



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE CAXIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ENFERMAGEM

ALICE DE CASTRO CRUZ PIMENTEL

**ANÁLISE DE MICROORGANISMOS PATOGÊNICOS NAS MÃOS DE
PROFISSIONAIS DE SAÚDE E EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES DA
UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA (UTI) DE UM HOSPITAL REGIONAL**

CAXIAS-MA

2023

ALICE DE CASTRO CRUZ PIMENTEL

**ANÁLISE DE MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS NAS MÃOS DE
PROFISSIONAIS DE SAÚDE E EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES DA
UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA (UTI) DE UM HOSPITAL REGIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Enfermagem da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do grau de bacharelado em Enfermagem.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Laurindo da Silva.

CAXIAS-MA

2023

P644a Pimentel, Alice de Castro Cruz

Análise de microrganismos patogênicos nas mãos de profissionais de saúde e em equipamentos hospitalares da Unidade de Terapia Intensiva (UTI) de um hospital regional / Alice de Castro Cruz Pimentel. __Caxias: Campus Caxias, 2023.

44f.

Monografia (Graduação) – Universidade Estadual do Maranhão – Campus Caxias, Curso de Bacharel em Enfermagem.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Laurindo da Silva.

1. Infecção. 2. Microrganismos. 3. Terapia intensiva - Unidade.
I. Título.

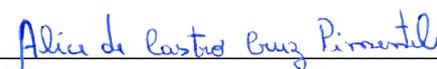
CDU 616-08

ALICE DE CASTRO CRUZ PIMENTEL

**ANÁLISE DA PRESENÇA DE MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS NAS MÃOS
DE PROFISSIONAIS DE SAÚDE E EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES DA
UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA (UTI) DE UM HOSPITAL REGIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Enfermagem da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do grau de bacharelado em Enfermagem.

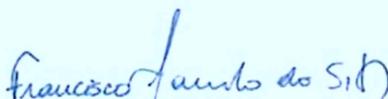
Aprovado em: 13/ 12/ 2023.



Alice de Castro Cruz Pimentel (Discente)

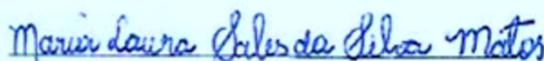
Universidade Estadual do Maranhão

BANCA EXAMINADORA



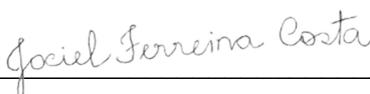
Prof. Dr. Francisco Laurindo da Silva (Orientador)

Universidade Estadual do Maranhão



Enf. Maria Laura Sales da Silva Matos (Examinador 1)

Universidade Estadual do Maranhão



Prof. Me. Jociel Ferreira Costa (Examinador 2)

Universidade Federal do Pará

RESUMO

INTRODUÇÃO: O ambiente hospitalar constitui-se local favorável à disseminação de microrganismos, especialmente por ser constantemente ocupado por pacientes adoecidos, sendo facilitador para a ocorrência de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde. As mãos dos profissionais de saúde e os equipamentos hospitalares, que estão em contato direto com os pacientes, podem ser importantes veículos e depósitos de microrganismos patogênicos.

OBJETIVO: Analisar microrganismos patogênicos nas mãos de profissionais de saúde e em equipamentos hospitalares da Unidade de Terapia Intensiva de um hospital regional.

METODOLOGIA: A pesquisa foi desenvolvida na UTI de um hospital regional em Caxias-MA, através das coletas de amostras das mãos de 35 profissionais de saúde e de 37 equipamentos hospitalares, totalizando 72 amostras. As amostras foram incubadas por 24h, e seguiu-se ao isolamento de micro-organismos através do semeio em placas de Ágar Sangue e Ágar Eosina Azul de Metileno, e a identificação através da análise morfológica e bioquímica. Buscou-se o perfil de suscetibilidade dos microrganismos através da técnica de Kirb-Bauer, e à caracterização das bactérias quanto à produção de betalactamase de espectro estendido.

RESULTADOS: Constatou-se o isolamento de 108 microrganismos, onde 67 foram classificados como bactérias com potencial para desencadear IRAS, sendo: 14 *Staphylococcus aureus*, 14 *Staphylococcus epidermidis*, 13 *Enterobacter* spp., 8 *Klebsiella pneumoniae*, 6 *Escherichia coli*, 4 *Streptococcus viridans*, 3 *Proteus* spp., 2 *Pseudomonas aeruginosa*, 2 *Serratia* spp. e 1 *Alcaligenes* spp. No perfil de suscetibilidade, 67,2% demonstraram alto índice de resistência frente aos antimicrobianos testados, com destaque aos microrganismos Gram negativos que apresentaram 65,8% isolados resistentes.

CONCLUSÃO: Dessa forma, constatou-se que as mãos dos profissionais de saúde e os equipamentos hospitalares são importantes reservatórios de microrganismos, especialmente multirresistentes e produtores ESBL. Portanto, a higienização das mãos por parte dos profissionais de saúde e a limpeza e desinfecção de equipamentos são medidas essenciais para prevenir e/ou minimizar danos à segurança do paciente.

Palavras-chave: Infecção. Microrganismos. Unidade de terapia intensiva.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The hospital environment is a place that favors the spread of microorganisms, especially because it is constantly occupied by sick patients, facilitating the occurrence of Healthcare-Related Infections. The hands of healthcare professionals and hospital equipment, which are in direct contact with patients, they can be important vehicles and deposits of pathogenic microorganisms. **OBJECTIVE:** To analyze the presence of pathogenic microorganisms on the hands of healthcare professionals and on hospital equipment in the Intensive Care Unit of a regional hospital. **METHODOLOGY:** Research carried out in the ICU of a regional hospital in Caxias-MA, by collecting samples from the hands of 35 health professionals and 37 hospital equipment, totaling 72 samples. The samples were incubated for 24 hours, and microorganisms were isolated through sowing on Blood Agar and Methylene Blue Eosin Agar plates, and identification through morphological and biochemical analysis. The susceptibility profile of microorganisms was sought using the Kirb-Bauer technique, and the characterization of bacteria regarding the production of extended-spectrum beta-lactamase. **RESULTS:** The isolation of 108 microorganisms was found, of which 67 were classified as bacteria with the potential to trigger HAIs, of which: 14 *Staphylococcus aureus*, 14 *Staphylococcus epidermidis*, 13 *Enterobacter* spp., 8 *Klebsiella pneumoniae*, 6 *Escherichia coli*, 4 *Streptococcus viridans*, 3 *Proteus* spp., 2 *Pseudomonas aeruginosa*, 2 *Serratia* spp. and 1 *Alcaligenes* spp. In the susceptibility profile, 67.2% presented a high level of resistance to the antimicrobials tested, with emphasis on Gram negative microorganisms, which presented 65.8% resistant isolates. **CONCLUSION:** Thus, it was found that the hands of healthcare professionals and hospital equipment are important reservoirs of microorganisms, especially multi-resistant and ESBL producers. Therefore, hand hygiene by healthcare professionals and the cleaning and disinfection of equipment are essential measures to prevent and/or minimize harm to patient safety.

Keywords: Infection. Microorganism. Intensive care unit.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA	6
3 OBJETIVOS	7
3.1 GERAL	7
3.2 ESPECÍFICOS	7
4 REFERENCIAL TEÓRICO	8
4.1 OS MICRORGANISMOS	8
4.2 O AMBIENTE HOSPITALAR	9
4.3 A UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA	10
4.4 BACTÉRIAS PATOGÊNICAS	11
4.4.1 Família <i>Enterobacteriaceae</i>	11
4.4.2 <i>Escherichia coli</i>	12
4.4.3 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	12
4.4.4 <i>Proteus spp.</i>	12
4.4.5 <i>Staphylococcus aureus</i>	12
4.4.6 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	13
4.4.7 <i>Acinetobacter baumannii</i>	13
4.5 RESISTÊNCIA BACTERIANA AOS ANTIMICROBIANOS	13
4.6 INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE (IRAS)	14
4.7 ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DAS IRAS	15
5 METODOLOGIA	17
5.1 TIPO DE ESTUDO	17
5.2 LOCAL DO ESTUDO	17
5.2.1 UTI adulta	17
5.3 OBJETO DE ESTUDO/POPULAÇÃO AMOSTRA	18
5.3.1 Critérios de Inclusão	18
5.3.2 Critérios de Exclusão	18
5.4 COLETA DO MATERIAL BIOLÓGICO DAS MÃOS	18
5.5 COLETA DO MATERIAL DOS EQUIPAMENTOS HOSPITALARES	19
5.6 PREPARO DOS MEIOS DE CULTURA	19

5.6.1	Ágar Sangue	19
5.6.2	Ágar Eosina Azul de Metileno (BEM)	19
5.6.3	Ágar Mueller-Hinton.....	20
5.7	ANÁLISE LABORATORIAL	20
5.7.1	Isolamento e identificação dos micro-organismos	20
5.7.2	Testes de identificação	20
5.7.3	Coloração de Gram	21
5.7.4	Teste da Catalase	21
5.7.5	Teste da Coagulase	22
5.7.6	Determinação do Perfil de Suscetibilidade.....	22
5.7.7	Teste de caracterização das bactérias quanto a produção de betalactamase ..	22
5.8	ANÁLISE ESTÁTISTICA DOS DADOS	23
5.9	ASPECTOS ÉTICOS LEGAIS	23
5.9.1	Riscos	23
5.9.2	Benefícios.....	24
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
7	CONCLUSÃO.....	35
	REFERENCIAS	36
	APÊNDICE	41
	ANEXO.....	44

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, o ambiente hospitalar mostrou-se como um lugar favorável a disseminação dos mais variados tipos de microrganismos, especialmente aqueles potencialmente patogênicos, os quais são responsáveis por desencadear inúmeros danos ao organismo humano, como por exemplo as Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (Silva *et al.*, 2018).

De acordo com o Ministério da Saúde, o termo “Infecção Relacionada à Assistência à Saúde (IRAS)” é utilizado para definir aquela infecção que é adquirida pelo paciente ainda dentro do âmbito hospitalar, se manifestando após a admissão ou após a alta, este último quando estiver diretamente relacionado com a internação ou com procedimentos realizados durante este período (Brasil, 2017).

Existem mecanismos que favorecem a ocorrência dessas afecções, sendo um deles a transmissão cruzada de microrganismos através das mãos de profissionais da saúde, que devido a higienização inadequada ou até mesmo a falta dela, configuram-se como veículo para as mais variadas cepas e espécies de agentes microbianos, a maioria com alto potencial patogênico. Além disso, por ser de uso comum aos pacientes e profissionais de saúde, os equipamentos hospitalares configuram-se como excelentes depósitos de agentes infecciosos (Soares *et al.*, 2019).

Dessa forma, a presente pesquisa tem como base o seguinte problema: Profissionais de saúde e equipamentos de ambientes hospitalares são veiculadores e disseminadores de microrganismos patogênicos?

Portanto, a pesquisa teve como objetivo geral: analisar a presença de microrganismos patogênicos nas mãos de profissionais de saúde e em equipamentos hospitalares da UTI de um hospital regional, e específicos: isolar microrganismos de interesse em saúde pública das mãos de profissionais de saúde e de equipamentos hospitalares; realizar teste de suscetibilidade de microrganismos patogênicos obtidos das mãos de profissionais de saúde e de equipamentos hospitalares e caracterizar às bactérias quanto à produção de betalactamase de espectro estendido (ESBL).

2 JUSTIFICATIVA

Sabe-se que muitos são os fatores que facilitam o risco de disseminação microbiana em serviços de saúde, como por exemplo as condições inerentes ao hospedeiro, intensidade dos cuidados, realização de procedimentos invasivos, bem como a exposição a fontes ambientais. E apesar dos esforços das Comissões de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), as infecções relacionadas à assistência à saúde continuam aumentando a cada ano, firmando-se, dessa maneira, como um grave problema de saúde pública global (Coelho *et al.*, 2020).

Como consequência, provocam elevada mortalidade e morbidade, prolongamento da hospitalização, aumento do custo da assistência, além de favorecer o crescimento de microrganismos multirresistentes. Os dados apresentam um cenário preocupante, na Europa a incidência de internados devido a esse agravo chega a 4 milhões por ano. Nos Estados Unidos o número estimado é de 1,7 milhão anualmente. E no Brasil, a prevalência das IRAS aproxima-se de 15% (Alvim *et al.*, 2019).

Ademais, as evidências mostram que a adesão insuficiente as medidas preventivas por parte dos profissionais de saúde é um dos fatores facilitadores do agravamento deste problema, pois tornam-se veículos importantes para disseminação de microrganismos causadores de infecções graves. Outrossim, tem-se ainda como preocupante a realização e a forma de desinfecção dos equipamentos de trabalho usados na prática clínica, haja vista que, por vezes, um mesmo profissional avalia vários pacientes utilizando os mesmos equipamentos, sem realizar o devido processo de desinfecção antes (Korb *et al.*, 2019).

Assim, é perceptível a necessidade de mais estudos que evidenciem a veiculação e transmissão de microrganismos patogênicos através das mãos de profissionais de saúde, pois se disseminados aos pacientes podem trazer consequências significativas à segurança deles, quando os protocolos de higienização das mãos não são seguidos à risca.

Diante do exposto, salienta-se a relevância do presente estudo, que contribuirá de maneira significativa com o meio científico e social, especialmente no processo de trabalho dos profissionais de saúde, no qual a investigação da presença de microrganismos acenderá um alerta e implicará em maior adesão das medidas preventivas, e consequentemente, isso refletirá em queda no percentual de incidência e prevalência das IRAS no ambiente hospitalar, garantindo, desta forma, a segurança do paciente e dos próprios profissionais atuantes nas instituições de saúde.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

- Analisar microrganismos patogênicos nas mãos de profissionais de saúde e em equipamentos hospitalares da UTI de um hospital regional.

3.2 ESPECÍFICOS

- Isolar microrganismos de interesse em saúde pública das mãos de profissionais de saúde e de equipamentos hospitalares;
- Realizar teste de suscetibilidade de microrganismos patogênicos obtidos das mãos de profissionais de saúde e de equipamentos hospitalares.
- Caracterizar às bactérias quanto à produção de betalactamase de espectro estendido (ESBL).

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 OS MICRORGANISMOS

“Microrganismos” são seres vivos microscópicos, constituídos por uma única célula, que vivem e se perpetuam sob inúmeras condições adversas, como por exemplo altas temperaturas, ausência de luz solar e nutrição limitada, dos quais destacam-se, especialmente, as bactérias. O contato direto dos seres humanos com esses agentes acontece imediatamente após o nascimento, onde se inicia a colonização da pele por bactérias e fungos, dando origem a microbiota do indivíduo (Botelho *et al.*, 2021).

Os microrganismos que compreendem a microbiota humana, podem, ainda, serem classificados em dois tipos: residentes e transitórios. A microbiota residente é constituída por agentes com baixo grau de virulência, localizados nas camadas mais profundas da epiderme, sendo assim, mais difíceis de serem removidos. Já a microbiota transitória, é formada por microrganismos mais perigosos, que são adquiridos diariamente através do ambiente, e localizados em camadas mais superficiais da pele, facilitando não apenas sua remoção, como também sua disseminação (Sotte *et al.*, 2019).

Apesar da forte associação dos microrganismos com processos de ordem infecciosa, nem todos possuem patogenicidade suficiente para provocar distúrbios patológicos, sendo, estes, denominados “não patogênicos”. Já os designados “patogênicos” são aqueles que possuem grande potencial de produzir doença em um organismo, desde que possuam fatores que facilitem a sua proliferação, como por exemplo a quantidade de patógenos, o grau de exposição, o grau de virulência e a suscetibilidade do hospedeiro (Soares *et al.*, 2019).

Habitualmente, o ser humano convive em harmonia com os microrganismos presentes na sua microbiota e no ambiente, sem sofrer danos. Entretanto, diante de determinadas condições, como por exemplo falhas nos mecanismos imunológicos e uso indiscriminado de antimicrobianos, esses agentes da microbiota, tornam-se capazes de promover um desequilíbrio significativo na homeostase do indivíduo (Guimarães *et al.*, 2022).

Além disso, outro aspecto que favorece o desenvolvimento de infecções é a aquisição do patógeno através do ambiente, especialmente em locais caracterizados por um enorme grau de contaminação, a exemplo do ambiente hospitalar, que reúne pacientes com diferentes condições patológicas em virtude da necessidade de assistência e tratamento, e acaba tornando-se uma importante fonte de disseminação de cepas bacterianas patogênicas e cada vez mais resistentes (Gomes; Gasparetto, 2022).

4.2 O AMBIENTE HOSPITALAR

Desde o princípio, o ambiente hospitalar apresenta-se como um local favorável à disseminação de microrganismos, sejam bactérias, fungos ou vírus, isso é facilitado, especialmente, pelo fato de ser constantemente ocupado por uma grande quantidade de pacientes adoecidos, colonizados por diferentes patógenos e com suas defesas imunológicas comprometidas, proporcionando a transmissão e aquisição de microrganismos potencialmente patogênicos (Brasil, 2017).

Nesse sentido, é inevitável que o ambiente hospitalar não seja um facilitador da ocorrência de infecções. Isso é potencializado pela vulnerabilidade exibida pelos pacientes hospitalizados por doenças primárias, especialmente, pela debilidade em seu sistema imunológico, tornando-o incapaz de reagir prontamente contra invasões oportunistas. Somado a isso, a constante, e necessária, realização de procedimentos invasivos para garantir a manutenção das funções vitais deixa o indivíduo suscetível, pois abre portas para a entrada desses patógenos (Gomes; Moraes, 2018).

Do mesmo modo, outro fator que contribui para essa suscetibilidade é o uso massivo e indiscriminado de fármacos antimicrobianos, sobretudo os de amplo espectro que são comumente utilizados no tratamento de diferentes infecções, que tem como resultado uma seleção entre os microrganismos do ambiente, tornando cada vez mais difícil a resolução de processos infecciosos, e caracterizando o hospital como um grande depósito de agentes multirresistentes (Brasil, 2017).

Embora grande parte dos aspectos que envolvem a aquisição do microrganismo e o desenvolvimento da infecção esteja relacionado à suscetibilidade do hospedeiro, não se deve esquecer que a disseminação do patógeno ocorre, especialmente, devido a imprecisão com que são colocadas em prática medidas preventivas entre os profissionais de saúde (ANDRADE *et al.*, 2021).

Considerando o exposto, tem-se o ambiente hospitalar, especialmente as unidades de terapia intensiva, em decorrência do emprego de cuidados mais intensivos, como facilitador a disseminação e multiplicação de patógenos, no qual pacientes já vulneráveis e com o sistema imune afetado buscam por assistência, e acabam sendo expostos ao risco de desenvolvimento de infecções (Coelho *et al.*, 2020).

4.3 A UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

A unidade de terapia intensiva é uma unidade hospitalar cujo objetivo é fornecer assistência especializada a pacientes com risco iminente de morte, que por apresentarem instabilidades hemodinâmicas e comprometimento de funções vitais, requerem medidas de suporte que envolvem cuidados intensivos e uso de tecnologias avançadas, além de uma equipe competente e habilitada no atendimento a esse perfil de paciente (Ervin *et al.*, 2018).

Por ter um papel fundamental no cuidado aos pacientes com disfunções orgânicas graves, a UTI é caracterizada como uma área crítica do ambiente hospitalar, pois, devido a reunião de indivíduos imunocomprometidos e a realização de procedimentos invasivos, apresentam um grande risco de disseminação de patógenos e transmissão de doenças, seja de profissional de saúde a paciente ou de paciente a profissional de saúde (Sousa; Ramalho, 2020).

Antes da criação propriamente dita das unidades de terapia intensiva, os cuidados intensivos já eram utilizados como base para a assistência a pacientes graves. Nesse sentido, tem-se registros de que em 1852 durante a Guerra da Criméia, Florence Nightingale, a precursora da enfermagem, elaborou um sistema triagem para manter sob vigilância os soldados mais gravemente feridos. Além disso, Nightingale percebeu que as condições ambientais em que os cuidados eram prestados exerciam influência no desfecho dos pacientes (RODRIGUEZ-LLAPA *et al.*, 2018).

Foi quando em 1923 o médico Walter Edward Dandy criou três leitos destinados aos cuidados intensivos, no Hospital Johns Hopkins, na cidade de Baltimore, nos Estados Unidos, surgindo, a partir daí, o que viria ser a primeira UTI. E em 1958, tornou-se a primeira unidade a possuir equipe médica em tempo integral, além de dispor de suporte ventilatório e atendimento especializado a pacientes instáveis hemodinamicamente. Décadas mais tarde as primeiras unidades de terapia intensiva chegaram ao Brasil, sendo vistas como uma inovação na saúde, responsável por promover uma revolução no modo com que a assistência hospitalar era prestada no país (Freitas; Carmona, 2011).

Com a criação do Sistema Único de Saúde (SUS) em 1988 pela Constituição Federal, muitas foram as políticas criadas pelo Estado para garantir saúde a toda a população brasileira. No contexto da regulamentação das UTIs, entre outros marcos, destaca-se a publicação da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 7, em 24 de fevereiro de 2010, a qual dispõe sobre os requisitos mínimos para o funcionamento das UTIs, como por exemplo aspectos relacionados a infraestrutura básica, recursos humanos necessários, processos de trabalho, e

ações de prevenção e controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde, entre outros (Brasil, 2010).

4.4 BACTÉRIAS PATOGÊNICAS

É no ambiente das unidades de terapia intensiva, que bactérias patogênicas encontram condições ideais para invadir e promover um processo patológico no organismo humano, seja afetando de forma direta o hospedeiro ou de forma indireta, produzindo endotoxinas ou uma resposta imunológica exacerbada capaz de danificar células, tecidos, órgãos e sistemas (Guimarães *et al.*, 2022).

Considerando os microrganismos patogênicos comumente encontrados e envolvidos nas Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) em pacientes hospitalizados em UTI, destacam-se: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, espécies da família Enterobacteriaceae (*Klebsiella e Escherichia coli*), *Proteus spp.* e *Acinetobacter baumannii* (Guimarães *et al.*, 2022).

4.4.1 Família *Enterobacteriaceae*

Considerada como uma das mais importantes famílias bacterianas, a *Enterobacteriaceae* é formada por bacilos Gram-negativos, anaeróbicos facultativos, capazes de metabolizar uma variedade de substâncias como os carboidratos, fermentando glicose e outros açúcares, e reduzindo nitrato a nitrito. Apesar de não haver um consenso, essa família engloba cerca de 40 gêneros e mais de 170 espécies bacterianas, das quais, dividem-se entre as que são colonizam o homem e as restritas ao ambiente (Trabulsi; Alterthum, 2008).

Denominadas como “Enterobactérias”, essas bactérias configuram-se entre os principais agentes causadores de infecções no ambiente hospitalar, sendo uma das mais frequentes causas de infecções do trato intestinal. Além disso, são responsáveis também por ocasionar infecções do trato urinário superior e inferior, pneumonias, meningites e septicemias (Trabulsi; Alterthum, 2008).

Dentre os gêneros pertencentes a essa cepa bacteriana, espécies de interesse em saúde pública, a exemplo de *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Serratia spp.*, *Proteus spp.*, são classificadas como agentes oportunistas, haja vista a capacidade que possuem de invadir um hospedeiro, multiplicar-se e induzir um processo patológico significativo (Araújo, 2019).

4.4.2 *Escherichia coli*

Além de se constituir como parte da microbiota intestinal, a *Escherichia coli* também pode ser encontrada no ambiente no geral, como por exemplo no solo e plantas. Apesar de viver de forma comensal no organismo humano, pelo menos na maior parte dos casos, basta apenas um pequeno desequilíbrio para que esse patógeno, a partir dos fatores de virulência, promova determinados distúrbios, como por exemplo quadros de infecções de trato urinário (ITU), que podem envolver tanto o trato urinário inferior, a nível de bexiga e uretra, quanto o trato urinário superior, a nível de ureter e rins (Costa *et al.*, 2019).

4.4.3 *Klebsiella pneumoniae*

De acordo com Sousa, Ramalho e Camargo (2020), a *Klebsiella pneumoniae* foi um dos primeiros microrganismos a serem isolados e identificados no ambiente hospitalar, elucidando a etiopatogenia de diversas infecções. Além disso, quando comparada às demais espécies, é vista como uma das bactérias de maior importância em saúde pública, tendo em vista a forte associação com infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS).

Em decorrência de determinados fatores, como por exemplo o uso indiscriminado de antibióticos, a *K. pneumoniae* sofreu mutações, passou a produzir enzimas capazes de hidrolisar alguns antimicrobianos, o que passou a lhe conferir o nome de *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC). Frequentemente, a KPC é fonte de infecção em pacientes imunocomprometidos, como por exemplo transplantados, em ventilação mecânica, em uso de dispositivos invasivos (cateteres, sondas) e com tempo de internação prolongado (Brasil, 2021).

4.4.4 *Proteus* spp.

Em situações de normalidade, faz parte da microbiota intestinal, entretanto, é capaz de migrar para outros sítios e, em situações de baixa defesa do hospedeiro, promover processos de ordem infecciosa. É caracterizado pelos importantes fatores de virulência que apresenta, a exemplo da produção de urease, tornando-a responsável pela etiologia de diversos tipos de infecções, entretanto mais encontrada aderida ao epitélio do trato urinário. Sendo, a maioria dos casos de infecção de trato urinário (ITU) atribuídas ao *Proteus mirabilis* (Costa *et al.*, 2019).

4.4.5 *Staphylococcus aureus*

Devido a sua alta prevalência no meio hospitalar, o *Staphylococcus aureus* é o patógeno causador de inúmeras infecções graves a cada ano no ambiente hospitalar, dentre as quais evidenciam-se, especialmente, os processos infecciosos cutâneos. Apesar da maioria das

infecções cutâneas ser autolimitada, ainda sim é preocupante, pois a partir do momento que o patógeno invade as camadas da pele, pode facilmente encontrar uma porta de entrada para a circulação sistêmica, resultando em bacteremia, e por consequência, levando a choque séptico (Kwiecinski; Horswill, 2020).

4.4.6 *Pseudomonas aeruginosa*

Pseudomonas aeruginosa é um microrganismo classificado como oportunista, em decorrência do seu potencial em promover doença em um hospedeiro. Caracteriza-se pela alta produção de biofilme, aspecto que favorece a sua persistência no ambiente hospitalar, principalmente em fômites, possibilitando sua veiculação através dos indivíduos que circulam nesses ambientes e a invasão de hospedeiros suscetíveis. Além das infecções nosocomiais, é frequentemente causadora de distúrbios em imunodeprimidos, como por exemplo paciente em portadores do vírus da imunodeficiência humana (HIV) ou em tratamento de câncer (Thi; Wibowo; Rehm, 2020).

4.4.7 *Acinetobacter baumannii*

Acinetobacter baumannii é fonte de grande preocupação quando associado a infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS), isso ocorre devido à alta e sustentada mortalidade, ocasionada pelo grau e extensão do processo patogênico, além do desenvolvimento de resistência a um número cada vez maior de antimicrobianos comumente utilizados na prática clínica. Acomete principalmente pacientes hospitalizados em unidades de terapia intensiva, caracterizando-o como agente em infecções de pele e tecidos moles, infecções envolvendo o trato respiratório e o urinário, entre outras, facilitando a disseminação desse patógeno para outros sítios, como por exemplo a corrente sanguínea (Ibrahim; Al-Saryi; Al-Kadmy; Aziz, 2021).

4.5 RESISTÊNCIA BACTERIANA AOS ANTIMICROBIANOS

Uma das principais consequências da crescente taxa de incidência de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) é o aumento da resistência de microrganismos patogênicos aos antimicrobianos utilizados em grande parte dos esquemas terapêuticos aplicados no tratamento de infecções bacterianas. Isso ocorre, em grande parte, devido a utilização desnecessária e exacerbada dos fármacos, favorecendo a evolução e seleção de bactérias cada vez mais resistentes e agressivas (Silva *et al.*, 2018).

Apesar da grande heterogeneidade de fármacos antimicrobianos, especialmente em relação ao seu mecanismo de ação, ainda assim os microrganismos tornam-se capazes de encontrar diferentes meios para burlar a atividade dos antibióticos. Nesse contexto, o surgimento de agentes patogênicos multirresistentes tem sido um problema cada vez mais comum na prática clínica, caracterizando-se como um importante problema de saúde (Carapina *et al.*, 2020).

Na literatura destacam-se entre os principais microrganismos com tendência a desenvolver resistência antimicrobiana, bactérias Gram-negativas da família Enterobacteriaceae, bactérias Gram-positivas do gênero *Staphylococcus*, além de *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, entre outros. Já em relação aos mecanismos mais comumente utilizados para isso, tem-se a presença de β -lactamases de espectro estendido (ESBL), assim como enterobactérias resistentes aos Carbapenêmicos (ERC) e *Staphylococcus aureus* resistentes à metilina (MRSA) (Atilano *et al.*, 2019).

De acordo com Gomes *et al.* (2021), em razão do processo natural de evolução das espécies, o desenvolvimento de resistência bacteriana aos antimicrobianos é uma consequência inevitável. Entretanto, é necessário que a equipe de saúde esteja atenta ao uso racional dos fármacos antibióticos, haja vista, que com o aumento dessa resistência limita as opções terapêuticas a processos infecciosos graves, comprometendo o tratamento e recuperação de inúmeros pacientes.

4.6 INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE (IRAS)

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, as IRAS acometem a nível mundial, milhões de pacientes todos os anos e se mostram como um grande risco à segurança deles, constituindo-se como um importante problema de saúde pública. Nesse contexto, estima-se que, no mundo, um a cada dez pacientes são afetados por infecções relacionadas à assistência à saúde, ocorrendo com mais frequência nos países em desenvolvimento (Rodriguez-Llapa *et al.*, 2018).

De acordo com o Ministério da Saúde, o termo “Infecção Relacionada à Assistência à Saúde (IRAS)” é utilizado para definir aquela infecção que é adquirida pelo paciente ainda dentro do âmbito hospitalar, se manifestando após a admissão ou após a alta, este último quando estiver diretamente relacionado com a internação ou com procedimentos realizados durante este período (Brasil, 2017).

Muitos são os mecanismos que favorecem a aquisição dessas infecções, como por exemplo a transmissão cruzada de microrganismos através das mãos de profissionais de saúde no ambiente hospitalar, que devido a higienização inadequada das mãos ou à falta dela, acabam sendo veículo para as mais diversas espécies de micro-organismos, grande parte deles patogênicos. Além disso, pelo contato direto com os profissionais e com os próprios pacientes, as superfícies de equipamentos hospitalares também são importante mecanismo de prevalência de microrganismos no ambiente, pois tornam-se depósitos, especialmente quando não realizado adequadamente os procedimentos de desinfecção (Soares *et al.*, 2019).

4.7 ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DAS IRAS

A prática asséptica na prevenção de infecções teve seu pontapé inicial em 1847, quando o médico Ignaz Phillip Semmelweis descobriu que o simples ato de utilizar água, sabão e solução clorada, antes de qualquer contato com os pacientes reduzia os altos índices de óbito de parturientes pela febre puerperal. Na época, essas medidas de controle não foram bem aceitas, provocando uma grande onda de resistência ao procedimento asséptico (Brasil, 1998).

Nesse sentido, as medidas preventivas mostram-se essenciais para minimizar a carga microbiana e evitar a transmissão cruzada de bactérias, diminuindo, assim, a ocorrência de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS). Dentre as medidas preconizadas, destacam-se, especialmente, a higienização das mãos e a limpeza e desinfecções de equipamentos hospitalares de forma adequada (Korb *et al.*, 2019).

A higienização das mãos, caracterizada pela praticidade e baixo custo, é uma ação preventiva com eficácia comprovada cientificamente, sendo, dessa forma, instituída como prática obrigatória e fundamental aos profissionais de saúde. De acordo com o Ministério da Saúde (2017), a realização da higienização das mãos é preconizada em cinco momentos: antes de tocar o paciente; antes de realizar procedimento limpo/asséptico; após o risco de exposição a fluídos corporais; após tocar o paciente; e após tocar superfícies próximas ao paciente.

Apesar da vasta propagação sobre a importância e a eficácia dessa prática como estratégia na prevenção das IRAS, a literatura mostra que a adesão da higienização das mãos pelos profissionais de saúde ainda é insuficiente. Entre os motivos que possivelmente estão relacionados a isso, ressalta-se a falta de insumos, irritação/ressecamento da pele, além de aspectos culturais e comportamentais (Coelho *et al.*, 2020).

Outrossim, caracterizados como potenciais depósitos de microrganismos, os equipamentos hospitalares podem ser grandes facilitadores da disseminação de agentes patogênicos. Sendo assim, a limpeza e desinfecção desses equipamentos é uma outra medida essencial para minimizar e evitar a ocorrência das IRAS, e assim, garantir a segurança e bem-estar dos pacientes, dos profissionais de saúde, e de todos os envolvidos na assistência (Andrade *et al.*, 2021).

Dessa forma, as medidas preventivas, quando utilizadas de maneira adequada, garantem a redução e controle das infecções relacionadas à assistência à saúde, pois asseguram um ambiente com equipamentos limpos e com profissionais de saúde adeptos à prática de higienização das mãos, diminuindo a colonização por microrganismos patogênicos, e proporcionando um cuidado em saúde pautado nas diretrizes preconizadas pela política de segurança do paciente (Brasil, 2021).

5 METODOLOGIA

5.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa descritiva, transversal, experimental e de abordagem quantitativa.

O estudo descritivo tem como objetivo a descrição, registro, análise e interpretação dos dados coletados, visando seu entendimento no momento atual, sem que haja interferência por parte do pesquisador (Marconi; Lakatos, 2003).

Conforme define Gil (2002), a pesquisa transversal nada mais é do que um estudo epidemiológico no qual o fator e o efeito são observados num mesmo momento. Ademais, o estudo experimental determina um objeto de estudo seleciona variáveis capazes de influenciá-lo, define formas de controle e observação dos efeitos produzidos (Campana, 1999).

E, a abordagem quantitativa centra-se na objetividade, e considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos. E diferentemente da qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados (Fonseca, 2002).

5.2 LOCAL DO ESTUDO

O estudo se deu no município de Caxias, caracterizado por ser a quinta cidade mais populosa do estado do Maranhão, contando com uma população de 164.880 habitantes e uma área de 5.150.667 quilômetros quadrados, tornando-a a terceira maior cidade do Maranhão em extensão territorial (IBGE, 2019).

Sendo escolhido como cenário para seu desenvolvimento o Hospital Macrorregional de Caxias Dr. Everaldo Ferreira Aragão, caracterizado por ser um centro de referência para a saúde do Estado do Maranhão, conta com unidades de internação clínica e cirúrgica, dispendo de 116 leitos de internação, sendo, 26 leitos de clínica médica, 26 de oncologia, 26 de ortopedia, 26 de clínica cirúrgica e 12 leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI).

5.2.1 UTI adulta

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) tem por objetivo fornecer assistência especializada a pacientes com instabilidades hemodinâmicas, através de medidas de suporte que envolvem cuidados intensivos e uso de tecnologias avançadas, além de uma equipe habilitada no atendimento a esse perfil de paciente. A UTI do Hospital Macrorregional de Caxias conta atualmente com um total de 12 leitos. Destes, 10 leitos são distribuídos em um

mesmo ambiente, separados por biombos fixos, e 2 leitos são distribuídos em quartos privativos. Além disso, conta com 5 equipes multiprofissionais, cada uma sendo composta por 5 técnicos de enfermagem, 2 fisioterapeutas, 2 enfermeiros, 1 médico, 1 psicólogo e 1 fonoaudiólogo.

A escolha da UTI adulta do hospital para o desenvolvimento da pesquisa se deu baseada no fato de que, segundo Sousa, Ramalho e Camargo (2020), a unidade de terapia intensiva possui papel fundamental no cuidado a pacientes com disfunções orgânicas graves, classificando-a como uma área crítica, especialmente devido à realização de procedimentos invasivos, facilitando a disseminação de patógenos e criação de reservatórios.

5.3 POPULAÇÃO AMOSTRA

As amostras coletadas foram das mãos de profissionais de saúde da UTI do hospital-alvo do estudo, sendo 15 técnicos de enfermagem, 8 fisioterapeutas, 6 enfermeiros, 4 médicos, 1 fonoaudiólogo e 1 psicólogo, totalizando 35 amostras.

Além disso, foram coletadas também amostras provenientes de superfícies de equipamentos hospitalares dos 12 leitos da UTI adulto. A escolha das superfícies dos equipamentos se deu em razão de serem os locais de maior contato de profissionais de saúde e pacientes, sendo: 12 monitores de função cardíaca, 12 bombas de infusão contínua, 12 ventiladores mecânicos e 1 máquina de hemodiálise, que é utilizada por todo o setor, totalizando, assim, 37 amostras.

5.3.1 Critérios de Inclusão

- Ser profissional de saúde;
- Integrar a equipe do hospital-alvo do estudo;
- Atuar na unidade de terapia intensiva do hospital-alvo do estudo;

5.3.2 Critérios de Exclusão

- Profissionais de saúde que não estavam presentes nos dias destinados às coletas, seja por afastamento, férias ou outro motivo maior;

5.4 COLETA DO MATERIAL BIOLÓGICO DAS MÃOS

De acordo com Alwis *et al.* (2012), quando em comparação com a mão não dominante, a mão dominante apresenta os maiores níveis de contaminação em profissionais de saúde. Por

isso, a coleta do material biológico foi realizada pela fricção de um swab estéril, embebido previamente em solução salina estéril a 0,9%, em locais como região subungueal e região intertriginosa da mão dominante de cada profissional de saúde.

5.5 COLETA DO MATERIAL DOS EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

A coleta do material das superfícies dos equipamentos hospitalares foi realizada pela fricção de um swab estéril, umedecido previamente em solução salina estéril a 0,9%, priorizando-se locais maior contato com as mãos, como por exemplo botões do monitor cardíaco.

Após a coleta, cada swab foi colocado, separadamente, em um tubo de ensaio estéril contendo 2 ml de Caldo de Infusão Cérebro e Coração (BHI), postos sob refrigeração e encaminhados ao Laboratório de Microbiologia e Imunologia das Doenças Infecciosas (LAMIDI) do Departamento de Ciências da Saúde CESC/UEMA, onde foram acondicionados em estufa BOD por 24h.

5.6 PREPARO DOS MEIOS DE CULTURA

5.6.1 Ágar Sangue

O Ágar Sangue é um meio enriquecido, ideal para cultivar e isolar micro-organismos que não crescem facilmente em outros meios, como por exemplo *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae* e *Neisseria* spp., sendo essencial para diferenciar bactérias hemolíticas. A equipe executora realizou inicialmente a coleta do sangue desfibrinado estéril de um caprino. A partir disso foi possível prosseguir com o preparo do meio. Sendo suspenso 28g de pó de ágar nutriente em 1 litro de água destilada, em seguida essa mistura foi aquecida e resfriada, sem que solidifique. Posteriormente o material foi autoclavado a 121°C por 15 minutos, visando a produção de um meio estéril. Com o ágar nutriente frio o suficiente, adicionou-se 5% do sangue desfibrinado estéril que foi coletado anteriormente. Após a formação de uma mistura homogênea, o conteúdo foi dispensado em placas estéreis, estando pronto para o cultivo das amostras coletadas.

5.6.2 Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB)

O Ágar EMB funciona como um de cultura seletivo ideal para o cultivo e isolamento de bactérias entéricas gram-negativas. Foi suspenso 37,5g do pó em 1 litro de água destilada,

prossequindo para o aquecimento até a dissolução do soluto no solvente. Posteriormente esse material foi autoclavado a 121°C por 15 minutos, visando a produção de um meio estéril. Por fim, a solução foi dispensada em placas de Petri estéreis.

5.6.3 Ágar Mueller-Hinton

O Ágar Mueller-Hinton é o meio de cultura mais indicado para a realização do antibiograma, através da técnica do método semiquantitativo de difusão em disco, também conhecido como técnica de Kirby – Bauer. Sendo suspenso 36g do pó em 1 litro de água destilada, prosseguiu-se para o aquecimento até a dissolução do soluto no solvente. Posteriormente esse material será autoclavado a 121°C por 15 minutos, visando a produção de um meio estéril. Por fim, a solução foi dispensada em placas de Petri estéreis.

5.7 ANÁLISE LABORATORIAL

5.7.1 Isolamento e identificação dos micro-organismos

Após o período de incubação dos tubos de ensaio com os swabs, aqueles que apresentaram crescimento microbiano foram semeadas alíquotas de 100 µL em placas estéreis contendo os meios de cultura Ágar Sangue e Ágar Eosina Azul de Metileno, mediante a utilização da alça de platina. As placas semeadas foram incubadas em estufa BOD a temperatura de 37°C por 24h. Decorrido o tempo de 24h de incubação foi realizada a análise macroscópica da placa, que consistiu na observação do aspecto colonial, tamanho, cor, bordos regulares ou irregulares e quantidade de colônias. Aquelas em que o crescimento era sugestivo para determinado micro-organismos de interesse clínico seguia-se para a realização de testes bioquímicos, de acordo com a necessidade.

5.7.2 Testes de identificação

Além da análise morfológica, foram utilizados os seguintes testes de identificação para confirmação das cepas:

- Família *Enterobacteriaceae*: coloração de Gram, teste da catalase e teste da coagulase;
- *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermidis*: coloração de Gram, teste da catalase e teste da coagulase;
- *Streptococcus viridans*: coloração de Gram, teste da catalase e teste da coagulase;

- *Pseudomonas aeruginosa*: coloração de Gram, teste da catalase e teste da coagulase;
- *Alcaligenes* spp.: coloração de Gram, teste da catalase e teste da coagulase.

5.7.3 Coloração de Gram

Decorrido o tempo de incubação das placas nas quais foram semeadas as coletas, foi realizada a leitura com base na morfologia das colônias. Após a leitura, para confirmar a leitura morfológica, realizou-se o método de coloração de Gram. Inicialmente, foi preparado o esfregaço bacteriano, depositou-se uma gota de soro fisiológico em uma lâmina de vidro e em seguida, com o auxílio da alça de platina flambada, coletou-se uma alçada de microrganismo da placa original e levou até a lâmina através de movimentos circulares, procedeu-se a secagem em temperatura ambiente. Posteriormente, o esfregaço foi embebido com cristal violeta e por deixado cerca de 1 min, após o tempo o cristal violeta foi retirado, em seguida a lâmina foi coberta por lugol e que também foi deixado por 1 min, passado o tempo determinado, a lâmina foi lavada com um filete de água destilada e embebida com álcool acetona, em seguida realizou-se a lavagem da lâmina em água corrente. Por fim, o esfregaço recebeu a fucsina, permanecendo por cerca de 30 segundos. Ao final desse processo, cada lâmina foi observada no microscópio óptico, onde foram classificadas em bactérias gram-positivas ou gram-negativas.

5.7.4 Teste da Catalase

Após a classificação das bactérias quanto a sua forma e o Gram, os cocos Gram positivos identificados passarão pelo teste da catalase, cujo objetivo principal é diferenciar as espécies de *Staphylococcus*, que são catalase positivas, das espécies de *Streptococcus*, que são catalase negativas. Para tal procedimento, utilizou-se uma lâmina microscópica limpa e seca, onde foi colocado duas gotas de Peróxido de Hidrogênio (H₂O₂) a 3%. Com o auxílio da alça bacteriológica, retirou-se uma colônia de uma placa que já tinha sido incubada e realizada sua leitura, colocando em contato com o peróxido de hidrogênio. Em seguida, observamos se houve ou não a produção e liberação de oxigênio, sendo caracterizado pela formação de bolhas de gás. Por fim, a interpretação foi feita da seguinte forma: Catalase negativa – não houve efervescência, ou seja, não ocorreu a liberação de oxigênio, tratando-se então de uma espécie de *Streptococcus*; Catalase positiva – ocorreu efervescência devido à liberação de oxigênio, tratando-se então de uma espécie de *Staphylococcus*.

5.7.5 Teste da Coagulase

O teste da coagulase foi utilizado para separar as espécies de *Staphylococcus aureus*, que são coagulase positivas, das demais espécies de *Staphylococcus* coagulase negativo (SNC). Para o teste, utilizou-se plasma de coelho liofilizado, que na presença da coagulase 14 forma os coágulos no tubo. Foi colocado em um tubo de ensaio 100 microlitros de plasma de coelho e uma suspensão de microrganismos, proveniente das placas onde os microrganismos foram isolados, em seguida os tubos foram levados à estufa, onde foram incubados a uma temperatura de 37°C. A interpretação do teste se deu da seguinte forma: Coagulase positiva – formação de coágulos às 4h, às 6h ou às 24h da incubação, tratando-se então de *Staphylococcus aureus*; Coagulase negativa – ausência de coagulação após 24h de incubação, tratando-se então de *Staphylococcus* coagulase negativo (SCN).

5.7.6 Determinação do Perfil de Suscetibilidade

Após a identificação das cepas bacterianas de importância clínica, realizou-se o teste de sensibilidade frente aos principais antibióticos, por meio do teste de antibiograma. A técnica utilizada foi o método semiquantitativo de difusão em disco, também conhecido como método de Kirby – Bauer. Essa técnica consiste na distribuição de diversos discos, no qual estão contidos antibióticos diferentes, em zonas distintas de uma placa de meio de cultura ágar Muller-Hinton, cultivada com as bactérias identificadas e isoladas anteriormente. Após essa etapa, as placas foram incubadas a 37°C durante 24 horas, e posteriormente analisado o padrão de crescimento ou inibição ao redor de cada disco, com a medida do tamanho de cada halo para a identificação de sensibilidades ou resistências apropriadas, de acordo com a espécie bacteriana em análise. Sendo o halo do antibiótico classificado em sensível (S), intermediário (I) ou resistente (R). O antibiograma foi realizado segundo a orientação dos protocolos do CLSI-2019 (Clinical and Laboratory Standards Institute).

5.7.7 Teste de caracterização das bactérias quanto a produção de betalactamase

Para caracterizar a produção de Betalactamase de Espectro Estendido (ESBL) utilizou-se o método Duplo Disco de Difusão ou Disco de Aproximação, de acordo com a orientação dos protocolos do CLSI. As cepas de interesse para a produção de betalactamase foram testadas frente a dois discos, um contendo a cefalosporina de terceira geração e o outro disposto a 20mm de distância, contendo o inibidor de beta lactamase (amoxicilina + ácido clavulânico). O

alargamento (ou zona fantasma) do halo de inibição da cefalosporina, confirma a produção de ESBL.

5.8 ANÁLISE ESTÁTISTICA DOS DADOS

Depois coletados, os dados foram dispostos e organizados em uma planilha em Programa MS Excel 2019 (16.0) e posteriormente procedeu ao tratamento estatístico manual. Os resultados obtidos foram apresentados em forma descritiva e através de tabelas e gráficos, sendo, por fim, discutidos levando-se em consideração a literatura atual.

5.9 ASPECTOS ÉTICOS LEGAIS

A pesquisa desenvolveu-se segundo os princípios e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, foi submetida à Plataforma Brasil, sendo encaminhada ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Maranhão e aprovada sob parecer 5.937.336. Após autorização do comitê de ética, foi solicitado autorização à Secretaria Estadual de Saúde do Maranhão, através da Escola de Saúde Pública do Maranhão, que institui as normas e fluxos para a realização de pesquisas nas unidades de saúde do estado. Por fim, os estudos foram iniciados quando cada participante assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), elaborado de acordo com as recomendações da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, formalizando sua concordância em participar da pesquisa, além do esclarecimento dos objetivos, forma de coleta, além dos riscos e benefícios.

5.9.1 Riscos

Os riscos inerentes à realização da pesquisa estavam relacionados ao constrangimento que os profissionais de saúde poderiam passar, haja vista, que tiveram material biológico das mãos coletado para a análise laboratorial. Entretanto, os pesquisadores asseguraram rápidas medidas para minimizar qualquer prejuízo ou risco que o participante pudesse vir a sofrer. Tais riscos foram evitados ou minimizados através de uma abordagem compreensiva e isenta de julgamentos, da preservação da identidade, além da garantia do sigilo das informações, através da qualificação da equipe que realizará a pesquisa, da supervisão técnica e do acompanhamento ético.

5.9.2 Benefícios

Os benefícios desse estudo abrangem as inúmeras contribuições positivas que ele possibilitará, especialmente para o meio acadêmico/científico e social, tendo em vista a possibilidade de disseminar a ciência acerca dos micro-organismos que podem estar presentes tanto nos equipamentos hospitalares como nas mãos dos profissionais da saúde que trabalham no âmbito hospitalar, e da necessidade de uma maior adesão da higienização das mãos como meio de prevenir essas infecções, promovendo assim a segurança dos pacientes e dos próprios profissionais nas instituições de saúde.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa teve por objetivo analisar microrganismos patogênicos nas mãos de profissionais de saúde e em equipamentos hospitalares da UTI de um hospital regional. Assim, foram analisadas amostras provenientes da coleta do material biológico da mão dominante de 35 profissionais integrantes da equipe multiprofissional e de 37 superfícies de equipamentos hospitalares da UTI do hospital-alvo do estudo, totalizando, assim, 72 amostras.

A partir da análise dessas amostras, constatou-se o isolamento de 108 microrganismos, destes, 62% (n=67) foram classificados como bactérias com potencial para desencadear IRAS. O restante das bactérias isoladas, correspondente a 38% (n=41), encontra-se no grupo de bactérias do ambiente, identificadas como *Bacillus subtilis*, que, segundo Souza (2021) não possuem capacidade patogênica frente ao ser humano, e por isso não foram incluídas nas etapas seguintes desta pesquisa.

Dentre as bactérias de interesse e com grande participação nas IRAS, destaca-se que 70,7% (n=46) foram isoladas das mãos dos profissionais de saúde, sendo recuperadas 8 espécies bacterianas. Em relação aos equipamentos hospitalares este número se mostrou minoria, representando cerca de 32,3% (n=21) das bactérias isoladas neste estudo, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição dos microrganismos isolados das mãos de profissionais de saúde e de equipamentos da UTI de um hospital regional em Caxias-MA (n=67).

Bactérias/Amostra	Profissionais de Saúde N=46 (%)	Equipamentos Hospitalares N=21 (%)	Total N=67 (%)
<i>Alcaligenes</i> spp.	-	1 (4,7)	1 (1,4)
<i>Enterobacter</i> spp.	12 (26,0)	1 (4,7)	13 (19,4)
<i>Escherichia coli</i>	5 (11,0)	1 (4,7)	6 (9,0)
<i>K. pneumoniae</i>	8 (17,3)	-	8 (12,0)
<i>Proteus</i> spp.	3 (6,5)	-	3 (4,5)
<i>P. aeruginosa</i>	-	2 (9,4)	2 (3,0)
<i>Serratia</i> spp.	2 (4,3)	-	2 (3,0)
<i>S. aureus</i>	5 (11,0)	9 (43,0)	14 (20,8)
<i>S. epidermidis</i>	9 (19,5)	5 (24,0)	14 (20,8)
<i>S. viridans</i>	2 (4,3)	2 (9,4)	4 (6,0)

Fonte: PIMENTEL, A.C.C. *et al.*, 2023.

A partir dos resultados apresentados, entre as amostras coletadas das mãos dos profissionais de saúde, que foram responsáveis pelo maior número de isolados, observa-se maior prevalência de bactérias Gram negativas, sendo *Enterobacter* spp. a espécie mais

frequente (26%), seguida por *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Proteus* spp. e *Serratia* spp. Da mesma forma, no estudo de Soares *et al.* (2019), as enterobactérias foram os patógenos de maior prevalência nas mãos de profissionais de saúde atuantes em uma UTI.

Destaca-se que, as espécies de enterobactérias, descritas na literatura como patógenos oportunistas, integram o grupo denominado “ESKAPE” (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterobacter* spp.), que devido a sua capacidade patogênica, configuram-se como agentes importantes para a causa de IRAS, especialmente em pacientes imunocomprometidos e/ou hospitalizados em UTIs (Júnior *et al.*, 2023).

Ainda, o isolamento de espécies de *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli*, representaram, respectivamente 17,3% (n=8) e 11% (n=5) dos microrganismos isolados neste estudo. Este resultado mostra-se de extrema relevância, tendo em vista que, tanto a *Klebsiella pneumoniae*, quanto a *Escherichia coli* têm sido evidenciadas na literatura entre as principais espécies associadas a infecções de corrente sanguínea, adquiridas em unidades de terapia intensiva (Sena *et al.*, 2019).

Somado a isso, e como resultado do uso indiscriminado de antibióticos, a *K. pneumoniae* passou a produzir enzimas capazes de hidrolisar antimicrobianos, mecanismo que lhe conferiu uma nova denominação “*Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC)”. Assim, a KPC é fonte de infecção multirresistentes e, que frequentemente resultam em óbitos, principalmente, entre recém-nascidos, idosos e pessoas imunocomprometidas no ambiente hospitalar (Gonçalves; Almeida; Rodrigues, 2022).

Em relação à *Escherichia coli*, Costa *et al.* (2019) destaca que habitualmente essa bactéria se constitui parte da microbiota intestinal, podendo ainda ser encontrada no ambiente e em superfícies. Entretanto, em situações de desequilíbrio, possui forte ação patogênica, por meio de endotoxinas, gerando processos infecciosos graves, principalmente relacionados ao trato urinário superior e inferior, e como consequência quadros de sepse e choque séptico.

Com relação às bactérias Gram positivas isoladas das mãos dos profissionais de saúde, observa-se, a partir da tabela 1, que representaram minoria nos achados, sendo identificadas apenas três espécies de importância: *Staphylococcus epidermidis* representando 19,5% (n=9), *Staphylococcus aureus* 11% (n=5) e *Streptococcus viridans* 4,3% (n=2). Nesse contexto, ressalta-se que tanto o *S. epidermidis* como o *S. aureus* estão frequentemente presentes na pele, como parte da microbiota humana, entretanto, no contexto de cuidados intensivos de uma UTI ganham relevância na causa de infecções graves, incluindo meningite, pericardite, bacteremia e síndrome do choque tóxico (Espíndola *et al.*, 2021).

Torna-se importante ressaltar que, a quantidade de bactérias identificadas não reflete, necessariamente, o número de profissionais participantes, tendo em vista que, em algumas amostras foi possível isolar mais de uma espécie bacteriana. Na Tabela 2, é possível observar a distribuição desses microrganismos pelas categorias profissionais amostradas neste estudo.

Tabela 2. Ocorrência de bactérias nas mãos de profissionais de saúde da UTI de um hospital regional em Caxias-MA.

Bactérias/Profissão	Técnico de Enfermagem	Fisioterapeuta	Enfermeiro	Médico	Psicólogo	Fonoaudiólogo
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	3/15 (20%)	2/8 (25%)	1/6 (16,67%)	1/4 (25%)	1/1 (100%)	0/1 (0%)
<i>Streptococcus viridans</i>	1/15 (6,67%)	1/8 (12,50%)	0/6 (0%)	0/4 (0%)	0/1 (0%)	0/1 (0%)
<i>Enterobacter</i> spp.	5/15 (33,33%)	1/8 (12,50%)	3/6 (50%)	0/4 (0%)	0/1 (0%)	0/1 (0%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3/15 (20%)	0/8 (0%)	1/6 (16,67%)	0/4 (0%)	0/1 (0%)	1/1 (100%)
<i>Escherichia coli</i>	2/15 (13,33%)	1/8 (12,50%)	1/6 (16,67%)	0/4 (0%)	0/1 (0%)	0/1 (0%)
<i>Proteus</i> spp.	1/15 (6,67%)	1/8 (12,50%)	0/6 (0%)	0/4 (0%)	0/1 (0%)	0/1 (0%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	2/15 (13,33%)	2/8 (25%)	0/6 (0%)	0/4 (0%)	0/1 (0%)	0/1 (0%)
<i>Serratia</i> spp.	0/15 (0%)	0/8 (0%)	1/6 (16,67%)	1/4 (25%)	0/1 (0%)	0/1 (0%)
<i>Bacillus subtilis</i>	10/15 (66,67%)	5/8 (62,50%)	1/6 (16,67%)	4/4 (100%)	0/1 (0%)	1/1 (100%)

OBSERVAÇÃO: As porcentagens correspondem ao quantitativo por cada categoria profissional.

Fonte: PIMENTEL, A. C. C. *et al.*, 2023.

Analisando a tabela 2, constatou-se que os técnicos de enfermagem obtiveram as maiores porcentagens para grande parte das cepas isoladas, a exemplo de *Enterobacter* spp., que esteve presente em 33,3% (n=5) desses profissionais, além de 20% apresentarem isolados de *Klebsiella pneumoniae*, espécie bastante associada a infecções multirresistentes. Soares *et al.* (2019) explica que a liderança dos técnicos de enfermagem com os maiores números de isolados patogênicos em estudos não é algo incomum, e se deve ao fato de que durante a rotina hospitalar, essa categoria assume boa parte do cuidado direto aos pacientes, a exemplo da

assistência na higiene, alimentação e provimento de conforto, sendo, portanto, mais expostos a esses microrganismos.

Em seguida, verificou-se fisioterapeutas, enfermeiros e fonoaudiólogos com importantes isolados, como *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, enquanto os médicos e psicólogos apresentaram as menores taxas de isolamento. Esses achados sugerem possíveis variações, na regularidade e/ou qualidade das práticas de higienização das mãos entre as categorias, bem como influência da natureza das tarefas desempenhadas por cada profissão.

No que se refere à análise das amostras dos equipamentos hospitalares, constatou-se que, 76,1% (n=16) dos isolados foram representados por bactérias Gram positivas, com predomínio de *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermidis*, enquanto as Gram negativas demonstraram apenas 23,8% (n=5) dos microrganismos identificados nessas amostras, sendo evidenciados por *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*.

Conforme os dados apresentados na Tabela 1, nota-se que as espécies de *S. aureus* e de *S. epidermidis* representaram, respectivamente, 43% (n=9) e 24% (n=5) dos isolados em amostras provenientes dos equipamentos. Este achado por ser correlacionado em razão dessa bactéria exercer papel comensal na microbiota do corpo humano, assim, pode facilmente ser disseminada pelo contato direto e constante com essas superfícies. Entretanto, quando inserida no contexto de cuidados intensivos em uma UTI, este patógeno é responsável pela indução de graves processos infecciosos cutâneos, facilitando a disseminação na circulação sistêmica, e por consequência, resultando em sepse e choque séptico (Kwiecinski *et al.*, 2020).

Outrossim, outro achado importante foi a identificação de *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*, com 9,4% (n=2) e 4,7% (n=1) dos isolados, respectivamente. Estudos apontam que essas espécies possuem relação especial com a produção de biofilmes, característica esta que favorece a criação de reservatórios no ambiente, principalmente em fômites e superfícies hospitalares. Além disso, outro aspecto relevante da *E. coli*, é a sua frequente associação a infecções de trato urinário relacionada a cateteres urinários de uso prolongado em unidades de terapia intensiva (Barbosa *et al.*, 2022).

Para facilitar a organização das amostras dos equipamentos hospitalares, optou-se por realizar a coleta seguindo o número de leitos e dos equipamentos presentes em cada um. Na Tabela 3, verifica-se a distribuição dos micro-organismos identificados em cada equipamento presente nos 12 leitos da UTI do hospital-alvo desta pesquisa, observando-se que em todos os leitos foram isoladas bactérias de interesse clínico.

Tabela 3. Ocorrência de bactérias em equipamentos hospitalares, por leitos analisados, da UTI de um hospital regional em Caxias-MA. (n=38).

	Equipamentos	Bactérias isoladas
LEITO 1	Monitor cardíaco Bomba de infusão contínua Ventilador mecânico	<i>Alcaligenes spp.</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus subtilis</i>
LEITO 2	Monitor cardíaco Bomba de infusão contínua Ventilador mecânico	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Bacillus subtilis</i>
LEITO 3	Monitor cardíaco Bomba de infusão contínua Ventilador mecânico	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Streptococcus viridans</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i>
LEITO 4	Monitor cardíaco Bomba de infusão contínua Ventilador mecânico	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
LEITO 5	Monitor cardíaco Bomba de infusão contínua Ventilador mecânico	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus subtilis</i>
LEITO 6	Monitor cardíaco Bomba de infusão contínua Ventilador mecânico	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
LEITO 7	Monitor cardíaco Bomba de infusão contínua Ventilador mecânico	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i>
LEITO 8	Monitor cardíaco Bomba de infusão contínua Ventilador mecânico	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i>
LEITO 9	Monitor cardíaco Bomba de infusão contínua Ventilador mecânico Máquina de hemodiálise	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Streptococcus viridans e Enterobacter spp.</i> <i>Staphylococcus aureus</i>
LEITO 10	Monitor cardíaco Bomba de infusão contínua Ventilador mecânico	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus subtilis</i>
LEITO 11	Monitor cardíaco Bomba de infusão contínua Ventilador mecânico	<i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i>
LEITO 12	Monitor cardíaco Bomba de infusão contínua Ventilador mecânico	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Bacillus subtilis</i>

Fonte: PIMENTEL, A. C. C. *et al.*, 2023.

No presente estudo, conforme visto acima, identificou-se que 100% (n=37) dos equipamentos hospitalares analisados evidenciaram contaminação por bactérias, sendo 54% (n=21) por bactérias com importante grau de patogenicidade e participação na causa de IRAS. Espíndola *et al.* (2021), em uma pesquisa similar a esta, constatou que 93,8% dos equipamentos analisados mostravam contaminação por micro-organismos, das quais as mais relevantes foram: *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii* e *Klebsiella pneumoniae*.

Seguindo os resultados descritos na Tabela 3, os ventiladores mecânicos e os monitores cardíacos foram os equipamentos que apresentaram o maior número de isolados, respectivamente. Em relação aos ventiladores mecânicos, dos doze equipamentos amostrados, sete apresentaram contaminação por bactérias patogênicas, resultando no isolamento de oito espécies, sendo: *Staphylococcus epidermidis* (quatro isolados), *Pseudomonas aeruginosa* (dois isolados), *Streptococcus viridans* (um isolado) e *Enterobacter* spp. (um isolado).

Sobre os monitores cardíacos, sete apresentaram amostras com bactérias de interesse clínico, sendo que, destes cinco estavam contaminados por *Staphylococcus aureus* (leito 5, 6, 9, 10, 12), e dois por *Alcaligenes* spp. no leito 1, e *Staphylococcus epidermidis* no leito 11. Os outros cinco monitores de função cardíaca amostrados apresentaram apenas bactérias do ambiente, classificados como *Bacillus subtilis*. Esses dados mostram semelhança ao estudo realizado por Balbinot *et al.* (2021), na qual os monitores e ventiladores totalizaram grande parte dos isolados patogênicos. Os autores ressaltam que este achado pode ser explicado pela proximidade que esses equipamentos têm com os pacientes na UTI, devido a necessidade de monitoramento contínuo.

Além disso, outro fator que pode estar fortemente relacionado a isso é o contato direto dos profissionais de saúde com essas superfícies, pois a todo instante precisam realizar a regulação dessas maquinarias hospitalares, a fim de atender as necessidades do paciente. E, quando não adeptos dos procedimentos assépticos podem ser veículos de patógenos e transferi-los às superfícies hospitalares, criando assim reservatórios. Coelho *et al.* (2020) descreve em seu estudo que a higienização das mãos pelos profissionais de saúde se mostra insuficiente, fato este bastante preocupante, uma vez que, estão em contato direto com pacientes imunocomprometidos.

Quantos às bombas de infusão analisadas, foi possível identificar bactérias de interesse em cinco das 12 amostras, observando a ocorrência de *Staphylococcus aureus* no leito 7, 8 e 12, e *Escherichia coli* e *Streptococcus viridans* no leito 2 e 3, respectivamente. A UTI do hospital-alvo possui apenas uma máquina de hemodiálise, que circula nos leitos a depender da necessidade do paciente em realizar terapia dialítica. No momento da coleta, a máquina se encontrava em uso pelo paciente do leito 9, sendo, assim, possível recuperar um isolado de *Staphylococcus aureus*.

Além disso, conforme Araújo (2019), outro problema preocupante em relação às IRAS, é o uso crescente e indiscriminado de antimicrobianos, que, frequentemente, eleva a pressão seletiva sobre as bactérias e favorece o surgimento de cepas multirresistentes no contexto da UTI. Na Tabela 4, verifica-se o perfil de suscetibilidade dos microrganismos de interesse clínico

isolados durante este estudo frente a antibióticos selecionados conforme a recomendação do CLSI-2019.

Tabela 4. Perfil de suscetibilidade dos microrganismos isolados das mãos de profissionais de saúde e de equipamentos hospitalares da UTI de um hospital regional em Caxias-MA. (n=61).

ATB	<i>Enterobacter sp.</i> N (%)	<i>E. coli</i> N (%)	<i>K. pneumoniae</i> N (%)	<i>P. aeruginosa</i> N (%)	<i>S. aureus</i> N (%)	<i>S. epidermidis</i> N (%)	<i>S. viridans</i> N (%)
AMC	5 (38,4)	1 (16,6)	1 (12,5)	0 (0,0)	5 (37,7)	5 (37,7)	0 (0,0)
AMP	4 (30,7)	2 (33,3)	4 (50,0)	1 (50,0)	4 (28,5)	7 (50,0)	3 (75,0)
AZI	5 (38,4)	1 (16,6)	3 (37,5)	1 (50,0)	6 (42,8)	4 (28,5)	0 (0,0)
CFZ	3 (23,0)	1 (16,6)	3 (37,5)	2 (100)	4 (28,5)	1 (7,1)	1 (25,0)
CFO	7 (53,8)	1(16,6)	2 (25,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (7,1)	0 (0,0)
CIP	2 (15,3)	3 (50,0)	1 (12,5)	1 (50,0)	6 (42,8)	3 (21,4)	0 (0,0)
CLO	1 (7,6)	1(16,6)	3 (37,5)	1 (50,0)	0 (0,0)	6 (42,8)	2 (50,0)
CRO	8 (61,5)	1 (16,6)	2 (25,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	9 (64,2)	3 (75,0)
ERI	4 (30,7)	2 (33,3)	4 (50,0)	1 (50,0)	3 (21,4)	9 (64,2)	4 (100)
TET	6 (46,1)	1 (16,6)	2 (25,0)	0 (0,0)	4 (28,5)	3 (21,4)	1 (25,0)
PEN	4 (30,7)	3 (50,0)	6 (75,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	9 (64,2)	3 (75,0)
TOTAL	13 (100)	6 (100)	8 (100)	2 (100)	14 (100)	14 (100)	4 (100)

LEGENDA:

N: número de isolados bacterianos; %: percentual de resistência

AMC: Amoxicilina+clavulanato; AMP: Ampicilina; AZI: Azitromicina CFZ: Cefazolina CFO: Cefoxitina; CIP: Ciprofloxacino; CLO: Cloranfenicol; CRO: Ceftriaxona; ERI: Eritromicina; TET: Tetraciclina; PEN: Penicilina.

Fonte: PIMENTEL, A. C. C. *et al.*, 2023.

Em relação ao perfil de suscetibilidade das bactérias isoladas neste estudo, 67,2% (n=41) evidenciaram resistência aos dez fármacos testados, sendo que, destes, os microrganismos Gram negativos obtiveram maiores percentuais com 65,8% (n=27) dos isolados resistentes, quando em comparação com os Gram positivos que registraram 34,1% (n=14) das bactérias resistentes.

Entre os microrganismos Gram negativos de maior prevalência neste estudo, os isolados de *Enterobacter* spp. apresentaram alto perfil de resistência a quase todos os fármacos, com exceção do cloranfenicol e do ciprofloxacino, que apresentaram cerca de 7,6% e 15,3% isolados

resistentes, respectivamente. Os valores de resistência elevada dos isolados faz notar-se e serve de alerta ao uso destes antibióticos na clínica e o aumento de cepas resistentes aos mesmos.

Quanto às cepas de *Escherichia coli*, verificou-se que 50% (n=3) das amostras foram resistentes à penicilina e ao ciprofloxacino, e 33,3% (n=2) à ampicilina e à eritromicina. Ainda, mesmo com um inibidor de betalactamase (clavulanato), observou-se que 16,6% (n=1) evidenciaram resistência à amoxicilina. Esse resultado revela semelhança ao estudo desenvolvido por Expósito *et al.* (2019), em que 61,6% dos isolados de *E. coli* apresentaram resistência à ampicilina e à amoxicilina associada ao clavulanato.

No que se refere ao perfil de suscetibilidade das amostras de *Klebsiella pneumoniae*, constatou-se uma importante resistência aos antibióticos beta-lactâmicos, especialmente à penicilina com 75% (n=6) e à ampicilina com 50% (n=4) de isolados resistentes. Conforme Barbosa e colaboradores (2022), os antimicrobianos beta-lactâmicos possuem mecanismo de ação na inibição da biossíntese da parede celular bacteriana, caracterizando-se pela presença do anel beta-lactâmico. Entretanto, com a evolução natural das bactérias e a exposição indiscriminada aos fármacos, algumas cepas adquiriram a capacidade de produzir uma enzima denominada “betalactamase”, responsável por inativar o anel β -lactâmico, tornando os antibióticos ineficazes.

Entre os isolados Gram-positivos de maior frequência nas amostras, estão os *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermidis*, que demonstraram perfil de suscetibilidade variantes. Conforme a Tabela 4, 64,2% (n=9) dos isolados de *S. epidermidis* foram resistentes à penicilina, eritromicina e ceftriaxona, enquanto 37,7% (n=5) e 28,5% (n=4) das amostras de *S. aureus* apresentaram resistência à amoxicilina+clavulanato e à ampicilina, respectivamente.

De acordo com Naue *et al.* (2021) o principal mecanismo de resistência das cepas de *Staphylococcus aureus* é a adesão ao gene *mecA*, que codifica as proteínas ligadoras de penicilina (PBP) e aumenta a resistência dessas bactérias aos beta-lactâmicos. Como resultado da inibição da ação dos beta-lactâmicos, tem-se o surgimento de *Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA), assim, mesmo que haja alta concentração destes antibióticos, a síntese da parede celular bacteriana continua ativa, impossibilitando a ação bactericida.

Com a maior utilização das cefalosporinas de terceira e quarta geração, à necessidade frequente de cuidados intensivos e à difícil adesão às medidas de controle de infecção relacionada à assistência à saúde houve um aumento significativo de bactérias Gram negativas produtoras de betalactamase de espectro estendido (ESBL) nas unidades de cuidados

intensivos. Além disso, favorecem o surgimento de cepas multirresistentes pois configuram a resistência de inúmeros patógenos, causando limitações no tratamento de infecções por impedir o uso de penicilinas, cefalosporinas e combinações com inibidores de betalactamase (Brandão *et al.*, 2023). Deste modo, a partir da Tabela 5 é possível observar a caracterização das bactérias Gram-negativas de maior patogenicidade, isoladas neste estudo, quanto à produção de ESBL.

Tabela 5. Caracterização das amostras de *Enterobacter* spp., *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* quanto à produção de Betalactamase de Espectro Estendido (ESBL). (n= 27).

Bactérias	Produção de ESBL N (%)	Total N (%)
<i>E. coli</i>	3 (50,0)	6 (100)
<i>Enterobacter</i> spp.	12 (92,3)	13 (100)
<i>K. pneumoniae</i>	6 (75,0)	8 (100)
TOTAL	21 (100)	27 (100)

Fonte: PIMENTEL, A. C. C. *et al.*, 2023.

Nesta pesquisa, a prevalência de Bactérias Gram negativas produtoras de ESBL foi elevada, dos 27 isolados testados, 77,7% (n=21) evidenciaram a produção desta enzima capaz de hidrolisar o anel beta lactâmico presente em antimicrobianos como penicilinas e cefalosporinas, tornando-os inativos. Enquanto 22,2% (n=6) foram negativos para o teste, demonstrando sensibilidade aos dois antibióticos utilizados.

As amostras de *Enterobacter* spp. foram as que apresentaram maior número de ESBL, dos 13 isolados testados, 92,3% (n=12) apresentaram produção da enzima. Quanto às cepas de *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli*, 75% (n=6) e 50% (n=6) dos isolados demonstraram produção de betalactamase. A literatura relata que a *K. pneumoniae* e a *E. coli* configuram os principais reservatórios de genes que codificam ESBL dentro do ambiente hospitalar, sendo, portanto, os dois agentes infecciosos de principal importância na produção de betalactamase de espectro estendido, entretanto, outros gêneros como *Enterobacter* spp. já foram identificados com a mesma resistência (Kessler *et al.*, 2023).

Brito *et al.* (2020) destaca que, além da vigilância epidemiológica, são necessárias medidas educativas que visem promover o uso racional de antibiótico a fim de minimizar a incidência de cepas multirresistentes, bem como menor utilização de antibioticoterapia empírica em pacientes graves. Harassim *et al.* (2021) ressalta a ocorrência de falhas em muitos

casos de tratamento empírico, que mesmo utilizando antimicrobianos de amplo espectro, houve necessidade de troca do fármaco após a realização do antibiograma.

7 CONCLUSÃO

A presente pesquisa possibilitou analisar microrganismos nas mãos de profissionais de saúde e em equipamentos hospitalares da UTI de um hospital regional. Entre as bactérias de interesse clínico, o *Enterobacter* spp., a *Klebsiella pneumoniae* e a *Escherichia coli* foram as espécies mais frequentes nas mãos dos profissionais de saúde, enquanto *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermidis* demonstraram maior prevalência nos equipamentos hospitalares.

Em relação aos equipamentos hospitalares analisados, o ventilador mecânico apresentou maior contaminação por *Staphylococcus epidermidis* e *Pseudomonas aeruginosa*, seguido do monitor cardíaco que teve maior predominância de espécies de *Staphylococcus aureus*. Em razão da necessidade de monitorização contínua e permanência nos leitos de UTI, esses equipamentos têm bastante proximidade com os pacientes hospitalizados, facilitando a disseminação de microrganismos, além disso, a capacidade de produção de biofilme por essas espécies torna favorável a permanência nas superfícies e a criação de reservatórios.

A elevada ocorrência de resistência a antimicrobianos entre os microrganismos isolados, especialmente Gram negativos, evidencia que a UTI é um importante reservatório de microrganismos multirresistentes. Além disso, constatou-se alta prevalência de bactérias produtoras de betalactamase de espectro estendido, mecanismo importante para a resistência às penicilinas e cefalosporinas. Essas características são adquiridas pelo uso recorrente e indiscriminado desses fármacos, que favorece a evolução das bactérias, conferindo-lhes maior grau de virulência.

Dessa forma, entende-se que tanto as mãos dos profissionais de saúde quanto os equipamentos hospitalares constituem importantes reservatórios de microrganismos, favorecendo a permanência desses patógenos no ambiente e a disseminação entre os sujeitos envolvidos no contexto hospitalar, possibilitando, assim, a aquisição de IRAS. Posto isto, a higienização das mãos por parte dos profissionais de saúde e a limpeza e desinfecção de equipamentos são medidas essenciais para prevenir e/ou minimizar danos à segurança do paciente, bem como do próprio profissional envolvido na assistência à saúde.

REFERENCIAS

ANDRADE, Denise de; ANGERAMI, Emília L.S; PADOVANI; Carlos Roberto. Condição microbiológica dos leitos hospitalares antes e depois de sua limpeza. **Rev. Saúde Pública**, v. 34, n. 2, p. 163-9, 2000. Disponível em: < www.fsp.usp.br/rsp>. Acesso: 25 de nov. 2022.

ALVIM, André Luiz Silva; COUTO, Bráulio Roberto Gonçalves Marinho; GAZZINELLI, Andrea. Epidemiological profile of healthcare-associated infections caused by Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae. **Rev. esc. enferm. USP**, São Paulo, v. 53, e03474, dez. 2019. Disponível em: [://www.revenf.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342019000100439&lng=pt&nrm=iss](http://www.revenf.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342019000100439&lng=pt&nrm=iss). Acesso em: 20 de out. 2022.

ALWIS, *et al.* A Study on Hand Contamination and Hand Washing Practices among Medical Students. **Research Gate Public Health**, v.3, n. 1., 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/258403724_A_Study_on_Hand_Contamination_and_Hand_Washing_Practices_among_Medical_Students. Acesso em: 25 de out. 2022.

ARAÚJO, Lorena Galvão. **Infecções de corrente sanguínea causadas por enterobactérias resistentes a carbapenêmicos em hospitais terciários de Salvador, Bahia: caracterização epidemiológica e clínica**. 2019. 107 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa) – Instituto Gonçalo Moniz, Fundação Oswaldo Cruz, Salvador, 2019. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/37361>. Acesso em: 20 de nov. 2023.

BALBINOT, Renata et al. Perfil microbiano em ambiente de UTI de um hospital em região de tríplice fronteira internacional. **Anais CONAPESC DIGITAL**, 16(1), 2021. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2021/TRABALHO_EV161_MD4_SA_ID2400_01112021110548.pdf. Acesso em: 15 de nov. 2023.

BARBOSA, Edinelson de Sousa; LEITE, Clyvia de Jesus; MENDES, Daiane do Carmo.; BRÍGIDO, Heliton Patrívk Cordovil. Prevalência e perfil de resistência da *Escherichia coli* isolada de infecções do trato urinário. **Research, Society and Development**, v. 11, n.1, e0611124280, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24280/21572>. Acesso em: 13 de nov. 2023.

BRANDÃO, Márcia Brazão e Silva *et al.* Perfil das cepas produtoras de beta-lactamases de espectro estendido em hospitais públicos de Boa Vista – Roraima. **Biologia: contextualizando o conhecimento científico**, v. 2, n. 10, 2023. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/230513166.pdf>. Acesso em: 15 de nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria N° 2.616, de 12 de maio de 1998**. Expede na forma de anexos diretrizes e normas para a prevenção e controle das infecções hospitalares. Diário Oficial da União, 1998. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt2616_12_05_1998.html. Acesso em: 09 de set. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução N° 7, de 24 de fevereiro de 2010**. Aprova os requisitos mínimos para funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva. Diário Oficial da

União, 2019. Disponível em:

https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0007_24_02_2010.html. Acesso em: 09 de set. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Assistência Segura: uma reflexão teórica aplicada à prática. Brasília: Ministério da Saúde**; 2017. Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33852/3507912/Caderno+1+-+Assist%C3%A0ncia+Segura+-+Uma+Reflex%C3%A3o+Te%C3%B3rica+Aplicada+%C3%A0+Pr%C3%A1tica/97881798-cea0-4974-9d9b077528ea1573>. Acesso em: 15 de set. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (PNPCIRAS) 2021 a 2025**. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/pnpciras_2021_2025.pdf.

Acesso em: 10 de nov. 2022.

BRITO, Cândida Bárbara Santos de *et al.* O uso de antibióticos e sua relação com as bactérias multirresistentes em hospitais. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, e2129119852, 2020. Disponível em: [10.33448/rsd-v9i11.9852](https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.9852).

BOTELHO, Naylla da Silva *et al.* **Infecção hospitalar pós cirúrgicas no centro de terapia intensiva**. Revista Liberum accessum, v.9, n.1, p.20-26, 2021. Disponível em:

<http://revista.liberumaccesum.com.br/index.php/RLA/article/view/90>. Acesso em: 21 de nov. 2022.

CAMPANA, Álvaro Oscar. Metodologia da investigação científica aplicada à área biomédica – 2. Investigações na área médica. **Jornal de Pneumologia**, v. 25, n. 2, p. 84-93, 1999.

Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/jpneu/v25n2/v25n2a5.pdf>. Acesso em: 10 de set. 2022

CARVALHO, Pedro Atilano, *et al.* The Epidemiological Profile of the Isolation “Problem” Microorganisms. **Acta Med Port.**, v.32, n.9, p.600-605, 2019. Disponível em: ▪

<https://doi.org/10.20344/amp.10838>. Acesso em: 15 nov. 2022.

COELHO, Hercules Pereira, *et al.* Adesão da equipe de enfermagem à higienização das mãos na unidade de terapia intensiva neonatal. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 39, p. e2169,

7 fev. 2020. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/2169>. Acesso em: 18 de out. 2022.

COSTA, Igor Augusto Costa e, *et al.* Infecção do trato urinário causada por *Escherichia coli*: Revisão de Literatura. **Salusvita**, v.38, n.1, p.155-193, 2019. Disponível em:

https://secure.unisagrado.edu.br/static/biblioteca/salusvita/salusvita_v38_n1_2019/salusvita_v38_n1_2019_art_12.pdf. Acesso em: 30 de nov. 2022

ERVIN, Jennifer N.; KAHN, Jeremy M.; COHEN, Taya R. WEINGART, Laurie R. Trabalho em equipe na Unidade de Terapia Intensiva. **Sou Psicol.**, v.73, n.4, p.468-477, 2018.

Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6662208/>. Acesso em: 05 de nov. 2022.

EXPÓSITO BOUE, Lourdes Margarita. Resistencia antimicrobiana de la Escherichia coli en pacientes con infección del tracto urinario. **Revista Información Científica**, v.98, n. 6, p. 755-764, 2019. Disponível em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332019000600755. Acesso em: 18 de nov. 2023.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila. Disponível em: https://blogdageografia.com/wp-content/uploads/2021/01/apostila_-_metodologia_da_pesquisa1.pdf. Acesso em: 10 de set. 2022.

FREITAS, Maria Isabel Pereira de, CARMONA, Elenice Valentim. Estudo de caso como estratégia de ensino do Processo de Enfermagem e do uso de linguagem padronizada. **Rev Bras Enferm.** v.64, n.6, p.1157-60, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/reben/v64n6/v64n6a25.pdf>. Acesso em: 10 de nov. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo. Atlas S.A, 2002. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/mauriciofacanha/ensinosuperior/redacao-cientifica/livros/gil-a.-c.-como-elaborar-projetos-de-pesquisa.-saopaulo-atlas-2002./view>. Acesso em: 09 de set. 2022.

GUIMARÃES, Ana Beatriz Melo *et al.* Detecção de bactérias oriundas de culturas através de antibiogramas na Unidade de Terapia Intensiva Adulta de um hospital de referência da região norte do Ceará. **Research, Society and Development**, v.11, n.13, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36039/29997>. Acesso em: 06 de nov. 2022.

GOMES, Helen Maria da Silva; GASPARETTO, Valdirene. **Custos de infecções hospitalares: uma revisão da literatura**. Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC, 2021. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4896>. Acesso em: 06 de nov. 2022.

GOMES, Magno Federici; MORAES, Vivian Lacerda. O Programa de Controle de Infecção Relacionada a Assistência à Saúde em Meio Ambiente Hospitalar e o dever de fiscalização da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Revista USP**, v.18, n.3, p.43-61, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdisan/article/view/144647/138950>. Acesso em: 18 de out. 2022.

GONÇALVES, Luiz Gustavo; ALMEIDA, Matheus Rodrigues; NAHAS, Paula Cândido. **Klebsiella pneumoniae produtora de carbapenemase (KPC): Patogenicidade, mecanismos de resistência e epidemiologia**. Repositório Universitário da Ânima (RUNA), v.20, n.1, p.2-16, 2022. Disponível em: <https://repositorio-api.animaeducacao.com.br/server/api/core/bitstreams/25bc34d3-52f1-4f66-b7c7-a2f1d1a4aa3e/content>. Acesso em: 03 de nov. 2023.

HARASSIM, Lucas, *et al.* Fatores de risco e perfil do uso de antimicrobianos entre pacientes com infecção no trato urinário em uma unidade de terapia intensiva. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, e43910313516, 2021. doi:10.33448/rsd-v10i3.13516. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/350321175_Fatores_de_risco_e_perfil_do_uso_de_antimicrobianos_entre_pacientes_com_infeccao_no_trato_urinario_em_uma_unidade_de_terapia_intensiva. Acesso em: 11 de nov. 2023.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativa populacional – Caxias, Maranhão, 2019**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/caxias.html>. Acesso em: 30 de set. 2022.

IBRAHIM, Susan *et al.* Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* as an emerging concern in hospitals. **Molecular biology reports**, v.48, n.10, p.6987-6998, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34460060/>. Acesso em: 30 de nov. 2022.

JÚNIOR, Aluisio Martins *et al.* Infecções por bactérias do grupo “ESKAPE” em pacientes internados em unidade de terapia intensiva por covid-19. **Revista Brasileira de Doenças Infeciosas**, v. 27, n.1, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1413867023006335>. Acesso em: 10 de nov. 2023.

KESSLER, Shara; ROSSI, Eliandra Mirlei; BARRETO HONORATO, Jéssica Fernanda.; BORDIGNON SCHNEIDER, Andréia. Incidência de bactérias multirresistentes em tubos de ventilação mecânica em Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Seminário de Iniciação Científica e Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão (SIEPE), [S. l.], p. e33728, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/siepe/article/view/33728>. Acesso em: 20 nov. 2023.

KORB, Jaqueline Picoli, *et al.* Conhecimento Sobre Higienização das Mãos na Perspectiva de Profissionais de Enfermagem em um Pronto Atendimento. **Rev Fund Care Online**. v. 11(n. esp):517-523, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.2019.v11i2.517-523>. Acesso em: 30 de nov. 2022.

KWIECINSK, Jakub M; HORSWILL, Alexander R. Infecções da corrente sanguínea por *Staphylococcus aureus*: patogênese e mecanismos reguladores. **Curr. Opin. Microbiol.**, v.53, n.4, p.51-60, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32172183/>. Acesso em: 05 de nov. 2023.

NAUE, Carine Rosa *et al.* Prevalência e perfil de sensibilidade antimicrobiana de bactérias isoladas de pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva de um hospital universitário do Sertão de Pernambuco. **Ciências Biológicas e da Saúde**, v.42, n.1, p.15-28, 2021. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/39807/28917>. Acesso em: 23 de nov. 2023.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2003. Disponível em: http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view. Acesso em: 09 de set. 2022.

RODRIGUEZ-LLAPA, Eliana Ofelia, *et al.* Aderência de profissionais de saúde à higienização das mãos. **Revista Enfermagem UFPE online**, n. 12, v. 6, p. 1578 – 1585, jun., 2018. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-981981>. Acesso em: 25 de nov. 2022.

SENA, Nadjane da Silva *et al.* Infecções hospitalares em Unidade de Terapia Intensiva: Uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 10, p.

e353111032591, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i10.32591. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/32591>. Acesso em: 12 de nov. 2023.

SILVA, Bruna Rocha da, *et al.* Monitoramento da adesão à higiene das mãos em uma unidade de terapia intensiva. **Revista Enfermagem UERJ**, n. 26, v. 4, p. 1 – 6, 2018. Disponível em: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/11/963619/monitoramento-da-adesao.pdf>. Acesso em: 25 de nov. 2022.

SOARES, Marina Aparecida, *et al.* Microrganismos multirresistentes nas mãos de profissionais de saúde em Unidades de Terapia Intensiva. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, Santa Cruz do Sul, v. 9, n. 3, jul. 2019 Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1046350>. Acesso em: 17 de nov. 2023.

SOUSA, Ana Beatriz Alves de; RAMALHO, Fernanda Lobato; CAMARGO, Beatriz. Prevalência de Infecções nosocomiais ocasionadas por *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase (KPC) em indivíduos hospitalizados. **Brazilian Journal of Health Review**, v.3, n.2, p.1915-1932, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/7713/6685>. Acesso em: 28 de nov. 2022.

SOUZA, Claudiana Cintra dos Santos. Esporos bacterianos na indústria de alimentos. Orientadora: Claudia Dorta. 2021. 19 f. Trabalho de conclusão de curso (Curso superior de Tecnologia em Alimentos) – Fatec Estudante Rafael Almeida Camarinha, Marília, SP, 2021. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/7778>. Acesso: 01 de nov. de 2023.

THI, Minh Tam Tran; WIBOWO, David; REHM, Bernad H. A. *Pseudomonas aeruginosa* Biofilms. **International Journal of Molecular Sciences**, v.21, n.22, p.8671, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33212950/>. Acesso em: 01 de dez. 2022.

TRABULSI, L. R.; ALBERTHUM, F. **Microbiologia**. 5ª ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

APÊNDICE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – RESOLUÇÃO 466/2012

O (A) senhor (a) está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) de um estudo intitulado “Investigação da presença de microrganismos potencialmente patogênicos no ambiente hospitalar de um município do leste maranhense”, que será realizado no Hospital Macrorregional Dr. Everardo Aragão, localizado na cidade de Caxias, estado do Maranhão, cujo pesquisador responsável é o Dr. Francisco Laurindo da Silva, professor da Universidade Estadual do Maranhão.

O estudo destina-se a investigar a presença de microrganismos potencialmente patogênicos nas mãos de profissionais de saúde e em equipamentos hospitalares no ambiente hospitalar de um município do leste maranhense.

A importância deste estudo é vista pela baixa adesão dos profissionais às medidas preventivas no que tange as infecções no ambiente hospitalar. Assim, é perceptível a necessidade de mais estudos que evidenciem os principais microrganismos que podem ser veiculados aos pacientes e quais as principais consequências, quando os protocolos de higienização das mãos e desinfecção de equipamentos e superfícies hospitalares não são seguidos à risca.

Os resultados e benefícios que se deseja alcançar com essa pesquisa são a identificação dos microrganismos potencialmente patogênicos nas mãos de profissionais de saúde e na superfície hospitalar, num hospital de um município do leste maranhense. Com a identificação desses microrganismos, será possível observar a eficácia da higienização das mãos da equipe multiprofissional do hospital em que o estudo será realizado para que assim, os profissionais possam otimizar a lavagem das mãos seguindo o protocolo de higienização corretamente e evitar a disseminação desses microrganismos, dificultando a ocorrência de infecção hospitalares.

A contribuição do participante no estudo se dará pela sua permissibilidade para que o pesquisador colete amostras das superfícies de suas mãos com a ajuda de um swab, para que o pesquisador analise se há a presença de microrganismos potencialmente patogênicos nas mãos do(a) profissional; faça a identificação desses microrganismos e caracterize o perfil de suscetibilidade de bactérias potencialmente patogênicas frente aos principais antimicrobianos utilizados na prática clínica.

Além disso, destaca-se as contribuições para o meio acadêmico/científico tendo em vista a possibilidade de disseminar a ciência acerca dos microrganismos que podem estar presentes tanto nos equipamentos hospitalares como nas mãos dos profissionais da saúde que trabalham no âmbito hospitalar, e da necessidade de uma maior adesão da higienização das mãos como meio de prevenir essas infecções, promovendo assim a segurança dos pacientes e dos próprios profissionais nas instituições de saúde.

Em relação aos riscos inerentes à realização da pesquisa poderão ser devido ao constrangimento que os profissionais de saúde poderão passar, haja vista, que os mesmos terão material biológico das mãos coletado para a análise laboratorial. Entretanto, os pesquisadores asseguram rápidas medidas para minimizar qualquer prejuízo ou risco que o participante venha a sofrer. Tais riscos serão evitados ou minimizados através de uma abordagem compreensiva e isenta de julgamentos, da preservação da identidade, além da garantia do sigilo das informações, através da qualificação da equipe que realizará a pesquisa, da supervisão técnica e do acompanhamento ético.

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato com algum dos pesquisadores.

Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de retaliação ou prejuízo, pela sua decisão.

Ressaltamos que os gastos necessários para a sua participação no estudo serão inteiramente assumidos pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em caso de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa.

Orientador/Coordenador

Nome: Francisco Laurindo da Silva

Endereço eletrônico: flspb@yahoo.com.br

Pesquisador Participante

Nome: Alice de Castro Cruz Pimentel

Endereço eletrônico: kas201587@outlook.com

Instituição

Nome: Universidade Estadual do Maranhão/CESC

Telefone: (99) 3521 – 3938

Endereço: Rua Quininha Pires, 746 – Centro, Caxias – MA

ATENÇÃO: Para informar ocorrências irregulares ou danosas, dirija-se ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), pertencente ao Centro de Estudos Superiores de Caxias. Rua Quininha Pires, nº 746, Centro. Anexo Saúde. Caxias-MA. Telefone: (99) 3521-3938.

Caxias – Maranhão, _____ de _____ de _____.

Assinatura ou impressão datiloscópica do (a) participante da pesquisa

**Prof. Dr. Francisco Laurindo da Silva
Orientador**

**Alice de Castro Cruz Pimentel
Pesquisadora Participante**

ANEXO



GOVERNO DO MARANHÃO
 Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão
 Escola de Saúde Pública do Estado do Maranhão

Ofício nº2050/2022 – ESP/MA

São Luís/MA, 26 de setembro de 2022.

Ao Comitê de Ética e Pesquisa

Assunto: Carta de autorização para realização de pesquisa

Prezado(a) Senhor(a),

A Escola de Saúde Pública do Estado do Maranhão, responsável pela regulação, autorização e acompanhamento de projetos de pesquisas básicas e aplicadas desenvolvidas na rede estadual de saúde do Maranhão, informa que o projeto de pesquisa intitulado “*Investigação da Presença de Microrganismos Potencialmente Patogênicos no Ambiente Hospitalar de um município do Leste Maranhense*”, sob responsabilidade do orientador *Prof. Dr. Francisco Laurindo da Silva*, alunos *Alice de Castro Cruz Pimentel*, *Pedro Ryan Gomes da Silva Galvão* e *Gabriely da Silva Costa* do *Curso de Enfermagem da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA*, está **AUTORIZADO** para realização no *Hospital Macrorregional Dr. Everaldo Ferreira Aragão, localizada no município de Caxias - MA*.

Os pesquisadores devem conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12, assim como respeitar a fonte de pesquisa e guardar os princípios éticos. Outrossim, a pesquisa somente poderá ser iniciada após comprovação de autorização do CEP credenciado à CONEP, mediante apresentação do parecer consubstanciado à Escola de Saúde Pública do Estado do Maranhão – ESP/MA.

Atenciosamente,


 Ana Lídio Nunes
 Diretora Administrativa
 Escola de Saúde Pública do MA
 ID: 00306784-03



Governo do Maranhão
 Secretaria de Estado da Saúde
 Escola de Saúde Pública do Estado do Maranhão

Rua 28 de Julho, nº 312, Centro Histórico, São
 Luís - MA | Fone: (98) 3232-3233
 escoladesaudepublica.ma@gmail.com

