



COMPARAÇÃO DA MICROBIOTA DAS MÃOS DE ESTUDANTES DE MEDICINA DO 1º E 6º ANO

COMPARISON OF THE MICROBIOTA ON THE HANDS OF 1st AND 6th YEAR MEDICAL STUDENTS

COMPARACIÓN DE LA MICROBIOTA EN MANOS DE ESTUDIANTES DE MEDICINA DE 1º Y 6º AÑO

Ulisses Avila Reis<sup>1</sup>, Júlia Garcia de Carvalho Ferreira<sup>1</sup>, Lucas Viganó<sup>1</sup>, Luiz Felipe Moreira Roque<sup>1</sup>, Renan Martins<sup>1</sup>, Cristiane Tefé-Silva<sup>2</sup>, Karina Furlani Zoccal<sup>2</sup>

e514757

<https://doi.org/10.47820/recima21.v5i1.4757>

PUBLICADO: 01/2024

**RESUMO**

A principal via de transmissão de microrganismos ocorre através das mãos dos profissionais da saúde, resultando em aumento das Infecções Relacionadas à Assistência a Saúde (IRAS). Assim, o presente estudo visa comparar a microbiota das mãos dos estudantes do primeiro e do último ano do curso de Medicina de uma faculdade particular de Ribeirão Preto-SP, com a finalidade de observar se há alteração da microbiota no percurso acadêmico dos alunos, uma vez que, ao decorrer do curso, há a introdução do contato com ambientes de saúde. Foram analisadas amostras microbiológicas, coletadas com um swab estéril, das mãos de estudantes do 1º ano e do 6º do curso de Medicina. Os materiais foram semeados, incubados e devidamente identificados através da análise quantitativa e qualitativa. E, após, submetidos ao teste de sensibilidade aos antibióticos. Dentre os isolados e identificados, a bactéria de maior prevalência foi o *Staphylococcus aureus* (100%), seguido de *Staphylococcus* coagulase negativa e bacilo gram-positivo. A diferença entre os alunos do primeiro e sexto ano foi relevante quando considerada a diferença do crescimento de espécies entre os dois. Além disso, verificamos que as bactérias apresentaram sensibilidade distinta entre os isolados de amostras dos alunos do 1º ano e do 6º. Notavelmente, as bactérias *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus* coagulase negativa apresentaram elevado índice de resistência para os antimicrobianos meropenem, ampicilina e ceftriaxona. Porém, apresentou 100% de sensibilidade à amoxicilina + clavulanato, ceftriaxona, ciprofloxacina e vancomicina. Visto isso, nota-se a influência do contato hospitalar durante o curso de Medicina na microbiota das mãos, evidenciando a importância da higienização correta das mãos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Microbiota normal das mãos. Higiene das mãos. Infecções Relacionadas à Assistência a Saúde.

**ABSTRACT**

The main route of transmission of microorganisms occurs through the hands of healthcare professionals, resulting in an increase in Healthcare-Associated Infections (HAIs). Thus, the present study aims to compare the microbiota on the hands of students in the first and last year of the Medicine course at a private college in Ribeirão Preto-SP, with the purpose of observing whether there is a change in the microbiota during the students' academic career, as, throughout the course, contact with healthcare environments is introduced. Microbiological samples were analyzed, collected with a sterile swab, from the hands of 1st and 6th year Medicine students. The materials were seeded, incubated and duly identified through quantitative and qualitative analysis. And then submitted to antibiotic sensitivity testing. Among those isolated and identified, the most prevalent bacteria was *Staphylococcus aureus* (100%), followed by coagulase-negative *Staphylococcus* and gram-positive bacilli. The difference between first and sixth year students was relevant when considering the difference in species growth between the two. Furthermore, we found that the bacteria showed different sensitivity between isolates from samples from 1st year and 6th year students. Notably, the bacteria *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative *Staphylococcus* showed a high level of resistance to the antimicrobials meropenem, ampicillin and ceftriaxone. However, he was 100% sensitive to amoxicillin + clavulanate, ceftriaxone, ciprofloxacin and vancomycin. Given this, the

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Medicina do Centro Universitário Barão de Mauá.

<sup>2</sup> Docente do Centro Universitário Barão de Mauá.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO DA MICROBIOTA DAS MÃOS DE ESTUDANTES DE MEDICINA DO 1º E 6º ANO  
Ulisses Avila Reis, Júlia Garcia de Carvalho Ferreira, Lucas Viganó, Luiz Felipe Moreira Roque,  
Renan Martins, Cristiane Tefé-Silva, Karina Furlani Zoccal

*influence of hospital contact during the Medicine course on the microbiota of the hands can be noted, highlighting the importance of correct hand hygiene.*

**KEYWORDS:** *Normal hand microbiota. Hand hygiene. Healthcare-Associated Infections.*

### RESUMEN

*La principal vía de transmisión de microorganismos se produce a través de las manos de los profesionales de la salud, lo que se traduce en un aumento de las Infecciones Asociadas a la Atención Sanitaria (IRAS). Así, el presente estudio tiene como objetivo comparar la microbiota de las manos de los alumnos del primer y último año del curso de medicina de una facultad privada de Ribeirão Preto-SP, con el fin de observar si hay un cambio en la microbiota en la trayectoria académica de los estudiantes, ya que, durante el curso, se produce la introducción del contacto con ambientes de salud. Se analizaron muestras microbiológicas, colectadas con un hisopo estéril, de las manos de estudiantes de 1º y 6º año de la carrera de medicina. Los materiales fueron sembrados, incubados e identificados adecuadamente a través de análisis cuantitativos y cualitativos. Y luego se les hizo una prueba de susceptibilidad a los antibióticos. Entre las aisladas e identificadas, la bacteria más prevalente fue *Staphylococcus aureus* (100%), seguida de *Staphylococcus coagulasa* negativa y bacilos grampositivos. La diferencia entre los estudiantes de primer y sexto grado fue relevante al considerar la diferencia en el crecimiento de las especies entre los dos. Además, se encontró que las bacterias mostraron diferente sensibilidad entre los aislamientos de muestras de estudiantes de 1º y 6º grado. En particular, *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus coagulasa* negativa mostraron un alto nivel de resistencia a los antimicrobianos meropenem, ampicilina y ceftriaxona. Sin embargo, fue 100% sensible a amoxicilina + clavulanato, ceftriaxona, ciprofloxacino y vancomicina. Por lo tanto, se observa la influencia del contacto hospitalario durante el curso médico en la microbiota de las manos, evidenciando la importancia de una correcta higiene de manos.*

**PALABRAS CLAVE:** *Microbiota normal de las manos. Higiene de manos. Infecciones asociadas a la asistencia sanitaria.*

### 1. INTRODUÇÃO

A microbiota do corpo humano é composta por diversas espécies de microrganismos, que podem viver em mucosas, como no intestino e pulmão, e na pele. Esses seres microscópicos vivem de forma comensal, ou seja, quando em condições fisiológicas e imunológicas normais, há pleno equilíbrio entre os diversos tipos de vida e o organismo humano. Os fatores ambientais, o estilo de vida e a dieta são as principais causas que influenciam a vitalidade e a composição da microbiota como um todo [1]. A pele é colonizada por uma microbiota autóctone estável, sendo que cada região anatômica possui uma especificidade nesta colonização [2]. Dados da literatura demonstram que as mãos possuem uma microbiota própria, a qual pode ser modificada tanto por meio de contatos com pessoas e objetos quanto pela realização de higienização das mãos [3].

Sabe-se que a microbiota pode ser dividida em residente, a qual está presente em camadas mais profundas da pele, e a transitória, a qual se encontra em camadas mais superficiais. A primeira constitui-se de microrganismos mais permanentes, sendo, portanto, mais difícil de ser removida. Já a segunda é caracterizada por possuir menor aderência, possibilitando a fácil remoção com lavagem das mãos utilizando água e sabão, além de sua rápida renovação [4]. No entanto, a colonização das mãos dos profissionais de saúde durante as inúmeras atividades clínicas é tão grande que a higienização delas com água e sabão não é capaz de eliminar as bactérias, e, assim, tornando-se uma microbiota patogênica adquirida no ambiente de trabalho. Estudos demonstraram que a



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO DA MICROBIOTA DAS MÃOS DE ESTUDANTES DE MEDICINA DO 1º E 6º ANO  
Ulisses Avila Reis, Júlia Garcia de Carvalho Ferreira, Lucas Viganó, Luiz Felipe Moreira Roque,  
Renan Martins, Cristiane Tefé-Silva, Karina Furlani Zoccal

microbiota transitória pode ser composta por microrganismos, como *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas spp.*, *Klebsiella spp.*, e *Acinetobacter spp.*, os quais, em indivíduos imunocomprometidos, podem ser responsáveis por causar doenças ou infecções complicadas [4]. Dessa forma, a higienização das mãos é reconhecida como prática obrigatória para os profissionais da área de saúde, com base na constatação de sua efetividade na redução das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) e, conseqüentemente, de mortalidade entre os pacientes [3, 5].

Os profissionais de saúde possuem um papel de grande importância neste meio, já que são esses indivíduos os principais carreadores destes microrganismos dentro de instituições de saúde, como hospitais, enfermarias, Unidades Básicas de Saúde, entre outros. Pesquisadores avaliaram a microbiota prevalente nas mãos dos profissionais de saúde do Centro de Terapia Intensiva (CTI) de um hospital universitário, analisando os microrganismos presentes nas mãos de 33 profissionais da saúde, e foi demonstrado que a bactéria *Staphylococcus epidermidis* possui maior incidência (85% a 100%), além da presença de outras bactérias como *Enterococcus faecalis*, em 1 pessoa (3,0%); *Staphylococcus aureus*, em 8 pessoas (24,2%) e da família das *Enterobacteriaceae*, em 13 pessoas (39,4%) [6].

A preocupação com a transmissão das infecções inquieta diversos pesquisadores, levando à realização de pesquisas voltadas à monitoração da aderência dos profissionais de saúde às práticas de higienização, tendo como desafio a proposição de estratégias que incentivem maior adesão e manutenção dos níveis ideais desta recomendação [7]. Além disso, estudos demonstraram que as bactérias isoladas das mãos dos profissionais de saúde também foram encontradas em utensílios hospitalares como mesa, maçanetas e balcões [3]. Ademais, foi demonstrado a importância pré-operatória da higienização das mãos com água corrente e sabão e, em seguida, secando as mãos e antebraços adequadamente com papel e esfregando com álcool líquido, antes de vestir os aventais e luvas cirúrgicas, com o objetivo de prevenir a infecção cruzada [8].

A higienização das mãos consiste na fricção manual de toda a sua superfície, punhos e dedos, utilizando sabão e água, por um tempo aproximado de quarenta segundos, tendo como principal objetivo a remoção da maior quantidade de microrganismos da microbiota transitória e de alguns da residente, de pelos, de células descamativas, de suor, de sujidade e de oleosidade, sendo assim a principal medida de prevenção da transmissão cruzada de microrganismos [9]. Devido a longa jornada de trabalho e inúmeras quantidades de atividades a serem realizadas, é comum observar a realização da técnica de lavagem das mãos, pelos profissionais da área de saúde, de forma rápida e distraída, o que pode aumentar o número de infecções [10].

Assim, o presente estudo objetiva comparar a microbiota das mãos dos estudantes do primeiro e do último ano do curso de Medicina de uma faculdade particular de Ribeirão Preto - SP, com a finalidade de observar se há alteração da microbiota no percurso acadêmico dos alunos, uma vez que, ao decorrer do curso, há a introdução do contato com ambientes de saúde. A relevância desse estudo se apresenta na medida em que se dá o entendimento de que universitários convivendo



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO DA MICROBIOTA DAS MÃOS DE ESTUDANTES DE MEDICINA DO 1º E 6º ANO  
Ulisses Avila Reis, Júlia Garcia de Carvalho Ferreira, Lucas Viganó, Luiz Felipe Moreira Roque,  
Renan Martins, Cristiane Tefé-Silva, Karina Furlani Zoccal

em ambiente hospitalares também possuem contato com pacientes [10], tornando-se responsáveis por IRAS, assim como os demais profissionais da área [8].

### 2. MÉTODO

Foi realizado um estudo de caráter quantitativo e qualitativo, com a amostra das mãos dos estudantes do curso de Medicina de uma instituição particular de Ribeirão Preto - SP do primeiro ano e do sexto ano da graduação. Para tal, foram selecionados aleatoriamente 30 voluntários do primeiro ano e 30, do sexto ano, totalizando 60 amostras. Os selecionados receberam instruções quanto ao procedimento de coleta e uso do material. Além disso, os voluntários que concordaram com a participação firmaram tal posicionamento após leitura, preenchimento e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aprovado pelo Comitê de Ética em Humanos (número de protocolo: 08577219.5.0000.5378).

#### 2.1. Coleta das Amostras

Para a coleta das amostras, foi utilizado a técnica com *swab* previamente umedecido em salina estéril. Após passar o *swab* entre os dedos dos alunos, conforme padronização prévia, ele foi utilizado para semear em placas estéreis de ágar 5% de sangue de carneiro desfibrinado (Laborclin), que foram colocadas em uma estufa com temperatura de 37°C por um período de 24 a 48 horas, para contagem de unidades formadoras de colônias (UFC) e identificação microbiana.

#### 2.2. Análise Microbiológica

A contagem de UFC ocorreu após 24 e 48 horas da semeadura, e foi nomeada em amostras de pouco crescimento (1 – 50 UFC); amostras de crescimento intermediário (51 – 150 UFC); amostras de crescimento abundante (151 – 600 UFC); e amostras de crescimento incontáveis (> 1000 UFC). Após 48 horas, as placas foram retiradas da estufa para visualização das colônias através da coloração de Gram e realização de provas de identificação microbiana.

#### 2.3. Coloração de GRAM

A coloração conhecida como Gram, desenvolvida em 1884, pelo pesquisador Hans Christian Joachim Gram, foi utilizada para a diferenciação de bactérias de acordo com a presença da camada de peptidoglicano, sendo caracterizada como Gram positivas ou Gram negativas, as bactérias, com presença ou ausência/escassez, respectivamente. O passo a passo da coloração é simples e constituído por: cristal violeta, lugol, álcool acetona e fucsina. Ao final do processo, será possível observar bactérias coradas em roxo (Gram Positivas) e rosas (Gram Negativas). Além de classificar as bactérias através da estrutura da parede de peptidoglicano, pode-se também levar em consideração aspectos morfológicos e organizacionais das estruturas observadas.



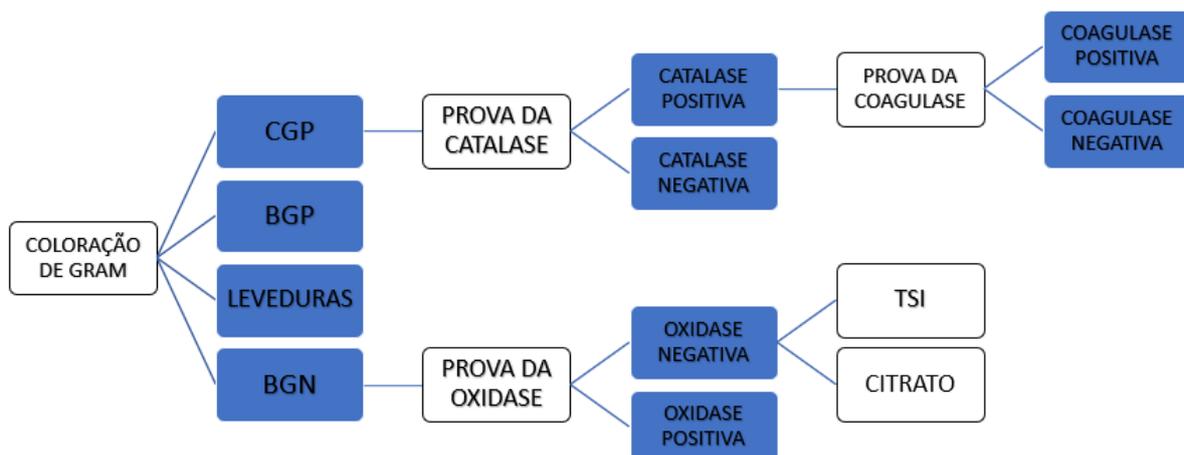
## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO DA MICROBIOTA DAS MÃOS DE ESTUDANTES DE MEDICINA DO 1º E 6º ANO  
Ulisses Avila Reis, Júlia Garcia de Carvalho Ferreira, Lucas Viganó, Luiz Felipe Moreira Roque,  
Renan Martins, Cristiane Tefé-Silva, Karina Furlani Zoccal

### 2.3.1. Identificação de bactérias Cocos Gram-Positivas (CGP) e Bacilos Gram-Negativas (BGN)

Após coloração de Gram, as bactérias classificadas como CGP, foram submetidas às provas de catalase e coagulase. A prova da catalase consiste em verificar se o Peróxido de Hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) é convertido em Oxigênio e Água pela enzima catalase, diferenciando os principais gêneros de importância médica, *Staphylococcus* (catalase positiva) do *Streptococcus* (catalase negativa). Para as bactérias identificadas como catalase positiva, a prova da coagulase foi realizada. A prova consiste em verificar a capacidade de microrganismos reagirem com o plasma e formarem um coágulo, uma vez que a coagulase é uma proteína com atividade similar à protrombina, capaz de converter o fibrinogênio em fibrina, que resulta na formação de um coágulo visível. Em relação às bactérias classificadas como BGN, foram submetidas às provas de oxidase, teste *triple sugar iron ágar* (TSI) e do citrato de Simmons. O teste da oxidase é um teste-chave para diferenciar entre as famílias de Pseudomonadaceae (Oxidase positiva) e Enterobacteriaceae (Oxidase negativa). Também foi realizado o Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) para diferenciação de enterobactérias de acordo com: fermentação de lactose, glicose e sacarose e produção de sulfeto de hidrogênio e dióxido de carbono; e o teste do citrato de Simmons, que caracteriza a utilização do citrato como fonte de carbono e energia, deixando o meio alcalino (azul), conforme a figura 1.

Figura 1 – Fluxograma da identificação bacteriana de acordo com as culturas realizadas das amostras dos alunos de medicina do 1º e 6º ano



Fonte: Autoria própria

### 2.4. Análise de Sensibilidade Microbiana

Após todas as cepas bacterianas serem devidamente identificadas, 10 amostras dos alunos do primeiro ano e 10, do último ano, foram submetidas ao teste de sensibilidade frente aos principais antibióticos para cada classe de microrganismos com importância clínica, por meio do teste de antibiograma. O método utilizado foi o método semiquantitativo de difusão em disco, também conhecido como método de Kirby & Bauer, onde diversos discos, no qual estão contidos antibióticos diferentes, são distribuídos em zonas distintas de uma placa de ágar Mueller Hilton, cultivadas com as

**RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia**



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO DA MICROBIOTA DAS MÃOS DE ESTUDANTES DE MEDICINA DO 1° E 6° ANO  
Ulisses Avila Reis, Júlia Garcia de Carvalho Ferreira, Lucas Viganó, Luiz Felipe Moreira Roque,  
Renan Martins, Cristiane Tefé-Silva, Karina Furlani Zoccal

bactérias identificadas anteriormente. Após a incubação em estufa com temperatura de 37° por 18 a 24 horas, foi analisado o padrão de crescimento ou inibição ao redor de cada disco, sendo, então, medido o tamanho de cada halo para a identificação de sensibilidades ou resistências apropriadas, de acordo com a espécie bacteriana em análise. Os antibióticos usados foram Amoxicilina + Clavulanato (20/10 µg), Ampicilina (10 µg), Ceftriaxona (30 µg), Ciprofloxacina (5 µg), Meropenem (10 µg), Vancomicina (30 µg).

### 2.5. Análise Estatística

Os resultados foram disponibilizados no programa Excel® e disponibilizados em gráficos e tabelas. A análise foi realizada através do teste ANOVA seguido do pós-teste de comparações múltiplas. Para a comparação entre duas amostras não pareadas, foi utilizado o teste t-Student. A significância estatística foi considerada para valores de  $p < 0.05$ .

### 3. RESULTADOS

A contagem microbiana total das mãos dos estudantes do primeiro e sexto ano foram realizadas no intervalo de 24 e 48 horas, conforme a tabela 1. A análise estatística foi realizada, e a diferença do crescimento foi notória, quando avaliamos a UFC comparando as amostras das mãos dos 30 alunos do 1° ano e dos 30 alunos do 6° ano nos intervalos de 24 e 48 horas (Tabela 1). Com o objetivo de comparar o crescimento bacteriano dos alunos do 1° e do 6° ano, verificamos a quantidade de amostras correlacionada ao número de UFC. Conforme demonstrado na tabela 2, não observamos diferenças no padrão de crescimento de colônias quando comparamos as amostras do 1° e 6° ano com crescimento caracterizado como pouco e intermediário, dado que a diferença é de 3%, em 24 horas. No entanto, em relação ao crescimento abundante (CA), observamos diferença de 13% em 24 horas e 17% em 48 horas quando comparamos as amostras do 1° com as do 6° ano, dado que as amostra dos alunos do 1° ano resultaram em 10% de CA (n = 3) em 24 horas e 13% (n = 4) em 48 horas, em comparação ao 6° ano, em 23% (n = 7) em 24 horas e 30% (n = 9) em 48 horas. Surpreendentemente, no crescimento incontável (CI), demonstramos número maior de amostras com CI do 1° ano quando comparado ao 6° ano, resultando em crescimento de 7% em 24 e 48 horas (Tabela 2).

Tabela 1– Contagem microbiota total das mãos dos estudantes do curso de Medicina de uma instituição particular de Ribeirão Preto - SP após 24 e 48 horas

	UFC/cm3*
<b>Após 24h</b>	
<b>Estudantes 1° ano</b>	87
<b>Estudantes 6° ano</b>	150
<b>Após 48h</b>	
<b>Estudantes 1° ano</b>	96
<b>Estudantes 6° ano</b>	166



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO DA MICROBIOTA DAS MÃOS DE ESTUDANTES DE MEDICINA DO 1º E 6º ANO  
Ulisses Avila Reis, Júlia Garcia de Carvalho Ferreira, Lucas Viganó, Luiz Felipe Moreira Roque,  
Renan Martins, Cristiane Tefé-Silva, Karina Furlani Zoccal

\*Unidades formadoras de colônias por centímetro cúbico (o valor demonstrado refere-se a uma média numérica de um total de 30 amostras para cada ano estudado)

#  $p < 0.05$ , comparado ao número de UFC entre os alunos do 1º e 6º ano.

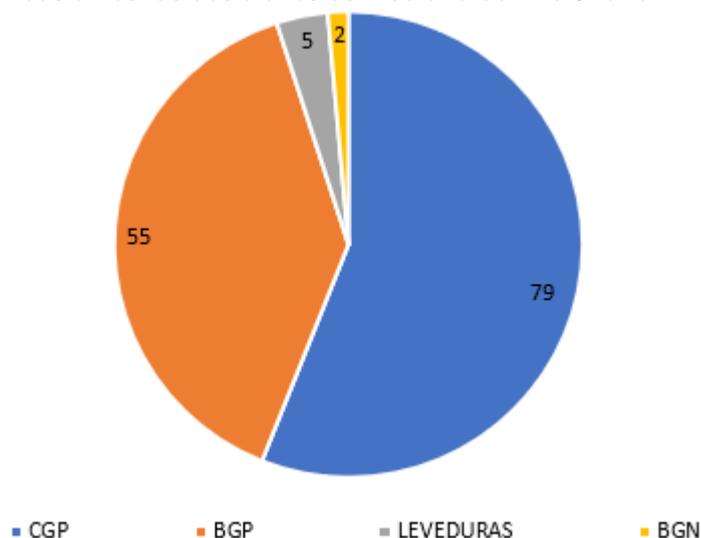
Tabela 2 – Análise do crescimento das amostras da microbiota das mãos dos estudantes do curso de Medicina de uma instituição particular de Ribeirão Preto - SP após 24 e 48 horas

	PC <sup>1</sup>	CI <sup>2</sup>	CA <sup>3</sup>	CI <sup>4</sup>	Total
<b>Após 24h</b>					
<b>Estudantes 1º ano</b>	10	11	3	6	30
<b>Estudantes 6º ano</b>	9	10	7	4	30
<b>Após 48h</b>					
<b>Estudantes 1º ano</b>	9	11	4	6	30
<b>Estudantes 6º ano</b>	7	10	9	4	30

1: pouco crescimento; 2: crescimento intermediário; 3: crescimento abundante; 4: crescimento incontável

Após a análise quantitativa, realizamos a análise qualitativa das colônias após 48 horas de incubação. Primeiramente, foi realizada a coloração de Gram das colônias para classificação morfológica, conforme o gráfico 1.

Gráfico 1 – Classificação bacteriana após coloração de Gram de acordo com as culturas realizadas das amostras dos alunos de medicina do 1º e 6º ano



Os microrganismos isolados nas mãos dos alunos do primeiro e sexto ano do curso de Medicina foram principalmente estafilococos coagulase positiva (100%), bacilos gram positivos (33%), fungos leveduriformes (10%); enquanto do sexto ano, observamos crescimento de estafilococos



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO DA MICROBIOTA DAS MÃOS DE ESTUDANTES DE MEDICINA DO 1º E 6º ANO  
Ulisses Avila Reis, Júlia Garcia de Carvalho Ferreira, Lucas Viganó, Luiz Felipe Moreira Roque,  
Renan Martins, Cristiane Tefé-Silva, Karina Furlani Zoccal

coagulase positiva (96%), estafilococos coagulase negativa (66%), bacilos gram positivos (63%), *Escherichia coli* (17%), *Pseudomonas* (7%), fungos leveduriformes (3%), conforme a figura 1.

Dentre os isolados, verificamos a sensibilidade das bactérias identificadas *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus coagulase negativa*. Na análise das amostras dos alunos do primeiro ano, o *S. aureus* apresentou elevado índice de resistência para o antimicrobiano meropenem (100%), seguido da ampicilina (16%) e da Ceftriaxona (16%). Porém, apresentou 100% de sensibilidade à amoxicilina + clavulanato, ceftriaxona, ciprofloxacina e vancomicina. Nos isolados BGP, foi verificado a sensibilidade a todos antibióticos testados. Já em relação às amostras dos alunos do sexto ano, verificamos que *S. aureus* apresentou elevado índice de resistência para o antimicrobiano meropenem (75%). Surpreendentemente, apresentou 100% de sensibilidade aos demais antibióticos testados, conforme demonstramos na tabela 3. As bactérias *Staphylococcus coagulase negativa* proveniente das mãos dos alunos do sexto ano, apresentaram maior resistência ao meropenem (66%), mas apresentaram sensibilidade de 100% à ampicilina, amoxicilina + clavulanato, ceftriaxona, ciprofloxacina e vancomicina. Com relação aos BGP, 50% foram resistentes ao meropenem e 100% sensíveis aos demais antimicrobianos (Tabela 4).

Tabela 3 – Relação entre sensibilidade e resistência aos antibióticos de acordo com os antibiogramas realizados nas amostras dos alunos de medicina do 1º ano

Bactérias	Antibióticos					
	AMC <sup>1</sup>	AMP <sup>2</sup>	CIP <sup>3</sup>	CRO <sup>4</sup>	MER <sup>5</sup>	VAN <sup>6</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	100% S	16% R	100% S	16% R	100% R	100% S
Bacilo gram Positivo	100% S	100% S	100% S	100% S	100% R	100% S

<sup>1</sup>Amoxicilina + Clavulanato; <sup>2</sup>Ampicilina; <sup>3</sup>Ciprofloxacina; <sup>4</sup>Ceftriaxona; <sup>5</sup>Meropenem; <sup>6</sup>Vancomicina  
R: Resistente; S: Sensível

Tabela 4 – Relação entre sensibilidade e resistência aos antibióticos de acordo com os antibiogramas realizados nas amostras dos alunos de medicina do 6º ano

Bactérias	Antibióticos					
	AMC <sup>1</sup>	AMP <sup>2</sup>	CIP <sup>3</sup>	CRO <sup>4</sup>	MER <sup>5</sup>	VAN <sup>6</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	100% S	100% S	100% S	100% S	75% R	100% S
<i>Staphylococcus coagulase negativa</i>	100% S	100% S	100% S	100% S	66% R	100% S
Bacilos Gram Positivo	100% S	100% S	100% S	100% S	50% S	100% S

<sup>1</sup>Amoxicilina + Clavulanato; <sup>2</sup>Ampicilina; <sup>3</sup>Ciprofloxacina; <sup>4</sup>Ceftriaxona; <sup>5</sup>Meropenem; <sup>6</sup>Vancomicina  
R: Resistente; S: Sensível



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO DA MICROBIOTA DAS MÃOS DE ESTUDANTES DE MEDICINA DO 1° E 6° ANO  
Ulisses Avila Reis, Júlia Garcia de Carvalho Ferreira, Lucas Viganó, Luiz Felipe Moreira Roque,  
Renan Martins, Cristiane Tefé-Silva, Karina Furlani Zoccal

### 4. DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram uma diferença entre o crescimento microbiano das mãos dos estudantes de medicina do 1° ano quando comparados aos discentes do 6° ano. Tal variação pode ser explicada pelo progressivo contato desses graduandos com o ambiente hospitalar. Dessa forma, percebe-se que a composição da microbiota das mãos dos alunos do último ano da graduação em medicina se assemelha à microbiota dos profissionais de saúde que exercem atividades intra-hospitalares [10].

Sabe-se que o sistema imune é composto por uma rede complexa de componentes inatos e adaptativos dotados de uma extraordinária capacidade de adaptação e resposta a desafios muito diversos. Coletivamente, esta rede celular atua como um formidável regulador da homeostase do hospedeiro, permitindo sustentar e restaurar a função tecidual no contexto de encontros microbianos e ambientais. O desenvolvimento de braços definidos do sistema imune e mais particularmente daqueles associados à imunidade adaptativa coincidiu com a aquisição de uma microbiota complexa que apoia o conceito de que uma grande fração desta maquinaria evoluiu como um meio de manter relações simbióticas com estes organismos altamente diversos das comunidades microbianas. Por sua vez, a microbiota promove e calibra todos os aspectos do sistema imunológico [11]. As mãos são importantes para a transferência intrapessoal e interpessoal de microrganismos, bem como entre ambientes. A dinâmica das comunidades microbianas das mãos e os fatores que as impactam são de considerável importância. As mãos humanas são canais de troca de microrganismos entre o meio ambiente e o corpo. As mãos estão em contato constante com diversas superfícies, portanto, apresentam grande variação na composição microbiana [12]. A investigação sobre o microbioma das mãos limita-se principalmente aos agentes patogênicos, mas é necessário compreender o microbioma normal das mãos saudáveis, a transmissão de microrganismos através das mãos e as suas implicações na saúde humana.

Diante do crescimento bacteriano, o gênero *Staphylococcus* é predominante na microbiota das mãos, independente do grau de acesso ao ambiente hospitalar, o que confirma a literatura já estabelecida [3]. Já está bem descrito na literatura que *Staphylococcus aureus* é uma bactéria, que coloniza narinas, pele e o intestino humano [13], e pode quebrar as barreiras naturais do organismo e gerar desde infecções cutâneas leves até pneumonias e osteomielites graves [14]. Em quadros pulmonares, esse patógeno consegue produzir diversas toxinas, como a leucocidina, e enzimas que auxiliam na invasão das barreiras naturais. Além disso, o *Staphylococcus aureus* é capaz de gerar reações inflamatórias com o recrutamento maciço de linfócitos que induz a produção de citocinas pelo sistema imune que agrava ainda mais os quadros infecciosos [15]. Dados da literatura estão reportando uma potente resistência antimicrobiana, como à metilina, para o *S. aureus*, que preocupa a comunidade científica, visto que isso dificulta o tratamento infeccioso, principalmente nosocomial [16].

Por outro lado, o crescimento de *Staphylococcus coagulase negativo* (SCN) não foi observado na amostra do 1° ano, em contrapartida, 67% dos alunos do 6° ano possuem esses cocos



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO DA MICROBIOTA DAS MÃOS DE ESTUDANTES DE MEDICINA DO 1º E 6º ANO  
Ulisses Avila Reis, Júlia Garcia de Carvalho Ferreira, Lucas Viganó, Luiz Felipe Moreira Roque,  
Renan Martins, Cristiane Tefé-Silva, Karina Furlani Zoccal

em sua microbiota, demonstrando a influência do contato de novos patógenos comumente encontrados no âmbito hospitalar [17]. Dentre os SCN, o *S. epidermidis*, tem alta correlação com as IRAS, devido a sua capacidade em formar biofilme tendem a proliferar em objetos hospitalares, causando infecções nosocomiais por implantes, próteses, catéteres, tubos e drenos [18].

Notamos que os BGP cresceram em amostras de ambos os grupos, 33% das amostras do 1º ano e 66% dos 6º ano. Sabe-se que um representante do imenso grupo dos BGP é o *Clostridium perfringens*, que é responsável pela liberação de toxinas que se depositam em alimentos que, quando ingeridos, levam o indivíduo a um quadro que intoxicação alimentar e possui, por isso, relevância para estudos e pesquisas [19]. Já em relação ao *Clostridium difficile*, sabe-se que é uma bactéria responsável por grande parte dos casos de diarreia infecciosa correlacionada à assistência em saúde. Diversas são as toxinas liberadas por esse microrganismo que levam a quadros graves de diarreia, como a toxina A (TcdA) e a toxina B (TcdB) [20]. Portanto, reconhecer bactérias como essa compondo a microbiota das mãos de futuros profissionais da saúde endossa a discussão da necessidade de mecanismos que mitiguem a transmissibilidade de tais microrganismos para os doentes assistidos.

Além disso, como esperado, os BGN, somente se apresentaram nas amostras do 6º ano, por serem bactérias reconhecidas como os maiores alvos de preocupação pela gestão hospitalar, em conjunto com os *S. aureus* multirresistentes, por terem altas taxas de mortalidade e morbidade vinculadas as suas infecções. Tal fato pode ser explicado pela dificuldade em achar alternativas antimicrobianas na vastidão da resistência de bactérias como *Pseudomonas*, *Acinetobacter* e *Klebsiella*, responsáveis por grande parcela de pneumonias hospitalares, mas também de infecções cutâneas graves quando contaminam feridas tanto cirúrgicas quanto abertas, meningites e outras afecções de vias hematogênicas [4].

Sabe-se que a *Pseudomonas* sp é uma bactéria responsável por alta morbi-mortalidade, visto que possui diversos fatores de virulência, como presença de pili, flagelo e produção e secreção de enzimas hidrolíticas, fatores que aumentam a resistência aos antimicrobianos. Além disso, está relacionada com a formação de biofilme em materiais invasivos, o que dificulta ainda mais o combate a esse patógeno [21]. Com isso, percebe-se que reconhecer que esse microrganismo tem feito parte da microbiota das mãos de profissionais da saúde é um alerta para que medidas protetivas, como a lavagem correta das mãos e a utilização de EPI's são fundamentais para diminuir as IRAS.

Outro BGN que possui ampla importância em relação às infecções nosocomiais é a *Escherichia coli*, a qual se apresentou em 17% das amostras dos alunos do 6º ano, não sendo encontrada nas amostras do 1º ano. Essa bactéria, apesar de ser a principal anaeróbia presente, de modo comensal, na microbiota intestinal dos seres humanos, pode ser responsável por causar diversas doenças extra intestinais, como infecções no trato urinário, infecções intra-abdominais, pulmonares, de tecidos moles e da pele, além de bacteremia e meningite neonatal [20]. Esse microrganismo possui diversos fatores de virulência, os quais estão totalmente relacionados com a patogenicidade que esta bactéria possui [22]. Como fatores de virulência da *E. coli*, destacam-se:



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO DA MICROBIOTA DAS MÃOS DE ESTUDANTES DE MEDICINA DO 1º E 6º ANO  
Ulisses Avila Reis, Júlia Garcia de Carvalho Ferreira, Lucas Viganó, Luiz Felipe Moreira Roque,  
Renan Martins, Cristiane Tefé-Silva, Karina Furlani Zoccal

adesinas, toxinas, cápsulas polissacarídeas e sideróforos, além de sua capacidade de formar biofilme e da resistência antimicrobiana que algumas cepas podem apresentar [23, 24]. Conclui-se, então, que, mesmo esta bactéria se apresentando como comensal ao corpo humano, há grandes chances deste microrganismo causar, principalmente em meio intra-hospitalar, graves doenças, podendo piorar bruscamente o prognóstico de pacientes.

De acordo com o resultado dos antibiogramas realizados com amostras dos alunos do primeiro e sexto ano, observamos resistência aos antibióticos Meropenem e Ampicilina quando foram avaliadas as bactérias *Staphylococcus aureus* e dos BGP, o que correlaciona com a literatura, dado que a Ampicilina é eficiente para o gênero *Streptococcus* e organismos anaeróbicos, enquanto o Meropenem cobre os bacilos gram-negativos [25]. Por outro lado, a Amoxicilina é um antibiótico da classe das penicilinas que atua impedindo a síntese da parede celular bacteriana que pode ser associada com o ácido clavulânico, um inibidor da enzima beta-lactamase. Essa associação resulta na efetividade a um amplo espectro de bactérias, como bacilos gram-negativos e positivos, gênero *Staphylococcus* e enterobactérias [26]. Esse espectro explica o motivo da sensibilidade de 100% das bactérias testadas ao antibiótico. Com relação ao Ciprofloxacino, também possui espectro de ação para *Staphylococcus*, bacilos gram-positivos e negativos [27], corroborando para a alta sensibilidade observada no antibiograma das bactérias testadas. Por fim, a Vancomicina é um antibiótico da classe dos glicopeptídeos e possui ação potente contra infecções por *Staphylococcus* resistentes, cocos e bacilos gram-positivos e cocos anaeróbicos. Por se tratar de um antibiótico de alta potência, é limitado ao uso de infecções nosocomiais ou em situações de resistência a outros antimicrobianos [28].

### CONSIDERAÇÕES

De acordo com o trabalho realizado, os resultados sugerem que a microbiota das mãos de estudantes de medicina sofre influência durante o curso, principalmente na colonização de bacilos gram-negativos e *Staphylococcus coagulase negativa*. Tendo isso em vista, vê-se que o contato com instituições de saúde, durante os seis anos de graduação, é responsável por tal reestruturação da colonização microbiana das mãos desses indivíduos [8]. Dessa forma, o reforço das práticas de lavagem das mãos é uma boa ferramenta para reduzir os casos de IRAS [29, 30], bem como a utilização de EPI's. Tais medidas corroboram com a filosofia antiga de Heráclito que afirmava que o profissional da saúde precisa "*primun non nocere*", que em português quer dizer "primeiro não fazer mal". Com isso, surge a necessidade de intensificar os mecanismos de mitigação da transmissibilidade de tais bactérias aos enfermos sob cuidado desses profissionais.

### REFERÊNCIAS

1. El-Sayed A, Aleya L, Kamel M. Microbiota's role in health and diseases. Environmental Science and Pollution Research International [Internet]. 2021 Maio 27;1–17. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8155182/>



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO DA MICROBIOTA DAS MÃOS DE ESTUDANTES DE MEDICINA DO 1º E 6º ANO  
Ulisses Avila Reis, Júlia Garcia de Carvalho Ferreira, Lucas Viganó, Luiz Felipe Moreira Roque,  
Renan Martins, Cristiane Tefé-Silva, Karina Furlani Zoccal

2. Palos MAP, Silva DVB, Gir E, Canini SRM da S, Anders PS, Leão LSN de O, et al. Microbiota das mãos de mães e de profissionais de saúde de uma maternidade de Goiânia. *Revista Eletrônica de Enfermagem*. 2009 Set 30;11(3). Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/47111/23102>
3. Gauer D, Silva GK da. Qualitative and quantitative analysis of the hands microbiota from the employees of a health center. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*. 2017;49(2). Disponível em: <https://www.rbac.org.br/artigos/analise-qualitativa-e-quantitativa-da-microbiota-das-maos-dos-funcionarios-de-um-posto-de-saude/>
4. Wong JL, Siti Azrin AH, Narizan MI, Norliah Y, Noraida M, Amanina A, et al. Back to basic: bio-burden on hands of health care personnel in tertiary teaching hospital in Malaysia. *Tropical Biomedicine* [Internet]. 2014 Set 1;31(3):534–9. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25382481/>
5. WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO. Guidelines on Hand Hygiene in Health Care [Internet]. [www.who.int](http://www.who.int). 2009. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241597906>
6. Carvalho LPF de, Pereira FR, Evangelista DPR, Morandin CC, Figueiredo FA. Avaliação da microbiota prevalente nas mãos dos profissionais de saúde do CTI de um hospital Universitário. *Rev méd Minas Gerais* [Internet]. 2003 [citado 2023 Nov 20];2–4. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-353924>
7. Custódio J, Alves JF, Silva FM, Dolinger EJO von, Santos JGS dos, Brito D von D de. Avaliação microbiológica das mãos de profissionais da saúde de um hospital particular de Itumbiara, Goiás. *Revista de Ciências Médicas* [Internet]. 2009;18(1). Disponível em: <https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/cienciasmedicas/article/view/649>
8. Wistrand C, Söderquist B, Falk-Brynhildsen K, Nilsson U. Exploring bacterial growth and recolonization after preoperative hand disinfection and surgery between operating room nurses and non-health care workers: a pilot study. *BMC Infectious Diseases*. 2018 Set 17;18(1). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30223772/>
9. ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Segurança do paciente em serviço de saúde - Higienização das mãos. Brasília: Anvisa; 2009. 105 p. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca\\_paciente\\_servicos\\_saude\\_higienizacao\\_maos.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca_paciente_servicos_saude_higienizacao_maos.pdf)
10. Rocha LA. Microbiota das mãos de enfermeiras, estudantes universitários e técnicos de laboratório associada à lavagem higiênica. *RepositorioUFBR* [Internet]. 2007 [cited 2023 Nov 20]; Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/16739>
11. Belkaid Y, Hand TW. Role of the microbiota in immunity and inflammation. *Cell*. 2014;157(1):121-141. doi: 10.1016/j.cell.2014.03.011
12. Moludi J, Alizadeh M, Lotfi Yagin N, et al. New insights on atherosclerosis: A cross-talk between endocannabinoid systems with gut microbiota. *J Cardiovasc Thorac Res*. 2018;10(3):129-137. doi:10.15171/jcvtr.2018.21
13. Cheung GYC, Bae JS, Otto M. Pathogenicity and virulence of *Staphylococcus aureus*. *Virulence* [Internet]. 2021 Jan 31;12(1):547–69. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7872022/>
14. Ahmad-Mansour N, Loubet P, Pouget C, Dunyach-Remy C, Sotto A, Lavigne JP, et al. *Staphylococcus aureus* Toxins: An Update on Their Pathogenic Properties and Potential Treatments. *Toxins*. 2021 Set 23;13(10):677. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34678970/>



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO DA MICROBIOTA DAS MÃOS DE ESTUDANTES DE MEDICINA DO 1º E 6º ANO  
Ulisses Avila Reis, Júlia Garcia de Carvalho Ferreira, Lucas Viganó, Luiz Felipe Moreira Roque,  
Renan Martins, Cristiane Tefé-Silva, Karina Furlani Zoccal

15. Pivard M, Moreau K, Vandenesch F. Staphylococcus aureus Arsenal To Conquer the Lower Respiratory Tract. Fey PD, editor. mSphere. 2021 Maio 19;6(3). Disponível em: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/msphere.00059-21>
16. Michels R, Last K, Becker SL, Papan C. Update on Coagulase-Negative Staphylococci—What the Clinician Should Know. Microorganisms. 2021 Abr 14;9(4):830. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33919781/>
17. França A, Gaio V, Lopes N, Melo LDR. Virulence Factors in Coagulase-Negative Staphylococci. Pathogens [Internet]. 2021 Fev 4;10(2). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7913919/>
18. McClane BA, Robertson SL, Li J. Clostridium perfringens. Food Microbiology. 2014 Abr 30;465–89. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1128/9781555818463.ch18>
19. Smits WK, Lyras D, Lacy DB, Wilcox MH, Kuijper EJ. Clostridium difficile infection. Nature Reviews Disease Primers [Internet]. 2016 Abr 7;2(2):16020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nrdp201620>
20. Briaud P, Carroll RK. Extracellular Vesicle Biogenesis and Functions in Gram-Positive Bacteria. Richardson AR, editor. Infection and Immunity. 2020 Set 28;88(12). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32989035/>
21. Jurado-Martín I, Sainz-Mejías M, McClean S. Pseudomonas aeruginosa: An Audacious Pathogen with an Adaptable Arsenal of Virulence Factors. International Journal of Molecular Sciences [Internet]. 2021 Mar 18;22(6). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8003266/>
22. Denamur E, Clermont O, Bonacorsi S, Gordon D. The population genetics of pathogenic Escherichia coli. Nature Reviews Microbiology. 2020 Ago 21;19. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32826992/>
23. Kobayashi T, Ikeda M, Okada Y, Higurashi Y, Okugawa S, Moriya K. Clinical and Microbiological Characteristics of Recurrent Escherichia coli Bacteremia. Microbiology Spectrum [Internet]. 2021 Dez 8;9(3):e01399-21. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8653835/>
24. Sharma G, Sharma S, Sharma P, Chandola D, Dang S, Gupta S, et al. Escherichia coli Biofilm: Development and Therapeutic Strategies. Journal of Applied Microbiology. 2016 Mar 11;121(2):309–19. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/jam.13078>
25. Poirel L, Madec JY, Lupo A, Schink AK, Kieffer N, Nordmann P, et al. Antimicrobial Resistance in Escherichia coli. Microbiology spectrum [Internet]. 2018 Jul 12;6(4):10.1128/microbiolspec.ARBA0026-2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30003866>
26. Guimarães DO, Momesso L da S, Pupo MT. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. Química Nova [Internet]. 2010;33(3):667–79. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/qn/v33n3/35.pdf>
27. Cunha EKA, Estrela MAA. MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO PARA DOSEAMENTO DA AMOXICILINA EM SUSPENSÕES ORAIS. RECIMA21 [Internet]. 5º de dezembro de 2021 [citado 5º de dezembro de 2023];2(11):e211951. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/951>
28. Cazedey ECL. Análise químico-farmacêutica de cloridrato de ciprofloxacino em solução oftálmica [Internet]. btdt.ibict.br. 2009 [cited 2023 Dec 6]. Available from: [https://btdt.ibict.br/vufind/Record/UNSP\\_f0ab5bd8baa1adf1c595086b28fc0771](https://btdt.ibict.br/vufind/Record/UNSP_f0ab5bd8baa1adf1c595086b28fc0771)



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

COMPARAÇÃO DA MICROBIOTA DAS MÃOS DE ESTUDANTES DE MEDICINA DO 1º E 6º ANO  
Ulisses Avila Reis, Júlia Garcia de Carvalho Ferreira, Lucas Viganó, Luiz Felipe Moreira Roque,  
Renan Martins, Cristiane Tefé-Silva, Karina Furlani Zoccal

29. Márcia R, Terra, Sterza R, Silva D. VANCOMICINA -UM ANTIMICROBIANO DE IMPORTÂNCIA NOSOCOMIAL VANCOMYCIN -AN ANTIMICROBIAL OF NOSOCOMIAL IMPORTANCE. Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research -BJSCR BJSCR [Internet]. 2017;19(3):2317–4404. Available from: [https://www.mastereditora.com.br/periodico/20170806\\_175919.pdf](https://www.mastereditora.com.br/periodico/20170806_175919.pdf)
30. Locks L, Lacerda J, Gomes E, Tine AC. Quality of hand sanitation of active professionals in basic health units [Internet]. Revista Gaúcha de Enfermagem; 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rgenf/a/q3qNr84fyrSqR4QYvyTXwvv/?lang=pt>