.; MAMANI, E. Resistência a Antibióticos de Cepas *Escherichia coli* Isoladas de Infecções do Trato Urinário Adquiridas na Comunidade - Cidade de Lima, Per. **Unopar Cient Ciênc Biol Saúde**, Lima- Peru, v. 14, p.17-20, 2012.
- 12- LIMA, M. F. P. et al. *Staphylococcus aureus* E AS INFECÇÕES HOSPITALARES – REVISÃO DE LITERATURA. **Revista UningÁ Review**, Ipatinga- Minas Gerais, v. 21, p.32-39, 2015.
- 13- COUTINHO, H. D. M. et al. Avaliação comparativa da modulação de antibióticos, frente às cepas bacterianas de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*. **Ciencias de La Salud**, [s.l.], v. 13, n. 3, p.345-354, 24 nov. 2015. Colegio Mayor de Nuestra Señor del Rosario. <http://dx.doi.org/10.12804/revsalud13.03.2015.02>.
- 14- GRILLO, V. T. R. S.; GONÇALVES, T. G.; CAMPOS JUNIOR, J. C.; PANIÁGUA, N. C.; TELES, C. B. G.. Incidência bacteriana e perfil de resistência a antimicrobianos em pacientes pediátricos de um hospital público de Rondônia, Brasil. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v.34, n.1, p.117-123, 2013.
- 15- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Módulo 5 :Tecnologias em Serviços de Saúde: descrição dos meios de cultura empregados nos exames microbiológicos.– Brasília: Anvisa, 2013.
- 16- PERSON OC. Avaliação da flora bacteriana dos fones de ouvido de telefones públicos e hospitalares de Marília. **Rev. Arq. Méd.** [Periódico na Internet] 2005 [acesso em: 05 out 2019]; 30(1):34-38. Disponível em: <http://portalepas.org.br/amabc/article/view/277/259>
- 17- OLIVEIRA, André Luiz Dorini de et al. Study of bacteria *Gluconobacter* sp.: isolation, purification, phenotypic and molecular identification. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** [online]. 2010, vol.30, n.1, pp.106-112. ISSN 0101-2061. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612010000100016>.
- 18- RIBEIRO MC, SOARES MMSR. **Microbiologia prática**: roteiro e manual. São Paulo: Atheneu; 1993.
- 19- OPLUSTIL CP, ZOCCOLI CM. **Procedimentos básicos em Microbiologia Clínica**. 2004;2(2):42-53.
- 20- CUNHA, CRISTIANO BERARDO CARNEIRO *et al.* 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, v. 6, n. 3, p. 120-124, jul. 2016. ISSN 2238-3360. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/6717/5094>>. Acesso

em: 05 ago. 2019. doi:<https://doi.org/10.17058/reci.v6i3.6717>.

21- CINAR N, DEDE C, NEMUT T, ALTUN I. Bacterial contamination of the mobile phones of nursing students involved in direct patient care. **J Microscopy Ultrastruc.** 2013;7(2): 678-82.

22- FREITAS LL, SILVA KC, SOUZA TM, DEMARQUE ILD, AGOSTINHO L, FERNANDES F. Quantificação microbiológica de bebedouros de escolas públicas em Muriaé (MG). **Rev. Cient. Faminas.** 2013; 9(1):81-93.

23- NEVES JDB, VANDESMET VCS, MENDES CFC, SOUSA JÚNIOR DL, SANTOS NM, CORDEIRO PMD, et al. Análise bacteriológica de jalecos de profissionais da saúde de uma clínica escola na cidade de Juazeiro do Norte, Ceará. **Rev interfaces.** 2016;3(9)50-4.

24- CAOVILO, J. J.; CHIOQUETTA, S. G.; ANDREATTA, K. T.; OLEKSINKI, C.; ANZOLIN, A. P.; SIMONETTI, A. B. Análise microbiológica de terminais de computadores de um hospital de ensino do sul do Brasil. **Journal of the Health Sciences Institute**, Passo Fundo (RS), v. 34, n. 3, p. 144-148, ago. 2016.

25- SILVA, M. O.; CORRÊA, M. O. D. A. Avaliação microbiológica de telefones públicos na cidade de Jaú, São Paulo, Brasil / Microbiological evaluation on public telephones in the city of Jaú, São Paulo, Brazil. **J. Health Sci. Inst** ; 35(1): 10-16, Jan.-Mar. 2017.

26- RUBIN FH, CERBARO K, NAUMANN V, BRUNELLI AV, COSER J. **Avaliação microbiológica das mãos, utensílios, e superfície dos manipuladores de alimentos em entidades do banco de alimentos de Cruz Alta.** In: Anais do 17º Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 15ª Mostra de Iniciação Científica e 10º Mostra de Extensão; 2012 nov 6-8; Cruz Alta, Bahia. Cruz Alta: Unicruz; 2012. 4 p.

27- BRESOLIN, B.M.Z.; DALL' STELLA, J.K.; FONTOURA-DA-SILVA, S.E. Pesquisa sobre a bactéria *Staphylococcus aureus* na mucosa nasal e mãos de manipuladores de alimentos em Curitiba/Paraná/Brasil. **Estud. Biolog.**, v.27, n.59, p.27-32, abr./jun. 2005.

28- SILVA, K. A. B. Pesquisa de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* em aparelhos celulares utilizados em laboratório. **Revista Saber Científico**, [S. l.], 5 nov. 2018. Disponível em:

<http://repositorio.saolucas.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2856/Karen%20Adrielle%20Barbosa%20da%20Silva%20%20Pesquisa%20de%20staphylococcus%20aureus%20e%20escherichia%20coli%20em%20aparelhos%20celulares%20utilizados%20em%20laborat%C3%B3rio.pdf?sequence=1>. Acesso em: 20 set. 2019.

29- ARAUJO, J. et al. Contaminação Microbiana de Aparelhos Celulares de Alunos do IFMA- Campus Zé Doca-MA. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, 2013.

30- REIS L E, SILVA W, CARVALHO E V, COSTA FILHO A, BRAZ M R. Contaminação

de telefones celulares de equipe multiprofissional em uma unidade de terapia intensiva. **Saber Digital** 8(1): 68-83, 2015.

31- NUNES KO, SILIANO PR. Identificação de bactérias presentes em aparelhos celulares. **Sci Health**. 2016;7(1):22-5.

32- TEIXEIRA, F. N.; SILVA, C. V. da. Análise Microbiológica em Telefones Celulares. **Revista F@pciência**. Apucarana, PR, v.11, n. 3, 2017. Disponível em: http://www.cesuap.edu.br/fapciencia/11_edicao/003.pdf. Acesso em: 25 set. 2019.

33- AMORIM, A.; JÚNIOR, M.; ROMÃO, G.; SOARES MELO, H.; CARDOSO, T. CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS, TIPOS BACTERIANOS E TESTE DE SUSCEPTIBILIDADE ANTIMICROBIANA EM TRANSPORTE PÚBLICO DE UMA CIDADE DO ALTO PARANAÍBA/MGBRASIL. **Psicologia e Saúde em debate**, v. 3, n. 1, p. 68-86, 1 jul. 2017.

34- CAVEIÃO C, NOVELLO N, SALES WB, VISENTIN A, BREY C, OLIVEIR VBCA. Swab de vigilância em aparelhos de celulares em hospital de Curitiba - PR: Relato de experiência. **Cad Esc Saúde**. 2016;2(12):12- 8.

35- RODRIGUES APC, NISHI CYM, GUIMARÃES ATB. Levantamento de bactérias, fungos e formas de resistência de parasitas em rotas de ônibus do transporte coletivo de Curitiba. **Rev. Unicen Bio Saúde**. 2006; 2(2):24-31.

36- MIMICA, MARCELO JENNÉ; BEREZIN, EITAN NAAMAN. *Staphylococcus aureus* resistente à vancomicina: um problema emergente. **Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 2, p.52-56, jan. 2012. Disponível em: . <http://arquivosmedicos.fcmsantacasasp.edu.br/index.php/AMSCSP/article/viewFile/475/551> Acesso em: 14 nov. 2019

37- RODRIGUES, C. A.; VESGA, O. *Staphylococcus aureus* resistente à vancomicina. **Biomédica**, v. 25, p. 575-87, 2005.

38- OLIVEIRA A C, PAULA AO. Monitoração da adesão à higienização das mãos: uma revisão de literatura. **Acta Paul Enfermagem** [Periódico da Internet] 2011 [acesso em 19 set 2019];24(3):407-13. Disponível em: [pid=S0103-21002011000300016](http://www.scielo.br/acta/pid=S0103-21002011000300016)

