

Análise microbiológica do laboratório de feridas de Minas Gerais (MG)

Microbiological analysis of the wound laboratory in Minas Gerais (MG)

MYRIAN JÚNIA BORGES

Discente de Enfermagem (UNIPAM)
myrianjunia@unipam.edu.br

JULIANA BORGES PEREIRA

Professora orientadora (UNIPAM)
julianabp@unipam.edu.br

Resumo: As bactérias são seres vivos microscópicos que podem ser encontrados em todos os ambientes, podendo ser classificadas como benéficas ou patogênicas. Esses microrganismos são capazes de contaminar o ser humano de diversas formas, como por vetores e por contato direto ou indireto, sendo a higienização das mãos o meio mais eficaz de prevenção. Este estudo visou realizar uma análise microbiológica de um laboratório de feridas, a fim de avaliar a presença de microrganismos no ar, nas maçanetas, nas poltronas e nas torneiras. Foram coletadas 22 amostras, sendo 11 antes e 11 após os atendimentos. Foram encontrados fungos filamentosos e bactérias totais no ar. Nas superfícies analisadas, detectou-se a presença de *Staphylococcus aureus*, principalmente após os atendimentos, e de *Staphylococcus* coagulase negativa, que se manteve em quantidades similares. Não foi detectada a presença de *Escherichia coli* (*E. coli*), e *Pseudomonas* sp. foi detectada em apenas uma poltrona após os atendimentos.

Palavras-Chave: bactérias; contaminação; higienização; microrganismo.

Abstract: Bacteria are microscopic living organisms that can be found in all environments and may be classified as beneficial or pathogenic. These microorganisms are capable of contaminating humans in various ways, such as through vectors and direct or indirect contact, with hand hygiene being the most effective means of prevention. This study aimed to perform a microbiological analysis of a wound care laboratory in order to assess the presence of microorganisms in the air, on door handles, armchairs, and faucets. A total of 22 samples were collected, 11 before and 11 after patient care. Filamentous fungi and total bacteria were found in the air. On the analyzed surfaces, the presence of *Staphylococcus aureus* was detected, mainly after patient care, as well as coagulase-negative *Staphylococcus*, which remained in similar quantities. The presence of *Escherichia coli* (*E. coli*) was not detected, and *Pseudomonas* sp. was detected on only one armchair after patient care.

Keywords: bacteria; contamination; hygiene; microorganism.

1 INTRODUÇÃO

Microbiologia é o nome dado ao estudo dos microrganismos, um grupo amplo e diverso, composto por organismos microscópicos, unicelulares ou pluricelulares, que exercem importante impacto sobre todas as formas de vida no planeta (Riedel; Morse; Mietzner, 2022). Os microrganismos são classificados em grupos, como bactérias, fungos, parasitas e vírus (Murray, 2018).

Apesar de os vírus não serem considerados organismos vivos por muitos autores, eles possuem algumas características semelhantes às das células vivas. Porém, essa condição os impede de serem classificados como eucariotos ou procariotos, já que essa classificação se baseia na organização celular e divide os demais microrganismos (Avila-Campos, 2016). Os eucariotos são seres com estruturas mais complexas, como algumas espécies de algas, fungos e protozoários, diferentemente dos procariotos, que apresentam estrutura mais simples, como as bactérias e outros microrganismos (Murray, 2018).

Os fungos são exemplos de seres eucariotos, unicelulares ou pluricelulares, com importante papel no ecossistema, já que atuam como degradadores de matéria orgânica e podem ser encontrados em toda a natureza, como no solo, no ar e na água, entre outros ambientes. Alguns deles podem ser úteis na indústria farmacêutica, alimentícia e de pesquisa; porém, outros podem ser patogênicos e causar doenças em seres humanos, animais e plantas (Mezzari; Fuentefria, 2012).

As bactérias são seres vivos microscópicos, procariontes e unicelulares, podendo ser encontradas em todos os ambientes, como na água, no ar, no solo, nas plantas e no corpo dos animais e dos seres humanos. Elas podem se apresentar isoladamente ou em colônias, podendo ser classificadas como benéficas ou patogênicas (Oliveira Filha *et al.*, 2018).

Normalmente, as bactérias são vistas pela população como seres nocivos à saúde humana; porém, a maioria das espécies bacterianas não é capaz de provocar adoecimento em seres humanos, animais e plantas (Tortora; Funke; Case, 2017). O corpo humano abriga tanto células humanas quanto células bacterianas, em proporções próximas, embora essa relação possa variar conforme características individuais e condições fisiológicas (Sender; Fuchs; Milo, 2016).

O ser humano pode se contaminar por esses microrganismos de diferentes maneiras: de forma exógena, quando o indivíduo adquire o microrganismo do meio externo; e de forma endógena, quando há alguma alteração na microbiota do indivíduo, proporcionando, assim, o supercrescimento das bactérias presentes (Potter, 2018).

Se a imunidade do indivíduo estiver fragilizada, algumas bactérias podem ocasionar infecções graves, devido à quebra da homeostase entre a microbiota normal, que é aquela que reside nas camadas mais profundas da pele e não causa danos ao hospedeiro, e a microbiota transitória, que permanece mais superficialmente na pele e pode causar doenças quando atravessa as camadas de proteção (Oliveira Filha *et al.*, 2018).

O processo começa quando um agente infeccioso encontra um reservatório, ou seja, um local que fornece os nutrientes e os meios necessários para seu crescimento. Após seu desenvolvimento, faz-se necessário encontrar uma porta de saída do

reservatório, de modo que, por meio de uma das formas de contaminação, o patógeno possa encontrar uma via de entrada no hospedeiro, que deve ser suscetível para que o microrganismo consiga causar a infecção (Potter, 2018).

Os meios de contaminação do indivíduo consistem em transmissão por contato direto, contato indireto, gotículas e vetores. A contaminação direta ocorre quando um agente infeccioso é transmitido diretamente para o hospedeiro suscetível, por meio do toque, beijo ou relação sexual. Já a contaminação indireta ocorre quando existe um objeto intermediário, como dinheiro, maçanetas ou torneiras, entre o agente infeccioso e o possível hospedeiro (Tortora; Funke; Case, 2017).

A contaminação por gotículas acontece quando o agente infeccioso é lançado, por meio da fala, da tosse ou do espirro, em direção ao hospedeiro suscetível. Vale ressaltar que essas gotículas podem permanecer suspensas no ar por determinado período, sendo uma possível fonte de contaminação quando inaladas. Por fim, há a transmissão por vetores, normalmente mosquitos, que carregam consigo o agente infeccioso e o transmitem ao hospedeiro suscetível (Potter, 2018).

Existem diversas estratégias que contribuem para a prevenção da contaminação; no entanto, o método mais eficaz e econômico é a higienização das mãos. Quando essa técnica é realizada corretamente, é possível diminuir significativamente a quantidade de microrganismos transitórios, além de contribuir para a remoção de sujidades e resíduos tóxicos (Kawamoto; Fortes, 2011).

Partindo dessa premissa, nota-se que a contaminação bacteriana no ar, em maçanetas, poltronas e torneiras pode representar um potencial problema de saúde pública, uma vez que pode transmitir diversas doenças, especialmente em ambientes de grande circulação de pessoas, como ambulatorios, escolas e hospitais. De acordo com a literatura, há crescimento considerável de microrganismos nessas superfícies, incluindo bactérias potencialmente patogênicas (Mendes; Oliveira Júnior; Siqueira, 2022).

Perante a existência de incontáveis microrganismos nesses ambientes, é justificável a aplicação de técnicas de higiene que visem à redução de seu número, a fim de proporcionar maior segurança aos usuários de diferentes salas utilizadas na enfermagem, atuando diretamente na prevenção de possíveis contaminações (Kawamoto; Fortes, 2011).

Nesse sentido, em um laboratório-escola há grande fluxo de alunos, pacientes, professores e colaboradores, o que contribui para a alta probabilidade de contaminação cruzada entre eles. Diante disso, faz-se necessária uma boa higienização do laboratório, conhecido como “Laboratório de Feridas”. Porém, mesmo com a limpeza correta, o local ainda pode ser contaminado por microrganismos, contaminando o ar, as maçanetas, as poltronas e as torneiras à medida que pacientes e profissionais fazem uso desses espaços e superfícies. Dessa forma, uma análise dos microrganismos presentes nesse espaço é de grande relevância, uma vez que permite estabelecer medidas que reduzam o crescimento microbiológico e a contaminação dos usuários, já que os pacientes podem estar mais propensos a infecções devido ao enfraquecimento do sistema imunológico ocasionado por patologias primárias.

Diante do exposto, o objetivo geral deste estudo consiste em avaliar a presença de microrganismos no ar, nas maçanetas, nas poltronas e nas torneiras de um laboratório de Minas Gerais destinado ao tratamento de feridas. Especificamente, busca-se

identificar a presença de fungos filamentosos e bactérias totais no ar e de bactérias dos gêneros *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN), *Escherichia coli* (*E. coli*) e *Pseudomonas* sp. (*P. sp.*) nas maçanetas, poltronas e torneiras, correlacionando esses dados com a jornada de trabalho nos períodos pré e pós-atendimento.

2 REVISÃO TEÓRICA

Os fungos são microrganismos eucariotos, ou seja, possuem organização celular, além de serem aeróbios obrigatórios ou facultativos (França; Leite, 2018). São divididos em fungos leveduriformes e filamentosos. Os fungos leveduriformes, em sua maioria, são unicelulares, podendo ser esferoidais ou ovais, e se reproduzem de forma assexuada ou sexuada. Alguns exemplos desses fungos são *Candida* spp., *Cryptococcus* sp., *Pichia* sp., entre outros (Zaitz *et al.*, 2010).

Já os fungos filamentosos, popularmente conhecidos como bolores, são multicelulares, constituídos por hifas, que se interligam formando o micélio, resultando em colônias que podem ser aveludadas, algodonosas ou pulverulentas. Sua pigmentação pode ser branca, marrom, bege, entre outras. Esses fungos têm esporos, que são suas unidades reprodutivas, originadas de forma sexuada ou assexuada (Mezzari; Fuentefria, 2012). Como exemplos desses fungos, podem-se citar *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Scytalidium hyalinum*, entre outros (Zaitz *et al.*, 2010).

A presença e a proliferação de fungos nas feridas podem retardar o processo de cicatrização (Moser; Pereima; Pereima, 2013). Sendo assim, a contaminação do ar interno pode ser um sério problema, uma vez que a alta umidade e a ventilação reduzida do ambiente permitem o crescimento de fungos e, conseqüentemente, pacientes vulneráveis podem contaminar-se (Almeida; Araújo, 2018).

As bactérias são microrganismos vivos, procariontes e unicelulares, podendo ser encontradas em diversos espaços, como no ar, na água e no corpo humano, entre outros. Podem ser encontradas isoladamente ou em colônias, sendo classificadas como bactérias benéficas ou causadoras de doenças.

Essas bactérias podem ser observadas microscopicamente por meio de preparações coradas, ou seja, os microrganismos passam por um processo de fixação a uma lâmina microscópica e, em seguida, são corados com um corante que evidencia certas estruturas (Tortora; Funke; Case, 2017).

A coloração de Gram é a mais comumente utilizada nos laboratórios de microbiologia clínica e divide as bactérias em dois grupos: Gram-positivas e Gram-negativas (Murray, 2017). As bactérias Gram-positivas são, em geral, mais suscetíveis à ação das penicilinas, enquanto as bactérias Gram-negativas tendem a ser mais resistentes devido à composição de sua parede celular, que dificulta a ação de alguns antibióticos (Tortora; Funke; Case, 2017).

Sabendo-se dessa definição, pode-se compreender os tipos de bactérias patogênicas existentes e como tratar os indivíduos infectados. Em uma revisão de literatura, observou-se que 80% dos artigos científicos analisados detectaram maior crescimento de bactérias potencialmente patogênicas em locais de maior circulação

populacional, como *S. aureus*, SCN, *E. coli* e *Pseudomonas* sp. (Mendes; Oliveira Júnior; Siqueira, 2022).

A *S. aureus* é uma bactéria Gram-positiva que tem a capacidade de crescer em meios que contenham ou não oxigênio, ou seja, é anaeróbia facultativa, além de ser resistente a altas temperaturas e a elevadas concentrações de sal. Ela ainda possui cápsula polissacarídica, que a protege da fagocitose, além de produzir enzimas e toxinas no hospedeiro, causando destruição tecidual e descamação da pele (Murray, 2018).

A *S. aureus* é responsável por causar abscessos e várias infecções piogênicas, como endocardite, artrite séptica e osteomielite, além de intoxicação alimentar, síndrome da pele escaldada e síndrome do choque tóxico. Também é uma das causas mais comuns de pneumonia hospitalar, conjuntivite bacteriana e infecções de feridas cirúrgicas, pele e tecidos moles (Levinson *et al.*, 2021).

Outro fator importante é a facilidade de transmissão da *S. aureus*, que pode ocorrer por meio de contato direto e indireto, incluindo ar, maçanetas, poltronas e torneiras. O seu diagnóstico é realizado por meio de análise laboratorial. O tratamento pode ser feito por incisão, no caso de infecções localizadas, ou pelo uso de antibióticos, como vancomicina e clindamicina, em casos de infecções sistêmicas. A prevenção consiste na limpeza adequada das feridas, na desinfecção adequada dos locais utilizados pelo paciente e na higienização correta das mãos (Murray, 2018).

Os *Staphylococcus* coagulase negativa são um grupo de bactérias Gram-positivas que compõem a microbiota residente da pele e das mucosas; porém, podem infectar outros tecidos, produzir biofilme e causar patogenicidade em casos de traumas na barreira cutânea, sendo inoculados por meio de perfurocortantes, como agulhas, ou devido à implantação de dispositivos médicos, como cateteres (Silva *et al.*, 2021).

Pode-se dizer também que os SCN podem apresentar-se como microrganismos oportunistas emergentes, com prevalência em pacientes hospitalizados, imunocomprometidos, prematuros, entre outros. Além disso, podem causar infecções hospitalares graves, como sepse (Candido; Bernardi, 2016).

O diagnóstico das infecções por SCN é realizado por meio de análise laboratorial, principalmente por hemocultura. O tratamento é realizado com antibióticos, e a prevenção consiste na higienização correta das mãos (Silva *et al.*, 2021).

A *E. coli* é uma bactéria Gram-negativa que tem a capacidade de crescer em meios que contenham ou não oxigênio (Levinson *et al.*, 2021). É um habitante comum do intestino grosso dos seres vertebrados, auxiliando na produção de algumas vitaminas e na digestão de alimentos. Porém, existem linhagens patogênicas de *E. coli* que, ao serem ingeridas por meio de alimentos contaminados, causam algumas enfermidades (Tortora; Funke; Case, 2017).

As bactérias Gram-negativas, como a *E. coli*, possuem um invólucro celular que pode favorecer a formação de biofilmes, os quais promovem maior resistência a antimicrobianos. Podem ser identificadas em feridas que apresentam exsudação, infecção persistente, sinais flogísticos, como dor, rubor, calor e edema, tecido de granulação friável e dificuldade no processo de cicatrização (Lima, 2019).

Além disso, a *E. coli* está associada a algumas doenças, como gastrite, diarreia aquosa ou sanguinolenta, dores abdominais, infecções do trato urinário superior e meningite em recém-nascidos. Seu diagnóstico é feito por meio de análise laboratorial.

O tratamento é realizado com antibióticos, após testes *in vitro*, e a prevenção consiste na melhoria dos hábitos de higiene e no cozimento adequado de carnes e derivados (Murray, 2018).

A *Pseudomonas* sp. é uma bactéria Gram-negativa que necessita obrigatoriamente de oxigênio para sobreviver, ou seja, é aeróbia obrigatória, além de ser oportunista e capaz de causar infecções em feridas e queimaduras, meningite, infecção das vias urinárias, pneumonia necrosante ou crônica, otite externa invasiva e infecção ocular, especialmente em lactentes ou indivíduos debilitados. A *Pseudomonas* sp. pode invadir a corrente sanguínea e provocar sepse fatal (Riedel; Morse; Mietzner, 2022).

Seu diagnóstico é realizado por meio de análise laboratorial. O tratamento é feito por meio de uma combinação de antibióticos, e sua prevenção consiste na boa higienização dos locais públicos e na esterilização adequada dos equipamentos médicos, uma vez que sua maior incidência ocorre em hospitais (Murray, 2018).

Tendo em vista que os microrganismos podem se propagar por diversos meios, pode-se dizer que dificilmente há um ambiente livre de contaminação. Dessa forma, ambientes hospitalares, ambulatoriais, clínicos e laboratoriais são os que apresentam maiores riscos biológicos aos profissionais e usuários, pois, além do alto fluxo de pessoas, ainda há a presença de microrganismos patogênicos que podem desencadear doenças infecciosas (Corrêa *et al.*, 2019).

Em contrapartida, para a manutenção de uma boa saúde, considera-se que ela depende, em parte, de um ambiente seguro. Nesse contexto, a adoção de práticas e técnicas destinadas ao controle da transmissão de infecções desempenha papel de suma importância, pois ajuda a proteger não apenas os usuários, mas também os profissionais, minimizando o contato com materiais infectados e a exposição a microrganismos patogênicos (Florianópolis, 2007).

Sendo assim, o serviço de limpeza é indispensável na prevenção da contaminação. Quando realizado de forma adequada, ajuda na conservação dos objetos e materiais que compõem o ambiente, promovendo mais conforto e segurança a todos os usuários (CONASS, 2014).

A limpeza de um ambiente pode ser concorrente ou terminal. A limpeza terminal é mais detalhada e inclui a higienização de todas as superfícies, como paredes, janelas, portas, entre outras. Já a limpeza concorrente é feita diariamente, com o objetivo de manter a higiene e realizar a reposição dos materiais. Também é nesse momento que é realizada a coleta dos resíduos, de acordo com sua classificação (Brasil, 2010).

Diante disso, cabe à equipe de limpeza realizar a técnica adequada. É necessário reunir o material que será utilizado, incluindo os equipamentos de proteção individual (EPI), e higienizar as mãos (CONASS, 2014).

Para a limpeza de pias, a equipe deve estar equipada com os EPIs, levando consigo solução desinfetante e detergente, esponja dupla face e luvas de borracha. Deve-se iniciar a higienização com a bucha embebida na solução de limpeza, esfregando toda a pia, da extremidade para o centro da cuba, incluindo seus componentes, como as torneiras, e seguindo com o enxágue. Ao final, deve-se higienizar o equipamento e guardá-lo adequadamente (CONASS, 2015).

A limpeza de móveis e acessórios de metal pode ser feita com água e sabão, seguida de enxágue e secagem com pano. Não se devem usar produtos que possam

corroer ou riscar o material. A limpeza também pode ser feita com pano e álcool a 70%. Já nos móveis estofados, a higienização deve ser realizada com água e sabão aplicados em um pano. O enxágue deve ser feito com pano úmido, ou pode-se apenas aplicar álcool a 70% (CONASS, 2014).

3 METODOLOGIA

As amostras foram coletadas do ar, de duas maçanetas, de três poltronas e de cinco torneiras do laboratório de feridas, onde são atendidos diversos pacientes para a realização de procedimentos de troca de curativos em variados tipos de feridas. Ao todo, foram coletadas 22 amostras no mês de março de 2025, sendo 11 colhidas antes dos atendimentos, às 7 horas, classificadas como amostra 1, e as outras 11 após os atendimentos, às 10 horas, classificadas como amostra 2.

Foi utilizada a técnica com *swab* estéril para analisar a contaminação das superfícies de maçanetas, poltronas e torneiras. Tais áreas foram percorridas pelos *swabs*, friccionando-se 10 vezes horizontalmente e 10 vezes verticalmente, em deslocamentos de sentido contrário. Logo em seguida, os *swabs* foram dispostos em tubos de ensaio estéreis contendo 10 mL de Brain Heart Infusion (BHI).

Para avaliar o ar, foi realizada a técnica de sedimentação simples em placa, preconizada pela APHA (Dias; Garino Júnior; Souza, 2015), deixando expostos por uma hora os meios de cultura batata dextrose ágar (BDA), a fim de detectar fungos, que foram identificados por meio do imprint de Durex e da coloração de Gram, em casos positivos de fungos leveduriformes. Foi utilizado ágar sangue (AS), a fim de detectar bactérias totais, que foram identificadas por meio da coloração de Gram e contadas em unidade formadora de colônia (UFC), como unidade de medida.

As amostras foram mantidas em caixas isotérmicas e transportadas, em seguida, para o Laboratório de Microbiologia, bloco D, do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Para verificar a presença de *Staphylococcus aureus*, foi utilizado 0,1 mL do Brain Heart Infusion (BHI), que, com o auxílio de um *swab*, foi semeado em placas contendo o meio de cultura ágar sal manitol (SM), incubadas a 35/37 °C, por 24/48 horas, em posição invertida, identificando-se, assim, as colônias típicas formadas pelos microrganismos no meio SM.

A interpretação do resultado depende da coloração de Gram, sendo possível observar bactérias Gram-positivas em formato de cachos de uva. Em seguida, foram realizadas provas de identificação de gênero, incluindo a prova da catalase e o teste de coagulase.

Para a identificação de *Pseudomonas aeruginosa*, foram realizadas semeaduras de 0,1 mL de BHI e, com um *swab*, fez-se a aplicação em placas com meio de cultura cetrimida (CTM), incubadas em estufas bacteriológicas a 36 °C por 24/48 horas. Feito isso, foi observada a presença de colônias verde-azuladas fluorescentes em câmara escura, sob luz UV de 328-210 nm, o que indica provável presença de *Pseudomonas* sp.

Por fim, foi realizada a técnica de coloração de Gram e, posteriormente, a observação da lâmina em microscópio óptico para a identificação dos microrganismos. Para verificar a presença de *E. coli*, também foi utilizado 0,1 mL de BHI e, com um *swab*,

o material foi aplicado em placas contendo o meio de cultura ágar eosina azul de metileno (EMB), incubadas a 35/37 °C, por 24/48 horas, em posição invertida.

As colônias formadas no EMB passaram pelo processo de coloração de Gram, para determinação de bacilos Gram-negativos, e, posteriormente, por provas bioquímicas: tríplice açúcar e ferro (TSI), sulfeto-indol-motilidade (SIM) e citrato de Simmons (CS).

4 RESULTADOS

Com base na análise das características das colônias algodonosas e aveludadas e o teste realizado com o Imprint de Durex, foi detectada a presença de fungos filamentosos, nas amostras 1 e 2 do ar do laboratório de feridas de Minas Gerais, entende-se então que esses microrganismos estavam presentes antes dos atendimentos e permaneceram após os atendimentos, como demonstrado a Tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Presença de fungos filamentosos do ar do laboratório de feridas de Minas Gerais.

PRESENÇA DE FUNGOS	
AMOSTRAS	FUNGOS FILAMENTOSOS NO AR
Amostra 1	Presente
Amostra 2	Presente

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Conforme observado na tabela, pode-se confirmar a presença de fungos filamentosos no presente estudo. Em estudo realizado por Cordeiro *et al.* (2021), observou-se o crescimento de 63 colônias de fungos anemófilos, coletadas do ar ambiente de um hospital de Pernambuco, Brasil. Dessas colônias, 92,07% eram de fungos filamentosos e 7,93% de fungos leveduriformes. Esses fungos são normalmente encontrados em ambientes hospitalares e podem atuar como possíveis causadores de infecções nosocomiais, como *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp., que, nesse estudo, apresentou frequência relativa de 17,46%.

Silva, Golin e Caixeta (2024) realizaram uma pesquisa que visava verificar a qualidade do ar em cinco unidades de assistência à saúde de uma cidade do Mato Grosso. Essas unidades consistiam em um hospital municipal, uma unidade de pronto atendimento, duas Unidades Básicas de Saúde (UBS) e um posto de saúde da família. Como achado, foram identificados fungos filamentosos e bactérias em todas as unidades, sem diferença significativa entre fungos e bactérias. Porém, observou-se maior concentração de fungos na sala de coleta laboratorial e na copa, com 2.614 UFC/m³, enquanto as bactérias foram encontradas em maior concentração no consultório médico, com 610 UFC/m³.

Em outro estudo realizado por Cunha, Souza e Gazola (2017), no qual foi analisada a qualidade microbiológica do ar em um instituto de oncologia e radioterapia de um município de Rondônia, foi observada a presença predominante de *Aspergillus* sp. em todos os setores, acompanhada de diversas espécies de fungos isoladas na maioria das amostragens dos quatro setores, sendo alguns deles *Cladosporium* sp.,

Fusarium sp., *Curvularia* sp., entre outros. Diante dos estudos mencionados, podem-se explicar os achados desta pesquisa, na qual houve crescimento de fungos filamentosos.

Com base no crescimento das colônias bacterianas detectadas no ar ambiente do laboratório de feridas de Minas Gerais, foi realizada a contagem total dessas colônias, utilizando UFC como unidade de medida. A primeira amostra, coletada antes dos atendimentos, apresentou 126 UFC/m³, e a segunda amostra, coletada após os atendimentos, apresentou 77 UFC/m³, demonstrando que, ao encerrar os atendimentos, houve diminuição de UFC/m³, conforme mostrado na Tabela 2.

Em seguida foi realizada uma análise das características das colônias e o teste realizado com a coloração de Gram foi detectado a presença de bactérias Gram positivas nas amostras 1 e 2 e Gram negativo na amostra 1 e no formato de cocos e bacilos nas amostras 1 e 2, nota-se que antes dos atendimentos haviam nesse laboratório, bactérias Gram positivo e negativo, quanto a morfologia foi detectado bacilos e cocos, já ao fim dos atendimentos, havia apenas bactérias Gram-positivo, com a morfologia de bacilos e cocos, como mostra na Tabela 3 abaixo.

Tabela 2: Contagem total bacteriana do ar do laboratório de feridas de Minas Gerais.

AMOSTRAS	AR
	Contagem total bacteriana
Amostra 1	126 UFC/m ³
Amostra 2	77 UFC/m ³

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Tabela 3: Morfologia das bactérias encontradas na exposição das placas de AS no ar de um laboratório de feridas de Minas Gerais.

AMOSTRAS	AR			
	Gram positivo	Gram negativo	Bacilos	Cocos
Amostra 1	Presente	Presente	Presente	Presente
Amostra 2	Presente	Ausente	Presente	Presente

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Diante do exposto, é possível confirmar a afirmação de Potter (2018) sobre a vaporização das gotículas e a suspensão das bactérias no ambiente, onde podem permanecer por longo período.

Conforme encontrado no estudo de Carmo e Ferreira (2022), foram coletadas amostras de bioaerossóis em quatro ambientes internos da Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Federal do Delta do Parnaíba. Foram analisadas 15 colônias de cada coleta, totalizando 30 colônias, tendo como critério de seleção aquelas com diferentes características macroscópicas. Dessa forma, os autores observaram prevalência de bactérias Gram-positivas (96,6%), seguidas de bactérias Gram-negativas (3,3%). Quanto à morfologia, foram encontrados 63,3% de cocos, 33,3% de bastonetes e 3,3% de cocobacilos.

Muchau e Schoen (2022) realizaram uma pesquisa que visava à análise da microbiota atmosférica de cinco pontos: área com vegetação, piscina, Unidade Básica de Saúde (UBS), transportadora e clínica veterinária. Nos ambientes da clínica veterinária,

da piscina e da UBS, prevaleceu o crescimento de bactérias Gram-negativas; na transportadora, foram detectadas bactérias Gram-positivas; e, na área com vegetação, houve crescimento tanto de bactérias Gram-positivas quanto de Gram-negativas. Quanto à morfologia, foram analisadas 25 colônias do meio de cultura AS, sendo 6 de estafilococos, 5 de estreptococos e diplococos, 4 de bacilos, 3 de estreptobacilos e 1 de cocos e diplococos.

Esses achados corroboram os resultados da presente pesquisa, na qual foi possível encontrar bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, com morfologia de bacilos e cocos.

Com base na análise das características das colônias cremosas que cresceram a partir das amostras coletadas nos objetos do laboratório de feridas de Minas Gerais e nos testes realizados, como a coloração de Gram, o teste de catalase e o teste de coagulase, foi possível detectar *Staphylococcus aureus* nas poltronas 1 e 2 da amostra 1. Na amostra 2, observou-se crescimento na maçaneta 1, nas poltronas 2 e 3 e na torneira 4. Com relação aos *Staphylococcus* coagulase negativa, houve crescimento nas torneiras 3, 4 e 5 da amostra 1, enquanto, na amostra 2, observou-se crescimento na poltrona 1 e nas torneiras 2 e 3.

Dessa forma, entende-se que, antes dos atendimentos, havia contaminação por *S. aureus* em dois objetos e por SCN em três objetos. Já após os atendimentos, havia *S. aureus* em quatro objetos e SCN em três objetos, conforme mostrado na Tabela 4. Esses dados demonstram que houve aumento da contaminação por *S. aureus* desde o início até o fim dos atendimentos, enquanto não houve alteração na quantidade de SCN.

Tabela 4: Presença e ausência de *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus coagulase* negativa dos objetos do laboratório de feridas – Amostra 1 e 2.

PRESENÇA E AUSÊNCIA DE BACTÉRIAS				
OBJETOS	<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Staphylococcus</i> NEGATIVA	COAGULASE
	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 1	Amostra 2
Maçaneta 1	Ausente	Presente	Ausente	Ausente
Maçaneta 2	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Poltrona 1	Presente	Ausente	Ausente	Presente
Poltrona 2	Presente	Presente	Ausente	Ausente
Poltrona 3	Ausente	Presente	Ausente	Ausente
Torneira 1	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Torneira 2	Ausente	Ausente	Ausente	Presente
Torneira 3	Ausente	Ausente	Presente	Presente
Torneira 4	Ausente	Presente	Presente	Ausente
Torneira 5	Ausente	Ausente	Presente	Ausente

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Ao analisar a tabela, pode-se observar que houve crescimento de *S. aureus* e SCN. Esse achado está de acordo com o trabalho de Murray (2018), que menciona a facilidade da *S. aureus* em se propagar por meio de contato direto e indireto.

Levinson *et al.* (2021) mencionam que a pele de trabalhadores da saúde e de pacientes representa um local comum de colonização por *S. aureus*, tornando esses

indivíduos importantes meios de transmissão, principalmente por contato manual. Esse dado reforça o achado da presente pesquisa, que apresenta média de 30% de crescimento desse grupo em locais que permitem contato manual, como maçanetas e poltronas.

No presente estudo, foi possível encontrar crescimento médio de 30% de SCN nos objetos analisados. Para Silva *et al.* (2021), esse é um dos maiores grupos de bactérias que colonizam a pele humana e, durante anos, foi desconsiderado como causador de doenças. No entanto, esse entendimento foi desconstruído ao longo do tempo, já que esse grupo se mostrou relevante na ocorrência de infecções nosocomiais.

No estudo realizado por Candido e Bernardi (2016), os autores observaram o crescimento de microrganismos nas grades dos leitos de um hospital filantrópico do estado de São Paulo, com prevalência de SCN, que apresentou crescimento de 54,2%, seguido de *S. aureus*, com 29,2%, bacilos Gram-negativos, com 12,5%, e *Streptococcus* sp., com 4,2%.

Castro, Pinto e Solto (2019) realizaram uma pesquisa que visava à análise das principais bactérias Gram-positivas causadoras de infecções no trato urinário. Nesse estudo, foi possível observar maior prevalência de SCN (57,8%), seguida de *S. aureus*, com presença de 21,5%, associando essas bactérias a doenças adquiridas tanto na comunidade quanto no meio hospitalar.

Com base na análise das características das colônias cremosas que cresceram a partir das amostras coletadas nos objetos do laboratório de feridas e nos testes realizados, como a coloração de Gram, não foi possível detectar *E. coli* nos objetos das amostras 1 e 2, conforme mostrado na Tabela 5. Esses dados demonstram que, tanto antes quanto após os atendimentos, o laboratório não apresentou contaminação por *E. coli*.

Tabela 5: Ausência de *Escherichia coli* do laboratório de feridas de Minas Gerais – Amostra 1 e 2.

AUSÊNCIA DE BACTÉRIAS		
OBJETOS	<i>Escherichia coli</i>	
	Amostra 1	Amostra 2
Maçaneta 1	Ausente	Ausente
Maçaneta 2	Ausente	Ausente
Poltrona 1	Ausente	Ausente
Poltrona 2	Ausente	Ausente
Poltrona 3	Ausente	Ausente
Torneira 1	Ausente	Ausente
Torneira 2	Ausente	Ausente
Torneira 3	Ausente	Ausente
Torneira 4	Ausente	Ausente
Torneira 5	Ausente	Ausente

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Ao analisar a tabela, pode-se observar que não houve crescimento da bactéria *E. coli* em nenhum dos objetos analisados. Esse achado reforça a ausência de *E. coli* nas amostras de feridas, uma vez que essa bactéria é comum na flora intestinal e está frequentemente relacionada a infecções do trato urinário (Levinson *et al.*, 2021). Além

disso, o estudo de Borges, Amorim e Carvalho (2016), que abordou as características dos pacientes com úlcera venosa atendidos nas Unidades de Atenção Primária em Nova Lima, MG, apontou maior prevalência de outros microrganismos isolados de feridas, como *Pseudomonas aeruginosa*, *S. aureus* e *Proteus mirabilis*.

Assim como observado por Lima (2019), em um Ambulatório de Feridas no Nordeste brasileiro, cujo estudo buscou determinar os microrganismos presentes em feridas crônicas para controle de infecção, identificou-se crescimento de *E. coli* em 10% das 11 úlceras diabéticas e em 50% das 2 lesões por pressão analisadas. Esse dado corrobora os achados desta pesquisa ao demonstrar que, embora a *E. coli* possa estar presente em feridas, sua prevalência é consideravelmente baixa em comparação ao crescimento de outros microrganismos.

Com base na análise das características das colônias cremosas que cresceram a partir das amostras coletadas nos objetos do laboratório de feridas de Minas Gerais e nos testes realizados, como a coloração de Gram e a visualização das colônias em câmara de luz UV de 328-210 nm, não foi possível detectar *Pseudomonas* sp. na amostra 1. Já na amostra 2, houve detecção na poltrona 3, conforme mostrado na Tabela 6. Esses dados demonstram que, antes dos atendimentos, não havia *Pseudomonas* sp., enquanto, ao fim dos atendimentos, houve detecção desse microrganismo.

Tabela 6: Presença ou ausência de *Pseudomonas* sp. dos objetos do laboratório de feridas de Minas Gerais – Amostra 2.

PRESENÇA E AUSÊNCIA DE BACTÉRIAS		
OBJETOS	<i>Pseudomonas</i> sp.	
	Amostra 1	Amostra 2
Maçaneta 1	Ausente	Ausente
Maçaneta 2	Ausente	Ausente
Poltrona 1	Ausente	Ausente
Poltrona 2	Ausente	Ausente
Poltrona 3	Ausente	Presente
Torneira 1	Ausente	Ausente
Torneira 2	Ausente	Ausente
Torneira 3	Ausente	Ausente
Torneira 4	Ausente	Ausente
Torneira 5	Ausente	Ausente

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Conforme observado na Tabela 6, foi possível detectar *Pseudomonas* sp. na poltrona 3 da amostra 2. De acordo com Murray (2018), o gênero *Pseudomonas* é composto por mais de 200 espécies, sendo possível encontrar várias delas em estabelecimentos de saúde. Além disso, Riedel, Morse e Mietzner (2022) mencionam que essas bactérias são oportunistas, podendo infectar as vias respiratórias, meio pelo qual podem ser transmitidas e, conseqüentemente, contaminar objetos e feridas.

De acordo com Paula *et al.* (2024), que realizaram uma pesquisa cujo objetivo foi desenvolver uma análise microbiológica de superfícies inanimadas de Unidades de Terapia Intensiva (UTI) em hospitais público e privado, no hospital público foram coletadas 24 amostras da UTI neonatal e pediátrica, provenientes de dispensers de sabão

e de papel-toalha, pias e torneiras, nutrição parenteral e bancada da sala de medicação. Nesse ambiente, *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) foi o principal microrganismo encontrado (19,1%), seguido por *Acinetobacter baumannii* e SCN (14,3%), entre outros. Já no hospital privado, foram coletadas 24 amostras da UTI neonatal, provenientes de dispensers de sabão, pias e torneiras, tendo também como principal microrganismo isolado *P. aeruginosa* (33,3%), seguida por *Acinetobacter* sp. (16,7%), entre outros.

Garcia *et al.* (2019) realizaram um estudo que visava analisar torneiras de diversos setores de um hospital na cidade de Juiz de Fora, MG. Ao todo, foram coletadas 33 amostras, nas quais houve crescimento de bactérias patogênicas em 12 (36,4%). Destas, 50% corresponderam a *Pseudomonas* sp., 25% a *Klebsiella pneumoniae*, 8,33% a *Enterobacter cloacae*, 8,33% a *Escherichia coli* e 8,33% a *Staphylococcus aureus*.

De acordo com Menezes *et al.* (2021), nos últimos estágios da ferida é comum encontrar a espécie *P. aeruginosa*, que pode invadir camadas mais profundas da pele e danificar os tecidos.

Ao longo desta pesquisa, foram mencionadas as diferenças e semelhanças existentes no crescimento microbiológico antes e após os atendimentos, conforme abordado por Neves *et al.* (2022), que realizaram uma pesquisa comparando microrganismos presentes em máscaras N95 reutilizadas por profissionais no expurgo de uma Central de Material e Esterilização de um hospital em Pernambuco, por 36 horas, e depois descontaminadas pelo calor. Nesse estudo, foi possível observar crescimento de colônias em todas as máscaras analisadas, sendo que, em 41% delas, notou-se maior prevalência de colônias. Porém, após a realização dos procedimentos de descontaminação, não houve prevalência de microrganismos, ou seja, observou-se quantitativo de zero colônias.

Outro estudo que adotou essa forma de abordagem, antes e depois da desinfecção, foi o de Soares *et al.* (2023), que verificaram a efetividade da desinfecção concorrente na UTI adulto e no Centro de Queimados (UTQ) de um hospital universitário no Sul do Brasil. Em seu trabalho, foram analisadas 14 unidades, sendo 8 da UTI e 6 da UTQ. Em cada unidade, foram avaliadas três superfícies, totalizando 42. A superfície que apresentou maior crescimento de colônias microbianas (85,7%) foi a dos painéis de *touch screen* dos ventiladores mecânicos, seguida pelas bancadas laterais ao leito. Após a desinfecção, houve redução total de 73,9% na contagem de microrganismos.

5 CONCLUSÃO

Diante dos fatos mencionados, conclui-se que o laboratório de feridas analisado apresenta contaminação microbiológica tanto no ar quanto nas superfícies analisadas. Além disso, é possível notar que a presença e as atividades de pacientes e profissionais alteram o perfil de microrganismos ao longo do dia. Dessa forma, os achados da presente pesquisa reforçam a necessidade de aprimorar as práticas de higienização e desinfecção no ambiente, a fim de mitigar os riscos de contaminação cruzada e garantir a segurança dos usuários.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Ana Carolina Gomes de; ARAÚJO, Jéssica Mayara de. **Análise microbiológica da qualidade do ar em ambiente hospitalar na região oeste do Paraná**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13520/1/Analisemicrobiologicaqualidadear.pdf>.
- AVILA-CAMPOS, Mario Julio. **Introdução à Microbiologia**. 2016. Disponível em: http://www.icb.usp.br/bmm/mariojac/arquivos/Aulas/Introducao_Microbiologia_Texto.pdf.
- BORGES, Eline Lima; AMORIM, Itala Poliana Guimarães; CARVALHO, Daclé Vilma. Características dos Pacientes com Úlcera Venosa Atendidos nas Unidades de Atenção Primária de Nova Lima, Minas Gerais. **Brazilian Journal of Enterostomal Therapy**, v. 12, n. 1, 2016. Disponível em: <https://www.revistaestima.com.br/estima/article/view/88>.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e umidade de superfícies**. 1. ed. Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/manual-de-limpeza-e-desin>.
- CANDIDO, Thiago de Souza; BERNARDI, Adilson César Abreu. Avaliação da Resistência a Antimicrobianos de Staphylococcus Coagulase Negativa Encontrados nas Grades dos Leitos em uma Unidade de Terapia Intensiva. **Journal of Health Sciences**, v. 18, n 1, p. 33-36, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.17921/2447-8938.2016v18n1p37-40>.
- CARMO, Rubens Renato de Sousa; FERREIRA, Iane Mayara de Lima. **Resistência bacteriana transportada pelo ar: uma abordagem clínica**. TCC (Graduação em Biomedicina) - Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Parnaíba, 2022. Disponível em: <http://dspace.ufdpar.edu.br/jspui/handle/prefix/22>.
- CASTRO, Barbara Gomes de; PINTO, Lourrany Sousa; SOUTO, Renata Carneiro Ferreira. Prevalência de bactérias Gram-positivas em infecção do trato urinário. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Goiânia, v. 51, n. 3, p. 302-310, 2019. Disponível em: <https://www.rbac.org.br/artigos/prevalencia-de-bacterias-gram-positivas-em-infeccao-do-trato-urinario/>.
- CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE - CONASS. Hospital Universitário Júlio Müller: Serviço de Controle Infecção Hospitalar: Universidade Federal de Mato Grosso. **POP de Limpeza Hospitalar**. 2014. Disponível em: <https://www.conass.org.br/liacc/wp-content/uploads/2014/08/POP-de-LIMPEZA-HOSPITALAR.pdf>.

CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE - CONASS. **Manual de Higienização e Limpeza**. Mato Grosso: CONASS, 2015. Disponível em: <https://www.conass.org.br/liacc/wp-content/uploads/2015/02/MANUAL-DE-HIGIENIZACAO-E-LIMPEZA.pdf>.

CORDEIRO, Priscila Aparecida dos Santos *et al.* Fungos anemófilos associados ao ambiente das enfermarias em unidade hospitalar do Cabo de Santo Agostinho-PE, Brasil. **SaBios: Revista Saúde e Biologia**, v.16, e021010, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.54372/sb.2021.v16.2821>.

CORRÊA, Thaila Quatrini *et al.* Descontaminação dos locais de trabalho por UV. In: AQUINO JUNIOR, Antonio Eduardo de *et al.* (org.). **Feridas: um desafio para a saúde pública**. São Carlos: Gráfica IFSC/USP, 2019, v. 1, p. 213-219. Disponível em: <https://www.ifsc.usp.br/cepofsite/livros-e-downloads/ebooks/Feridas-um-desafio-para-saude-publica.pdf>.

CUNHA, Renata Maiara Afonso; SOUZA, Elton Bill Amaral de; GAZOLA, Helen Queite Guterres Barros. Qualidade microbiológica do ar em ambiente de um instituto de oncologia e radioterapia do município de Porto Velho. **Rev. Saber Científico**, Porto Velho, v. 6, n.2, p. 56-63, 2017. Disponível em: <https://saolucas.emnuvens.com.br/resc/article/view/1231>.

DIAS, Rafaela Alves; GARINO JÚNIOR, Felício; SOUZA, Almir Pereira de. Avaliação da contaminação bacteriana nos setores de Clínica Médica e Cirúrgica do Hospital Veterinário de Pequenos Animais, UFCG, PB. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 37, n. 2, pág. 173-177, 2015. Disponível em: <https://bjvm.org.br/BJVM/article/view/369>.

FLORIANÓPOLIS. Secretaria Municipal de Saúde. **Protocolo de cuidados de feridas**. Florianópolis: IOESC, 2007. Disponível em: https://www.saudedireta.com.br/docsupload/134049915626_10_2009_10.46.46.f3edcb3b301c541c121c7786c676685d.pdf.

FRANÇA, Fernanda S.; LEITE, Samantha B. **Micologia e virologia**. SAGAH. Porto Alegre, RS, 2018. E-book. pág.124. ISBN 9788595026827.

GARCIA, Patrícia Guedes *et al.* Bactérias em torneiras de um hospital geral brasileiro. **Revista Médica de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 29, e2009, 2019. Disponível em: <https://www.rmmg.org/artigo/detalhes/2489>.

KAWAMOTO, Emilia E.; FORTES, Julia I. **Fundamentos de Enfermagem**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Grupo GEN, 2011. E-book. ISBN 978-85-277-2122-6.

LEVINSON, Warren *et al.* **Microbiologia Médica e Imunologia: um manual clínico para doenças infecciosas**. 15. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2021. E-book. ISBN 9786558040156.

LIMA, Gabriella Keren Silva. **Identificação de Microrganismos para Controle de Infecção em Feridas Crônicas**. TCC (Graduação em Enfermagem) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/6313>.

MENDES, Marianne de Araújo; OLIVEIRA JÚNIOR, Jorge Belém; SIQUEIRA, Ana Beatriz Sotero. Análise bacteriológica de banheiros (vasos sanitários, maçanetas e torneiras): revisão de literatura. **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**, v. 5, n. 1, p. 35–41, 2022. Disponível em: <https://arqcientificosimmes.emnuvens.com.br/abi/article/view/552>.

MENEZES, Larissa Kochhann *et al.* Incidência de microrganismos multirresistentes em lesões de pele de pacientes hospitalizados. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.3, p. 31839-31855, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n3-753. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/27238>.

MEZZARI, Adelina; FUENTEFRIA, Alexandre M. **Micologia no Laboratório Clínico**. Barueri: Manole, 2012. ISBN 9788520451762.

MOSER, Heloísa; PEREIRA, Renato Rodrigues; PEREIRA, Maurício José Lopes. Evolução dos curativos de prata no tratamento de queimaduras de espessura parcial. **Revista Brasileira de Queimaduras**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 60-67, 2013. Disponível em: <https://rbqueimaduras.com.br/details/147/pt-BR>.

MUCHAU, Joana; SCHOEN, Chaiane. Microbiota Atmosférica Associada a Microrganismos Patogênicos. **Revista de Extensão e Iniciação Científica da Unisociesc**, Blumenau, v. 9, n. 2, 2022. Disponível em: <https://dalfovo.com/ojs/index.php/reis/article/view/367>.

MURRAY, Patrick. **Microbiologia Médica**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN 9788595151741.

MURRAY, Patrick. **Microbiologia Médica Básica**. São Paulo, SP: Grupo GEN, 2018. E-book. ISBN 9788595151758.

NEVES, Giselda Bezerra Correia *et al.* Microorganismos de máscaras N95 reutilizadas por 36h e depois de descontaminadas por calor o que aprendemos com a pandemia COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. e17311830230, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i8.30230. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30230>.

OLIVEIRA FILHA, H. M. do C. Ocorrência de agentes infecciosos em torneiras dos banheiros de uma instituição de ensino superior. **Arquivos Médicos**, v. 63, n. 1, p. 25-30, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.26432/1809-3019.2018.63.1.25>.

PAULA, Cristiane Coimbra de *et al.* Análise microbiológica de superfícies inanimadas de Unidades de terapia intensiva em hospital privado e público. **Revista Saúde (Santa Maria)**, v. 50, n. 1, p. e85372, 2024. DOI: 10.5902/2236583485372. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasauade/article/view/85372>.

POTTER, Patrícia. **Fundamentos de Enfermagem**. 9. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2018. E-book. ISBN 9788595151734.

RIEDEL, Stefan; MORSE, Stephen A.; MIETZNER, Timothy A., *et al.* **Microbiologia Médica de Jawetz, Melnick & Adelberg**. 28. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2022. E-book. ISBN 9786558040170.

SENDER, Ron; FUCHS, Shai; MILO, Ron. **Revised estimates for the number of human and bacteria cells in the body**. 2016. Disponível em: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/036103v1>.

SILVA, Bruno Henrique da *et al.* Abordagem sobre estafilococos coagulase negativo em neonatos hospitalizados. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 7, p. 74314–74329, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n7-556. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/33475>.

SILVA, João Victor Araújo da; GOLIN, Rossean; CAIXETA, Danila Soares. Qualidade do ar em ambientes internos de unidades de assistência à saúde. **Saúde e meio ambiente: revista interdisciplinar**, v. 13, p. 196–212, 2024. DOI: 10.24302/sma.v13.5569. Disponível em: <https://www.periodicos.unc.br/index.php/sma/article/view/5569>.

SOARES, Jéssica Heloiza Rangel *et al.* Microbiological evaluation of the effectiveness of concurrent disinfection of the patient unit in intensive care. **Revista Prevenção de Infecção e Saúde**, v. 8, n. 1, 2023. DOI: 10.26694/repis.v8i1.2296. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/repis/article/view/2296>.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. E-book. ISBN 9788582713549.

ZAITS, Clarisse *et al.* **Compêndio de Micologia Médica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. E-book. ISBN 978-85-277-1962-9.