

Vanessa Carreiro Cabral Lima

Bacharel em Biomedicina pela
Universidade Estácio de Sá – UNESA.

Tainah Diniz Rocha

Bacharel em Biomedicina pela
Universidade Estácio de Sá – UNESA.

Sara Alves de Araújo Torrão

Bacharel em Biomedicina pela
Universidade Estácio de Sá – UNESA.

Maria Clara Silva Salles

Bacharel em Biomedicina pela
Universidade Estácio de Sá – UNESA.

RESUMO

As infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) são aquelas adquiridas após a internação de um indivíduo, podendo ter sua manifestação durante a internação hospitalar ou após o recebimento da alta. Hospitais são grandes fontes de infecções principalmente por microrganismos resistentes aos antibióticos, não sendo a internação uma garantia de saúde, muito pelo contrário. A OMS calcula que 700 mil pessoas morrem ao ano, podendo chegar a 10 milhões por ano até 2050, devido a doenças resistentes aos antimicrobianos. A origem dessa resistência se deu por meio do mecanismo de defesa do próprio microrganismo que através de mutações se tornaram mais resistentes, por causa, principalmente, do uso indiscriminado de antibióticos até mesmo em doenças virais como a gripe simples que não consiste em uma terapia com antibióticos. As IRAS retratam um grave problema de saúde pública, e este trabalho visa ressaltar a importância dos profissionais de saúde nesse controle de infecções em ambientes hospitalares e conscientização da população sobre o uso indevido de antimicrobianos, para minimizar a resistência bacteriana. Profissionais de saúde buscam meios para conscientizar sobre a gravidade da situação. O ambiente hospitalar é um local de grande reservatório para proliferação de microrganismos nos serviços de saúde, especialmente os multirresistentes, visto que a existência de matéria orgânica auxilia o seu crescimento, a limpeza e a desinfecção do ambiente hospitalar são mecanismos que auxiliam a controlar as infecções relacionadas à resistência bacteriana. Equipamentos de proteção individual (EPI) ajudam a estabelecer barreiras físicas no combate à transmissão de microrganismos, mas precisam ser utilizadas de forma correta para proteger o paciente e os profissionais, além do ambiente. O controle e a prevenção dessa resistência bacteriana podem ser baseados em ações educativas dos profissionais de saúde, uso racional de antimicrobianos, monitoramento contínuo de cepas em ambiente

hospitalar, higienização das mãos, de aparelhos e equipamentos médicos. Os cursos para controle de infecção hospitalar surgiram para auxiliar os profissionais da saúde a atuarem juntos e buscar a diminuição do risco de infecções hospitalares, se comprometendo a ajudar na prática cotidiana de prevenção, em busca de soluções mais eficazes para repassar para a instituição todo o conhecimento adquirido.

Palavras-chave: infecção hospitalar; resistência bacteriana; saúde pública.

INTRODUÇÃO

As infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS), são definidas como aquela adquirida após a internação de um paciente, e que pode ser manifestada ainda durante sua internação, ou até mesmo depois de receber alta, quando puder ser associada com a hospitalização ou a qualquer procedimento hospitalar (PEREIRA *et al.*, 2005).

Não se pode acreditar que a única influência da hospitalização na doença de um paciente é de retardar ou parar o seu avanço. A sua internação em hospital não é garantia para saúde: na verdade é muito contrário a isso, pois os hospitais são grandes e fortes fontes de contaminação para infecções oportunistas, principalmente por microrganismos resistentes aos antimicrobianos. Há uma enorme variedade de microrganismos, que estão muito presentes no ambiente hospitalar, como bactérias, fungos, vírus e protozoários; entre estes, se destacam as bactérias. A maioria desses agentes bacterianos, por mais que não sejam em sua maioria patogênicos, são extremamente capazes de rapidamente se aproveitarem da baixa resistência imunológica dos pacientes, causando doenças infecciosas que podem levar até ao óbito do mesmo (SANTOS, 2004).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que ao menos 700 mil pessoas morrem por ano por causa de doenças resistentes a medicamentos antimicrobianos, e ainda alerta quanto ao número de mortes que pode chegar a 10 milhões, a cada ano, até 2050, se mantido cenário atual (ANVISA, 2020).

As IRAS têm origens tanto endógenas como exógenas, sendo que no segundo caso há uma maior probabilidade de resistência ao tratamento. Em ambos os casos, a colonização precede a infecção, sendo assim, torna-se muito difícil identificar se o microrganismo foi trazido pelo paciente, pela comunidade ou se adquiriu de forma exógena durante sua internação (PEREIRA *et al.*, 2005).

No contexto de infecções relacionadas à assistência à saúde, o crescimento impactante das bactérias junto ao uso desordenado dos antibióticos no ambiente hospitalar é um grande problema mundial que preocupa o meio científico. Esse problema fez com que aumentassem os estudos para o uso correto e eficaz das medidas de controle das infecções, assim como, conscientizar da importância e necessidade do uso racional e correto de antibióticos, como uma forma de diminuir a emergência de

bactérias resistentes a antibióticos no ambiente hospitalar (SANTOS, 2004).

De forma geral, as infecções relacionadas à assistência à saúde também aumentam as taxas de morbimortalidade, e ampliam também, o período de permanência dos pacientes nos hospitais, assim, conseqüentemente, o custo do tratamento, além de diminuir a demanda de leitos hospitalares para outros novos pacientes e garante a prevalência e disseminação de bactérias resistentes aos antimicrobianos (ANDRADE; ANGERAMI, 1999).

Em termos gerais, as IRAS representam um grave problema de saúde pública, que precisa de uma vigilância epidemiológica constante e que seja rigorosa, pois exige uma grande atenção por parte de todos os profissionais da área da saúde, da administração hospitalar, da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) e do Governo (SANTOS, 2004).

Com o decorrer dos anos, a descoberta dos antibióticos com eficiência no combate a infecções bacterianas se tornou um importante método para auxiliar no progresso de terapias, e com eles, reduzir a mortalidade em doenças infecciosas (MORAES, 2016). Entretanto, essa disseminação e o grave problema do uso desordenado de antibióticos faz com que as bactérias também desenvolvam defesas a esses agentes antibacterianos, resultando no surgimento de sua resistência (OLIVEIRA E SILVA, 2008).

É necessário ressaltar a importância dos profissionais da saúde nesse controle das infecções hospitalares, para que o ambiente hospitalar não se torne multirresistente (MOTA, 2015). Esse fenômeno de resistência bacteriana resulta em sérios problemas e limitações para as possíveis formas de tratamento às infecções, tornando-se uma ameaça para a saúde pública, sendo capaz de se disseminar rapidamente por meio de transferência genética, atingindo bactérias Gram-positivas e Gram-negativas (SANTOS, 2002).

Essa origem da resistência bacteriana se dá por meio de mecanismos de defesa do próprio microrganismo, promovendo mutações e os tornando multirresistentes aos antimicrobianos mais utilizados, sendo que a questão é que a quantidade de novas bactérias resistentes e patogênicas, tanto para os animais quanto para humanos, está crescendo mais rápido do que a capacidade dos laboratórios e indústrias de produzirem novas drogas (MOTA, 2015).

O uso abusivo junto à prescrição empírica de antibióticos é bastante recorrente até mesmo em tratamentos de infecções virais, como por exemplo: gripes ou até mesmo febres de causas desconhecidas, que não equivalem a uma terapia de antibióticos (SILVEIRA et al., 2006). Sendo essa resistência bacteriana uma alternativa de resposta defensiva desenvolvida a partir de mecanismos de resistência e mutação pelas bactérias assim que entram em contato com esses antibióticos, resultando em uma grande consequência no ambiente hospitalar ao redor do mundo (MENEZES, 2016).

Alguns fatores podem ser determinantes para resultar em uma prescrição indevida de antibióticos, dentre eles, a incerteza no diagnóstico, o

desgaste físico do profissional da saúde devido a longas jornadas de carga horária de trabalho, pacientes que tomam doses diferentes ou em períodos diferentes do que havia sido prescrito, ou até mesmo, realizam o uso de antibióticos de tratamentos realizados anteriormente ou de forma adquirida em farmácia sem a necessidade de nenhuma prescrição médica (LOUREIRO *et al.*, 2018).

Este trabalho propõe a conscientização dos profissionais da área de saúde sobre as Infecções relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) e os meios para que se diminua a resistência bacteriana, além de alertar a população sobre o erro do uso indevido de antibióticos, implicando diretamente na resistência das bactérias aos principais tratamentos adotados nos hospitais. Para isso foi utilizado um levantamento bibliográfico sobre a relação das infecções hospitalares e a resistência bacteriana, e o uso abusivo de antibióticos (SANTOS *et al.*, 2004).

Trata-se de um estudo que objetiva abordar alguns aspectos relevantes que resultam em uma resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. Esse tema foi escolhido devido a sua grande repercussão tanto dentro, quanto fora do ambiente hospitalar, sendo um motivo de preocupação constante entre os pesquisadores e profissionais da área da saúde. As infecções hospitalares tornaram-se um problema sério ao longo dos anos, pois acarretam consequências para toda a população. Com isso, surgiu a necessidade de estudos específicos para mostrar a gravidade do uso de antibióticos de forma irresponsável e sem o devido acompanhamento de um profissional da saúde. Algo que é comum em diversos lugares, independente da situação financeira ou social, é a automedicação que acabou se tornando algo “cultural” para sociedade, afinal, quem não tem uma caixa de remédios que o médico passou em algum momento em casa que sobrou comprimidos, e ao invés de jogar fora, guardou e tomou em alguma outra ocasião, sem orientação médica.

As bactérias estão em todos os lugares e são facilmente encontradas na pele, nas mucosas e no trato intestinal, estando associada diretamente à vida. Muitas bactérias são inofensivas, ou até mesmo, benéficas provendo nutrientes ou proteção contra patógenos, doenças, e diminuem a colonização de bactérias nocivas, mas tem facilidade de adaptação ao ambiente e a medicamentos, tornando-as resistentes a variados tipos de antibióticos, o que ocorre inevitavelmente devido a sua adaptação natural.

Uma vez que isso ocorre se torna irreversível, mas alguns fatores influenciam a seleção de mutantes aos antibióticos, como o sistema imunológico do paciente, o número de bactérias no sítio de infecção, o mecanismo de ação do antibiótico e o nível da droga/medicamento que atinge a população bacteriana.

É um problema de saúde pública que afeta todos os países, desenvolvidos ou não desenvolvidos, cuja intenção é mostrar como pequenas ações incluídas na rotina de trabalho dos profissionais da área, podem auxiliar na prevenção de infecções, evitando assim, sua propagação no ambiente hospitalar, tendo em vista que a conscientização da

população/comunidade, tende a ser mais difícil.

Essa pesquisa teve como proposta, mostrar os problemas associados às IRAS, soluções já adotadas e outras soluções que poderiam ser estabelecidas, e até mesmo, as consequências que as infecções hospitalares têm causado desde seu surgimento até os dias atuais.

Abordamos também, os principais microrganismos e algumas fontes causadoras de infecções no âmbito hospitalar, a influência da resistência bacteriana nesse contexto, e como a atuação dos profissionais da saúde pode ser eficiente no controle e prevenção dessas infecções no ambiente hospitalar.

Objetivo Geral

Este estudo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a importância da conscientização dos profissionais da área da saúde acerca das IRAS para minimizar a resistência bacteriana.

Objetivos Específicos

1. Compreender a gravidade do assunto para a saúde pública e entender que pequenas ações tomadas pelos profissionais de saúde e os pacientes podem reduzir os riscos de infecções nos ambientes hospitalares;
2. Mostrar a importância da conscientização da população em relação ao uso indiscriminado/irracional dos antibióticos, que implica diretamente na resistência bacteriana a determinados fármacos, prejudicando futuros tratamentos no ambiente hospitalar;
3. Avaliar perfil de resistência bacteriana aos principais antimicrobianos utilizados na terapia de infecções hospitalares;
4. Determinar a forma em que as bactérias resistentes são transmitidas no ambiente hospitalar e como desenvolvem resistência aos medicamentos;

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo onde foram realizadas pesquisas bibliográficas em diferentes tipos de plataformas, como Scielo, Google Acadêmico, sites governamentais, Fiocruz, Anvisa, monografias e artigos científicos. Utilizamos os seguintes critérios para as pesquisas: anos de 1996 até 2022, todos em português, que compreendessem o âmbito das infecções hospitalares por perspectiva de diferentes áreas da saúde, com o objetivo de abarcar as características, riscos e métodos de controle pertinentes à resistência bacteriana no contexto das IRAS.

Foram utilizadas palavras-chaves, como: “infecção hospitalar”, “resistência bacteriana”, “saúde pública”, “IRAS” e “antibióticos”. Desta forma, conseguimos abordar os assuntos de resistência bacteriana, infecções, antibioticoterapia, saúde pública, uso abusivo de antibióticos, e importância do profissional da área da saúde no controle das infecções hospitalares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos em relação ao controle de infecções ocasionaram na descoberta dos antibióticos, e com isso, veio também o aumento da resistência desses microrganismos. Este estudo tem como objetivo analisar através das pesquisas de artigos selecionados, a ocorrência de infecções no ambiente hospitalar devido à resistência bacteriana. O aparecimento desses microrganismos multirresistentes tem se tornado um grande desafio na saúde pública (GONÇALVES *et al.*2016).



Fonte: Google imagens-Previsão de óbitos por resistência bacteriana

Histórico das Infecções Hospitalares

Em seu conceito, infecção hospitalar é considerada como qualquer processo infeccioso que é transmitido ou adquirido em um espaço hospitalar. Surgiu desde a idade média, em uma época que foram construídos abrigos para alojar pessoas que estivessem doentes, sem condições financeiras, inválidos ou peregrinos (SENNE, 2011).

Esses locais que ficaram popularmente conhecidos como hospitais, não tinham uma assistência médica, eram normalmente úmidos, sombrios, sem luz natural, além de possuírem más condições de higiene e saneamento básico (ANDRADE; ANGERAMI, 1999). Naquela época ainda, as práticas médicas eram individualizadas, comumente realizadas em domicílio, sem haver vínculo com os hospitais, sendo a cargo da igreja a responsabilidade de cuidar de desvalidos (LACERDA; EGRY, 1997).

Diante desse cenário existente nos hospitais da época, tornava-se

um ambiente propício à disseminação de doenças contagiosas, transmitidas por vias aéreas, água e alimentos, considerando esse período como a origem da infecção hospitalar (SENNE, 2011).

A partir do século XVIII, com a crescente do capitalismo, em que o corpo era considerado objeto principal de trabalho por decorrência da crescente e desordenada urbanização, começaram a surgir práticas de controle das infecções, onde os hospitais deixaram de ser locais que as pessoas eram deixadas para morrer, e começou a se tornar um ambiente para cura e medicalização (LACERDA; EGRY, 1997).

Como consequência dessa reorganização hospitalar junto às transformações socioeconômicas, que no século XIX começaram a surgir estudos acerca da infecção, conseguindo muita repercussão na sociedade da época, quando provavelmente iniciou o controle para as infecções hospitalares (LACERDA; EGRY, 1997).

Muitas pessoas importantes da época buscaram participar dessas pesquisas para se aprofundar nas possíveis causas, consequências e prevenções das infecções, com o objetivo de controlá-las, de forma que evitasse a completa contaminação microbiana (FONTANA, 2006).

Ignaz Semmelweis em 1847, demonstrou a importância do procedimento de lavar as mãos para todos os profissionais da área da saúde antes de qualquer procedimento, para que se tornasse a principal medida para prevenção a infecção hospitalar (IH) (ANDRADE; ANGERAMI, 1999).

Enquanto em 1860, para evitar a contaminação de microorganismos em cirurgias, Joseph Lister, passou a pulverizar o ar nas salas cirúrgicas com o ácido fênico, além de investir na higiene das mãos e na desinfecção dos instrumentos utilizados (ANDRADE; ANGERAMI, 1999).

Apenas nas décadas de 70 e 80, que através do químico francês Louis Pasteur e do médico microbiologista Robert Koch, que foi estabelecido o conhecimento pela microbiologia, onde passaram a influenciar cientistas ao redor do mundo para procurar novas metodologias que determinam o papel específico dos microrganismos em processos infecciosos e, também, suas vacinas (SENNE, 2011).

A partir do século XX, com os grandes avanços da tecnologia e da medicina, e principais áreas como bacteriologia e parasitologia, foi descoberta a Penicilina, um antibiótico descoberto no momento que Alexander Fleming em 1928 observou que, o crescimento de certas bactérias era inibido pelo fungo *Penicillium chrysogenum*, conhecido antigamente como *Penicillium notatum* (MACIEL; CÂNDIDO, 2010).

Ainda em meados deste século, taxas de infecções hospitalares voltaram a crescer, aumentando muito rápido por consequência do número cada vez maior de agentes infecciosos de grande transmissibilidade e alta mortalidade, que passaram a adquirir resistência a diversos antibióticos, causando efeitos colaterais, caracterizando esse momento, pela administração abusiva e inadequada desses medicamentos (ANDRADE; ANGERAMI, 1999).

Os critérios de assepsia implementados no século XIX, só confirmam

a sua importância e eficácia no controle e prevenção de infecções no âmbito hospitalar. Nos anos seguintes outras novidades foram aderidas a essas técnicas, como exemplos, a esterilização por calor, uso de luvas, jalecos e máscaras juntamente com medidas de assepsia e antissepsia. Reduzindo assim, muito o grau de infecções nos setores hospitalares (SANTOS, 2004).

Gravidade para a saúde pública e a importância da conscientização sobre os antimicrobianos

A resistência bacteriana se tornou um problema de saúde mundial e vem causando grande preocupação no meio científico, e em parte se dá pelo fato do uso indiscriminado desses medicamentos, sendo uma consequência inevitável. Profissionais da área, através de estudos, buscam meios para conscientizar sobre a gravidade da situação. O controle mais importante sobre as infecções usadas até os dias de hoje vem através da imunização e uma correta assepsia, principalmente das mãos, com o objetivo de um maior controle das IRAS (SANTOS, 2004).

Apesar do aumento na resistência aos antibióticos, a amplificação de novos agentes antimicrobianos teve uma queda bruta nesses últimos 30 anos. Isso fez com que a OMS reconhecesse a Resistência Antimicrobiana (RAM), que é a não resposta do microrganismo a uma determinada droga que antes fora sensível, como uma adversidade de saúde pública de âmbito global (PAIM *et al.*, 2014).

Alguns tipos de microrganismos causadores de IRAS, como *Staphylococcus* negativo e o *Staphylococcus aureus*, possuem grande habilidade de mutação e mesmo com os avanços tecnológicos as infecções no ambiente hospitalar infelizmente se tornaram mais frequente nos últimos anos, com os microrganismos cada vez mais resistentes. Esses patógenos podem gerar doenças mais graves nesses pacientes hospitalizados e dificultam o tratamento do indivíduo, o que pode ocasionar um aumento nas taxas de morbimortalidade (GONÇALVES *et al.*, 2016).

A resistência dos microrganismos causadores de IRAS está diretamente ligada ao tempo em que o paciente permanece no ambiente hospitalar, custos altos, cuidados realizados em terapias intensivas e prognóstico adverso. O *Staphylococcus aureus*, por exemplo, tornou-se resistente à meticilina, *Enterococcus* spp. resistentes à vancomicina, os bacilos Gram-negativos a mais de três grupos de antimicrobianos em ambientes da comunidade e hospitalar (PAIM *et al.*, 2014).

De acordo com estudos realizados pela OMS, hospitais que foram atuantes no programa de controle de infecções tiveram uma queda de 32% das IRAS, enquanto locais sem esse controle obtiveram um aumento de 18% nos índices (GONÇALVES *et al.*, 2016).

Resistência bacteriana

As bactérias não são resistentes, elas são de certa forma sensíveis e se tornam resistentes, isso acontece devido à vulnerabilidade/suscetibilidade da cepa/linhagem. As mais vulneráveis e frágeis, são destruídas quando entram em contato com o antibiótico, porém permanecem as cepas/linhagens mais resistentes, com isso, elas espalham seus genes (Lima *et al.*, 2011) quando a mesma entra em contato com algum tipo de composto químico (antibiótico), e acontece o que conhecemos como mutação espontânea do DNA, pela modificação do mesmo ou pela transferência de plasmídeos (ANTÔNIO *et al.*, 2009).

O DNA bacteriano é uma molécula contínua, que contém em sua fita cromossomo único. Mas não é uma regra, pois algumas contêm genes adicionais como: os plasmídeos, que servem para transmitir genes de um microrganismo para o outro (LINARDI *et al.*, 2017).

Resistência é a habilidade que um microrganismo tem de se adaptar e resistir às medicações pelas quais foram submetidos. São inúmeros os fatores que resultam em microrganismos resistentes, tais como: mutações em genes de resistência, que ampliam o leque de atuação; transmissão de informação genética, em que genes de resistência são passados para novos microrganismos; pressão seletiva causado pelo meio, que resulta em surgimento e disseminação de microrganismos resistentes; disseminação de clones multirresistentes, que podem ocorrer em todo o mundo (NOGUEIRA *et al.*, 016).

As bactérias podem apresentar resistência intrínseca, que acontece quando uma espécie ou gênero bacteriano possui um mecanismo de resistência natural ou resistência adquirida, originada de mutações em seus próprios genes ou quando adquirem genes de resistência de outras bactérias (conjugação) (ANDRADE LN *et al.*, 2018).

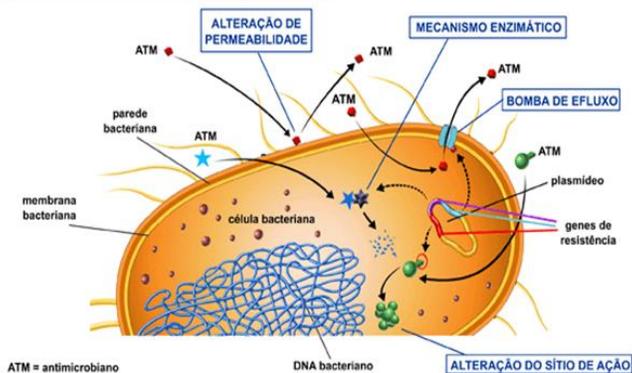
A recombinação gênica também pode ser feita, por via ambiente (transformação), que ocorre quando o DNA livre é incorporado, geralmente causado por lise celular ou por via fágica (transdução), quando há transferência de material genético mediada por bacteriófago (SILVA *et al.*, 2013).

O mecanismo que faz com que a bactéria adquira resistência pode ocorrer de várias formas conforme demonstrado na Figura 1:

- 1- Modificação estrutural nas membranas ou até mesmo nas paredes das células bacterianas, que faz com que aconteça a alteração do sítio de ligação do agente antibacteriano para que foi destinado;
- 2- Enzimas que podem alterar ou destruir a base química do agente antibacteriano, antes que tenha ocorrido o seu efeito;
- 3- Bombas de efluxo que é por onde ocorre a expulsão do agente antibacteriano;
- 4- E por fim, uma mutação no sítio de ação do antimicrobiano de forma que impeça a ocorrência de qualquer efeito inibitório ou bactericida (BRASIL,

2007b).

Figura I: Mecanismos de Resistência Bacteriana.
Mecanismos de resistência bacteriana



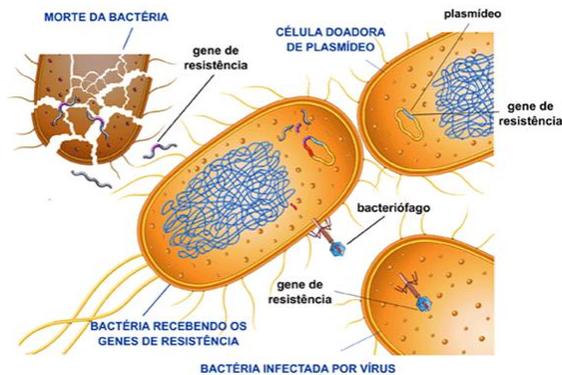
Fonte: Anvisa.gov.br

Há diversas formas e mecanismos dos microrganismos/bactérias se tornarem resistentes aos fármacos, como por exemplo, produzindo enzimas para destruir os compostos ativos e modificar a permeabilidade ao fármaco de desenvolver um receptor alterado para tal composto. São capazes de desenvolver outra via metabólica daquela que teve a reação inibida pelo fármaco, ou ainda, desenvolvem uma enzima modificada que exerça a sua função metabólica (MORAES *et al.*, 2016).

Quando um microrganismo perde a sua estrutura característica que é específica a determinada substância/droga ela se torna resistente, e são conhecidas como de origem não genética, porém as que são consideradas de origem genética, são as que têm alterações cromossômicas, na posição que controla a sensibilidade ao agente microbiano ou a resistência extracromossomais, através dos plasmídeos que controlam a formação de enzimas que destroem os agentes antimicrobianos (NASCIMENTO, 2016). Segundo Mota (2005), “o plasmídeo denominado ‘R’ contém os genes que determinam a resistência contra antibióticos, e os genes FTR (fator de transferência de resistência) controlam a replicação autônoma e transferência de resistência a outras bactérias”.

Figura II: Transferência de Genes de Resistência.

Transferência de genes de resistência



Fonte: Anvisa.gov.br

Segundo Nogueira (2016), “o surgimento e a propagação de diversos microorganismos resistentes resultam da junção de vários fatores, tais como: mutações dos genes resistentes, que ampliam o espectro de atividade; transferência de informações genéticas, nas quais os genes de resistência são passados para novos microrganismos; pressão seletiva realizada pelas circunstâncias do meio, que contribui para o surgimento e disseminação de microrganismos resistentes; propagação de clones multirresistentes” que tende a se espalhar pelo mundo.

Principais microrganismos responsáveis pela infecção hospitalar

Entre as classes de microorganismos mais frequentes como: fungos, protozoários, alguns vírus e as bactérias aqui sendo o foco em infecções hospitalares porque constituem a microbiota humana. Normalmente não trazem riscos a indivíduos saudáveis, porém podem acarretar infecções de pacientes com estado de saúde debilitado (BRASIL, 2004).

As IRAS podem ser adquiridas durante ou após a internação de um paciente, podendo ser provocada por vários fatores, como: uso de ventilação mecânica, procedimentos invasivos, a susceptibilidade dos pacientes, a idade, o uso de imunossupressores (MENEZES, 2016), pode ser através da própria microbiota do paciente, uma baixa do sistema imune, ou devido ao contato com microrganismos presentes nesse ambiente, que em muitos casos são multirresistentes aos antibióticos comumente usados (GONÇALVES *et al.*, 2016)

Dos elementos que estimulam a seleção de mutantes antibióticos resistentes, se insere o estado imunológico do paciente, o número de bactérias no local da infecção, o mecanismo de ação do antibiótico e o grau do fármaco que atinge a população bacteriana (SANTOS, 2004).

Essas bactérias resistentes são transmissíveis ao indivíduo tanto por sua via endógena, sendo assim, a própria microbiota do paciente, que pode

se desequilibrar dependendo do estado de saúde do organismo, tornando seu mecanismo de defesa debilitado, tanto em sua via exógena, que pode ser acarretada a partir de veículos contaminados como: mãos, secreções salivares, fluidos corpóreos, ar, materiais contaminados, entre outros. A microbiota natural humana pode apresentar diversos agentes causadores de infecções, como a *Staphylococcus*, *Neisseria*, *Klebsiella*, *Lactobacillus* e *Escherichia coli*, podendo haver ainda diversos outros microorganismos por via exógena (MACIEL CÂNDIDO, 2010).

Para os fármacos funcionarem de forma a serem objetivos a sua real finalidade terapêutica, precisa manter sua composição química. Segundo Belisário, “acredita-se que 50% a 90% da dosagem do fármaco é excretada de forma inalterada e permanece no meio ambiente”. Com essa informação, é de se entender que quando acontece o uso de antibiótico de forma errada o excesso do fármaco acaba contaminando o solo, a água e o meio ambiente como um todo, e com isso, as bactérias que estão presentes nos locais têm contato com esse resíduo de antibiótico e se tornam resistentes (BELISÁRIO *et al.*, 2015).

As IRAS podem afetar principalmente indivíduos imunodeprimidos por decorrência de sua idade, doença de base, tratamentos, subnutrição, aids câncer, uso de corticoides e antibióticos. Alguns outros pacientes que se tornam vulneráveis podem ser aqueles que possuam implantes de corpos estranhos como, cateteres ou que tenham realizado recentemente um transplante de órgão (SANTOS, 2004).

De acordo com um relatório global emitido pela OMS em 2014, altos índices de resistência foram observados nos seguintes microorganismos: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* e *Staphylococcus aureus* (PAIM *et al.*, 2014).

O gênero *Staphylococcus* é o mais frequente e responsável pela maioria das IH. São cocos Gram e catalase-positivos, podendo eles se apresentarem de diversas formas diferentes, que podem ser desde isolados, aos pares, em cadeias curtas ou agrupados de forma irregular (SANTOS *et al.* 2007).

Os *Staphylococcus* também estão presentes na microbiota natural, na pele e em mucosas, mas podem causar infecção em diversos órgãos e tecidos. O *Staphylococcus aureus* principalmente, foi estudado na última década, sendo um grande agente causador de infecções em corrente sanguínea (CARNEIRO *et al.*, 2008). Essas infecções atingem pacientes de qualquer faixa de idade, com uma maior tendência em crianças e idosos, causando uma taxa elevada em morbidade e mortalidade (MOREIRA, 1998).

Staphylococcus aureus é uma bactéria bastante suscetível à ação de diversas drogas, porém, também é conhecida pela sua alta capacidade de desenvolver resistência a diversas dessas drogas (SANTOS *et al.*, 2010).

Pseudomonas aeruginosa é uma bactéria Gram Negativa que possui forma de bastonete, sendo um grande agente comum em infecções nosocomiais, e estão associadas as infecções de correntes sanguíneas/cateteres, trato respiratório, trato urinário além de peles de

tecidos moles (NEVES *et al.*, 2011).

Micobactérias de crescimento rápido (MCR) relacionadas a infecções hospitalares estão presentes no ambiente, são extremamente patogênicas, sendo possível infectar artigos médicos e causar infecções de feridas cirúrgicas e doenças de pele. Elas possuem grande índice de lipídios na parede celular, alterando sua permeabilidade à água, soluções corantes e agentes desinfetantes. São responsáveis ainda, por formação de abscessos nos locais de punção, ferimentos ou fraturas expostas (FONTANA, 2008).

Infecções de pele e subcutâneas causadas por MCR apresentam manifestações clínicas como, dificuldade na cicatrização de locais cirúrgicos, secreção, nódulos, hiperemia, fistulação, edema, vesiculação e febre. A evolução pode ser crônica e progressiva, sem resposta ao tratamento antimicrobiano para agentes infecciosos habituais de sítios cirúrgicos (BRASIL, 2008). Algumas dessas espécies associadas a doenças de pele e tecido subcutâneo são: *M. marinum*, *M. ulcerans*, *M. fortuitum*, *M. chelonae* e *M. abscessus* (FONTANA, 2008).

No quadro a seguir, visualizamos a relação dos principais microrganismos causadores de infecções hospitalares com suas fontes de infecção.

Quadro I- Principais bactérias causadoras de infecção hospitalar

MICROORGANISMOS	FONTES DE INFECÇÃO
<i>Enterobacter spp.</i>	Nutrição parenteral, fluidos de infusão intravenosa, frascos de heparina
<i>Serratia marcescens</i>	Balão intra-aórtico, transdutores, soluções intravenosas e anestésicas
<i>Klebsiella pneumoniae</i> produtora de beta-lactamase de espectro estendido e <i>Klebsiella spp.</i>	Soluções contaminadas (heparina), transmissão cruzada em berçário, seleção pelo uso excessivo de cefalosporinas
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Contaminações de soluções anti-sépticas como PVPI e clorexidina, circuitos respiratórios, monitores de temperatura, colchões e demais equipamentos que mantenham contato direto com o paciente colonizado ou infectado
<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a oxacilina ou resistente a glicopeptídeo	Os pacientes e profissionais colonizados (principalmente nas narinas), transmissão ambiental pouco importante (mobiliários, água, aérea etc.)
<i>Streptococcus</i> do grupo A	Profissionais de saúde com infecção ou colonização em pele ou orofaringe (muito importante em unidades de queimados)

<i>Enterococcus</i> resistente a glicopeptídeos	Paciente com colonização intestinal, contaminação ambiental importante na transmissão de equipamentos (termômetro e esfigmomanômetro etc.)
<i>Legionella pneumophila</i>	Sistemas de ar-condicionado quente e de aquecimento de água (aquisição por via inalatória)
<i>Clostridium difficile</i>	Paciente com infecção/colonização, contaminação de superfícies
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Profissionais de saúde com doença bacilífera e pacientes bacilíferos internados sem cuidados adequados de isolamento ou precauções com aerossóis
<i>Mycobacterium chelonae</i>	Contaminação de equipamentos e água utilizada em circulação extracorpórea para cirurgias cardíacas; soluções de violeta genciana

Fonte: MACIEL; CÂNDIDO,2010

Principais sítios de infecções

Os tratos mais comuns de serem contaminados são os urinários, respiratórios, infecções na corrente sanguínea, e o sítio cirúrgico (MIMS *et al*, 1999).

A infecção urinária acontece com uma maior frequência no meio hospitalar, muito por causa da grande necessidade de instrumentação do trato urinário, seja para diagnóstico ou para drenagem (MENEZES *et al.*,2005). Acontece muito por falha na assepsia, e uso de cateter incorreto. O sistema de drenagem urinário tende a ser uma resposta quando há uma invasão das bactérias, seja por mãos contaminadas durante a manipulação deste sistema, ou até mesmo, a microbiota fecal. Essas bactérias, mesmo que em situações cautelosas, podem ser introduzidas da uretra para a bexiga, gerando infecções (BRASIL, 2000a).

A principal bactéria hospitalar é a *Escherichia coli*, seguida por outras como, *Enterococos spp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* que estão crescendo e se tornando multirresistentes, assim como a *Acinetobacter spp* e *Enterobacter spp* (MOURA *et al.*, 2007).

As infecções respiratórias possuem uma maior taxa de mortalidade hospitalar quando comparada a outras, e estão associadas principalmente às pneumonias. Devem ser observadas com cuidado a partir do seu tempo de duração; em torno de quatro dias é considerada precoce, e a partir do quinto

dia é considerado tardia. Essa classificação é muito importante para o agente etiológico e para decidir a melhor opção a ser utilizada no tratamento (CARRILHO *et al.*, 2004).

Está muito relacionado a pacientes em intubação traqueal e ventilação mecânica hospitalar, com um grande aumento na internação tanto em UTI, como nas enfermarias como consequência do tempo de internação (BRASIL, 2000a). Os principais microrganismos responsáveis pela pneumonia hospitalar são, principalmente, *Enterococcus spp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, que estão crescendo e se tornando cada vez mais multirresistentes como a *Acinetobacter spp* e *Enterobacter spp* (BRASIL, 2000b).

As infecções do sítio cirúrgico (ISC), são uma das principais infecções relacionadas à assistência à saúde no Brasil, ocupando a terceira posição entre todas as principais infecções (BRASIL, 2009). As infecções acontecem devido a procedimentos da incisão cirúrgica, a partir do rompimento das barreiras epiteliais, gerando várias reações sistêmicas auxiliando na ocorrência de infecções como hipóxia, alteração do pH e deposição de fibrina. Vale destacar que, no local da incisão cirúrgica pode ocorrer hiperemia, calor, rubor e a insistência na presença de secreção purulenta no local da infecção, o que facilita os acontecimentos das infecções no meio operatório (OLIVEIRA; CARVALHO, 2007).

Essas infecções podem ser diagnosticadas até 30 dias após o procedimento, e sua classificação ocorre de acordo com o local da infecção. Por exemplo, incisional superficial em que acomete apenas pele e/ou tecido cutâneo; incisional profunda, quando envolve estruturas profundas da incisão, como tecidos musculares e fáscia; e infecção de órgão/cavidade, em que envolve qualquer parte do corpo com incisão aberta ou manipulada durante o procedimento operatório (BRASIL, 2009).

Os microrganismos mais frequentes em infecções do sítio cirúrgico são os mais conhecidos da pele em pacientes, como o *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dentre outros *Staphylococcus coagulase negativa* (VRANJAC, 2005).

A maior fonte de transmissão de infecção para o paciente do centro cirúrgico são: os próprios pacientes, os funcionários envolvidos no centro cirúrgico, o ambiente, e até os equipamentos (OLIVEIRA, CARVALHO, 2007).

As infecções sanguíneas estão associadas normalmente à contaminação através de cateter venoso central, no momento em que o paciente está na UTI, e então, se tornam ainda mais graves. A ocorrência se torna mais elevada devido ao tempo de permanência do indivíduo, a colonização com a microbiota presente no ambiente hospitalar e o meio de manipulação (TARDIVO; FARHAT NETO; FARHAT JÚNIOR, 2008).

Dentre os principais agentes encontrados em culturas de cateteres predomina-se os cocos Gram positivos como, *Staphylococcus aureus* e os de *coagulase-negativo*, *Enterococcus*, bacilos Gram negativos, *Serratia* e *Acinetobacter* (GOMES; MARIANO; COSTA, 2006).

Ainda é possível encontrar infecções fúngicas no ambiente hospitalar, como por exemplo, a do gênero *Candida sp*, com grande relevância em infecções de corrente sanguínea, chamadas candidemia ou, até mesmo, candidíase hematogênica (COLOMBO; GUIMARÃES, 2003).

Importância das análises laboratoriais no diagnóstico de infecções

Toda prescrição de antibiótico deveria ser feita de acordo com microorganismo infectante e a pretensão da atividade, sendo ela curativa (com finalidade de combater o microorganismo infeccioso), e profilática (prevenção de uma infecção) que costuma ser mais utilizada em caso de alto risco para o paciente. O tratamento pode ser por dois meios: terapia específica, mais utilizada, que é aplicada após a identificação do agente infeccioso, por meio de exames laboratoriais, ou presuntiva que é considerada desnecessária e excessiva, pois colabora com a pressão seletiva de cepas bacterianas resistentes aos antibióticos (VIEIRA, 2017).

O uso coerente de antibióticos é uma prática fundamental, garantindo que a prescrição desses medicamentos seja baseada em exames laboratoriais, sempre utilizando o antibiótico mais específico para cada situação, levando em consideração a concentração e o ciclo correto do tratamento (SIMÕES, 2016).

O antibiograma é um dos testes mais utilizados para detectar a resistência bacteriana, também conhecido como Teste de Sensibilidade Antimicrobianos (TSA). É um grande aliado médico para o diagnóstico e tratamento das doenças infecciosas que tem como função determinar a suscetibilidade e o tipo de resistência de fungos e bactérias aos agentes antimicrobianos, com isso é possível maior efetividade no tratamento (ANVISA, 2008).

Figura III - Laudo de perfil de resistência

Cliente bioMérieux: Relatório de Microbiologia Impresso 5/Mai/2022 09:11 GMT-03:00
 Nome do Doente: ID do Doente:
 Local: Médico:
 ID do Laboratório: 898H/22 Nº de Isolamento: 2
 Quantificação de microrganismos:
Microrganismo Seleccionado: Acinetobacter baumannii complex
 Origem: Colhido a:
Comentários: AMICACINA: Execute um método alternativo de teste antes de relatar os resultados.

Informações de Identificação	Hora da Análise:	5,85 Horas	Estado:	Final
Microrganismo Seleccionado	99% Probabilidade	Acinetobacter baumannii complex		
Mensagens de Análise da ID	Bionúmero:	0201010103500312		

Informações de Sensibilidade	Hora da Análise: 9,02 Horas			Estado: Final	
Antibiótico	CMI	Interpretação	Antibiótico	CMI	Interpretação
BLSE			Ertapenem		
Ampicilina			Meropenem	>= 16	R
Amoxicilina/Ácido clavulânico			#Amicacina	16	S
Piperacilina/Tazobactam	>= 128	R	Gentamicina	>= 16	R
Cefalotina			Ácido Nalidíxico		
Cefuroxima			Ciprofloxacina	>= 4	R
Cefuroxima Axetil	>= 64	R	Norfloxacina		
Ceftriaxona	>= 64	R	Nitrofurantoina		
Cefepima	>= 64	R	Trimetoprim/Sulfametoxazol	>= 320	R

+= Antibiótico Deduzido * = Modificação do AES ** = Modificado pelo Utilizador # = Regra de limitação bioART desactivada

Fonte: Arquivo pessoal

Depois da obtenção com esse tipo de resultado com espectro antimicrobiano, os médicos podem prescrever os antimicrobianos mais recomendados e eficientes a partir do isolamento de um agente bacteriano, para tratar o paciente, evitando assim, o uso desnecessário de antimicrobianos que não combatem à infecção, o que resulta no controle do surgimento da resistência ou se tem sensibilidade (ANVISA, 2008).

Há recomendação de testes de sensibilidade com maior frequência quando os microrganismos responsáveis pela infecção são considerados espécies resistentes aos antimicrobianos comumente utilizados (TEIXEIRA, 2019).

O teste de sensibilidade aos antimicrobianos são realizados e analisados com o apoio do BrCAST (*Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing*), comitê composto por representantes junto a Sociedade Brasileira de Análises Clínicas, Sociedade Brasileira de Infectologia, Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina laboratorial, e da Sociedade Brasileira de Microbiologia. Um dos primordiais empregos do BrCAST é determinar e reavaliar periodicamente pontos de corte para testes analíticos de suscetibilidade a antibióticos, além de recomendar à ANVISA que seja implementado em laboratórios clínicos de todo o Brasil (BRAZILIAN, 2013).

Frente ao relatado, observou-se a importância do profissional Biomédico no exato diagnóstico das infecções, tendo uma importante função na adequada prescrição de antibióticos (TEIXEIRA, 2019).

Metodologias para detecção de resistência:

- **Macrodiluição:** É feita por meio de tubos e foi uma das primeiras técnicas para avaliar a sensibilidade aos agentes antimicrobianos, por meio de uma mistura que envolve diversas diluições seriadas e logarítmicas (ANVISA, 2008).

A vantagem é um resultado quantitativo Concentração Mínima Inibitória (CIM), enquanto as desvantagens são: pouca quantidade de reagente utilizada, ocupa bastante espaço para armazenar os tubos, o risco de falha na preparação das concentrações antimicrobianas e o tempo para preparação de cada meio (ANVISA, 2008).

- **Microdiluição:** É feita por meio de caldo, sendo correspondente a uma atualização da técnica de macrodiluição, uma vez que as placas são processadas de forma mecânica, sendo congeladas ou liofilizadas e é comercializada por diversos fabricantes (ANVISA, 2008).

As vantagens são: economia de espaço para a preparação, ganho de tempo na produção com as placas já preparadas, resultados quantitativos (CIM) e o melhor é conseguir a identificação da espécie bacteriana junto com o teste de sensibilidade pela incorporação de provas bioquímicas às placas de microdiluição. Enquanto as desvantagens são: não poder escolher os antimicrobianos a serem testados e custo elevado de cada placa (ANVISA, 2008).

- **Ágar- diluição:** É feito por um meio de agregação de diversas concentrações seriadas e logarítmicas de um antimicrobiano em placas de Petri de forma única em meio de cultura, com isso é possível testar muitas amostras simultaneamente (ANVISA, 2008).

As vantagens são: o baixo custo comparado com os outros, possível ter resultados quantitativos da CIM, é possível testar bactérias mais difíceis que não apresentam bom crescimento em determinado caldo e bactérias anaeróbias. Enquanto as desvantagens são: é um método muito trabalhoso, pois se faz necessário a preparação das placas como do inóculo bacteriano e algumas é importante que sejam feitas no mesmo dia para que não haja perda de potência antimicrobiana durante o armazenamento das placas (ANVISA, 2008).

- **E-test:** Teste que se define por uma fita plástica comercialmente disponível contendo concentrações crescentes de antibióticos na parte frontal e uma escala para as concentrações testadas na parte traseira, para facilitar a leitura dos resultados. O método baseia-se na difusão de gradientes antimicrobianos em ágar, e destina-se a indicar a suscetibilidade de amostras bacterianas aos antibióticos testados (ANVISA, 2008).

- **Disco-difusão:** O teste de disco-difusão em ágar foi projetado para determinar o nível de suscetibilidade ou resistência a bactérias anaeróbias e aeróbias facultativas e nocivas, com a finalidade de ajudar os clínicos a selecionar possíveis opções de tratamento para os pacientes. É um teste

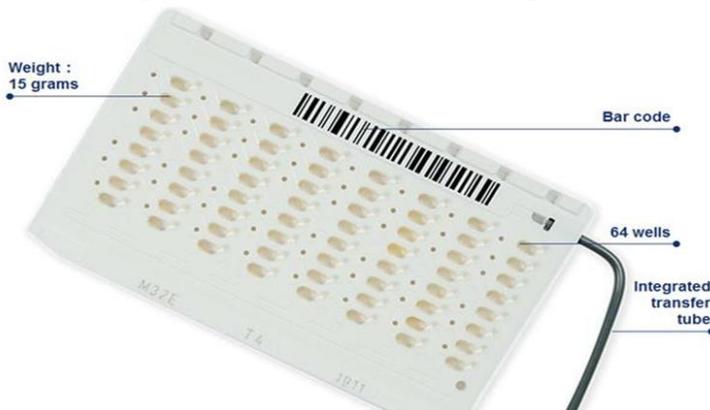
qualitativo com base na adição de antibióticos na superfície do ágar a partir de discos contendo os mesmos antibióticos (TEIXEIRA, 2019).

- Automação: Os sistemas automatizados mais utilizados são: Vitek®; Vitek-2® (bioMérieux, Hazelwood, MO); Walk-Away® (DADE, West Sacramento, CA) e BD Phoenix®, conforme na figura IV um exemplo de cartão automatizado (ANVISA, 2008).

Esse último método é mais rápido que os outros métodos, pois a leitura dos cartões é feita por um sistema de detecção óptica capaz de medir alterações discretas do crescimento bacteriano. Em alguns desses aparelhos ainda é possível realizar paralelamente a identificação de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, e unir os resultados de identificação e do TSA em um único relatório. Caso a bactéria presente (CIM) superior ou abaixo dos limites de resistência ou sensibilidade, o sistema pode informar valor da CIM em categoria intermediária. Por isso, os resultados provenientes deste sistema são classificados como semi-quantitativos e não substituem as informações fornecidas pelos métodos de sensibilidade que quantificam a CIM (ANVISA, 2008).

As vantagens são: mais rapidez na emissão dos resultados, padronização intra e interlaboratorial, menos trabalho manual, e sistema integrado caso o hospital tenha “rede” (ANVISA; 2008).

Figura IV - Foto de cartão de antibiograma.



Fonte: biomerieux, vitek.

A importância da atuação do profissional de saúde

Se faz imprescindível a conscientização dos profissionais de saúde para a adoção de critérios básicos para o controle das infecções hospitalares, sendo estimulados ao uso coincidente e quando necessário de antibióticos, assim como uma compreensão de todos os profissionais da área da saúde, pacientes, pesquisadores, governo e tantos outros responsáveis pelo controle de resistência bacteriana no contexto de infecção hospitalar

(SANTOS, 2004).

Caso não haja infecções hospitalares a serem tratadas, não há necessidade de se fazer uso de antibióticos. Fazendo assim, que se diminua do ambiente hospitalar e pacientes a pressão seletiva das bactérias. O controle mais importante sobre as infecções usadas até os dias de hoje vem através da imunização e uma correta assepsia, principalmente das mãos. A diminuição da resistência bacteriana se dá pelo controle da infecção hospitalar (SANTOS, 2004).

A prevenção das IRAS depende muito das instituições e de seus funcionários, que é obtida a partir de atitudes simples, porém essenciais, em que sua realização se torna imprescindível na rotina de qualquer hospital. Medidas de precaução padronizadas devem ser adotadas, e isso independe de suspeitar-se de uma doença transmissível ou não, protegendo desta forma, os profissionais e os pacientes (MELDAU, 2010).

Existem três elementos principais para que ocorra a transmissão da infecção hospitalar, entre eles, a fonte de infecção, o hospedeiro susceptível e meios de transmissão. Outros pacientes, funcionários, profissionais que possuam algum tipo de contato com o paciente podem se tornar uma fonte de infecção, além dos visitantes. Equipamentos, medicamentos e demais utensílios utilizados no ambiente hospitalar também se tornam um potencial fonte de infecção (CREMESP, 2010).

Resumidamente, as IRAS podem ser causadas pela ausência de assepsia da equipe profissional, do ambiente hospitalar, dos equipamentos, ou da deficiência imunológica do próprio paciente (PACIEVITCH, 2008).

A participação dos profissionais da saúde nas práticas de controle de infecções hospitalares depende de alguns fatores decisivos. O apoio administrativo, por exemplo, é um fator relevante na organização da instituição fomentando a implantação de práticas seguras, produzindo condições mais apropriadas para o funcionamento da CCIH (Comissão de Controle de Infecção Hospitalar), e apoiando a constituição de uma equipe técnica mais eficiente (CREMESP, 2010).

Os equipamentos de proteção individual (EPI) ajudam a estabelecer barreiras físicas no combate à transmissão de microorganismos. Essas barreiras quando utilizadas de forma correta, protegem o paciente e as demais pessoas, além do ambiente (CARNEIRO; CAVALCANTE, 2004).

Os principais EPIs são: luvas, máscaras, aventais/capotes/jalecos, óculos protetores, sapatos fechados, protetores faciais, entre outros que podem ser artigos ou roupas especialmente desenvolvidas para a proteção individual do profissional da saúde. Para que possua efetividade, é necessário que acima de tudo, seja utilizado de forma adequada, do contrário disso, os EPIs perdem a sua finalidade e podem colocar em risco outras pessoas. O critério de seleção dos EPIs deve ser de acordo com o procedimento a ser realizado, e o risco deste em acarretar exposição ao sangue (CARNEIRO; CAVALCANTE, 2004).

Lavagem das Mãos

No ano de 1846, um médico húngaro chamado Ignaz Semmelweis, conseguiu reproduzir a diminuição do número de óbitos maternos pela infecção puerperal depois de implementar a prática da higienização das mãos em um hospital em Viena. A partir deste momento, essa prática tem sido indicada como um método primário para o controle da disseminação de agentes causadores de infecção (BRASIL, 2007).

A higiene das mãos é o ato de lavar as mãos com água e sabão, tendo como objetivo a remoção das bactérias transitórias e algumas residentes, além de remover sujidades, pelos, excesso de suor, oleosidade e algumas células descamativas. Sua técnica para uma correta higienização das mãos deve ter duração de 40 a 60 segundos (BRASIL, 2007).

Atualmente no Brasil, vigora a Portaria 2616/1998 do Ministério da Saúde que referencia o Programa de Controle de Infecções Hospitalares, e recomenda a lavagem das mãos como a ação mais importante para a prevenção e controle das infecções hospitalares, e determina que sejam empregadas técnicas e recursos com o objetivo de incluir a prática da lavagem das mãos em todos os níveis da assistência hospitalar (SANTOS, 2008).

A inclusão do método de lavagem das mãos ainda é o principal desafio para as CCIH devido à pouca adesão dos profissionais de saúde. Apesar das evidências mostrarem a importância das mãos na cadeia de transmissão de infecções hospitalares e os efeitos dos procedimentos de higienização na diminuição dessas taxas de infecção, muitos profissionais da área da saúde possuem uma atitude passiva quanto ao problema, e os serviços adotam técnicas pouco originais e criativas para envolver os profissionais (MENDONÇA, 2003).

Em ambientes de Unidades de Terapia Intensiva (UTI), o controle de infecção torna o desafio da adesão à lavagem das mãos muito maior, tanto para a proteção de pacientes, quanto a de profissionais. A UTI é um ambiente de maior vulnerabilidade devido à grande quantidade de procedimentos invasivos que ocorrem, cirurgias complexas, uso de imunossupressores e a grande manipulação pela equipe de saúde e a interação com os fômites. Por isso, é um ambiente que precisa de uma conscientização da equipe para tal cuidado (PRADO *et al.*, 2012).

O Manual do Comitê de Aconselhamento para as Práticas de Controle de Infecções em Hospitais (HICPAC) aconselha a lavagem das mãos entre contatos com pacientes; seja após contato com sangue, secreções corporais, excreções, equipamentos ou artigos que possam estar contaminados, após a retirada de luvas e entre atividades com o mesmo paciente, para evitar a transmissão cruzada entre diferentes sítios corporais (GARNER, 1996).

O ideal é que não se substitua a lavagem das mãos pelo uso de luvas, porque elas não garantem total proteção contra organismos infecciosos e não eliminam a necessidade de higienizar manualmente as mãos, pois o calor e

a umidade causada pelas luvas fazem com que crie um local propício à multiplicação de bactérias, sendo indispensável à higienização correta das mãos antes e após o uso das luvas (TAYLOR *et al.*, 2007).

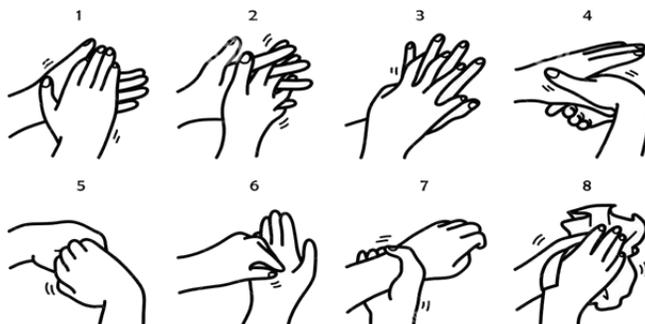
Para uma boa realização de lavagem das mãos, deve-se fazer o uso de água junto a um componente químico antisséptico que apresente composição antimicrobiana que serão adicionados sobre a pele, como por exemplo um sabão líquido. Ainda podem ser utilizados álcoois, compostos de iodo, clorexidina, triclosan, entre outros que atuam removendo a microbiota que coloniza nas camadas superficiais da pele (SILVA *et al.*, 2008). Não é indicado o uso de sabão em barra devido às maiores chances de contaminação, invalidando a boa higienização das mãos (ANVISA, 2008).

Para o procedimento as unhas devem permanecer sempre curtas e limpas, além de ser necessário a remoção de jóias caso haja. A temperatura da água deve ser de preferência morna. Deve-se molhar as mãos e punhos deixando as mãos mais baixas do que o cotovelo, a fim de que a água escoe para as pontas dos dedos. Aplicar uma quantidade adequada de sabão líquido nas mãos, o ideal é até preencher a concha das mãos. A formação de espuma extrai e facilita a eliminação de partículas microbianas, por isso esfregue toda superfície das mãos por 10 a 15 segundos. É necessário friccionar a palma direita das mãos contra o dorso esquerdo e a palma esquerda contra o dorso direito entrelaçando os dedos (TAYLOR *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2008; ANVISA, 2008).

Esfregar a palma das mãos e os espaços interdigitais, sempre entrelaçando os dedos, pois as fricções ajudam a eliminar sujeiras e microrganismos que se alojam nos sulcos das mãos e dedos. Friccionar também, os polegares esquerdos e direito através das palmas das mãos em sentido rotatório. Feche a palma da mão como uma concha, e esfregue a palma da mão direita sobre a palma da mão esquerda e vice-versa, com movimentos circulares (TAYLOR *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2008; ANVISA, 2008).

Friccionar os punhos direito e esquerdo com a palma das mãos de forma circular, e em seguida enxaguar as mãos em forma de concha eliminando totalmente os resíduos de sabão. Com o auxílio do papel toalha, secar primeiramente as mãos e em seguida secar os punhos. Se possível, fechar a torneira com o papel também, para não entrar em contato com as mãos já limpas. Logo após, descarte o papel toalha na lixeira de resíduos comuns, preferencialmente de pedal, a fim de que seja acionando com os pés para que as mãos higienizadas não se contaminem também (TAYLOR *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2008; ANVISA, 2008). Todo esse processo pode ser melhor observado resumidamente na figura a seguir:

Figura V - Como lavar corretamente as mãos.



Fonte: Dreamstime.com

Ambiente hospitalar e Controles de risco

Alguns dos elementos que propiciam uma sensação de bem-estar, segurança e conforto aos pacientes, familiares, profissionais nos serviços de saúde é a limpeza e a desinfecção do ambiente hospitalar. Esses mecanismos auxiliam a controlar as infecções que estão relacionadas à assistência à saúde, pela redução de microorganismos, garantindo assim, um ambiente com superfícies limpas e apropriadas para uma melhor realização de atividades que são desenvolvidas nesses serviços (BRASIL, 2010).

O ambiente hospitalar é bastante conhecido por ser um local de grande reservatório para proliferação de microrganismos nos serviços de saúde, especialmente os multirresistentes, visto que a existência de matéria orgânica auxilia o seu crescimento, além de atrair insetos, roedores, entre outros que facilitam ainda mais o crescimento destes nesses serviços (BRASIL, 2010).

Devem ser considerados potenciais patogênicos todos aqueles presentes em instalações de serviços de saúde. Entretanto, para que possua a capacidade de produzir um processo de doença ou infecção, alguns fatores são necessários, como o número de virulência de organismos infecciosos, a existência de um portal de entrada, e por fim, a suscetibilidade do hospedeiro. Todos os utensílios médicos, assim como instrumentos e equipamentos usados em assistência a algum paciente infectado com um microrganismo deve ser imediatamente e corretamente descontaminado (AAMI, 2006).

A descontaminação, por exemplo, é um processo ou tratamento que transforma um material hospitalar, um instrumento ou superfície, seguro para uma nova utilização. Entretanto, esse processo de descontaminação não quer dizer necessariamente, que este material está totalmente seguro para ser usado no paciente, pois este procedimento pode variar desde uma esterilização ou desinfecção, até uma simples lavagem com água e sabão (SOUZA; RODRIGUES, 1998).

No próximo quadro, é possível observar os principais produtos usados para uma desinfecção de superfícies e equipamentos.

Quadro II- Principais produtos utilizados na desinfecção de superfícies e equipamentos em serviços de saúde.

PRODUTOS DE LIMPEZA/DESINFECÇÃO	INDICAÇÃO DE USO	MODO DE USAR
Água	Limpeza para remoção de sujidade	Técnica de varredura úmida ou retirada de pó. Enxaguar e secar
Água e sabão ou detergente	Limpeza para remoção de sujidade	Friccionar o sabão ou detergentes sobre a superfície. Enxaguar e secar
Álcool a 70%	Desinfecção de equipamentos e superfícies	Fricções sobre a superfície a ser desinfectada
Compostos fenólicos	Desinfecção de equipamentos e superfícies	Após a limpeza, imersão ou fricção. Enxaguar e secar
Quaternário de amônia	Desinfecção de equipamentos e superfícies	Após a limpeza, imersão ou fricção. Enxaguar e secar
Compostos liberadores de cloro ativo	Desinfecção de superfícies não-metálicas e superfícies com matéria orgânica	Após a limpeza, imersão ou fricção. Enxaguar e secar
Oxidantes Ácido peracético (associado ou não a peróxido de hidrogênio)	Desinfecção de superfícies	Após a limpeza, imersão ou fricção. Enxaguar e secar

Fonte: BRASIL, 2010.

O processo de esterilização, é um mecanismo comprovado que possui a capacidade de eliminar todas as formas de vida microbiana em curto período de tempo, incluindo até os esporos bacterianos (BRASIL, 2010).

A esterilização pode ser tanto física quanto química. Na física observamos como exemplo a radiação ionizante através do método de calor, podendo ele ser úmido, através da autoclave, ou seco, através da incineração. Enquanto a fatores químicos, a esterilização pode ser realizada a partir de soluções, como por exemplo, glutaraldeído 2%, ácido peracético 0,2%, e peróxido de hidrogênio 3 a 6%. Porém, a utilização de soluções esterilizantes não deve ser estimulada devido às dificuldades de

operacionalização, e a não garantia de qualidade do processo. Por fim, o outro método químico é o gasoso, por meio de óxido de etileno, plasma de peróxido de hidrogênio, e autoclave de formaldeído (FERREIRA, 2000).

Quando nos referimos a bactérias resistentes, é de grande importância que tenhamos o máximo de cuidado e empenho para a prevenção da sua transmissão entre os pacientes, ressaltando pequenas atitudes que são de grande importância, como higienizar as mãos ao atender qualquer paciente, seguindo precauções de contato ao atender os portadores desse tipo de bactéria. Quando bactérias multirresistentes estão colonizando apenas um indivíduo, essas precauções de contato costumam ser suficientes para conter a disseminação, portanto que sejam feitas de forma correta. Entretanto, se a bactéria estiver disseminada por toda uma unidade hospitalar, aumenta-se os esforços para diminuir a incidência da bactéria entre os pacientes, mesmo que ainda não seja completamente eliminada da unidade (MELDAU, 2010).

No próximo quadro observamos a descrição de alguns procedimentos importantes que podem contribuir para reduzir os riscos de infecção hospitalar.

Quadro III- Dez práticas que ajudam a diminuir os riscos de infecção hospitalar.

1 - Lavar as mãos com água e sabão (de preferência) ou higienizá-las com álcool-gel antes do procedimento;	2 - Usar luvas, aventais e máscaras durante os procedimentos que envolvam contato com material biológico;
3 - Não utilizar aventais ou jalecos fora do hospital;	4 - Esterilizar corretamente instrumentos (como os vidros) e locais de cirurgia, quartos e qualquer material utilizado que não seja descartável;
5 - Não utilizar o mesmo pano de chão em diferentes locais;	6 - Evitar a superlotação, que coloca pacientes infectados em contato direto com não infectados;
7 - Trocar constantemente a roupa de cama e dar banho em pacientes sempre que necessário;	8 - Administrar antibióticos apenas quando estritamente necessário;
9 - Manejar e armazenar corretamente o lixo hospitalar;	10 - Registrar e reportar casos de infecção, assim como procedimentos que não seguiram o protocolo e que podem resultar em contaminação.

Fonte: PRATEANO, 2011.

Avanços nos métodos de controle de infecções bacterianas

Mesmo com toda evolução tecnológica, as taxas de mortalidade e morbidade por IH só crescem ao longo dos anos em todo o mundo. Os três principais fatores implicados nessas infecções atualmente são:

primeiramente, o uso excessivo de antimicrobianos nos hospitais. O segundo fator é a falta de uma correta assepsia por parte dos profissionais de saúde, como lavar bem as mãos. A terceira é o comprometimento do sistema imune dos pacientes hospitalizados (SANTOS, 2004).

Há uma significativa redução nas taxas de infecções nos setores hospitalares quando se implementam técnicas utilizadas desde o século XIX, como o uso de EPI's, esterilização por calor e medidas de assepsia e antisepsia (SANTOS, 2004).

Os equipamentos de proteção individual (EPI) são de grandes méritos pois estabelecem barreiras físicas contra os microorganismos, mas precisam ser utilizados de forma correta, caso contrário perdem seu objetivo que é o de proteção, podendo causar riscos como exposição ao sangue (CARNEIRO; CAVALCANTE, 2004).

Para que se haja controle das infecções microbianas evitando uma completa contaminação, estudos sobre possíveis motivos, consequências e diligências dessas infecções precisam evoluir e serem aprofundados, como feito anteriormente por pessoas importantes como Nightingale e Pasteur (FONTANA, 2006).

Embora exista uma grande gama de medicamentos antibióticos, muitos já não apresentam eficácia diante de determinadas infecções, comprometendo o tratamento e colocando em risco a vida dos pacientes (VIEIRA, 2017).

Medidas padronizadas de precaução devem ser empregadas, suspeitando-se ou não de uma doença transmissível. Desta forma, protegendo os pacientes e profissionais (MELDAU, 2010).

O monitoramento do uso de antibióticos facilita a avaliação em vários graus, como práticas de prescrição, inclusões de novos medicamentos e mudanças na microbiota local (FURTADO, 2016).

Se levarmos em consideração as propriedades farmacológicas dos antibióticos, como a farmacocinética e a farmacodinâmica, bem como os testes diagnósticos e de susceptibilidade antimicrobiana, o uso adequado dos medicamentos e um treinamento permanente de toda a equipe incluindo enfermeiros, microbiologistas e farmacêuticos, podemos minimizar a resistência aos antibióticos. Outro método de grande importância contra a resistência bacteriana é a higienização correta das mãos, prevenindo e controlando assim as IRAS de forma eficaz, sendo também considerada um importante suporte para a redução da disseminação da resistência bacteriana (PAIM, 2014).

CONCLUSÃO

A história das IRAS se iniciou junto ao surgimento dos hospitais, em que ocorria a divisão de pessoas doentes do restante da sociedade, mas não com o propósito de curá-las, e sim, de controlar a propagação das suas enfermidades, visto que as condições básicas de higiene eram precárias, enquanto o acesso às práticas médicas era disponível apenas aos mais

favorecidos.

Com a crescente do capitalismo junto à urbanização, iniciou-se o controle das infecções, em um momento que o corpo humano passou a ser mais visualizado como um possível objeto de trabalho.

Mesmo com o avanço tecnológico nos últimos anos, a infecção hospitalar continua sendo uma das grandes causadoras de morbidade e mortalidade ao redor do mundo. A multirresistência bacteriana adquirida tem sido um grande problema para os hospitais desde a descoberta da penicilina, até os mais atuais antimicrobianos. Possivelmente estão entre os fármacos mais prescritos e consumidos de forma errônea e abusiva, consumindo mais que o necessário, além de dosagens inadequadas, tempo de usos prolongados, tendo como consequência disto, o surgimento de patógenos mais resistentes, levando a precisar de novos fármacos no mercado.

O consumo demasiado destes fármacos pode ter relação com a falta de controle de medicamentos prescritos nos hospitais e a deficiência de protocolo de uso dos antimicrobianos, gerando esse excesso. Essa multirresistência bacteriana se tornou uma ameaça nos últimos anos à sociedade.

O controle e a prevenção dessa resistência bacteriana pode se dar a partir de ações educativas com o corpo de profissionais da área da saúde, ao uso racional dos antimicrobianos por parte dos profissionais e o controle em suas prescrições, a constante vigilância das cepas em ambiente hospitalar, ao cuidado de higienização das mãos, de utensílios e equipamentos médicos, além da atenção ao perfil de sensibilidade dos pacientes, controle maior em farmácias quanto a vender esses medicamentos sem receita médica adequada, e se possível, educar e alertar melhor a população quanto ao cuidado e uso errôneo da automedicação.

A principal medida para os profissionais da saúde para controlar essas possíveis infecções hospitalares é por meio da prevenção. Atitudes simples como o uso de EPI's, uma correta lavagem das mãos e desinfecção do ambiente pode ajudar a mudar essa realidade, porém a consciência a respeito desses métodos ainda é muito baixa, seja por falta de instrução, incentivo, apoio ou o próprio descaso dos profissionais ou das próprias instituições para implementar essas práticas.

Sendo a suscetibilidade do paciente um grande fator relevante para o desenvolvimento das IRAS também, em que a principal preocupação é de evitar a transmissão entre os próprios pacientes, aumentando assim, o cuidado com a higienização, assepsia, especialmente quando se tratar de bactérias resistentes para evitar sua propagação por toda a unidade hospitalar.

As CCIH surgiram para auxiliar os profissionais da saúde a atuarem juntos e buscar a diminuição do risco de infecções hospitalares, se comprometendo a ajudar na prática cotidiana de prevenção, sempre buscando soluções mais eficazes para repassar para a instituição todo o conhecimento adquirido.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, D.; ANGERAMI, E. L. S. Reflexões acerca das infecções hospitalares às Portas do terceiro milênio. Medicina, Ribeirão Preto, 32: 492-497. Disponível em: <http://www.fmrp.usp.br/revista/1999/vol32n4/reflexoes_acerca_infeccoes_hospitalares.pdf>.

ANDRADE, Denise de et al. Ocorrência de Bactérias Multiresistentes em um Centro de Terapia Intensiva de Hospital Brasileiro de Emergências: occurrence of multi-resistant bacteria in the intensive care unit of a brazilian hospital of emergencies. 2005. 7 f. Tese (Doutorado) - Curso de Enfermagem, Universidade de São Paulo- Usp, Ribeirão Preto, Sp, 2006.

Andrade LN, Darini ALC. Resistência bacteriana-parte 1: mecanismo de resistência aos antibióticos - Resistência bacteriana- parte 2: conceitos e definições. Journal of Infection Control 2018; 7(3):1-11.

ANTONIO NS, Oliveira AC, Canesini R, Rocha JR. Mecanismo de resistência bacteriana. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária 2009; ISSN: 1679- 7353.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Interpretação de dados microbiológicos - Testes de suscetibilidade aos antimicrobianos, 2008. Disponível em: https://www.anvisa.gov.br/servicos/controle/rede_rm/cursos/atm_racional/modulo2/metodos1a.htm

ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION. Comprehensive guide to steam sterilization and sterility assurance in health care facilities. United states, 24 jul 2006. Disponível em: <http://marketplace.aami.org/eseries/scriptcontent/docs/Preview%20Files%5CST790607-preview.pdf>.

BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Curso Básico de Controle de Infecção Hospitalar. Caderno B- Principais Síndromes – Infecções hospitalares, 2000a. Disponível em: <<http://www.cvs.saude.sp.gov.br/pdf/CIHCadernoB.pdf>>

BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Curso Básico de Controle de Infecção Hospitalar. Caderno D- Microbiologia aplicada ao Controle de Infecção Hospitalar, 2000b. Disponível em: <<http://www.cvs.saude.sp.gov.br/pdf/CIHCadernoD.pdf>>

BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resistência microbiana – Mecanismos e impactos clínicos, 2007b. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/rede_rm/cursos/rm_control es/opas_web/modulo3/mec_enzimatico.htm](http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/rede_rm/cursos/rm_control_es/opas_web/modulo3/mec_enzimatico.htm)>

BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Segurança do paciente em serviços de saúde. Limpeza e desinfecção de superfícies. Brasília, 2010a Disponível em: <<http://www.slideshare.net/redeamb/manual-limpeza-edesinfeccaodesuperficies>>.

BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-n 35, de 16 de agosto de 2010b. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/rede_rm/cursos/rm_control es/opas_web/modulo3/mec_enzimatico.htm>

BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Higienização das mãos em serviços de saúde. Brasília, 2007a. Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu_doc/higienizacao_maos.pdf>.

Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing, 2013, Disponível em: <http://brcast.org.br/missao-e-objetivo/>

BELISÁRIO, Marciela et al. O emprego de resíduos naturais no tratamento de efluentes contaminados com fármacos poluentes. InterSciencePlace, v. 1, n. 10, 2015.

CARNEIRO, J. C. O.; CAVALCANTE, W. B. (Org.). Controle de infecção hospitalar. Taguatinga: [s.n.], 2004. Disponível em: https://pt.slideshare.net/Giovanni_Carlos_Oliveira/tcc-infeces-hospitalares

CARNEIRO, L. C. et al. Identificação de Bactérias Causadoras de Infecção Hospitalar e Avaliação da Tolerância a Antibióticos. NewsLab - edição 86 – 2008. Disponível em: <<http://www.newslab.com.br/newslab/pdf/artigos86/art03/art03.pdf>>

CARRILHO, C. M. D. M et al. Pneumonia em UTI: Incidência, Etiologia e Mortalidade em Hospital Universitário. RBTI – Revista Brasileira de Terapia Intensiva. Volume 16 – Número 4 – outubro/dezembro 2004. Disponível em: <http://www.rbti.org.br/rbti/download/artigo_201061811391.pdf>

COLOMBO, A. L.; GUIMARÃES, T. Epidemiologia das infecções hematogênicas por *Candida ssp.* Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. set-out, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v36n5/a10v36n5.pdf>>

CREMESP, Ministério Público do estado de São Paulo. O controle da infecção hospitalar no estado de São Paulo. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.mp.sp.gov.br/portal/page/portal/Saude_Publica/infeccao_hospitalar_2010.pdf>

Dia do combate - infecção - hospitalar - bactérias - resistentes. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/dia-do-combate-infeccao-hospitalar-bacterias-resistentes-sao-desafio>

FERREIRA, S. A. Centro de Vigilância Epidemiológica Profo: Alexandre Vranjac. Esterilização e desinfecção. Disponível em: <www.cve.saude.sp.gov.br/htm/ih/provitae/prov_aulaester.ppt>

FURTADO DMF, Silveira VS, Carneiro ICRS, Furtado DMF, Kilishek MP. Consumo de antimicrobianos e o impacto na resistência bacteriana em um hospital público do estado do Pará, Brasil, de 2012 a 2016. Revista Pan-Amazônica de Saúde. 2019; 10:e201900041-eISSN:2176-6223.

GARNER JS, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for isolation precautions in hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol 1996;17:53-80, and Am J Infect Control 1996;24:24-52.

GONÇALVES, Neuza Maria Ferraz de Mello et al. Resistência Bacteriana nas infecções hospitalares: bacterial resistance in hospital infection. 2016. 98 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Biológicas- Bioquímica, Centro Universitário Campos de Andrade, Paraná, 2016.

GOMES, F. V. L.; MARIANO, L. A. A.; COSTA M. R. Prevenção de infecção de corrente sanguínea, comissão de controle de infecção hospitalar serviço de controle de infecção hospitalar. Fevereiro, 2006. Disponível em: <http://www.santacasago.org.br/docs/ccih/ccih_rotina_de_prevencao_de_infeccao_de_corrente_sanguinea.pdf>

LIMA DSM. Resistência bacteriana em ambiente hospitalar: O uso indiscriminado de antibióticos como fator de indução. [Monografia] Rondônia: Faculdade de educação e meio ambiente. 2011.

LINARDI, Valter R et al. Isolamento de staphylococcus aureus MRSA entre os funcionários de um hospital geral da região leste de Minas Gerais. Gerais: Revista de Saúde Pública do SUS/MG, v. 2, n. 2, p. 59-64, 2017.

LOUREIRO, Rui João et al. O uso de antibióticos e as resistências bacterianas: breves notas sobre a sua evolução. Revista Portuguesa de Saúde Pública, v. 34, n. 1, p. 77-84, 2016

MACIEL, C. C. S. ; CÂNDIDO, H. R. L. F. Infecção Hospitalar: Principais agentes e drogas administradas. Veredas Favip - Revista Eletrônica de Ciências, v. 3, n. 1, jan./ jun. 2010. Disponível em: <http://veredas.favip.edu.br/index.php/veredas1/article/viewFile/112/118>.

MELDAU, D. C. Prevenção da infecção hospitalar. Info Escola, 12 maio 2010. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/saude/prevencao-da-infeccao-hospitalar/>>.

MENDONÇA et al. Lavagem das mãos: adesão dos profissionais de saúde em uma Unidade de Terapia Intensiva neonatal. Acta scientiarum health sciences. Maringá, v.25, nº2, p147-153, 2003.

MENEZES, E. A. et al. Frequência de Microrganismos Causadores de Infecções Urinárias Hospitalares em Pacientes do Hospital Geral de Fortaleza. RBAC – Revista Brasileira de Análises Clínicas, vol,37(4):243-246, 2005. Disponível em:<http://www.sbac.org.br/pt/pdfs/rbac_37_04/rbac3704_10.pdf>

MENEZES, Joana M R; PORTO, Maria L S; PIMENTA, Carla L; Perfil da infecção bacteriana em ambiente hospitalar. R. M. Rev. Ciênc. Méd. Biol., Salvador, v. 15, n. 2, p. 199-207, mai./ago. 2016

MIMS, C. et al. Efeito da infecção. 2a ed. São Paulo: Manolo, 1999. Pg.481.

MORAES, Amanda L.; ARAÚJO, Nayara G. P.; BRAGA, Tatiana de L. Automedicação: revisando a literatura sobre a resistência bacteriana aos antibióticos. Revista Eletrônica Estácio Saúde, v. 5, n. 1, p. 122-132, 2016.

MOTA, Rinaldo Aparecido; SILVA, Karla Patrícia Chaves da; FREITAS, Manuela Figueiroa Lyra de; PORTO, Wagner José Nascimento; SILVA, Leonildo Bento Galiza da; Utilização indiscriminada de antimicrobianos e sua contribuição a multirresistência bacteriana. Braz J vet Res anim Sci, São Paulo, v. 42, n. 6, p. 465-470, 2005.

MOURA, M>E>B et al. Infecção hospitalar: estudo de prevalência em um hospital público de ensino. Revista Brasileira de Enfermagem, v 60, n.4.Brasília Jul/Ago.2007. Disponível em:http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003471672007000400011&script=sci_arttext

NASCIMENTO, Thaiza Paes do; OLIVEIRA, Andreza Aguiar Batista de. Aspectos de sensibilidade a antimicrobianos em infecções hospitalares por s. Aureus: revisão. 2016.

NOGUEIRA HS, Xavier AREO, Xavier MAS, Carvalho AA, Monção GA, Barreto NAP. Antibacterianos: principais classes, mecanismo de ação e resistência. Revista Unimontes Científica 2016; 18(2):97-108.

OLIVEIRA , Adriana Cristina de; SILVA Rafael Souza da. Desafios do cuidar em saúde frente à resistência bacteriana: uma revisão. Revista Eletrônica de Enfermagem. 2008.

PAIM, Roberta Soldatelli Pagno; LORENZINI, Elisiane. ESTRATÉGIAS PARA PREVENÇÃO DA RESISTÊNCIA BACTERIANA: contribuições para a segurança do paciente. 2014. 8 f. Revista Cuidarte, Rio Grande do Sul, 2014.

PACIEVITCH, T. Infecção Hospitalar. Info Escola, 26 mar. 2008. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/doencas/infeccao-hospitalar/>>.

PRADO MF; OLIVEIRA ACJ; NASCIMENTO TMB; MELO WA; PRADO DB; Estratégias de promoção à Higienização das mãos em Unidade de terapia Intensiva – Revista Ciência cuidado e Saúde, Julho/Setembro 2012.

PRATEADO, V. Infecção hospitalar sem controle. Gazeta do Povo, out. 2011 Disponível em:<<http://www.gazetadopovo.com.br/vidaecidadania/conteudo.phtml?id=1177112>>

PEREIRA, M. S. et al. A infecção hospitalar e suas implicações para o cuidar da Enfermagem. Texto Contexto Enfermagem. Goiânia, abril-junho 2005; 14(2):250-7.

Resistência microbiana: saiba o que é e como evitar. gov.br, 2020. Disponível em:<<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2020/resistencia-microbiana-saiba-o-que-e-e-como-evitar>>.

RIBEIRO, Marcelo; SANTOS, Marcelo C.; Bactérias de relevância clínica e seus mecanismos de resistência no contexto das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS). Revista Científica UMC, v. 1, n. 1, 2016.

SANTOS, N. Q. A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. Texto Contexto Enfermagem, Santa Catarina, v. 13, n. 23, p. 64-70, 2004.

SANTOS, N. Q. O uso indiscriminado de antibióticos na ecologia das bactérias-antibiótico-resistentes associadas à problemática da infecção hospitalar: conhecimento e prática de profissionais de saúde, a luz da ética da responsabilidade de Hans Jonas [tese].Florianópolis (SC): Programa de Pós Graduação em Enfermagem/ UFSC; 2002.

SANTOS, A. A. M. Higienização das mãos no controle das infecções em serviços de saúde, 2008.. Disponível em: www.anvisa.gov.br.

SENNE, E. C. V. Avaliação de prevalência e fatores associados à infecção de sítio cirúrgico em colecistectomia videolaparoscópica antes e após a implantação da vigilância pós-alta. 2011. 92f. Dissertação (Título Mestre em Patologia Geral). Pós-Graduação em Patologia, Universidade Federal do Triângulo Mineiro de Uberaba, Minas Gerais, 2011. Disponível em: <http://www.uftm.edu.br/patolo/cpgp/imagem/Tese_EvaCVSenneME.pdf>.

Silva VL. Genética bacteriana. Minas Gerais: Universidade Federal de Juiz de Fora. 2013.

SILVA NETO RS, Figueiredo SM, Nunes MRCM, Veras KN. Estudo de microrganismos multirresistentes , segundo antibióticos-índice, no Hospital Getúlio Vargas, de agosto de 1996 a abril de 1998 ž Teresina, Pi. Brazilian Journal of Infectious Diseases 3(supl 2):S80, 1999.

SILVA, Sandra Cristine da, et al. Boas praticas de enfermagem em adultos: procedimentos básicos. São Paulo: Atheneu, 2008.

SILVEIRA, Gustavo Pozza et al. Estratégias utilizadas no combate a resistência bacteriana. Química Nova, v. 29, n. 4, p. 844, 2006.

SILVEIRA, Gustavo Pozza; NOME, Faruk; GESSER, José Carlos; SÁ, Marcus Mandolesi; TRENZI, Hernán. Estratégias utilizadas no combate a resistência bacteriana: recentes achievements to combat bacterial resistance. 2005. 12 f. Tese - Curso de Bioquímica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - Sc, 2006.

Simões CMSB. Infecções hospitalares bacterianas no século XXI.[Tese] Porto: Universidade Fernando Pessoa Faculdade de Ciências da Saúde. 2016.

SOUZA, A. C. S.; PEREIRA, M. S.; RODRIGUES, M. A. V. Descontaminação prévia de materiais médico-cirúrgicos: estudo da eficácia de desinfetantes químicos e água e sabão. Revista Latino-americana de Enfermagem. Ribeirão Preto, v. 6, n. 3, p.95-105, julho de 1998. Disponível em:<www.scielo.br/pdf/rlae/v6n3/13896.pdf>

TARDIVO, T. B.; FARHAT NETO, J.; FARHAT JUNIOR, J. Infecções Sanguíneas Relacionadas aos Cateteres Venosos. Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica 2008 Disponível em:<<http://files.bvs.br/upload/S/1679-1010/2008/v6n6/a224-227.pdf>>

TAYLOR, Carol et al. Fundamentos de enfermagem. A arte e ciência do cuidado de enfermagem, 5ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2007.

Teixeira AR, Figueiredo AFC, França RF. Resistência bacteriana relacionada ao uso indiscriminado de antibióticos. Revista Saúde em Foco. 2019; 11:853-875.

Teste de sensibilidade aos antimicrobianos. Disponível em: http://anvisa.gov.br/servicosaude/controlere/rede_rm/cursos/boas_praticas/modulo5/introducao.htm

VIEIRA PN e Vieira SLV. Uso irracional e resistência a antimicrobianos em hospitais. Arquivos de ciência da saúde UNIPAR 2017; 3:209-212.

VRANJAC, A. CCD – Centro de Vigilância Epidemiológica – Divisão de infecção Hospitalar. Infecção em sítio cirúrgico, 2008 Disponível em: <http://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/ih/ih_ifc.pdf>