



# ANVISA

Agência Nacional de Vigilância Sanitária

## **NOTA TÉCNICA CONJUNTA ANVISA E MINISTÉRIO DA SAÚDE Nº 01/2024**

Orientações para prevenção, controle, diagnóstico e tratamento de infecções por Micobactérias não tuberculosas/Micobactérias de Crescimento Rápido (MNT/MCR) em pacientes submetidos a procedimentos invasivos

**Agência Nacional de Vigilância Sanitária**

**Ministério da Saúde**

**Brasília, 02 de dezembro de 2024**

**Terceira Diretoria**

Daniel Meirelles Fernandes Pereira

**Gerente Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde – GGTS**

Márcia Gonçalves de Oliveira

**Gerente de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde – GVIMS/GGTS**

Magda Machado de Miranda Costa

**Elaboração: Equipe Técnica**

**GVIMS/GGTS/DIRE3/ANVISA**

Ana Clara Ribeiro Bello dos Santos

André Anderson Carvalho

Andressa Honorato Miranda de Amorim

Cleide Felícia de Mesquita Ribeiro

Daniela Pina Marques Tomazini

Heiko Thereza Santana

Humberto Luiz Couto Amaral de Moura

Lilian de Souza Barros

Luciana Silva da Cruz de Oliveira

Magda Machado de Miranda Costa

Mara Rúbia Santos Gonçalves

Maria Dolores Santos da Purificação Nogueira

**Elaboração: Ministério da Saúde**

**Coordenação-Geral de Vigilância da Tuberculose, Micoses Endêmicas e Micobactérias Não Tuberculosas (CGTM/DATHI/SVSA/MS)**

Artemir Coelho de Brito

Eduardo de Souza Alves

Fernanda Dockhorn Costa Johansen

Gisela Unis

Nicole Menezes de Souza

**Coordenação-Geral de Laboratórios de Saúde Pública (CGLAB/DAEVS/SVSA/MS)**

Karen Machado Gomes

**CGCIEVS/DEMSP/SVSA/MS**

Daniel Roberto Coradi de Freitas

**CIEVS Nacional/CGCIEVS/DEMSP/SVSA/MS**

Ariadine Kelly Pereira Rodrigues Francisco

Ariane Nogueira de Oliveira

Otto Henrique Nienov

Rebeca Cristine Campos Martins

**RENAVEH/CGCIEVS/DEMSP/SVSA/MS**

Camila Pinto da Silva

Francisco Silvanei dos Santos Gonçalves

**Revisores:**

**Coordenação-Geral de Assistência Farmacêutica e Medicamentos Estratégicos (CGAFME/DAF/SECTICS/MS)**

Luiz Henrique Costa

Alessandro Conrado de Oliveira Silveira

**Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo/SP**

Jorge Luiz Mello Sampaio

**Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, Laboratório de Bacteriologia e Bioensaios – Rio de Janeiro**

Maria Cristina S. Lourenço

**Departamento de Enfermagem Médico-cirúrgica da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo/SP**

Kazuko Uchikawa Graziano

**Egressos do laboratório de microbiologia da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo/SP**

Jeane Aparecida Gonzalez Bronzatti

Rafael Queiroz de Souza

Meire de Oliveira Silva - médica radiologista, especialista em ultrassonografia dermatológica

**Câmara Técnica e Resistência Microbiana – CATREM / Anvisa**

Afonso Luis Barth

Alessandro Conrado de Oliveira Silveira

Alexandre Prehn Zavascki

Ana Cristina Gales

Ana Paula D' Alincourt Carvalho Assef

André Doi

Andreza Francisco Martins

Anna Sara Shafferman Levin

Arnaldo Lopes Colombo

Flávia Rossi

Jorge Luiz Mello Sampaio

Marcelo Pillonetto

Nilton Erbet Lincopan Huenuman

Rosemeire Cobo de Zanella Ramos

**Coordenação de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas a Assistência a Saúde – CECIRAS**

Sandra Leal Nucini – CECIRAS-PR

**AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA**

É permitida a reprodução parcial ou total deste documento, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial. A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta Nota Técnica é da Agência Nacional de Vigilância Sanitária e do Ministério da Saúde.

## SUMÁRIO

<b>1. Objetivo</b> .....	5
<b>2. Escopo</b> .....	5
<b>3. Contextualização</b> .....	6
<b>4. Diagnóstico</b> .....	8
<b>Componente epidemiológico</b> .....	8
<b>Componente clínico</b> .....	8
<b>Definição de clínica compatível</b> .....	9
Componente exames complementares.....	9
<b>Exames de imagem</b> .....	9
<b>Exames microbiológicos</b> .....	10
<b>Exame anatomopatológico</b> .....	12
<b>5. DEFINIÇÃO DE CASO</b> .....	12
Caso suspeito.....	12
Caso confirmado.....	12
Caso descartado .....	13
<b>6. TRATAMENTO MEDICAMENTOSO</b> .....	13
<b>7. ACOMPANHAMENTO DO PACIENTE</b> .....	33
<b>8. MEDIDAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE INFECÇÕES POR MNT/MCR</b> ....	35
<b>9 NOTIFICAÇÃO</b> .....	46
<b>10. OUTRAS INFORMAÇÕES RELEVANTES</b> .....	47
<b>ANEXO 1</b> .....	49
<b>ANEXO 2</b> .....	69
<b>11.REFERÊNCIAS</b> .....	72

## 1. Objetivo

Atualizar as recomendações sobre prevenção, diagnóstico, tratamento, notificação e controle das infecções causadas por Micobactérias não tuberculosas/ Micobactérias de Crescimento Rápido (MNT/MCR) em pacientes submetidos a procedimentos invasivos, que estavam presentes na NOTA TÉCNICA CONJUNTA Nº 01/2009 - SVS/MS e ANVISA.

## 2. Escopo

Todos os estabelecimentos onde são realizados procedimentos invasivos.

Importante: Neste documento serão abordadas doenças infecciosas por MNT/MCR relacionadas a procedimentos invasivos. Não serão consideradas as doenças pulmonares e disseminadas, além de casos especiais de infecção por micobactérias não tuberculosas (MNT), pois não são relacionados a procedimentos invasivos e não são objeto de monitoramento pelo Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS). Para mais informações sobre esses casos consultar o documento publicado pelo Ministério da Saúde (114. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Manual de Recomendações para o Diagnóstico Laboratorial de Tuberculose e Micobactérias não Tuberculosas de Interesse em Saúde Pública no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/tuberculose/publicacoes/recomendacoes-para-o-diagnostico-e-tratamento-das-doencas-causadas-por-micobacterias-nao-tuberculosas-no-brasil.pdf> Acessado em 02/02/2024.).

### 3. Contextualização

O aumento da incidência e mortalidade por micobactérias não tuberculosas (MNT), registrado em todo o mundo nas últimas décadas, representa um desafio clínico e uma preocupação emergente de saúde pública (1).

As MNT são categorizadas em dois grupos, de acordo com a velocidade de crescimento em meio de cultura: micobactérias de crescimento lento e micobactérias de crescimento rápido (MCR) (105).

As MNT/MCR podem ser agrupadas em sete grandes grupos ou complexos de acordo com a pigmentação e similaridade genética. Os principais grupos ou complexos são: o grupo *Mycobacterium fortuitum* (*M. fortuitum*, *M. peregrinum*, *M. senegalense*, *M. porcinum*, *M. neworleansense*, *M. boenickei*, *M. houstonense*, *M. brisbanense*, *M. ssepticum*, *M. conceptionense*, *M. farcinogenes*, *M. sygnathidarum* e *M. setense*), o complexo *Mycobacterium abscessus* (*M. abscessus* subsp. *abscessus*, *M. abscessus* subsp. *massiliense* e *M. abscessus* subsp. *bolletii*), o complexo *Mycobacterium chelonae* (*M. chelonae*, *M. immunogenum*, *M. franklinii*, *M. salmoniphilum* e *M. saopaulense*), o grupo *Mycobacterium smegmatis* (*M. smegmatis* e *Mycobacterium goodii*), o grupo *Mycobacterium mucogenicum* (*M. mucogenicum*, *M. phocaicum* e *M. aubagnense*), o grupo *Mycobacterium mageritense* / *Mycobacterium wolinskyi* e o grupo MCR pigmentado que inclui *M. neoaurum*, *M. canariasense*, *M. cosmeticum*, *M. monacense* e *M. bacteremicum* (106, 108).

As MNT/MCR são microrganismos oportunistas, naturalmente encontrados no ambiente, incluindo água, poeira e solo e têm sido relacionadas a surtos em estabelecimentos de saúde, sendo de grande importância conhecer o perfil de isolamento/frequência desses microrganismos nas diferentes regiões geográficas, para entender a epidemiologia e fornecer a base para prevenção de surtos e medidas de vigilância (25, 106, 107, 108).

Surtos, pseudosurtos e casos de infecções relacionadas a assistência à saúde causados por MNT/MCR têm sido relatados desde que o primeiro caso foi descrito em 1938 (23, 25). Em praticamente todas as infecções nosocomiais

causadas por esse grupo de microrganismos, ocorreram falhas de procedimentos, processos de esterilização de soluções, instrumentos cirúrgicos ou dispositivos médicos (23, 25, 95, 111). No Brasil, uma publicação de 2010, mostrou que uma cepa de *M. abscessus* ssp. *massiliense* foi associada a uma epidemia prolongada de infecções pós-cirúrgicas em sete estados, sugerindo que esta cepa pode estar distribuída no território brasileiro e melhor adaptada para causar infecções de sítio cirúrgico (109). Bem como, outros eventos e surtos por MNT/MCR foram relacionados a procedimentos invasivos realizados no país e publicados ao longo dos anos (25, 108, 110).

As infecções por MNT/MCR costumam ser clinicamente desafiadoras. O tratamento dessas infecções é caro, prolongado e, muitas vezes, a resistência aos antimicrobianos representa um desafio significativo para um resultado bem-sucedido. Além disso, MNT/MCR são difíceis de erradicar com práticas comuns de descontaminação e são relativamente resistentes (em comparação com outros gêneros) a desinfetantes padrão, como cloro, organomercuriais e glutaraldeídos alcalinos (107, 109, 112, 113).

Considerando a importância clínica que esses microrganismos representam, a Anvisa monitora a ocorrência de surtos por MNT/MCR no país desde 2009 e publica informações sobre os dados notificados. De acordo com o último boletim sobre MCR publicado pela Anvisa, entre 1998 e 2022, foram identificados cerca de 3.000 casos de infecções por MNT/MCR em serviços de saúde do país. Os principais sinais e sintomas dessas infecções foram secreção, dor, eritema/hiperemia, difícil cicatrização, abscesso e fistulização. Observou-se que 92% dos casos reportados ocorreram em mulheres, sendo a maioria das infecções causadas pelo grupo *M. fortuitum* e complexo *M. abscessus*, em procedimentos de mamoplastia com colocação de prótese (59%, n=281), lipoaspiração (7%; n= 281) e injeções subcutâneas (5%): <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNmYwYjIzZTAAtZGJkZC00YTUyLThiMjAtNjE5MmYzNjcxYzgxliwidCI6ImI2N2FmMjNmLWMzZjMtNGQzNS04MGM3LWI3MDg1ZjVIZGQ4MSJ9>

**ATENÇÃO: A notificação de casos suspeitos e confirmados de infecções por MNT/MCR em serviços de saúde é obrigatória, conforme estabelecido na RDC/Anvisa n. 08/2009 e seguindo as orientações dessa Nota Técnica.**

#### **4. Diagnóstico**

O diagnóstico de infecção por MNT/MCR deve considerar os componentes epidemiológico, clínico e exames complementares.

##### **Componente epidemiológico**

Indivíduo submetido a qualquer procedimento invasivo, como por exemplo: laparoscopia, artroscopia, broncoscopia, endoscopia, implante de prótese, órtese oftalmológica, ceratotomia, cirurgia plástica, ortopédica, cardíaca, lipoaspiração, mesoterapia, preenchimento cutâneo, ou injeção por via intramuscular, que apresente sinais de flogose persistente por mais de uma semana e vínculo epidemiológico.

O vínculo epidemiológico pode ser confirmado se, pelo menos um caso na cadeia de transmissão, é confirmado laboratorialmente.

##### **Componente clínico**

Indivíduo apresentando lesões eritematosas de difícil cicatrização, nodulares, com ou sem drenagem de secreção, fístulas, ulcerações, abscesso quente ou frio, não responsivo aos tratamentos antimicrobianos convencionais.



## **Definição de clínica compatível**

Paciente que apresentar dois ou mais dos sinais listados abaixo, em topografia correspondente ao procedimento invasivo:

- Hiperemia por mais de 1 semana;
- Hipertermia (febre) por mais de 1 semana;
- Edema por mais de 1 semana;
- Nódulos com ou sem fistulização;
- Ulcerações;
- Fistulização;
- Drenagem persistente de secreção serosa, purulenta ou piosanguinolenta;
- Dificil cicatrização (não responsivo a tratamentos convencionais);
- Lesão em topografia correspondente ao trajeto de cânulas ou trocarte, com ou sem disseminação para áreas adjacentes;
- Recidiva das lesões.

Observação: Sinais e sintomas sistêmicos como febre, podem ou não estar presentes, dependendo muito do tamanho do procedimento invasivo e das lesões, além da presença de outras comorbidades.

## **Componente exames complementares**

### **Exames de imagem**

Nos pacientes apresentando drenagem de secreção em topografia de ferida cirúrgica, a presença de coleções intracavitárias deve ser avaliada por exames de imagem, como ultrassonografia, tomografia ou ressonância magnética. No anexo 2, há recomendações quanto aos exames de imagem.

## Exames microbiológicos

Dada a importância da identificação da espécie e obtenção do perfil de sensibilidade para o correto direcionamento terapêutico, a coleta de material para diagnóstico microbiológico é mandatória, mesmo já tendo sido iniciado o tratamento empírico.

A coleta com *swab* deve ser evitada, uma vez que a quantidade de material obtido com este método é, usualmente, insuficiente para um diagnóstico adequado, além de grande chance de contaminação. Coletar aspirados de abscessos e/ou fragmentos de tecidos.

As amostras devem ser acondicionadas em frascos estéreis, e alguns fragmentos de tecido, com volume não superior a 1 cm<sup>3</sup> cada um, devem ser acondicionados em soro fisiológico estéril e encaminhadas o mais rápido possível ao laboratório ou mantidas sob refrigeração (2 a 8 °C) até o envio. Amostras acondicionadas em formol não são adequadas para diagnóstico microbiológico. Considerando a diversidade de agentes etiológicos de infecção secundária a procedimentos invasivos, devem ser solicitados os seguintes exames microbiológicos de modo a permitir excluir outras etiologias:

- Cultura para bactérias aeróbicas, bacterioscopia pelo método de Gram, e teste de sensibilidade aos antimicrobianos (antibiograma);
- Cultura para fungos e pesquisa de fungos;
- Cultura para micobactérias, baciloscopia, identificação da espécie e teste de sensibilidade para micobactérias
- Cultura para anaeróbios (quando disponível na instituição e sempre que a pesquisa de bacilos álcool-ácido resistentes for negativa, a bacterioscopia pelo método de Gram evidenciar bactérias e a cultura comum for negativa).

As culturas, identificadas como positivas para MNT/MCR, devem ser prontamente reportadas ao médico assistente, ao serviço de controle de infecção hospitalar – quando o procedimento invasivo foi realizado em instituição hospitalar

- e devem ser obrigatoriamente notificadas à ANVISA. Nos estados nos quais o LACEN não estiver capacitado, ou não dispuser dos insumos necessários para realizar o teste de sensibilidade para micobactérias por microdiluição e a identificação da espécie ou subespécie por método molecular, a cultura crescida em meio sólido deverá ser enviada diretamente ao Laboratório de Referência Regional para Micobactérias ou ao Laboratório de Referência Nacional, conforme organização estabelecida no estado, junto ao seu LACEN e conforme fluxo de amostra contido no Manual de Recomendações e para Diagnóstico Laboratorial de Tuberculose e Micobactérias não Tuberculosas de Interesse em Saúde Pública no Brasil (114). Este procedimento visa priorizar a adequação da terapêutica, tornando disponível para o médico assistente, o mais breve possível, e simultaneamente, os resultados de teste de sensibilidade e identificação da espécie.

Até o momento da elaboração deste documento, não há pontos de corte definidos pelo BrCAST/Brasil para o teste de sensibilidade de MNT/MCR. Até que esses pontos de corte sejam definidos, os testes de sensibilidade para MNT/MCR deverão ser realizados e interpretados segundo os documentos CLSI M24 ED3:2018 — Susceptibility Testing of Mycobacteria, Nocardia spp., and Other Aerobic Actinomycetes, 3rd Edition e CLSI M24S ED2:2023 — Performance Standards for Susceptibility Testing of Mycobacteria, Nocardia spp., and Other Aerobic Actinomycetes, 2nd Edition.

**Observação:** Os detalhes sobre coleta, transporte, processamento de amostras, identificação de espécies e testes de sensibilidade estão descritos no Manual de Recomendações para o Diagnóstico Laboratorial de Tuberculose e Micobactérias não Tuberculosas de Interesse em Saúde Pública no Brasil (114) e no capítulo sobre Micobactérias do manual de Microbiologia da ANVISA.

## **Exame anatomopatológico**

Pelo menos um fragmento deve ser acondicionado em formol a 10% e enviado para exame histopatológico. Além da coloração de hematoxilina-eosina, com atenção para a detecção de granulomas, deve ser realizada coloração para bacilos álcool-ácido resistentes (Ziehl-Neelsen ou Fite-Faraco).

## **5. DEFINIÇÃO DE CASO**

### **Caso suspeito**

Indivíduo submetido a procedimento invasivo (cirúrgicos e não cirúrgicos) nos últimos 24 meses, que apresente dois ou mais sinais referidos como clínica compatível\* em topografia/região do procedimento invasivo, ferida ou tecidos adjacentes, em que não foi realizada a coleta de exames, ou com os resultados de cultura negativos ou sem a identificação de MNT/MCR ou que respondeu ao tratamento específico para micobactérias ou que apresente granulomas em tecido obtido de ferida ou tecidos adjacentes (histopatologia compatível), ou baciloscopia positiva, mas cultura negativa para micobactéria.

### **Caso confirmado**

**Critério clínico-laboratorial:** Indivíduo submetido a procedimentos invasivos nos últimos 24 meses que apresenta dois ou mais sinais e sintomas referidos como clínica compatível\* em topografia/região do procedimento invasivo, ferida ou tecidos adjacentes, e que apresenta cultura positiva para MNT/MCR.

\*Clínica compatível (dois ou mais sintomas)

- i. Hiperemia por mais de 1 semana
- ii. Hipertermia por mais de 1 semana
- iii. Edema por mais de 1 semana
- iv. Nódulos com ou sem fistulização
- v. Ulcerações
- vi. Drenagem persistente de secreção serosa, purulenta ou piosanguinolenta
- vii. Dificil cicatrização (não responsivo a tratamentos convencionais)
- viii. Lesão em topografia correspondente ao trajeto de cânulas ou trocarte, com ou sem disseminação para áreas adjacentes
- ix. Recidiva das lesões.

**Critério clínico-epidemiológico:** Indivíduo submetido a procedimento invasivo (cirúrgicos e não cirúrgicos) nos últimos 24 meses, que apresente dois ou mais sinais referidos como clínica compatível\* em topografia/região do procedimento invasivo, ferida ou tecidos adjacentes, mas sem comprovação microbiológica ou qualquer outro exame complementar, que apresenta vínculo epidemiológico com casos confirmados de MNT/MCR por critério clínico-laboratorial.

### Caso descartado

Indivíduo que não atende aos requisitos de definição de caso suspeito ou confirmado.

## 6. TRATAMENTO MEDICAMENTOSO

Para a definição do esquema de tratamento mais adequado, faz-se necessário testes laboratoriais para identificação de espécie e a realização de teste de sensibilidade frente aos antimicrobianos.

Cabe destacar a importância da avaliação por exames de imagem e possibilidade de abordagem/reabordagem cirúrgica das lesões. Na identificação de coleções nas imagens, coleções em próteses, a abordagem cirúrgica é necessária e deve ser realizada (drenagem de coleções, debridamento de material, retirada de próteses, sejam estéticas ou ortopédicas). O desbridamento

cirúrgico e a remoção de material estranho infectado deve sempre ser realizado em conjunto com a terapia antimicrobiana, quando possível, para maximizar as chances de cura.

No monitoramento do tratamento é de sua importância a realização de exames de imagem para avaliação da regressão da lesão e da necessidade de novas abordagens cirúrgicas, caso necessário.

Na abordagem/reabordagem cirúrgica, sempre enviar material para cultura de micobactérias e identificação da espécie.

1) Quadro 1: Tratamento de doença por bactérias do Complexo *M. fortuitum* (Subespécies: *M. fortuitum*, *M. peregrinum*, *M. senegalense*, *M. porcinum*, *M. neworleansense*, *M. boenickei*, *M. houstonense*, *M. brisbanense*, *M. septicum*, e *M. setense*) e do grupo *M. chelonae* (Subespécies: *M. chelonae chelonae*, *M. chelonae bovis* e *M. chelonae gwanakae*)

\*Deve ser adaptado quando Teste de Sensibilidade disponível

Apresentação	Tratamento recomendado	Tempo de tratamento
Localizada	<b>Fase intensiva:</b> Amicacina (3 x semana) Macrolídeo Moxifloxacino	3 meses conforme evolução
	<b>Fase de Manutenção:</b> Macrolídeo Moxifloxacino	3 meses
Grave e/ou extensa	<b>Fase intensiva:</b> Amicacina (3 x semana) Macrolídeo Moxifloxacino	3-6 meses conforme evolução
	<b>Fase de Manutenção:</b> Macrolídeo Moxifloxacino	9-12 meses

Observações:

- O tempo de tratamento depende do local da lesão, da abordagem cirurgia inicial e da evolução do tratamento. Algumas situações quando localização limitada da lesão e realização de abordagem cirúrgica adequada, tratar por 6 a 9 meses, tendo resposta adequada (desaparecimento das lesões e sem sinais e sintomas), pode-se considerar encerrar o tratamento como cura.

- Em pessoas acima de 60 anos ou com comorbidades que possam comprometer a função renal, usar meia dose de amicacina.
- A Tobramicina pode ser utilizada em substituição à amicacina.
- Na impossibilidade de utilização da amicacina ou do moxifloxacino, devido ao perfil de resistência, considerar a utilização da linezolida ou clofazimina.
- Lesões mais amplas, com difícil abordagem/reabordagem cirúrgica, o tratamento medicamento fica mais complexo, devendo ser mantido por pelo menos 12 meses após a fase de ataque.



**2) Quadro 2: Tratamento de doença por bactérias do grupo *M. abscessus* (Subespécies: *M. abscessus abscessus*, *M. abscessus massiliense* e *M. abscessus bolletii*)**

\*Deve ser adaptado quando Teste de Sensibilidade disponível

<b>Apresentação</b>	<b>Tratamento recomendado</b>	<b>Tempo de tratamento</b>
Localizada	<b>Fase intensiva:</b> <b>Injetáveis (1 ou 2):</b> Amicacina (3 x semana) Imipenem Tigeciclina <b>Orais (2):</b> Macrolídeo Clofazimina	1-3 meses conforme evolução
	<b>Fase de Manutenção (2):</b> Macrolídeo Clofazimina Moxifloxacino* (somente se resistente a macrolídeo ou clofazimina indisponível)	3 meses
Grave e/ou extensa	<b>Fase intensiva:</b> <b>Injetáveis (2 ou 3):</b> Amicacina (3 x semana) Imipenem Tigeciclina <b>Orais (2):</b> Macrolídeo Clofazimina	3-6 meses conforme evolução
	<b>Fase de Manutenção(2 ou 3):</b> Macrolídeo	9-12 meses

	<p>Clofazimina</p> <p>Moxifloxacino* (somente se resistente a macrolídeo ou clofazimina indisponível)</p>	
--	---	--

1 a 3 meses: Amicacina (3 vezes na semana), Tigeciclina, Imipenem ou Ertapenem, Claritromicina, Clofazimina, seguidos de Claritromicina, Clofazimina e Moxifloxacino

Observações:

- O tempo de tratamento depende do local da lesão, da abordagem cirurgica inicial e da evolução do tratamento. Algumas situações quando localização limitada da lesão e realização de abordagem cirúrgica adequada, tratar por 6-12 meses, tendo resposta adequada (desaparecimento das lesões e sem sinais e sintomas), pode-se considerar encerrar o tratamento como cura.
- Na impossibilidade de utilização da amicacina ou do moxifloxacino, devido ao perfil de resistência, considerar a utilização da linezolida ou clofazimina.
- Outras medicações podem ser utilizadas para compor o esquema de tratamento, dependendo do perfil de resistência como cefoxitina na fase intensiva e doxíciclina e SMT-TMP na fase de manutenção.
- Quando a cepa for resistente à claritromicina, avaliar individualmente o esquema de tratamento.
- Em pessoas acima de 60 anos ou com comorbidades que possam comprometer a função renal, usar meia dose de amicacina.
- Quando perfil de resistência amplo, resistente à amicacina, aos aminoglicosídeos, às fluoroquinolonas, na impossibilidade de montar um esquema de tratamento adequado, aceita-se a utilização da bedaquilina, sabendo-se que não há estudos adequados que comprovem a sua eficácia (utilização *off label*) e desde que autorizado pelo Ministério da Saúde.

**2) Quadro 3 - Quadro posológico dos medicamentos para tratamento das doenças por MNT**

Medicamento	Dose	Dose Máxima	Observações
Amicacina	15-20mg/kg/dia diariamente ou 15- 25mg/kg/dia, 3x/ semana	1.000mg/dia	Pessoa >60 anos ou com comorbidades que possam comprometer a função renal: 10mg/ Kg/dia, máximo de 750 mg/dia
Azitromicina	10mg/kg	500mg /dia	
Cefoxitina	200 mg/kg/dia dividido em três doses	12g/dia	parenteral
Clofazimina	3 a 5mg/kg/dia	100mg/dia	
Claritromicina	7,5mg/kg/dia de 12/12h	500mg de 12/12h	Pessoa <50 kg ou >70 anos: reduzir a dose para 250mg de 12/12h ou 500mg/dia por intolerância gástrica
Doxiciclina	100 mg 12/12h	200 mg/dia	Tomar com um copo de água para reduzir chance de esofagite e ulceração gástrica
Imipenem/cilastatina	15mg/kg/dia de 12/12h	1.000mg imipenem/1.0 00mg de cilastatina 2x/dia	
Levofloxacino	10 a 15mg/kg/dia	1.000mg/dia	
Linezolida	10mg/kg ou 600mg/dia	600mg/dia	Quando houver efeitos adversos moderados,

			utilizar doses intermitentes em dias alternados. Disponível em apresentação oral e injetável
Moxifloxacino	7,5mg/kg/dia	400mg/dia	
Sulfametoxazol/ Trimetoprim	10 a 20mg de trimetoprima/dia	960mg de 12/12h	
Tigeciclina	50mg de 12/12h	50mg de 12/12h	
Bedaquilina	400mg/dia durante 14 dias, seguido de 200mg três vezes na semana durante 22 semanas (total 24 semanas)	400 mg/dia fase inicial 14 dias 200mg 3X semana	

Fonte: adaptado de Recomendações para o diagnóstico e tratamento das doenças causadas por micobactérias não tuberculosas no Brasil, 2021.

### 3) Recomendações adicionais ao tratamento

Solicitar avaliação laboratorial das funções hepática e renal e hemograma completo antes do início do tratamento. Em caso de alteração da função renal (creatinina sérica igual ou superior a 2,0 mg/dl) não usar amicacina. No tratamento empírico o antimicrobiano alternativo com maior atividade é a tigeciclina. Caso o antibiograma e a identificação da espécie estejam disponíveis e houver sensibilidade, a linezolida pode ser uma opção adequada em função de sua elevada biodisponibilidade quando administrada por via oral. Identificar a presença de efeitos adversos à linezolida, na presença de sinais de neurite ótica, neuropatia periférica e mielotoxicidade, suspender o tratamento. O quadro 4 e 5

dessa nota trazem, respectivamente, as reações adversas dos medicamentos e as interações medicamentosas. Mais informações estão disponíveis na publicação do Ministério da Saúde: Recomendações para o diagnóstico e tratamento das doenças causadas por micobactérias não tuberculosas no Brasil, 2021.

As fluorquinolonas devem ser utilizadas sempre em associação com outro antimicrobiano, pois há relatos de seleção de mutantes resistentes durante o tratamento, e de recidiva (94). Realizar desbridamento das lesões, com margem de segurança. Remover órteses ou próteses do sítio acometido.

Nas infecções secundárias a mesoterapia, nas quais o desbridamento cirúrgico pode causar maior dano estético, avaliar a presença de coleções por ultrassom, e caso presentes, realizar drenagem por punção. Essas lesões podem evoluir satisfatoriamente apenas com drenagem e tratamento antimicrobiano. Caso não haja resposta clínica adequada avaliar necessidade de desbridamento cirúrgico.

Nos casos nos quais houver o comprometimento de mais de um sítio, por exemplo, subcutâneo e peritônio, mama e arcos costais, e nos casos de artrite o tratamento poderá ser prolongado para 9 a 12 meses, ou mais, de acordo com a evolução clínica. Pacientes em uso de antiretrovirais, avaliar as interações medicamentosas antes de iniciar o tratamento. O quadro 4 e 5 dessa nota trazem, respectivamente, as reações adversas dos medicamentos e as interações medicamentosas. Mais informações estão disponíveis na publicação do Ministério da Saúde: Recomendações para o diagnóstico e tratamento das doenças causadas por micobactérias não tuberculosas no Brasil, 2021, detalha as interações medicamentosas e reações adversas dos medicamentos e o quadro 4 traz informações.

Os inibidores de proteases em geral aumentam a concentração sérica de claritomicina e, portanto, um monitoramento regular da função hepática é fundamental durante todo o tratamento. Aqueles que não induzem elevações significativas de níveis séricos de claritromicina são: indinavir, nelfinavir, lopinavir e fosamprenavir.

Evitar utilizar atazanavir ou ritonavir, pois as elevações de níveis séricos de claritromicina são mais acentuadas. Caso não seja possível alterar a terapia antiretroviral, reduzir a dose de claritromicina para 500 mg/dia. Evitar coadministrar efavirenz e claritromicina (62). Em estudo com pacientes recebendo efavirenz (400 mg) e claritromicina (500 mg 12/12 horas), o efavirenz induziu o metabolismo da claritromicina, levando a uma redução da concentração sérica máxima, da área sob a curva e da concentração mínima em 26%, 39% e 53%, respectivamente. A concentração máxima de efavirenz, por sua vez, sofreu elevação de 11%. Foi observado rash cutâneo em 46% dos pacientes em uso concomitante dos dois fármacos.

#### Quadro 4 - Reações adversas aos medicamentos e respectivos manejos

Medicamento	Reações adversas	Manejo
Amicacina (IM ou EV)	Nefrotoxicidade Ototoxicidade Hipocalcemia Hipomagnesemia Hipocalcemia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorar a função renal, duas vezes ao mês, nos primeiros dois meses de tratamento. Considerar a continuidade do monitoramento se houver evidências de disfunção renal</li> <li>• Audiometria</li> </ul>
Azitromicina	Rash cutâneo Náuseas e vômitos Artralgia Tontura, cefaleia, poliartralgia Deficiência visual Prolongamento do intervalo QT Síndrome de Stevens-Johnson Pancitopenia Hepatotoxicidade Colite pseudomembranosa Zumbido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eletrocardiograma inicial e sequencial, se houver uso concomitante de outros medicamentos que possam prolongar o intervalo QT</li> <li>• Considerar a realização de audiometria, caso haja fatores de risco para ototoxicidade</li> <li>• Monitorar a função hepática</li> </ul>
Cefoxitina	Rash maculopapular, urticária Hipotensão Leucopenia, trombocitopenia, neutropenia Aumento transitório transaminases, disfunção hepática Reação local injeção: flebite, tromboflebite Síndrome Stevens Johnson Anafilaxia Colite pseudomembranosa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorar a função hepática, renal, hemograma completo</li> </ul>

	Convulsões Insuficiência renal aguda	
Clarithromicina	Náuseas e vômitos Cefaleia Prolongamento do intervalo QT Síndrome de Stevens-Johnson Ototoxicidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eletrocardiograma inicial e sequencial, se houver uso concomitante de outros medicamentos que possam prolongar o intervalo QT</li> <li>• Considerar a realização de audiometria, caso haja fatores de risco para ototoxicidade</li> <li>• Monitorar a função hepática</li> <li>• Usar com cautela em PVHIV em uso de antirretrovirais pela possibilidade de redução ou aumento da concentração plasmática desse medicamento</li> </ul>
Clofazimina	Hiperpigmentação cutânea Ictiose Náuseas e vômitos Obstrução intestinal Hemorragia digestiva Depressão Prolongamento do intervalo QT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eletrocardiograma inicial e sequencial, se houver uso concomitante de outros medicamentos que possam prolongar o intervalo QT</li> <li>• Considerar a realização de audiometria, caso haja fatores de risco para ototoxicidade</li> <li>• Monitorar a função hepática</li> </ul>
Doxiciclina	Fotosensibilidade Rash cutâneo Náuseas, vômitos, diarreia, disfagia, esofagite, úlcera esofágica Síndrome Steven-Johnson	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorar função hepática e renal, e hemograma completo, a critério clínico</li> <li>• Tomar com muita água, durante a refeição sentada ou de pé.</li> </ul>



	<p>Anemia hemolítica, trombocitopenia, neutropenia, porfiria, eosinofilia Hepatite, pancreatite Anafilaxia Colite pseudomembranosa Disfunção renal</p>	
Imipenem	<p>Rash cutâneo Náuseas, vômitos, dispepsia Colite por Clostridium difficile Pancitopenia Tontura Nefrotoxicidade Hepatotoxicidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorar função hepática e renal, a critério clínico</li> </ul>
Linezolida	<p>Acidose láctica Síndrome de Stevens-Johnson Mielossupressão Neuropatia periférica Neurite óptica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorar a acuidade visual e a ocorrência de neuropatia periférica. Considerar o uso de piridoxina profilática</li> <li>• Monitorar a função hepática e hemograma completo, a critério clínico</li> </ul>
Moxifloxacino	<p>Prolongamento do intervalo QT Síndrome de Stevens-Johnson Pancitopenia Hepatotoxicidade Hipocalemia Inflamação de tendões Alveolite alérgica extrínseca</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eletrocardiograma inicial e sequencial, se houver uso concomitante de outros medicamentos que possam prolongar o intervalo QT</li> <li>• Monitorar a glicemia (risco de hipoglicemia) e função hepática</li> </ul>
Sulfametoxazol/ Trimetoprim	<p>Rash cutâneo Náuseas, vômitos, dispepsia Hipercalemia Cefaleia Síndrome de Stevens-Johnson Hiponatremia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorar função hepática, hemograma completo, a critério clínico</li> </ul>

	<p>Pancitopenia</p> <p>Colite pseudomembranosa</p> <p>Convulsão</p> <p>Hepatotoxicidade</p> <p>Nefrotoxicidade</p> <p>Pneumonia por hipersensibilidade</p>	
Tigeciclina	<p>Rash cutâneo</p> <p>Náuseas, vômitos, dispepsia</p> <p>Dor abdominal, diarreia</p> <p>Aumento do tempo de protrombina (TP) e tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPa)</p> <p>Pancreatite</p> <p>Hipoglicemia</p> <p>Cefaleia e tontura</p> <p>Hepatoxicidade</p> <p>Colite pseudomembranosa</p> <p>Hipertensão intracraniana</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento das funções hepática e pancreática, inicialmente e rotineiramente</li> <li>• Monitorar TP e TTPa</li> </ul>
Bedaquilina	<p>Náuseas, vômitos</p> <p>Dor abdominal</p> <p>Artralgia</p> <p>Cefaleia</p> <p>Prolongamento do intervalo QT</p> <p>Aumento das aminotransferases</p> <p>Pancreatite</p> <p>Hiperuricemia</p>	<p>Suspender a utilização quando intervalo QT &gt; 500ms (confirmado com repetidos ECG), e evitar uso em pessoas com arritmias cardíacas graves e bradicardias clinicamente relevantes, <i>torsades de pointes</i> e insuficiência cardíaca descompensada.</p>

Fonte: Adaptado - Ministério da Saúde. Recomendações para o diagnóstico e tratamento das doenças causadas por micobactérias não tuberculosas no Brasil, 2021.

## Quadro 5 - Interações medicamentosas e recomendações

Medicamento	Interação medicamentosa	Efeito da Interação	Recomendação
Amicacina	Diuréticos de alça: Furosemide Bumetamida Ácido etacrínico	Potencializa a ototoxicidade Toxicidade vestibular (dependente da dose)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar uso concomitante</li> <li>• Se necessário, cuidado com o ajuste das doses, principalmente em pessoas com insuficiência renal</li> <li>• Monitorar a ototoxicidade (audiometria)</li> </ul>
	Bloqueadores neuromusculares não despolarizantes: Pancuronium Atraconium Tubocurarina	Depressão respiratória pela potencialização da ação despolarizante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar uso concomitante</li> <li>• Se necessário, dosar bloqueador neuromuscular e monitorar de perto função neuromuscular</li> </ul>
	Agentes nefrotóxicos: Anfotericina B Cefalosporina Polimixina B Cidofovir Foscarnet	Potencialização da ação nefrotóxica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar uso concomitante</li> <li>• Monitorar função renal</li> </ul>
	Imunossupressores: Ciclosporinas Tacrolimus Sirolimus		
Azitromicina	R Imunossupressores: Ciclosporinas Tacrolimus Sirolimus	Prolongamento do intervalo QT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eletrocardiograma inicial e sequencial</li> </ul>
	Hidroxicloroquina	Aumento do risco de arritmias cardíacas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não deve ser administrado concomitantemente</li> <li>• Em caso de administração necessária, monitorar com</li> </ul>

			eletrocardiograma inicial e sequencial
	Amiodarona Ciclosporinas Digoxina	Aumento do risco de toxicidade	• Não deve ser administrado concomitantemente
	Varfarina	Potencialização da ação anticoagulante da varfarina	• Não deve ser administrado concomitantemente • Em caso de administração necessária, monitorar os tempos de coagulação
	Atorvastatina	Aumento do risco de lesão muscular (rabdomiólise)	• Não deve ser administrado concomitantemente
Cefoxitina	Aminoglicosídeos Furosemida	Aumento do risco de nefrotoxicidade	• Monitorar função renal
	Anticoagulantes: warfarin, pifenedona	Aumenta RNI	• Monitorar TP
	Probenecida	Reduz excreção renal da cefoxitina	
Claritromicina	R Imunossupressores: Ciclosporinas Tacrolimus Sirolimus	Prolongamento do intervalo QT Potencialização da ação nefrotóxica	• Eletrocardiograma inicial e sequencial • Monitorar função renal
	Lovastatina ou sinvastatina	Aumento da concentração de Cla no sangue e do risco de miopatia, incluindo a rabdomiólise	• Não deve ser administrado concomitantemente
Clofazimina	R	Diminuição da taxa de absorção da R	• Não deve ser administrado concomitantemente
	H	Aumento do nível sérico e da concentração urinária da Cfz; redução	• Avaliar risco e benefício do uso concomitante

		da concentração da droga na pele	
	Suco de laranja	Redução da absorção da Cfz	• Não deve ser administrado concomitantemente
	Imunossupressores: Ciclosporinas Tacrolimus Sirolimus	Pele seca Prolongamento do intervalo QT	• Monitorar função renal • Hemograma completo, a critério clínico
Doxiciclina	Álcool Barbitúricos, Fenitoína, carbamazepina Rifampicina	Reduz níveis séricos doxíciclina	Considerar aumento de dose da doxíciclina
	Preparações contendo alumínio Antiácidos Cálcio Ferro, magnésio	Reduz absorção da doxíciclina	Considere tomar 2-3 horas antes ou após a doxíciclina
	Anticoagulantes	Aumenta TP	Monitorar RNI
	Ciclosporina	Aumenta nível sérico ciclosporina	Monitorar concentração ciclosporina
	Contraceptivos orais	Reduz efeito ACO	Considerar outro método contraceptivo
	Imipenem	Ácido valproico	Diminuição dos efeitos anticonvulsivantes
Teofilina		Aumento da toxicidade da teofilina	• Evitar uso concomitante
Ciclosporinas		Diminuição do metabolismo das ciclosporinas; aumento dos seus níveis séricos	• Evitar uso concomitante
Linezolida	Antidepressivos tricíclicos: amitriptilina Agentes adrenérgicos	Potencialização do efeito inibidor da MAO. Pode ocorrer síndrome da	• Evitar uso concomitante

	e serotoninérgicos Consumo de tiramina >100 mg/dia	serotonina (palpitações, cefaleia e crise hipertensiva)	
	Dopamina e dobutamina	Aumento dos efeitos anti-hipertensivos A Lzd, por possuir ação como inibidor MAO, pode ter efeito aditivo	• Se os sinais de pressão arterial não forem monitorados adequadamente, está contraindicada essa associação
	Queijos e vinhos	Potencialização do efeito inibidor da MAO	• Evitar uso concomitante
Moxifloxacino	Antiácidos: Sais de alumínio, magnésio, cálcio e sódio Sucralfate	Redução da absorção (subdosagem das fluoroquinolonas)	• Não deve ser usado concomitantemente
	Antiarrítmicos: Quinidina Amiodarona Procainamida Sotalol	Bradiarritmia	• Não deve ser usado concomitantemente
	Probenecide	Aumento do nível sérico das quinolonas em 50% por interferência na secreção tubular	• Evitar uso concomitante
	Vitaminas e sais minerais: zinco e ferro trivalente	Redução da absorção (subdosagem das fluoroquinolonas)	• Não deve ser usado concomitantemente
Sulfametoxazol/ Trimetoprim	Imunossupressores: Ciclosporinas Tacrolimus Sirolimus	Potencial de toxicidade renal Citopenia	• Monitorar função renal • Hemograma completo, a critério clínico
Tigeciclina	Anticoagulante: Varfarina	Redução do nível sérico do anticoagulante	• Monitorar TP e TTPa

	Anticoncepcionais de natureza hormonal	Diminuição da eficiência dos fármacos anticoncepcionais	• Evitar uso concomitante
	Inibidores de calcineurina: Tacrolimus Imunossuppressores: Ciclosporinas	Aumento nas concentrações séricas mínimas dos inibidores de calcineurina	• Monitorar as concentrações séricas do inibidor de calcineurina, durante o tratamento com Tgc, para evitar a toxicidade do medicamento
Bedaquilina	Efavirenz Rifamicinas (rifampicina/rifapentina/rifabutina) Fenitoína Carbamazepina Fenobarbital Erva de São João	Alta/moderada indução do citocromo P450 (redução do nível sanguíneo da bedaquilina)	• Evitar a utilização dessas medicações juntamente com a Bdq.
	Ritonavir Antifúngicos: itraconazol, fluconazol Macrolídeos (exceto azitromicina)	Alta/moderada indução do citocromo P450 (aumenta o nível sanguíneo da bedaquilina)	• Evitar a utilização do ritonavir, trocar por esquemas com dolutegravir ou raltegravir. Caso isso não seja possível, realizar ECG a cada duas semanas durante pelo menos 8 semanas. • Azitromicina não interage nessa via, podendo ser utilizada, porém como também prolonga o intervalo QT deve ser evitada.
	Elvitegravir Emtricitabina Tenofovir	Outros medicamentos metabolizados pela via CYP3A4 (aumenta o nível sanguíneo de bedaquilina)	Esses medicamentos não foram estudados, porém seu uso concomitante com a bedaquilina por mais de 14 dias consecutivos devem

			ser evitados pelo risco de aumento de reações adversas graves.
--	--	--	--

Fonte: Ministério da Saúde. Recomendações para o diagnóstico e tratamento das doenças causadas por micobactérias não tuberculosas no Brasil, 2021.



## 7. ACOMPANHAMENTO DO PACIENTE

### 7.1 Linha de cuidado da pessoa com MNT pós procedimentos invasivos

A rede de saúde deve estar organizada para identificação, diagnóstico e tratamento desses pacientes.

O seguimento clínico pode se dar em centros de infectologia, policlínicas, centros especializados, ou qualquer estrutura organizacional local que contenha médico com experiência no tema e também uma referência clara para avaliação cirúrgica associada, rede de apoio para exames de imagem, controle laboratorial e cuidados adicionais:

1. Clínico: Importante para garantir a adesão ao tratamento, avaliar tolerância e reações adversas aos medicamentos e resposta clínica.
2. Laboratorial: Baciloscopia e cultura para micobactérias mensais até conversão bacteriológica; depois desse período, culturas trimestrais. Marcadores bioquímicos para avaliação de intolerância ou reações adversas aos medicamentos.
3. Imagem: Quando necessário, para avaliar a regressão das lesões.

O SNVS deve ser acionado imediatamente na suspeita de um caso de infecção por uma MNT/MCR relacionada a procedimentos invasivos, por meio do preenchimento do **Formulário Nacional de Surtos Infecções em serviços de saúde**, disponível em: <https://pesquisa.anvisa.gov.br/index.php/359194?lang=pt-BR>

## 7.2 Durante o tratamento

- Recomenda-se o retorno do paciente no sétimo dia após o início do tratamento, e posteriormente, a cada 15 a 30 dias, de acordo com a evolução clínica;

- Para os pacientes em uso de aminoglicosídeo, está indicada a avaliação otorrinolaringológica e pesquisa de otoemissões acústicas transientes a cada 30 dias de uso desse antimicrobiano. Além disso, questionar o paciente quanto a queixas de zumbido, tonturas e perda da acuidade auditiva. Na presença de qualquer uma dessas queixas, suspender a administração do aminoglicosídeo.

- Monitorar provas de função hepática, pelo menos uma vez a cada dois meses, durante o uso dos esquemas terapêuticos;

- Monitorar a função renal a cada três a quatro dias enquanto o uso da amicacina for diário.

- Monitorar a evolução das lesões com exames de imagem com três meses de tratamento e ao final para auxiliar a decisão de alta.

## 7.3 Após o tratamento

- Os pacientes acometidos por MNT/MCR após procedimentos invasivos deverão ser reavaliados, com exames clínicos e de imagem, 6, 12, 18 e 24 meses após o término do tratamento.

- Na suspeita de recidiva da infecção todos os procedimentos diagnósticos deverão ser repetidos.

## **8. MEDIDAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE INFECÇÕES POR MNT/MCR**

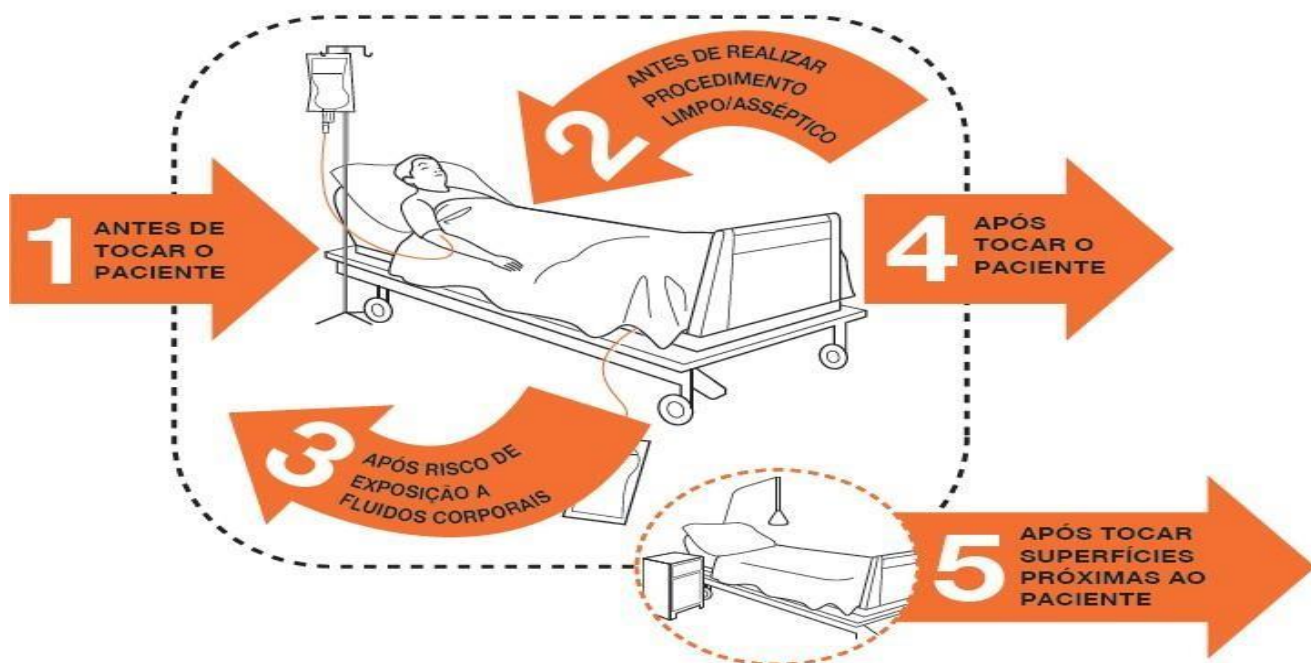
### **8.1 Higiene das mãos**

A higiene das mãos é indiscutivelmente a medida mais eficaz para prevenção e controle das infecções e é o item principal das precauções padrão que abrangem medidas simples, bem estabelecidas, comprovadamente eficazes e amplamente valorizadas e devem ser aplicadas a todos os pacientes (independentemente do seu diagnóstico infeccioso ou fator de risco) em todos os serviços de saúde, reduzindo o risco dos pacientes e profissionais de saúde adquirir infecção (116).

“Higiene das mãos” é um termo geral que se refere a qualquer ação de limpeza das mãos para prevenir a transmissão de micro-organismos e consequentemente evitar que pacientes e profissionais de saúde adquiram infecções relacionadas a assistência à saúde (IRAS). O termo engloba a higiene simples, a higiene antisséptica, a fricção antisséptica e a antissepsia cirúrgica das mãos (115).

Todos os trabalhadores dos serviços de saúde devem realizar higiene de mãos, de acordo com os 5 momentos para a higiene das mãos em serviços de saúde:

# Os 5 momentos para a HIGIENE DAS MÃOS



<b>1</b> ANTES DE TOCAR O PACIENTE	<p><b>QUANDO?</b> Higienize as mãos antes de entrar em contato com o paciente.</p> <p><b>POR QUÊ?</b> Para a proteção do paciente, evitando a transmissão de micro-organismos presentes nas mãos do profissional e que podem causar infecções.</p>
<b>2</b> ANTES DE REALIZAR PROCEDIMENTO LIMPO/ASSÉPTICO	<p><b>QUANDO?</b> Higienize as mãos imediatamente antes da realização de qualquer procedimento asséptico.</p> <p><b>POR QUÊ?</b> Para a proteção do paciente, evitando a transmissão de micro-organismos das mãos do profissional para o paciente, incluindo os micro-organismos do próprio paciente.</p>
<b>3</b> APÓS RISCO DE EXPOSIÇÃO A FLUIDOS CORPORAIS	<p><b>QUANDO?</b> Higienize as mãos imediatamente após risco de exposição a fluidos corporais (e após a remoção de luvas).</p> <p><b>POR QUÊ?</b> Para a proteção do profissional e do ambiente de assistência imediatamente próximo ao paciente, evitando a transmissão de micro-organismos do paciente a outros profissionais ou pacientes.</p>
<b>4</b> APÓS TOCAR O PACIENTE	<p><b>QUANDO?</b> Higienize as mãos após contato com o paciente, com as superfícies e objetos próximos a ele e ao sair do ambiente de assistência ao paciente.</p> <p><b>POR QUÊ?</b> Para a proteção do profissional e do ambiente de assistência à saúde, incluindo as superfícies e os objetos próximos ao paciente, evitando a transmissão de micro-organismos do próprio paciente.</p>
<b>5</b> APÓS TOCAR SUPERFÍCIES PRÓXIMAS AO PACIENTE	<p><b>QUANDO?</b> Higienize as mãos após tocar qualquer objeto, mobília e outras superfícies nas proximidades do paciente – mesmo sem ter tido contato com o paciente.</p> <p><b>POR QUÊ?</b> Para a proteção do profissional e do ambiente de assistência à saúde, incluindo superfícies e objetos imediatamente próximos ao paciente, evitando a transmissão de micro-organismos do paciente a outros profissionais ou pacientes.</p>

Fonte: GVIMS/GGTES/Anvisa

As mãos dos profissionais que atuam em serviços de saúde podem ser higienizadas utilizando-se: água e sabonete líquido OU preparação alcoólica a 70%.

Os trabalhadores dos serviços de saúde, pacientes, acompanhantes e visitantes devem ser devidamente instruídos quanto à importância da higiene das mãos e monitorados quanto a sua implementação.

É importante destacar que:

1. antes de iniciar a higiene das mãos devem ser retirados todos os acessórios das mãos e antebraços (anéis, pulseiras, relógio, etc), uma vez que sob estes objetos acumulam-se microrganismos que podem não ser removidos com a higiene das mãos.

2. as unhas dos profissionais devem sempre ser mantidas curtas e limpas para que seja possível a higiene correta e segura de todas as partes das mãos.

## **HIGIENE DAS MÃOS COM ÁGUA E SABONETE LÍQUIDO**

A higiene das mãos com água e sabonete líquido é essencial quando as mãos estão visivelmente sujas ou contaminadas com sangue ou outros fluidos corporais e deve ser realizada:

- Antes e após o contato direto com pacientes com infecção suspeita ou confirmada pelo novo coronavírus, seus pertences e ambiente próximo, bem como na entrada e na saída de áreas com pacientes infectados.

- Imediatamente após retirar as luvas.

- Imediatamente após contato com sangue, fluidos corpóreos, secreções, excreções ou objetos contaminados.

- Entre procedimentos em um mesmo paciente, para prevenir a transmissão cruzada entre diferentes sítios corporais.

- Em qualquer outra situação onde seja indicada a higiene das mãos para evitar a transmissão do novo coronavírus para outros pacientes ou ambiente.

## **HIGIENE DAS MÃOS COM PREPARAÇÃO ALCOÓLICA**

Deve-se higienizar as mãos com preparação alcoólica (sob as formas gel ou solução) quando estas **NÃO** estiverem visivelmente sujas.

A higiene das mãos com preparação alcoólica (sob a forma gel ou líquida com 1- 3% glicerina) deve ser realizada nas situações descritas a seguir:

- Antes de contato com o paciente.
- Após contato com o paciente.
- Antes de realizar procedimentos assistenciais e manipular dispositivos invasivos.
- Antes de calçar luvas para inserção de dispositivos invasivos que não requeiram preparo cirúrgico.
- Após risco de exposição a fluidos corporais.
- Ao mudar de um sítio corporal contaminado para outro, limpo, durante a assistência ao paciente.
- Após contato com objetos inanimados e superfícies imediatamente próximas ao paciente.
- Antes e após a remoção de luvas.

De acordo com a RDC Anvisa nº 42, de 25 de outubro de 2010, que dispõe sobre a obrigatoriedade de disponibilização de preparação alcoólica para fricção antisséptica das mãos pelos serviços de saúde do país:

Art. 5º É obrigatória a disponibilização de preparação alcoólica para fricção antisséptica das mãos:

I - nos pontos de assistência e tratamento de todos os serviços de saúde do país;

II - nas salas de triagem, de pronto atendimento, unidades de urgência e emergência, ambulatorios, unidades de internação, unidades de terapia intensiva, clínicas e consultórios de serviços de saúde;

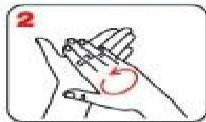
III - nos serviços de atendimento móvel; e

IV - nos locais em que são realizados quaisquer procedimentos invasivos.

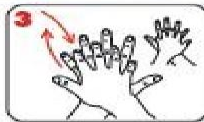
## Como Fazer a Fricção Antisséptica das Mãos com Preparações Alcoólicas?



1a Aplique uma quantidade suficiente de preparação alcoólica em uma mão em forma de concha para cobrir todas as superfícies das mãos.  
1b



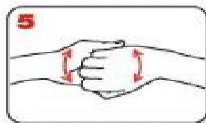
2 Friccione as palmas das mãos entre si.



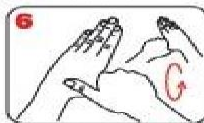
3 Friccione a palma direita contra o dorso da mão esquerda entrelaçando os dedos e vice-versa.



4 Entrelace os dedos e fricione os espaços interdigitais.



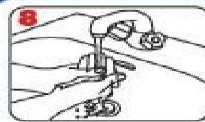
5 Friccione o dorso dos dedos de uma mão com a palma da mão oposta, segurando os dedos, com movimento de vai e vem e vice-versa.



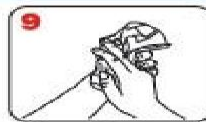
6 Friccione o polegar esquerdo, com o auxílio da palma da mão direita, utilizando-se de movimento circular e vice-versa.



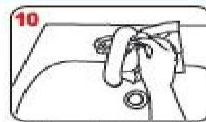
7 Friccione as polpas digitais e unhas da mão direita contra a palma da mão esquerda, fazendo movimento circular e vice-versa.



8 Enxágue bem as mãos com água.

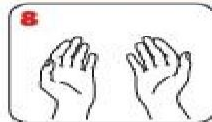


9 Seque as mãos com papel toalha descartável.



10 No caso de torneiras com contato manual para fechamento, sempre utilize papel toalha.

20-30 seg.

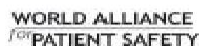


8 Quando estiverem secas, suas mãos estarão seguras.

40-60 seg.



11 Agora, suas mãos estão seguras.



A Organização Mundial da Saúde tomou todas as precauções cabíveis para verificar a informação contida neste informativo. Contudo, o material publicado está sendo distribuído sem qualquer garantia expressa ou implícita. A responsabilidade pela interpretação e uso deste material é do leitor. A Organização Mundial da Saúde não se responsabilizará em hipótese alguma pelos danos provocados pelo seu uso.

A OMS agradece ao Hospital Universitário de Ginebra (HUG), em especial aos membros do Programa de Controle de Infecção, pela participação ativa no desenvolvimento deste material.

Fonte: GVIMS/GGTES/Anvisa

Publicações e materiais sobre higiene das mãos encontram-se disponíveis no sítio eletrônico da Anvisa: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/higiene-das-maos/documentos/documentos>

Nota Técnica conjunta Anvisa e Ministério da Saúde nº 01/2024: Orientações para prevenção, controle, diagnóstico e tratamento de infecções por Micobactérias não tuberculosas/Micobactérias de Crescimento Rápido (MNT/MCR) em pacientes submetidos a procedimentos invasivos – 01/12/2024



## **8.2 Limpeza e desinfecção de superfícies**

A limpeza e a desinfecção de superfícies corrobora para o controle das infecções relacionadas à assistência à saúde, por garantir um ambiente com superfícies limpas, com redução do número de microrganismos, e apropriadas para a realização das atividades desenvolvidas nos serviços de saúde (117).

Como já mencionado, as MNT/MCR são difíceis de erradicar com práticas comuns de descontaminação e são relativamente resistentes (em comparação com outros gêneros) a desinfetantes padrão, como cloro, organomercuriais e glutaraldeídos alcalinos (107, 109, 112, 113).

Para que o procedimento de limpeza e desinfecção de superfícies e objetos seja efetivo, é fundamental o emprego de produtos saneantes regularizados na Anvisa, a observação das recomendações do fabricante constante do rótulo, em especial quanto ao modo de uso, tempo de contato e medidas de segurança. Isso visa garantir o resultado esperado e evitar eventos adversos.

## **8.3 Boas práticas na preparação e administração de injetáveis**

Surtos por MNT/MCR relacionados ao uso de produtos injetáveis já foram reportados. A principal hipótese para a ocorrência da maioria desses surtos foi a utilização de produtos contaminados ou o uso de técnicas assépticas inadequadas durante o processo de injeção (118 – 122).

A utilização de materiais e técnicas assépticas para administrar produtos por via parenteral e por outras vias, que exijam esse tipo de técnica, é uma das ações básicas para garantir a segurança dos pacientes (123).

## 8.4 Boas práticas para o processamento de dispositivos médicos

O **Anexo 1** traz as recomendações relacionadas às boas práticas para o processamento de dispositivos médicos.

## 8.5 Investigação epidemiológica

O caderno 5 da série Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde publicado pela Anvisa, trata da investigação de eventos adversos em serviços de saúde, incluindo surtos infecciosos.

De acordo com a Portaria Nº 2.616, de 12 de maio de 1998, a CCIH possui competência para “realizar investigação epidemiológica de casos e surtos, sempre que indicado, e implantar medidas imediatas de controle”. No entanto, nem todos os serviços de saúde possuem CCIHs, visto que apenas os hospitais têm obrigação legal de constituí-las. Além disso, a experiência prática tem mostrado que muitos surtos de infecção por MNT/MCR que ocorrem em hospitais, assim como em outros estabelecimentos de saúde e de interesse à saúde, demandam apoio externo para investigação epidemiológica. Considerando isso, é importante destacar que existem equipes que podem colaborar nessas investigações, a saber:

Para ter conhecimento de doenças, agravos e eventos com potencial para emergência em saúde pública em todo território nacional, existe a Rede Nacional dos Centros de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (Rede CIEVS), formada por 190 unidades CIEVS, sendo: 01 Nacional, 27 Estaduais (incluindo o Distrito Federal), 42 Regionais, 26 de Capitais, 46 Municipais, 14 de Fronteiras e 34 dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEI). A gestão da rede é realizada por uma equipe da esfera federal. Esta rede atua de forma articulada, com fluxos estabelecidos para detecção e verificação de rumores, e avaliação de

risco, monitoramento e notificação de eventos com potencial para emergência em saúde pública, atuando com a redundância e oportunidade na disseminação de informações estratégicas.

Unidade integrante da Rede CIEVS, o Centro Nacional de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (CIEVS Nacional) tem como finalidade realizar a detecção, verificação, avaliação de risco, monitoramento e comunicação de rumores e de eventos que possam constituir emergências em saúde pública de relevância nacional. O CIEVS Nacional possui um telefone (Disque-Notifica 0800-644-6645) e um e-mail (e-Notifica [notifica@saude.gov.br](mailto:notifica@saude.gov.br)) para contato destinado aos profissionais de saúde, para notificação de potenciais emergências em saúde pública, incluindo doenças de notificação imediata, de acordo com a portaria vigente (PRC nº 4, de 28 de setembro de 2017, Anexo 1 do Anexo V (Origem: PRT MS/GM 204/2016, Anexo 1) e/ou a notificação de surtos, funcionando em formato 24/7/365 (24h por dia, 7 dias na semana, 365 dias por ano) em regime de plantão. Uma vez detectado o rumor ou o evento de saúde pública, é realizada sua verificação junto a Rede CIEVS e áreas técnicas para avaliação e, se necessário, monitoramento, comunicação e acionamento de resposta.

Destacam-se como competências das unidades CIEVS: coletar, consolidar, avaliar, analisar e disseminar informações referentes a eventos de saúde pública; detectar doenças inusitadas ou inesperadas e eventos de saúde que possam constituir emergência em saúde pública; verificar eventos e rumores de saúde pública que possam constituir ameaça à saúde da população; avaliar o risco das doenças, agravos e eventos de saúde pública que possam constituir uma emergência em saúde pública; elaborar estratégias de comunicação de riscos para resposta a potenciais eventos de saúde pública; monitorar eventos de saúde pública para subsidiar ações de preparação, vigilância e resposta; apoiar processos de formação continuada junto aos profissionais para o fortalecimento das ações de preparação, vigilância e resposta a eventos de saúde pública; e apoiar o acionamento de equipes de pronta resposta a eventos de saúde pública.

### 8.5.1 Rede Nacional dos Centros de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (Rede CIEVS)

Para ter conhecimento de doenças, agravos e eventos com potencial para emergência em saúde pública em todo território nacional, existe a Rede Nacional dos Centros de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (Rede CIEVS), formada por 190 unidades CIEVS, sendo: 01 Nacional, 27 Estaduais (incluindo o Distrito Federal), 42 Regionais, 26 de Capitais, 46 Municipais, 14 de Fronteiras e 34 dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEI). A gestão da rede é realizada por uma equipe da esfera federal. Esta rede atua de forma articulada, com fluxos estabelecidos para detecção e verificação de rumores, e avaliação, monitoramento e notificação de eventos com potencial para emergência em saúde pública, atuando com a redundância e oportunidade na disseminação de informações estratégicas. O Centro Nacional de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (CIEVS Nacional) possui um telefone (Disque-Notifica 0800-644-6645) e um e-mail (e-Notifica [notifica@saude.gov.br](mailto:notifica@saude.gov.br)) para contato destinado aos profissionais de saúde, para notificação de potenciais emergências em saúde pública, incluindo doenças de notificação imediata, de acordo com a portaria vigente (PRC nº 4, de 28 de setembro de 2017, Anexo 1 do Anexo V (Origem: PRT MS/GM 204/2016, Anexo 1) e/ou a notificação de surtos, funcionando em formato 24/7/365 (24h por dia, 7 dias na semana, 365 dias por ano) em regime de plantão.

Destacam-se como competências das unidades CIEVS: coletar, consolidar, avaliar, analisar e disseminar informações referentes a eventos de saúde pública; detectar doenças inusitadas ou inesperadas e eventos de saúde que possam constituir emergência em saúde pública; verificar eventos e rumores de saúde pública que possam constituir ameaça à saúde da população; avaliar o risco das doenças, agravos e eventos de saúde pública que possam constituir uma emergência em saúde pública; elaborar estratégias de comunicação de riscos para resposta a potenciais eventos de saúde pública; monitorar eventos de saúde pública para subsidiar ações de preparação, vigilância e resposta; apoiar processos de formação continuada junto aos profissionais para o fortalecimento

das ações de preparação, vigilância e resposta a eventos de saúde pública; e apoiar o acionamento de equipes de pronta resposta a eventos de saúde pública.

### **8.5.2 Programa de Treinamento em Epidemiologia Aplicada aos Serviços do Sistema Único de Saúde (EpiSUS)**

Considerando que o SUS tem uma organização descentralizada com comando único, os entes federados têm suas competências muito bem definidas. Nesse sentido, a investigação de surtos é realizada localmente, em nível municipal, mesmo que atores do nível estadual e nacional possam apoiar na execução, considerando inclusive a notificação à área técnica em nível nacional. Os eventos suspeitos de surtos e doenças, agravos e eventos com potencial para emergência em saúde pública são verificados pelo nível local, com a vigilância epidemiológica através de investigação de campo ou missão exploratória. A depender do tamanho ou da complexidade do caso, é solicitado apoio ao nível estadual e/ou nacional.

A nível nacional, há o Programa de Treinamento em Epidemiologia Aplicada aos Serviços do Sistema Único de Saúde (EpiSUS). Esse programa é reconhecido como o FETP Brazil - *Field Epidemiology Training Program*, programa desenvolvido pelo *Centers for Disease Control and Preventions* (CDC). Este programa tem como objetivo capacitar profissionais de saúde para atuarem em investigações epidemiológicas de surtos e emergências em saúde pública. Assim, quando a Vigilância em Saúde estadual não consegue atender/responder a demanda da emergência local, é solicitado ao nível nacional epidemiologistas em treinamento para realizarem investigação de campo. A solicitação do apoio é realizada através de um fluxo interno de comunicação com o Ministério da Saúde e os estados.

Vale ressaltar que todos os estados e o Distrito Federal também contam com as coordenações estaduais/distrital de prevenção e controle de infecções relacionadas a assistência à saúde, as CECIHs/CDCIHs que devem ser as primeiras a serem acionadas pelos serviços de saúde em caso de necessidade de

apoio externo à investigação de surtos infecciosos, pois elas acompanham e apoiam as ações de controle de surtos em serviços de saúde e precisam estar envolvidas. O contato de todas as CECIHs/CDCIH está disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNTBhNDYzMzctM2Q4My00NTc4LTNmNjk tNjAzZDAyOWYxNTdlliwidCI6ImI2N2FmMjNmLWMzZjMtNGQzNS04MGM3LWI3 MDg1ZjVIZGQ4MSJ9>

### 8.5.3 Investigação laboratorial

Para investigação laboratorial de casos de MNT/MCR recomendamos utilizar as informações que constam no manual do Ministério da Saúde: “MANUAL DE RECOMENDAÇÕES PARA O DIAGNÓSTICO LABORATORIAL DE TUBERCULOSE E MICOBACTÉRIAS NÃO TUBERCULOSAS DE INTERESSE EM SAÚDE PÚBLICA NO BRASIL”.

## 9 NOTIFICAÇÃO

Um dos propósitos da notificação de infecção por MNT/MCR após procedimento invasivo em serviços de saúde é estabelecer a magnitude do problema, conhecer o perfil epidemiológico do evento e desenvolver estratégias de resposta às ocorrências infecciosas por MNT/MCR.

A notificação de casos suspeitos e confirmados de MNT/MCR deve ser realizada no FORMULÁRIO DE NOTIFICAÇÃO NACIONAL DE SURTOS INFECCIOSOS EM SERVIÇOS DE SAÚDE, disponível no endereço eletrônico <https://pesquisa.anvisa.gov.br/index.php/359194?lang=pt-BR> e é obrigatória para:

O serviço ou o profissional que realizou o procedimento que ocasionou a infecção por MCR no paciente;

O serviço ou o profissional que identificou a suspeita ou confirmação da infecção por MCR no paciente;

O laboratório que identificou a suspeita ou confirmação de MCR na amostra clínica

A notificação pode e deve ser realizada por qualquer profissional de saúde.

As recidivas também devem ser notificadas no FORMULÁRIO DE NOTIFICAÇÃO NACIONAL DE SURTOS INFECCIOSOS EM SERVIÇOS DE SAÚDE.

A notificação ainda não é caso a caso, mas para 2025 será possível notificar até 5 casos por formulário.

## 10 . OUTRAS INFORMAÇÕES RELEVANTES

### Serviços de estética

A NOTA TÉCNICA Nº 2/2024/SEI/GGTES/DIRE3/ANVISA que trata de “Esclarecimentos sobre os serviços de estética e atendimento às normas sanitárias aplicáveis a esses serviços” classifica os estabelecimentos que oferecem serviços de estética em dois tipos:

- Serviços de saúde: onde são realizadas atividades em que há prestação de assistência ao indivíduo ou à população humana que possa alterar o seu estado de saúde, com vistas à prevenção e ao diagnóstico de doenças, ao tratamento, à recuperação, à estética ou à reabilitação, **realizada obrigatoriamente por profissional de saúde ou sob sua supervisão.**
- Serviços de interesse a saúde, onde são realizadas atividades em que há prestação de assistência ao indivíduo ou à população

humana que podem alterar o seu estado de saúde, **mas que não exigem a realização ou supervisão por profissionais de saúde.**

Nas atividades realizadas em estabelecimentos que oferecem serviços de estética classificados como serviços de interesse para a saúde, não podem ser utilizados medicamento, apenas cosméticos, conforme estabelecido pela Lei nº 13.643, de 2018. Ademais, os esteticistas e técnicos em estética só devem operar equipamentos cujos fabricantes, em seus manuais, permitam o uso para esta categoria profissional.



## **ANEXO 1: Boas práticas para o processamento de dispositivos médicos**

O correto processamento é suficiente para prevenir surtos de infecção decorrentes do uso de dispositivos médicos processados. Contudo as más práticas na seleção do dispositivo que pode ser processado, quebras de protocolos de limpeza, inspeção, esterilização e ausência de descarte de dispositivos que apresentam biofilmes mesmo após repetidos processos de limpeza são potenciais caminhos para a propagação destes microorganismos.

### **1. Normatização sanitária**

As boas práticas de processamento iniciam-se com o cumprimento do ordenamento sanitário. Dessa forma, é fundamental aos profissionais de saúde conhecer e aplicar as normativas sanitárias entendendo que se tratam de obrigações impostas aos serviços de saúde para a segurança dos pacientes, profissionais, acompanhantes e para o próprio meio ambiente com responsabilização do serviço de saúde pelas infrações cometidas.

São as seguintes normas da Anvisa aplicadas a todos os serviços de saúde:

- RDC Anvisa nº 63/2011 - Requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os Serviços de Saúde
- RDC Anvisa nº 509/2021 – Gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde.
- RDC Anvisa nº 36/2013 - Institui ações para a segurança do paciente em serviços de saúde.
- RDC Anvisa nº 42/2010 - Obrigatoriedade de disponibilização de preparação alcoólica para fricção antisséptica das mãos, pelos serviços de saúde do País.

- RDC Anvisa nº 50/2002 - Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.
- RDC Anvisa nº 222/2018 - Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde.

Destacamos que estas normas gerais representam a base para o funcionamento dos serviços. Em especial, definem condições sanitárias para o seu funcionamento. Falhas observadas no cumprimento de normas gerais podem implicar em aumento do risco potencial para a ocorrência de infecções por micobactérias e sua disseminação, além de implicações sobre o processamento de dispositivos médicos.

Além das normas gerais existem normas específicas para o processamento de dispositivos médicos em serviços de saúde. São elas:

- Resolução RDC Anvisa nº 156/2006 que estabelece obrigatoriedades em torno de rotulagem, para que cada detentor de registro informe se o dispositivo é passível ou não de processamento.
- Resolução RE Anvisa nº 2605/2006 que estabelece a lista de dispositivos médicos de reuso proibido.
- Resolução RE Anvisa nº 2606/2006 que estabelece as diretrizes para que os serviços que optarem por fazer o reuso, elaborem protocolos de processamento de dispositivos e os validem por meio de testes de segurança e desempenho.
- Resolução RDC Anvisa nº 15/2012, que estabelece as diretrizes para o funcionamento dos Centros de Material e Esterilização – CME – dos serviços de saúde e empresas processadoras envolvidas no processamento de dispositivos médicos.
- RDC Anvisa nº 06/2013 – Requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os serviços de endoscopia com via de acesso ao organismo por orifícios exclusivamente naturais.

Além dessas normas há uma resolução específica para micobactérias que se aplica exclusivamente em serviços de saúde que realizam procedimentos cirúrgicos e diagnósticos por videoscopias com penetração de pele, mucosas adjacentes, tecidos sub-epiteliais e sistema vascular, cirurgias abdominais e pélvicas convencionais, cirurgias plásticas com o auxílio de ópticas, mamoplastias e procedimentos de lipoaspiração.

Trata-se da RDC Anvisa nº 08/2009 que dispõe sobre as medidas para redução da ocorrência de infecções por Micobactérias de Crescimento Rápido - MCR em serviços de saúde. Esta norma não se aplica ao instrumental óptico utilizado nos procedimentos endoscópicos para acesso às cavidades corporais, por orifícios naturais.

Destacamos que as normas sanitárias abordam padrões mínimos aplicados a todos os serviços de saúde do país. A depender os riscos sanitário de cada região, e de acordo com o princípio constitucional de descentralização político administrativa, normas complementares podem ser expedidas por autoridades locais e aplicadas aos serviços de saúde destes territórios.

Da mesma forma o serviço de saúde, conhecedor do risco epidemiológico específico de seu estabelecimento, pode e deve utilizar a literatura científica disponível para dispor de medidas adicionais de prevenção do risco em seus procedimentos operacionais padrão (Art. 24 RDC 15/2012).

## **2. Considerações gerais sobre o processamento de dispositivos médicos de conformação complexa**

Muitos dispositivos utilizados em procedimentos invasivos são implantes ou instrumentos com conformação complexa, por possuírem lúmens estreitos, fundo cego, espaços internos de difícil acesso, reentrâncias, válvulas e outras características que dificultam a limpeza manual e automatizada, comprometendo a eficácia da desinfecção ou esterilização. Dessa forma, para o processamento

destes dispositivos é necessária uma infraestrutura mínima, como estrutura física, equipamentos, escovas para limpeza de superfícies externas e internas, com formato, diâmetro e comprimento ajustados à conformação do dispositivo e pistolas de água pressurizada (19,20;135). Adicionalmente, nota-se que a complexidade intrínseca dos dispositivos implica na utilização de limpeza manual associada a limpeza automatizada, seja pelo uso de lavadoras termodesinfetadoras, lavadoras ultrassônicas com sistema de fluxo intermitentes ou sistema de jatos de vapor pressurizado para limpeza de lúmens, válvulas, fendas ou reentrâncias.

É importante enfatizar que os recursos mencionados são sujeitos ao desgaste natural relacionado ao uso, como as cerdas das escovas, o que implica na constante análise de funcionalidade e substituição periódica. Paralelamente, equipamentos de limpeza automatizada requerem rotinas de manutenção preventiva e qualificações para assegurar um ótimo desempenho e alcance dos resultados pretendidos (136).

Embora a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 15 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de dispositivos para saúde não contemple em seu escopo consultórios odontológicos, clínicas de estética, unidades de processamento de endoscópios entre outros (136); destaca-se que a infraestrutura mínima para um processamento seguro não está vinculada ao “tipo de estabelecimento” que realiza o processamento, mas sim a classificação de risco, segundo o referencial teórico de Spaulding (1957): são dispositivos críticos, pois entram em contato com tecidos estéreis e conferem um alto risco de infecção se estiverem contaminados com qualquer tipo de agente infeccioso, além de apresentar o desafio adicional da conformação complexa (135). Portanto, a infraestrutura, incluindo acessórios para limpeza, deve ser compatível com a conformação e classificação de risco do dispositivo, independentemente de ser uma clínica de estética de pequeno porte ou hospital de porte extra, com prestação de serviços eminentemente cirúrgicos. É possível aplicar o mesmo

raciocínio aos dispositivos semicríticos, caracterizados por entrar em contato com mucosas ou pele não íntegra (135).

Em 2009, durante um surto de infecções associado a falhas no processamento do instrumental de cirurgia ortopédica, os autores identificaram resíduos de matéria orgânica e cerdas de escovas nos dispositivos analisados, além da não adesão às boas práticas, uma vez que cânulas de artroscopia eram lavadas somente com água de torneira, sem fricção de lúmens (138). No cotidiano, a alta demanda por produção, somada ao inventário subdimensionado, infraestrutura e recursos humanos deficitários, pode levar à supressão de etapas importantes do processamento e potencializar situações como o surto descrito (139).

O papel da limpeza na segurança do processamento de dispositivos para saúde está bem estabelecido na literatura científica, porém, é importante enfatizar medidas já referendadas, por exemplo: iniciar a limpeza no menor tempo possível para prevenir a formação de biofilmes e corrosão (19; 134; 140; 141) e também a desmontagem dos instrumentos para limpeza, conforme as instruções de uso do fabricante [IDU] (19).

Até o momento, as evidências científicas não demonstraram necessidade de precauções específicas para espécies de bactérias na forma vegetativa, incluindo as micobactérias, porém, o conhecimento do impacto dos resíduos de gordura presentes nos dispositivos para saúde sobre a curva de morte dos microrganismos é ainda incipiente. Um estudo recente avaliou a efetividade de seis procedimentos operacionais padrão (POP) para limpeza de cânulas de lipoaspiração contaminadas intencionalmente com gordura humana e *Mycobacterium abscessus* subsp *massiliense* INCQS 594 e *Geobacillus stearothermophilus*. Os resultados do melhor POP testado demonstraram um valor residual de 6 mg de gordura, que permitiu a sobrevivência dos microrganismos após a esterilização (142). Adicionalmente, a superfície do lúmen das cânulas de lipoaspiração é rugosa e sem polimento, favorecendo a retenção de gordura. Portanto, neste caso, a melhor recomendação seria a adoção de cânulas de uso único até que os riscos estejam devidamente estabelecidos e

controlados; pois nenhum dos métodos de limpeza testados foi efetivo para assegurar a esterilização.

Uma vez que não há, até o momento, tecnologias para avaliação e quantificação de resíduos de gordura ou biofilme para uso na rotina operacional do Centro de Material e Esterilização (CME) e Empresas de Processamento Terceirizadas (EPT), torna-se premente a adesão dos serviços de saúde às boas práticas de processamento, procedimentos operacionais padrão (POP) validados e elaborados a partir das evidências científicas atuais; que também devem considerar a gestão de risco, supervisão de enfermagem, infraestrutura mínima para as práticas de processamento, dimensionamento, seleção e treinamento de pessoal, avaliação da qualidade da limpeza e atividades relacionadas à vigilância epidemiológica.

## **2.1 Processamento de dispositivos críticos**

Os dispositivos para saúde considerados de múltiplo uso são aqueles que resistem às repetidas exposições aos agentes físicos, químicos e biológicos durante o seu ciclo de vida (143).

Representados por uma ampla diversidade e quantidade de itens, estes dispositivos são desafiadores para os processos de limpeza, desinfecção e esterilização. O conceito, planejamento e desenvolvimento de um dispositivo por parte dos fabricantes visa primeiramente a funcionalidade durante o uso, muitas vezes subestimando a retenção de sujidades e as dificuldades para o seu processamento.

Os dispositivos utilizados em procedimentos estéticos e não estéticos invasivos como agulhas para aspiração e aplicação de dispositivos são considerados dispositivos críticos, geralmente de uso único pelo fato de oferecerem um alto risco de infecção para pacientes, não serem passíveis de processamento e por aumentar os riscos ocupacionais durante o processamento.

Dentro do escopo da especialidade de cirurgias plásticas estéticas e corretivas, temos as cânulas de lipoaspiração e lipoenxertia que possuem lúmens, fundo cego, superfícies internas rugosas, ou seja, a sua conformação e suas características construtivas oferecem um risco aumentado para infecções, por

favorecer a retenção de sujidades de difícil ou até mesmo impossível remoção. A gordura é um exemplo de sujidade que possui características químicas, como a viscosidade e a hidrofobicidade que dificultam sua remoção, necessitando a associação de diferentes tecnologias de limpeza para removê-las (144).

Estudos anteriores demonstraram que esporos microbianos contidos em óleo requerem um tempo de exposição ao calor úmido seis a oito vezes maior que a mesma quantidade de esporos livres de óleo e o tempo de morte microbiana na presença de água é, consideravelmente menor; levando à conclusão de que o óleo é um fator de proteção dos microrganismos, pois impede o contato do vapor com o esporo (145-147). Ressalta-se, no entanto, que não existem recomendações para aumentar o tempo de esterilização com a finalidade de eliminar micobactérias ou esporos, mas a necessidade de remover os resíduos orgânicos a níveis seguros, a tal ponto que não possam proteger os microrganismos dos agentes esterilizantes.

Dentro do contexto de processamento de dispositivos críticos de conformação complexa e múltiplo uso, encontramos também o instrumental que compõe os conjuntos para videocirurgias (artroscopias, laparoscopias, robótica), afastadores com fibra ótica, Kerrissons, aspiradores, pinças de biópsias, dentre outros que possibilitam a retenção de resíduos de sujidades nas fendas, lúmens, válvulas e reentrâncias, sendo, portanto potenciais disseminadores de microrganismos e conseqüentemente causadores de surtos infecciosos.

Para assegurar o funcionamento dos dispositivos durante o seu ciclo de vida recomenda-se seguir as IDU, escritas e validadas pelo fabricante dos dispositivos, as quais devem ser incorporadas nos POP de processamento (148)

### **2.1.1 Limpeza de dispositivos críticos**

Durante o processo de limpeza, os resíduos orgânicos e inorgânicos são removidos fisicamente das superfícies externas, dos lúmens e das reentrâncias, enquanto o enxágue é responsável por remover o detergente e os resíduos que possam interferir nos processos de desinfecção e esterilização (148-150).

Para remover resíduos do instrumental, é preciso contar com a ação química, desempenhada pelos detergentes; ação térmica decorrente da temperatura da água; ação mecânica promovida pela fricção, jatos, turbilhonamento da água e cavitação; o tempo em que os dispositivos permanecem expostos as três ações anteriores e, por último, a qualidade da água utilizada neste processo (150-151). Estes elementos devem agir sinergicamente e compensatoriamente no sentido de um elemento ter que ser intensificado na ausência ou diminuição do outro elemento.

Em se tratando de um insumo fundamental para o processamento de dispositivos para saúde a RDC nº 15 da ANVISA fornece orientações sobre a qualidade e o controle de contaminantes da água.

A limpeza basicamente é subdividida em: limpeza no ponto de uso, pré-limpeza e a limpeza propriamente dita.

### **2.1.2 Limpeza no ponto de uso**

A limpeza no ponto de uso, ou seja, durante o ato operatório é uma prática fortemente recomendada com o objetivo de reduzir o acúmulo e ressecamento dos resíduos, incluindo a carga microbiana, nas superfícies do instrumental. Esta limpeza deve ser realizada pelos instrumentadores cirúrgicos utilizando água destilada esterilizada, seringas para irrigar os lúmens e compressas umedecidas para remover os resíduos das superfícies externas, de forma que ao término da cirurgia os instrumentais estejam com uma carga orgânica mínima (143).

Ao término dos procedimentos, todos os dispositivos devem ser conferidos, separados por conjuntos, as pinças abertas e posicionadas em cestos apropriados para limpeza. O transporte deve ser realizado em recipientes fechados (carros ou caixas impermeáveis / plásticas) com identificação para risco biológico. Para evitar o ressecamento da sujidade e a formação de biofilme é importante que o tempo entre o término do uso e início da limpeza seja o menor possível (140; 152).

A etapa propriamente dita da limpeza é realizada no CME. Na área de recepção, os instrumentos devem ser separados de acordo com o tipo de limpeza que serão submetidos (manual, automatizada ou ambas) e os dispositivos



compostos de múltiplas peças devem ser desmontados conforme as IDU. Todas as peças devem ser posicionadas em cestos para limpeza para evitar o extravio.

### **2.1.3 Pré- Limpeza**

O CME primeiramente realiza uma remoção da sujidade visível presente nos dispositivos para saúde (136), por meio da aplicação de jatos de água sob pressão nas superfícies externas e internas. Para isto, é necessário utilizar duchas, pistolas, sistema de vapor sob pressão ou pré-limpeza automatizada realizada nas lavadoras termodesinfectoras, nas quais esta fase encontra-se programada como parte dos ciclos. Após a pré-limpeza, inicia-se o processo de limpeza, que pode ser realizado de forma manual e/ou automatizada, conforme as IDU do dispositivo.

### **2.1.4 Limpeza Manual**

É um método em que a remoção de sujidade é realizada por meio de água,, detergentes e ação mecânica por meio da fricção de todas as superfícies (internas e externas), com o auxílio de escovas ou esponjas. Ressalta-se que as escovas utilizadas neste procedimento devem possuir formato e dimensões adequadas à conformação do dispositivo (20).

A integridade e a frequente higienização dos acessórios utilizados na limpeza manual merecem uma atenção especial dos usuários, pois ao serem negligenciados comprometem o resultado de todo o processo (20). Este método de limpeza caracteriza-se essencialmente pelas seguintes atividades:

- Imergir os dispositivos em solução de água com detergente (a temperatura da água, diluição e o tempo de exposição devem ser de acordo com as IDU do detergente;
- Friccionar individualmente todas as superfícies internas e externas de cada um dos dispositivos;
- Enxaguar individualmente cada um dos dispositivos em água corrente;

A limpeza manual é especialmente indicada quando houver materiais delicados que possam ser danificados caso sejam submetidos ao método automatizado (com indicação explícita do fabricante) ou como uma etapa que antecede a limpeza automatizada (136). A eficácia deste método depende de fatores como: POP desenvolvido a partir das IDU do fabricante do dispositivo, evidências científicas atualizadas, validação, treinamento dos profissionais responsáveis pela execução do POP. A aplicação correta e disciplinada do POP por todos os profissionais reduz a variabilidade do processo e conseqüentemente os resultados esperados são atingidos (20). Validação da limpeza de dispositivos para saúde no cotidiano do centro de material e esterilização (19).

### **2.1.5 Limpeza Automatizada**

Este método de limpeza se caracteriza pela remoção da sujidade utilizando equipamentos que executam a ação mecânica por meio de jatos e turbilhonamento de água ou cavitação.

A limpeza automatizada sempre que possível deve ser o método de escolha, pois ela garante a reprodutibilidade do processo, controle dos parâmetros, reduz os riscos ocupacionais e possibilita o registro dos parâmetros de cada ciclo (19; 153). Os equipamentos atualmente utilizados nos procedimentos de limpeza automatizada são as lavadoras termodesinfetadoras e as lavadoras ultrassônicas. A limpeza automatizada exige manutenção preventiva periódica das máquinas, além do treinamento/supervisão da adesão ao POP para contornar falhas humanas.

#### **A. Lavadoras Termodesinfetadoras**

Este equipamento remove a sujidade por meio da ação de jatos de água sob pressão, promovido por estreitas aberturas nos braços rotativos. Estes equipamentos são dotados de um programa contendo diferentes configurações para ciclos de limpeza. Em geral o ciclo é basicamente composto de cinco etapas,

na primeira é realizada uma pré-lavagem somente com água fria para umectação e remoção da sujidade grosseira; na segunda, o equipamento realiza a diluição do detergente em água quente e circula esta solução por um período de tempo estabelecido, que é descartada ao final; na terceira, o equipamento admite água limpa para o enxágue; após o descarte da água do enxágue, é realizada a termodesinfecção com água quente e controle da temperatura, de acordo com a programação do ciclo; ao final é realizada a secagem ou eliminação do excesso de umidade.

O uso correto deste equipamento está atrelado ao uso de acessórios específicos de acordo com a conformação dos dispositivos médicos. Para uma limpeza efetiva, a água, detergente e a pressão dos jatos devem permanecer em contato direto com toda a superfície externa e interna dos dispositivos médicos; portanto, é necessário que estejam posicionados ou conectados de forma correta (153). Este método de limpeza caracteriza-se essencialmente pelas seguintes etapas:

- Realizar um jato de água fria nas superfícies externas e internas dos dispositivos para remoção de sujidades grosseiras;
- Montar a carga no rack apropriado ao tipo de dispositivo;
- Distribuir uniformemente os cestos com dispositivos de forma a não sobrecarregar o equipamento e favorecendo a exposição aos jatos de água e detergente;
- Conectar corretamente os dispositivos canulados no rack adequado, quando necessário;
- Registrar os dispositivos / kits na carga para fins de rastreabilidade;
- Selecionar o ciclo mais indicado para limpeza dos dispositivos no programa disponível do equipamento.

### **Observações específicas para uso de lavadoras termodesinfetadoras:**

- Utilizar detergentes que não espumam, específicos para uso em equipamentos de limpeza automatizada;

- Fazer o monitoramento do equipamento diário com indicadores químicos (IQ) e monitoramento dos parâmetros físicos a cada carga;
- Verificar diariamente o funcionamento do equipamento em geral como: movimento e permeabilidade dos braços aspersores, filtros, bicos e outras partes críticas para garantir uma limpeza eficaz.
- Seguir sempre as IDU dos dispositivos antes da limpeza em lavadora termodesinfetadora.
- Seguir sempre as IDU da lavadora termodesinfetadora.

### **Restrições quanto ao uso da lavadora termodesinfetadora:**

- Materiais óticos em geral, baterias, componentes elétricos, eletrônicos, entre outros contraindicados pelo fabricante do dispositivo médico.

### **B. Lavadora Ultrassônica**

A lavadora ultrassônica é um equipamento projetado para remover sujidade fina de juntas, fendas, lúmens e outras áreas difíceis de limpar por outros métodos (149).

O funcionamento deste equipamento decorre da passagem de ondas ultrassônicas, que ao passar pelo meio líquido promove vibrações, que são transmitidas através da solução de detergente proporcionando movimentos muito rápidos das moléculas, formando pequenas bolhas de ar. Conforme as bolhas se expandem, tornam-se instáveis até implodir, promovendo uma condição de vácuo e sugando a sujidade de áreas de difícil acesso. Este mecanismo é denominado de cavitação (149).

As lavadoras ultrassônicas são compostas por uma cuba, na qual é preparada a solução de detergente para imersão e limpeza dos dispositivos. Para limpeza de lúmens, devem possuir conectores para canulados e utilizar tecnologia de fluxo intermitente, mantendo o meio líquido dentro dos lúmens para que ocorra a limpeza (153; 136). Este método de limpeza caracteriza-se essencialmente pelas etapas:

- Realizar um jato de água fria nas superfícies externas e internas dos instrumentos canulados para remoção das sujidades grosseira;
- Abastecer a lavadora com água quando não houver abastecimento automatizado;
- Realizar a desgaseificação, seguindo recomendação do fabricante;
- Preparar a solução de detergente de acordo com as IDU do equipamento e do dispositivo;
- Preparar a carga, conectando corretamente os dispositivos canulados. Fechar as vias não utilizadas para não prejudicar a pressão do fluxo intermitente;
- Registrar os dispositivos / kits na carga para fins de rastreabilidade;
- Selecionar e iniciar ciclo indicado para limpeza dos dispositivos;
- Remover os dispositivos do equipamento ao final da limpeza e proceder o enxague, caso o equipamento não possua esta etapa na sua programação;

#### **Observações específicas para uso de lavadoras ultrassônica:**

- A lavadora ultrassônica deve ser limpa diariamente, de acordo com as IDU.
- Utilizar detergentes que não espumam, específicos para uso em equipamentos para limpeza automatizada;
- Trocar a solução de limpeza após cada uso;
- Realizar testes de cavitação diariamente;
- Manter a tampa fechada durante o funcionamento para reduzir os riscos ocupacionais;
- Seguir sempre as IDU dos dispositivos antes da limpeza em lavadora ultrassônica;
- Seguir sempre as IDU da lavadora ultrassônica.

#### **Restrições quanto ao uso da lavadora ultrassônica:**

Dispositivos aluminizados, óticas em geral, baterias, componentes elétricos, eletrônicos, entre outros contraindicados pelo fabricante do dispositivo médico.

### **2.1.6 Preparo de dispositivos médicos**

As recomendações sobre o preparo para esterilização são aplicáveis para qualquer dispositivo crítico, cuja condição de esterilidade deve ser garantida durante o transporte e o armazenamento, sem depender do local onde o material será utilizado: centro cirúrgico, ambulatório, clínicas, consultórios, salas de procedimentos, atendimento domiciliar ou em outro contexto de assistência à saúde<sup>19</sup>.

O preparo inicia-se com a inspeção da limpeza com a finalidade de detectar resíduos de matéria orgânica ou inorgânica, que interferem na eficiência dos agentes esterilizantes, além de causar iatrogenias de natureza inflamatória ao paciente (154). Nas etapas seguintes, realizam-se a inspeção de integridade para verificar se não existe pite, manchas, corrosão, trincas, fraturas e devem ser realizados testes de funcionalidade específicos para as características e funções de cada dispositivo, como corte, apreensão, alinhamento, entre outros (143).

A etapa final do preparo está relacionada a conferência quanto aos tipos e quantidades de dispositivos, organização em caixas perfuradas ou cestos, e o sistema de barreira estéril, incluindo contêineres. Todos os pacotes devem ser identificados de acordo com artigo 85 da RDC nº 15 da ANVISA (136).

### **2.1.7 Esterilização**

Para os dispositivos críticos termorresistentes o método de esterilização acessível e recomendado é o vapor a uma temperatura de 134 °C com tempo de exposição de três minutos ou a 121 °C com tempo de exposição de 15 minutos (19) (ABNT NBR 17665-2,2013).

Para os dispositivos críticos termossensíveis são recomendados, de acordo com as instruções de uso de cada dispositivo e equipamento de esterilização, peróxido de hidrogênio vaporizado, óxido de etileno e vapor a baixa temperatura e formaldeído<sup>19</sup>. Independentemente do método utilizado, os processos deverão ser monitorados de acordo com a Seção X da RDC nº 15 da ANVISA (136).

## 2.2 Processamento de dispositivos semicríticos

Para os dispositivos semicríticos, a esterilização não é obrigatória, mas sim a desinfecção - preferencialmente de alto nível - após cuidadosa limpeza (19; 134-136; 153; 155-156; 169).

Spaulding (1968) propôs uma classificação de desinfecção química em níveis -alto, intermediário e baixo – baseada na capacidade dos princípios ativos desinfetantes danificarem a estrutura microbiana. Estes danos podem ser decorrentes da interação com componentes da membrana externa microbiana, com a membrana citoplasmática e/ou interagindo com componentes citoplasmático - especialmente com os ribossomos e DNA - causando os efeitos bactericidas ou bacteriostáticos a depender da extensão do dano e da natureza do alvo (157).

A atividade desinfetante pode ser influenciada por diferentes fatores como: formulação, temperatura, tempo de contato e presença de matéria orgânica (19; 134; 136; 153; 155; 156; 169); esta última influência, é primordialmente impactante no processamento de dispositivos para saúde de conformação complexa, cuja limpeza é desafiadora.

A ação dos desinfetantes varia muito entre diferentes grupos microbianos podendo variar mesmo entre diferentes linhagens da mesma espécie. No trágico surto por MNT/MCR que atingiu todo território nacional (início aproximado no ano 2000), o desinfetante glutaraldeído era largamente utilizado na época para desinfecção de alto nível de dispositivos médicos críticos e semicríticos. Cepas padrão de *M. abscessus*, *M. bovis*, *M. chelonae*, *M. neoaurum* e *M.*

*smegmatis* não apresentaram crescimento após um período de exposição de 30 minutos ao glutaraldeído a 2%. Contudo, 7 cepas de *M. abscessus* subsp. *massiliense* originadas do surto, foram recuperadas após exposição a todos os tempos indicados para desinfecção de alto nível (30 min e 60 min) e esterilização (6 h e 10 h), indicando alta tolerância/resistência/não susceptibilidade destas subespécies à solução de glutaraldeído a 2% (159).

Para desinfetantes químicos, não há até o momento, uma clara definição conceitual entre os termos tolerância, resistência e redução da susceptibilidade dos microrganismos aos agentes desinfetantes. Por este motivo, será utilizado neste texto a expressão **resistência** considerando como sinônimo de “**microrganismos não destruídos pela ação dos desinfetantes nas condições que normalmente seriam**”.

Os microrganismos do gênero *Mycobacterium* apresentam baixa susceptibilidade a desinfetantes devido a complexa membrana externa que funciona como eficiente barreira contra a permeabilidade celular em sinergia com outros mecanismos de resistência como as porinas. Diferente de outras bactérias vegetativas, a sua parede celular é constituída por cerca de 60% de ácidos micólicos (ácidos graxos de cadeia longa incomum), covalentemente ligados ao polissacarídeo peptidoglicano que compõe a sua parede celular. Possuem proteínas de membrana formadoras de canais catiônicos (porinas), que controlam a difusão de moléculas hidrofílicas, daí a vantagem destacada para os desinfetantes lipofílicos (157). Entretanto, esta resistência não é demonstrada quando se trata de agentes microbicidas que atuam com temperatura – como termodesinfecção e autoclavagem - pois as micobactérias são altamente susceptíveis a meios térmicos de inativação.

Os desinfetantes químicos capazes de destruir as micobactérias foram classificados por (156) como **desinfetantes de nível intermediário**. Os principais princípios ativos com propriedades micobactericidas, atualmente em nosso meio, são: compostos clorados, álcool 70% p/v e associações diversas de princípios ativos com resultados sinérgicos ou aditivos. Dentre os compostos clorados, os hipocloritos são os mais utilizados para desinfecção e podem ser líquidos (hipoclorito de sódio) ou sólidos (hipoclorito de cálcio). No passado, o efeito



esporicida de alguns compostos clorados era reconhecido (135), mas atualmente, esta propriedade, com exceção de algumas formulações, não é mais válida.

Assim sendo, a abrangência dos diferentes níveis de desinfecção pode ser sintetizada conforme segue:

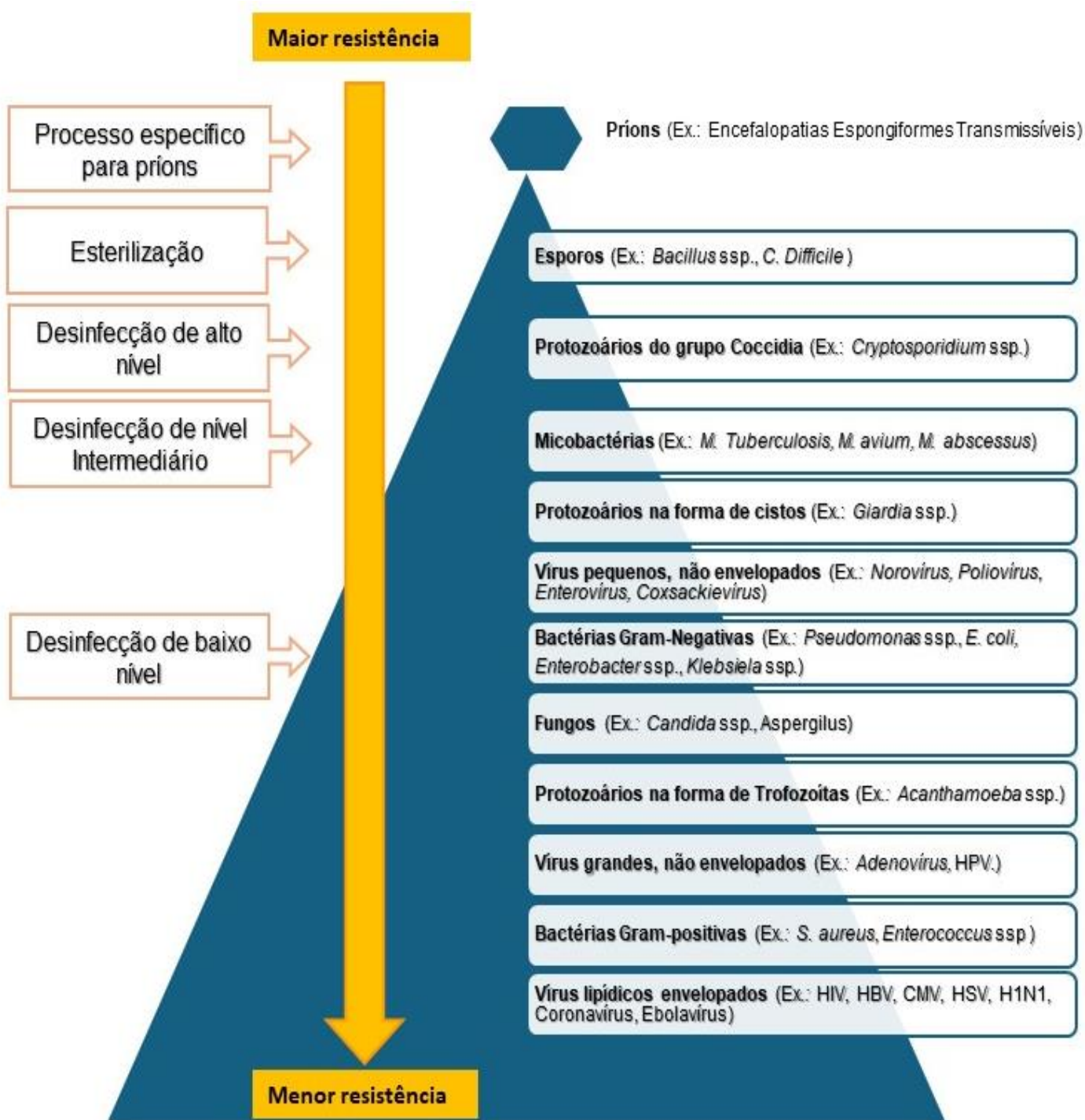
- Desinfecção de alto nível: destrói microrganismos, com a exceção de altos números de esporos bacterianos, diferenciando da esterilização. Conseqüentemente, destrói outros grupos microbianos mais vulneráveis como micobactérias, vírus, fungos e outras bactérias vegetativas.
- Desinfecção de nível intermediário: inativa micobactérias, células bacterianas vegetativas, maioria de vírus e de fungos. Não necessariamente elimina esporos bacterianos.
- Desinfecção de baixo nível: elimina bactérias, a maioria dos vírus e fungos, mas não elimina microrganismos mais resistentes, como *Mycobacterium* e esporos bacterianos.

No Brasil, a esterilização química líquida manual por imersão está proibida desde 2009 (160). Esta medida teve como finalidade a redução e controle do surto presente na época de infecções por MNT/MCR em serviços de saúde, reconhecendo que o procedimento manual é extremamente complexo, composto de sequência de várias etapas vulneráveis a falhas humanas. Atualmente, a tendência da desinfecção química de alto nível de endoscópios flexíveis, na qual se inclui os broncoscópios, gastroscópios, duodenoscópios e colonoscópios, é por meio automatizado em lavadoras / desinfetadores de endoscópios, cuja fabricação e aprovação do equipamento é normatizada pela ABNT NBR ISO 15883-4.

A resistência dos microrganismos aos desinfetantes químicos apresenta dois mecanismos distintos: a) resistência intrínseca e b) resistência adquirida (162; 164-168).

A ordem decrescente da resistência dos grupos microbianos aos agentes químicos desinfetantes, ancorada na resistência intrínseca dos diferentes grupos microbianos é bem documentada e tem evoluído desde sua primeira proposta por

(156), em decorrência dos resultados obtidos de estudos conduzidos. A figura a seguir mostra uma das mais recentes propostas:



Fontes: Rutala, 2008; Russel, 1999; Murray, 2007 *apud* SOBECC, 2021 e APECIH, 2021.

Já a resistência adquirida dos microrganismos aos desinfetantes pode ocorrer em decorrência de mutação espontânea dos microrganismos ou transferência de conteúdo genético, podendo o doador do material genético ser da mesma espécie ou não e até mesmo pertencer a outro gênero (162; 164-168)

A compreensão dos mecanismos de ação dos desinfetantes bem como dos fatores que influenciam sua atividade tornou-se ponto chave para o uso racional e eficiente destas formulações, bem como o controle da emergência de linhagens microbianas resistentes.

Quando se discute a tendência dos métodos de desinfecção dos dispositivos médicos semicríticos, a termodesinfecção – cujo espectro de ação microbicida se equipara à desinfecção química de alto nível – desponta, consensualmente, como o melhor método. O processo, conforme anteriormente citado, é automatizado, a fase propriamente dita da termodesinfecção é precedida pelas etapas da pré-limpeza e limpeza isentando os dispositivos de resíduos químicos, sempre tóxicos para o paciente. Os materiais semicríticos destinados a inaloterapia e assistência ventilatória e anestesia são perfeitos para serem submetidos a termodesinfecção. No entanto, as óticas flexíveis, onde incluem os broncoscópios e endoscópios digestivos não são compatíveis, até o momento, com os procedimentos de termodesinfecção.

### **2.3 Controle de qualidade da limpeza de dispositivos médicos**

O controle da qualidade da limpeza é composto por ações como:

- Elaboração e validação de POP exequível;
- Treinamento e supervisão dos profissionais responsáveis pela limpeza e operação dos equipamentos;
- Qualificações dos equipamentos;
- Realização de manutenções preventivas dos equipamentos;
- Monitoramento a qualidade da água, de acordo com a RDC n. 15 da ANVISA (136);
- Monitoramento da limpeza dos equipamentos;

- Utilizar acessórios de dimensões e conformações compatíveis com os dispositivos, íntegros, funcionantes e higienizados;
- Reposição e substituição dos acessórios utilizados na limpeza conforme um cronograma;
- Monitoramento físico e químico dos equipamentos de acordo com o artigo nº 26 e artigo nº 73 da RDC nº 15 da ANVISA (136). Idem observação feita anteriormente

## **2.4 Considerações finais**

O processamento dos materiais complexos utilizados em procedimentos invasivos é uma preocupação mundial como responsável por infecções em forma de surtos ou não. No Brasil, frequentemente, estes dispositivos são utilizados e processados em serviços de estética que não têm um CME estruturado e não utilizam serviços de processamento terceirizados e estão fora da abrangência da RDC n. 15 da ANVISA (136), que regulamenta as boas práticas visando à segurança do paciente e dos profissionais. Urge ampliar a abrangência da legislação para o processamento de dispositivos médicos realizados em consultórios odontológicos - alguns realizando lipoaspiração de face - consultórios individualizados e não vinculados a serviços de saúde, unidades de processamento de endoscópios e serviços de terapia renal substitutiva, para que ocorra, não só ações educativas, mas também fiscalizatórias.

## ANEXO 2: Diagnóstico por imagem

O aumento de procedimentos estéticos levou a uma maior incidência de complicações, incluindo infecções por micobactérias não tuberculosas, como *Mycobacterium abscessus*. Essas infecções podem variar de superficiais a profundas, comprometendo tecidos moles e estruturas ósseas. O diagnóstico e acompanhamento dessas complicações exigem o uso de métodos de imagem precisos, sendo o Ultrassom Dermatológico de Alta frequência com Doppler Colorido, a ferramenta crucial e mais importante na avaliação das camadas da pele, enquanto a Tomografia Computadorizada (TC) e a Ressonância Magnética (RM), ambas com contraste, são indicadas principalmente para a avaliação de tecidos profundos e acometimento ósseo.

O Ultrassom de Alta Frequência com Doppler Colorido é fundamental para a avaliação de lesões cutâneas e subcutâneas, sendo a principal ferramenta para a estratificação de todas as camadas da pele, epiderme, derme e hipoderme, áreas comumente afetadas por complicações após procedimentos estéticos.

O Doppler Colorido, associado ao Ultrassom de Alta Frequência, fornece informações sobre o fluxo sanguíneo nas áreas afetadas, permitindo diferenciar lesões inflamatórias ou infecciosas de fibroses ou granulomas, além de identificar abscessos encapsulados.

Ao contrário do ultrassom de partes moles, que utiliza transdutores abaixo de 15 MHz, que não permite visualizar adequadamente as camadas da pele, o ultrassom de alta frequência (acima de 15 MHz) permite uma análise detalhada das camadas cutâneas. Isso possibilita a identificação precoce de lesões superficiais e pequenas, como nódulos, granulomas ou abscessos que acometem a derme e hipoderme, oferecendo uma precisão diagnóstica superior.

Indicações do Ultrassom Dermatológico de Alta Frequência com Doppler Colorido nas infecções cutâneas:

1. Identificação precoce de abscessos e nódulos: Com o ultrassom de alta frequência, é possível identificar com precisão a presença de coleções líquidas, como abscessos ou áreas de inflamação, que muitas vezes não são visíveis ao exame clínico. Isso é fundamental para diferenciar entre processos inflamatórios comuns e infecções causadas por micobactérias ou outros germes.

2. Planejamento da drenagem: No caso de formação de abscessos, o ultrassom permite que o médico localize a área exata para drenagem. Esse procedimento minimiza danos aos tecidos adjacentes e assegura a remoção adequada do material infectado. O mapeamento preciso reduz complicações e facilita a recuperação.

3. Coleta de material para cultura: A precisão proporcionada pelo ultrassom é essencial para guiar a coleta de material para culturas microbiológicas. Isso é especialmente importante no diagnóstico de micobactérias e outros patógenos atípicos, que podem não ser detectados em culturas padrão. Com a ajuda da imagem ultrassonográfica, a punção ou biópsia pode ser realizada de forma mais direcionada, aumentando as chances de uma amostra adequada e de diagnóstico preciso.

4. Monitoramento da resposta ao tratamento: O ultrassom de alta frequência também é útil para monitorar a evolução da infecção e a resposta ao tratamento antimicrobiano. A visualização contínua da redução do tamanho dos nódulos ou abscessos permite ajustar o regime terapêutico, se necessário.

5. Identificação de complicações adicionais: Além da drenagem e da coleta de material, o ultrassom pode revelar outras complicações que possam ter surgido, como fibrose ou formação de fístulas, proporcionando uma abordagem terapêutica mais completa.

Embora o Ultrassom de Alta Frequência com Doppler Colorido seja a ferramenta mais importante para a avaliação de lesões cutâneas e subcutâneas, A Tomografia Computadorizada (TC) e Ressonância Magnética (RM) desempenham um papel essencial na avaliação de complicações mais profundas, como o envolvimento de tecidos profundos e estruturas ósseas.

A RM é a modalidade mais sensível para a detecção precoce de edema ósseo, um dos primeiros sinais de osteomielite. A RM é fundamental para a avaliação de infecções que envolvem músculos e fáscias, fornecendo imagens tridimensionais detalhadas das estruturas mais profundas. Isso é crucial para detectar a extensão de infecções que se estendem além dos tecidos superficiais, enquanto a TC pode detectar alterações ósseas mais avançadas, como erosão cortical.

### 3 REFERÊNCIAS

1. Adekambi, T., P. Berger, D. Raoult, and M. Drancourt. 2006. rpoB gene sequence-based characterization of emerging non-tuberculous mycobacteria with descriptions of *Mycobacterium bolletii* sp. nov., *Mycobacterium phocaicum* sp. nov. and *Mycobacterium aubagnense* sp. nov. *Int J Syst Evol Microbiol* 56:133-43.
2. Adekambi, T., P. Colson, and M. Drancourt. 2003. rpoB-based identification of nonpigmented and late-pigmenting rapidly growing mycobacteria. *J Clin Microbiol* 41:5699-708.
3. Adekambi, T., and M. Drancourt. 2009. *Mycobacterium bolletii* respiratory infections. *Emerg Infect Dis* 15:302-5.
4. Adekambi, T., M. Reynaud-Gaubert, G. Greub, M. J. Gevaudan, B. La Scola, D. Raoult, and M. Drancourt. 2004. Amoebal coculture of "*Mycobacterium massiliense*" sp. nov. from the sputum of a patient with hemoptoic pneumonia. *J Clin Microbiol* 42:5493-501.
5. Baisi, A., M. Nosotti, B. Chella, and L. Santambrogio. 2005. Relapsing cutaneous *Mycobacterium chelonae* infection in a lung transplant patient. *Transpl Int* 18:1117-9.
6. Bar, T., J. Mishal, A. Lewkowicz, and O. Nahlieli. 2005. Osteomyelitis of the mandible due to *Mycobacterium abscessus*: a case report. *J Oral Maxillofac Surg* 63:841-4.
7. Bartralot, R., R. M. Pujol, V. Garcia-Patos, D. Sitjas, N. Martin-Casabona, P. Coll, A. Alomar, and A. Castells. 2000. Cutaneous infections due to nontuberculous mycobacteria: histopathological review of 28 cases. Comparative study between lesions observed in immunosuppressed patients and normal hosts. *J Cutan Pathol* 27:124-9.
8. Becero, F., J. R. Maestre, V. Buezas, P. Sanchez, L. Martinez, and R. Ortigueira. 2002. [Keratitis due to *Mycobacterium chelonae* after refractive surgery with LASIK]. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 20:44-5.
9. Bolan, G., A. L. Reingold, L. A. Carson, V. A. Silcox, C. L. Woodley, P. S. Hayes, A. W. Hightower, L. McFarland, J. W. Brown, 3rd, N. J. Petersen, and et al. 1985. Infections with *Mycobacterium chelonae* in patients receiving dialysis and using processed hemodialyzers. *J Infect Dis* 152:1013-9.
10. Brosch, R., S. V. Gordon, M. Marmiesse, P. Brodin, C. Buchrieser, K. Eiglmeier, T. Garnier, C. Gutierrez, G. Hewinson, K. Kremer, L. M. Parsons, A. S. Pym, S. Samper, D. van Soolingen, and S. T. Cole. 2002. A new evolutionary scenario for the *Mycobacterium tuberculosis* complex. *Proc Natl Acad Sci U S A* 99:3684-9.



11. Brown-Elliott, B. A., and R. J. Wallace, Jr. 2002. Clinical and taxonomic status of pathogenic nonpigmented or late-pigmenting rapidly growing mycobacteria. *Clin Microbiol Rev* 15:716-46.
12. Burns, J. L., U. Malhotra, J. Lingappa, and S. Smith. 1997. Unusual presentations of nontuberculous mycobacterial infections in children. *Pediatr Infect Dis J* 16:802-6.
13. Cardoso, A. M., E. Martins de Sousa, C. Viana-Niero, F. Bonfim de Bortoli, Z. C. Pereira das Neves, S. C. Leao, A. P. Junqueira-Kipnis, and A. Kipnis. 2008. Emergence of nosocomial *Mycobacterium massiliense* infection in Goiás, Brazil. *Microbes Infect* 10:1552-7.
14. Carson, L. A., L. A. Bland, L. B. Cusick, M. S. Favero, G. A. Bolan, A. L. Reingold, and R. C. Good. 1988. Prevalence of nontuberculous mycobacteria in water supplies of hemodialysis centers. *Appl Environ Microbiol* 54:3122-5.
15. Carson, L. A., N. J. Petersen, M. S. Favero, and S. M. Aguero. 1978. Growth characteristics of atypical mycobacteria in water and their comparative resistance to disinfectants. *Appl Environ Microbiol* 36:839-46.
16. Chadha, R., M. Grover, A. Sharma, A. Lakshmy, M. Deb, A. Kumar, and G. Mehta. 1998. An outbreak of post-surgical wound infections due to *Mycobacterium abscessus*. *Pediatr Surg Int* 13:406-10.
17. Chandra, N. S., M. F. Torres, K. L. Winthrop, D. A. Bruckner, D. G. Heidemann, H. M. Calvet, M. Yakrus, B. J. Mondino, and G. N. Holland. 2001. Cluster of *Mycobacterium chelonae* keratitis cases following laser insitu keratomileusis. *Am J Ophthalmol* 132:819-30.
18. Chung, M. S., M. H. Goldstein, W. T. Driebe, Jr., and B. H. Schwartz. 2000. *Mycobacterium chelonae* keratitis after laser in situ keratomileusis successfully treated with medical therapy and flap removal. *Am J Ophthalmol* 129:382-4.
19. Associação Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização (SOBECC). Diretrizes de práticas em enfermagem perioperatória e processamento de produtos para saúde. 8. ed. rev. atual. São Paulo: SOBECC, 2021.
20. Bronzatti JAG, Laranjeira PR, Bruna CQM, Graziano KU. The Effect of Brush Motion and Rinsing When Manually Cleaning Cannulated Medical Devices. *AORN J*. 2020 May;111(5):508-514. doi: 10.1002/aorn.13014.
21. Cullen, A. R., C. L. Cannon, E. J. Mark, and A. A. Colin. 2000. *Mycobacterium abscessus* infection in cystic fibrosis. Colonization or infection? *Am J Respir Crit Care Med* 161:641-5.
22. Cutay, A. M., H. W. Horowitz, R. W. Pooley, K. Van Horn, and G. P. Wormser. 1998. Infection of epicardial pacemaker wires due to *Mycobacterium abscessus*. *Clin Infect Dis* 26:520-1.
23. da Costa Cruz, J. C. 1938. *Mycobacterium fortuitum*: um novo bacilo ácidosistente patogênico para o homem (new acid fast bacillus pathogenic for man) *Acta Med. (Rio de Janeiro)* 1:298-301.

24. Del-Castillo, M., D. Palmero, B. Lopez, R. Paul, V. Ritacco, P. Bonvehi, L. Clara, M. Ambroggi, L. Barrera, and C. Vay. 2009. Mesotherapy-associated outbreak caused by *Mycobacterium immunogenum*. *Emerg Infect Dis* 15:357- 9.
25. Duarte, R. S., M. C. S. Lourenço, L. S. Fonseca, S. C. Leão, E. L. T. Amorim, I. L. L. Rocha, F. S. Coelho, C. Viana-Niero, K. M. Gomes, M. G. Silva, N. S. O. Lorena, M. B. Pitombo, R. M. C. Ferreira, M. H. O. Garcia, O. Lupi, B. R. Vilaça, L. R. Serradas, A. Chebabo, E. A. Marques, L. M. Teixeira, M. Dalcolmo, S. G. Senna, and J. L. M. Sampaio. 2009. An Epidemic of Post-Surgical Infections Caused by *Mycobacterium massiliense* *J Clin Microbiol* Accepted.
26. Dytoc, M. T., L. Honish, C. Shandro, P. T. Ting, L. Chui, L. Fiorillo, J. Robinson, A. Fanning, G. Predy, and R. P. Rennie. 2005. Clinical, microbiological, and epidemiological findings of an outbreak of *Mycobacterium abscessus* hand-and-foot disease. *Diagn Microbiol Infect Dis*.
27. Ellis, E. N., G. E. Schutze, and J. G. Wheeler. 2005. Nontuberculous mycobacterial exit-site infection and abscess in a peritoneal dialysis patient. A case report and review of the literature. *Pediatr Nephrol* 20:1016-8.
28. Ena, P., L. A. Sechi, P. Molicotti, S. Ortu, and S. Zanetti. 2005. Cutaneous *Mycobacterium chelonae* I infection extending in the lower extremities in a renal transplanted patient. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 19:504-5.
29. Euzéby, J. P. 2008. List of Prokaryotic Names with Standing in Nomenclature - Genus *Mycobacterium*.
30. Falkinham, J. O., 3rd. 2002. Nontuberculous mycobacteria in the environment. *Clin Chest Med* 23:529-51.
31. Fischeder, R., R. Schulze-Robbecke, and A. Weber. 1991. Occurrence of mycobacteria in drinking water samples. *Zentralbl Hyg Umweltmed* 192:154- 8.
32. Fraser, V. J., M. Jones, P. R. Murray, G. Medoff, Y. Zhang, and R. J. Wallace, Jr. 1992. Contamination of flexible fiberoptic bronchoscopes with *Mycobacterium chelonae* linked to an automated bronchoscope disinfection machine. *Am Rev Respir Dis* 145:853-5.
33. Fraud, S., A. C. Hann, J. Y. Maillard, and A. D. Russell. 2003. Effects of ortho-phthalaldehyde, glutaraldehyde and chlorhexidine diacetate on *Mycobacterium chelonae* and *Mycobacterium abscessus* strains with modified permeability. *J Antimicrob Chemother* 51:575-84.
34. Fraud, S., J. Y. Maillard, and A. D. Russell. 2001. Comparison of the mycobactericidal activity of ortho- phthalaldehyde, glutaraldehyde and other dialdehydes by a quantitative suspension test. *J Hosp Infect* 48:214-21.

35. Freitas, D., L. Alvarenga, J. Sampaio, M. Mannis, E. Sato, L. Sousa, L. Vieira, M. C. Yu, M. C. Martins, A. Hoffling-Lima, and R. Belfort, Jr. 2003. An outbreak of *Mycobacterium chelonae* infection after LASIK. *Ophthalmology* 110:276-85.
36. Galil, K., L. A. Miller, M. A. Yakrus, R. J. Wallace, Jr., D. G. Mosley, B. England, G. Huitt, M. M. McNeil, and B. A. Perkins. 1999. Abscesses due to *Mycobacterium abscessus* linked to injection of unapproved alternative medication. *Emerg Infect Dis* 5:681-7.
37. Garg, P., A. K. Bansal, S. Sharma, and G. K. Vemuganti. 2001. Bilateral infectious keratitis after laser in situ keratomileusis: a case report and review of the literature. *Ophthalmology* 108:121-5.
38. Gelender, H., H. L. Carter, B. Bowman, W. E. Beebe, and G. R. Walters. 2000. *Mycobacterium keratitis* after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 16:191-5.
39. Gillespie, T. G., L. Hogg, E. Budge, A. Duncan, and J. E. Coia. 2000. *Mycobacterium chelonae* isolated from rinse water within an endoscope washer-disinfector. *J Hosp Infect* 45:332-4.
40. Grange, J. M. 1992. Mycobacterial infections following heart valve replacement. *J Heart Valve Dis* 1:102-9.
41. Griffith, D. E., T. Aksamit, B. A. Brown-Elliott, A. Catanzaro, C. Daley, F. Gordin, S. M. Holland, R. Horsburgh, G. Huitt, M. F. Iademarco, M. Iseman, K. Olivier, S. Ruoss, C. F. von Reyn, R. J. Wallace, Jr., and K. Winthrop. 2007. An official ATS/IDSA statement: diagnosis, treatment, and prevention of nontuberculous mycobacterial diseases. *Am J Respir Crit Care Med* 175:367-416.
42. Griffith, D. E., W. M. Girard, and R. J. Wallace, Jr. 1993. Clinical features of pulmonary disease caused by rapidly growing mycobacteria. An analysis of 154 patients. *Am Rev Respir Dis* 147:1271-8.
43. Hsueh, P. R., L. J. Teng, P. C. Yang, Y. C. Chen, S. W. Ho, and K. T. Luh. 1998. Recurrent catheter-related infection caused by a single clone of *Mycobacterium chelonae* with two colonial morphotypes. *J Clin Microbiol* 36:1422-4.
44. Jorge Sdo, C., F. A. Gondim, A. S. Arnoni, M. M. Zamorano, O. Garcia Dde, and J. E. Sousa. 1994. [Endocarditis due to *Mycobacterium chelonae* in a valvular prosthesis]. *Arq Bras Cardiol* 63:121-5.
45. Kelley, L. C., K. C. Deering, and E. T. Kaye. 1995. Cutaneous *Mycobacterium chelonae* presenting in an immunocompetent host: case report and review of the literature. *Cutis* 56:293-5.
46. Kleinpeter, M. A., and N. K. Krane. 2001. Treatment of mycobacterial exit site infections in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Adv Perit Dial* 17:172-5.

47. Kohnen, T., D. Schopfer, J. Buhren, and K. P. Hunfeld. 2003. [Flap Amputation in *Mycobacterium chelonae* Keratitis after Laser-in-situ Keratomileusis (LASIK)]. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 220:634-7.
48. Kressel, A. B., and F. Kidd. 2001. Pseudo-outbreak of *Mycobacterium chelonae* and *Methylobacterium mesophilicum* caused by contamination of an automated endoscopy washer. *Infect Control Hosp Epidemiol* 22:414-8.
49. Kubica, G. P., I. Baess, R. E. Gordon, P. A. Jenkins, J. B. G. Kwapinski, C. McDurmont, S. R. Pattyn, H. saito, V. Silcox, J. L. Stanford, K. Takeya, and M. Tsukamura. 1972. A co-operative numerical analysis of rapidly growing mycobacteria. *J. Gen. Microbiol.* 73:55-70.
50. Kubica, G. P., R. E. Beam, and J. W. Palmer. 1963. A Method for the Isolation of Unclassified Acid-Fast Bacilli from Soil and Water. *Am Rev Respir Dis* 88:718-20.
51. Kusunoki, S., and T. Ezaki. 1992. Proposal of *Mycobacterium peregrinum* sp. nov., nom. rev., and elevation of *Mycobacterium chelonae* subsp. *abscessus* (Kubica et al.) to species status: *Mycobacterium abscessus* comb. nov. *Int J Syst Bacteriol* 42:240-5.
52. Le Dantec, C., J. P. Duguet, A. Montiel, N. Dumoutier, S. Dubrou, and V. Vincent. 2002. Chlorine disinfection of atypical mycobacteria isolated from a water distribution system. *Appl Environ Microbiol* 68:1025-32.
53. Le Dantec, C., J. P. Duguet, A. Montiel, N. Dumoutier, S. Dubrou, and V. Vincent. 2002. Occurrence of mycobacteria in water treatment lines and in water distribution systems. *Appl Environ Microbiol* 68:5318-25.
54. Leoni, E., P. Legnani, M. T. Mucci, and R. Pirani. 1999. Prevalence of mycobacteria in a swimming pool environment. *J Appl Microbiol* 87:683-8
55. Levendoglu-Tugal, O., J. Munoz, A. Brudnicki, M. Fevzi Ozkaynak, C. Sandoval, and S. Jayabose. 1998. Infections due to nontuberculous mycobacteria in children with leukemia. *Clin Infect Dis* 27:1227-30.
56. Lévy-Frébault, V., F. Grimont, P. A. D. Grimont, and H. L. David. 1986. Deoxyribonucleic acid relatedness study of the *Mycobacterium fortuitum*/*Mycobacterium chelonae* complex. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 36:458-460.
57. Liao, C. H., M. Y. Chen, S. M. Hsieh, W. H. Sheng, C. C. Hung, and S. C. Chang. 2004. Discontinuation of secondary prophylaxis in AIDS patients with disseminated non-tuberculous mycobacteria infection. *J Microbiol Immunol Infect* 37:50-6.
58. Lowry, P. W., C. M. Beck-Sague, L. A. Bland, S. M. Aguero, M. J. Arduino, A. N. Minuth, R. A. Murray, J. M. Swenson, and W. R. Jarvis. 1990. *Mycobacterium chelonae* infection among patients receiving high-flux dialysis in a hemodialysis clinic in California. *J Infect Dis* 161:85-90.

59. McWhinney, P. H., M. Yates, H. G. Prentice, M. Thrussell, S. H. Gillespie, and C. C. Kibbler. 1992. Infection caused by *Mycobacterium chelonae*: a diagnostic and therapeutic problem in the neutropenic patient. *Clin Infect Dis* 14:1208-12.
60. Meredith, F. T., and D. J. Sexton. 1996. *Mycobacterium abscessus* osteomyelitis following a plantar puncture wound. *Clin Infect Dis* 23:651-3.
61. Meyers, H., B. A. Brown-Elliott, D. Moore, J. Curry, C. Truong, Y. Zhang, and R. J. Wallace Jr. 2002. An outbreak of *Mycobacterium chelonae* infection following liposuction. *Clin Infect Dis* 34:1500-7.
62. Ministério\_da\_Saúde. 2008. Recomendações para Terapia Anti-retroviral em Adultos Infectados pelo HIV, 7th ed. Ministério da Saúde, [http://www.aids.gov.br/data/documents/storedDocuments/%7BB8EF5DAF23AE-4891-AD36-1903553A3174%7D/%7B762E0EBF-A859-4779-8A92-704EB1F3B290%7D/consensoAdulto005c\\_2008montado.pdf](http://www.aids.gov.br/data/documents/storedDocuments/%7BB8EF5DAF23AE-4891-AD36-1903553A3174%7D/%7B762E0EBF-A859-4779-8A92-704EB1F3B290%7D/consensoAdulto005c_2008montado.pdf).
63. Miyasaka, T., H. Kunishima, M. Komatsu, K. Tamai, K. Mitsutake, K. Kanemitsu, Y. Ohisa, H. Yanagisawa, and M. Kaku. 2007. In vitro efficacy of imipenem in combination with six antimicrobial agents against *Mycobacterium abscessus*. *Int J Antimicrob Agents* 30:255-8.
64. Moore, J. S., M. Christensen, R. W. Wilson, R. J. Wallace, Jr., Y. Zhang, D. R. Nash, and B. Shelton. 2000. Mycobacterial contamination of metalworking fluids: involvement of a possible new taxon of rapidly growing mycobacteria. *Aihaj* 61:205-13.
65. Moore, M., and J. B. Frerichs. 1953. An unusual acid-fast infection of the knee with subcutaneous, abscess-like lesions of the gluteal region; report of a case with a study of the organism, *Mycobacterium abscessus*, n. sp. *J Invest Dermatol* 20:133-69.
66. Morgan, J. K., and R. Blowers. 1964. Swimming-Pool Granuloma in Britain. *Lancet* 37:1034-6.
67. Pache, M., I. Schipper, J. Flammer, and P. Meyer. 2003. Unilateral fungal and mycobacterial keratitis after simultaneous laser in situ keratomileusis. *Cornea* 22:72-5.
68. Padoveze, M. C., C. M. Fortaleza, M. P. Freire, D. Brandao de Assis, G. Madalosso, A. C. Pellini, M. L. Cesar, V. Pisani Neto, M. M. Beltramelli, E. Chimara, L. Ferrazoli, M. A. da Silva Telles, J. L. Sampaio, and S. C. Leao. 2007. Outbreak of surgical infection caused by non-tuberculous mycobacteria in breast implants in Brazil. *J Hosp Infect* 67:161-7.
69. Peloquin, C. A., S. E. Berning, A. T. Nitta, P. M. Simone, M. Goble, G. A. Huitt, M. D. Iseman, J. L. Cook, and D. Curran-Everett. 2004. Aminoglycoside toxicity: daily versus thrice-weekly dosing for treatment of mycobacterial diseases. *Clin Infect Dis* 38:1538-44.

70. Perera, J., and D. M. Arachchi. 1999. The optimum relative centrifugal force and centrifugation time for improved sensitivity of smear and culture for detection of *Mycobacterium tuberculosis* from sputum. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 93:405-9.
71. Pruitt, T. C., L. O. Hughes, R. D. Blasier, R. E. McCarthy, C. M. Glasier, and G. J. Roloson. 1993. Atypical mycobacterial vertebral osteomyelitis in a steroid-dependent adolescent. A case report. *Spine* 18:2553-5.
72. Reali, D., M. G. Deriu, P. Baldi, A. Baggiani, and B. Pinto. 2004. [Mycobacteria in swimming pool water and the meaning of microbiological conventional indicators]. *Ann Ig* 16:247-53.
73. Repath, F., J. H. Seabury, C. V. Sanders, and J. Domer. 1976. Prosthetic valve endocarditis due to *Mycobacterium chelonae*. *South Med J* 69:1244-6.
74. Reviglio, V., M. L. Rodriguez, G. S. Picotti, M. Paradello, J. D. Luna, and C. P. Juarez. 1998. *Mycobacterium chelonae* keratitis following laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 14:357-60.
75. Robicsek, F., P. C. Hoffman, T. N. Masters, H. K. Daugherty, J. W. Cook, J. G. Selle, C. U. Mauney, and P. Hinson. 1988. Rapidly growing nontuberculous mycobacteria: a new enemy of the cardiac surgeon. *Ann Thorac Surg* 46:703-10.
76. Sampaio, J. L., E. Chimara, L. Ferrazoli, M. A. da Silva Telles, V. M. Del Guercio, Z. V. Jerico, K. Miyashiro, C. M. Fortaleza, M. C. Padoveze, and S. C. Leao. 2006. Application of four molecular typing methods for analysis of *Mycobacterium fortuitum* group strains causing post-mammoplasty infections. *Clin Microbiol Infect* 12:142-9.
77. Sampaio, J. L., D. N. Junior, D. de Freitas, A. L. Hofling-Lima, K. Miyashiro, F. L. Alberto, and S. C. Leao. 2006. An outbreak of keratitis caused by *Mycobacterium immunogenum*. *J Clin Microbiol* 44:3201-7.
78. Sampaio, J. L., C. Viana-Niero, D. de Freitas, A. L. Hofling-Lima, and S. C. Leao. 2006. Enterobacterial repetitive intergenic consensus PCR is a useful tool for typing *Mycobacterium chelonae* and *Mycobacterium abscessus* isolates. *Diagn Microbiol Infect Dis* 55:107-18.
79. Satta, R., F. Cottoni, P. Molicotti, A. Lissia, and D. Cerimele. 2002. Cutaneous *Mycobacterium chelonae* infection in a presumably immunocompetent host. *Acta Derm Venereol* 82:156-7.
80. Selvaraju, S. B., I. U. Khan, and J. S. Yadav. 2005. A new method for species identification and differentiation of *Mycobacterium chelonae* complex based on amplified hsp65 restriction analysis (AHSPRA). *Mol Cell Probes* 19:93-9.
81. Silcox, V. A., R. C. Good, and M. M. Floyd. 1981. Identification of clinically significant *Mycobacterium fortuitum* complex isolates. *J Clin Microbiol* 14:686- 91.

82. Simmon, K. E., J. I. Pounder, J. N. Greene, F. Walsh, C. M. Anderson, S. Cohen, and C. A. Petti. 2007. Identification of an emerging pathogen, *Mycobacterium massiliense*, by *rpoB* sequencing of clinical isolates collected in the United States. *J Clin Microbiol* 45:1978-80.
83. Siu, Y. P., K. T. Leung, M. K. Tong, and M. K. Lee. 2005. *Mycobacterium chelonae* exit site infection in a patient on peritoneal dialysis. *Clin Nephrol* 63:321-4.
84. Stanford, J. L., S. R. Pattyn, F. Portaels, and W. J. Gunthorpe. 1972. Studies of *Mycobacterium chelonae*. *J. Med. Microbiol.* 5:177-182.
85. Steingrube, V. A., R. J. Wallace, Jr., L. C. Steele, and Y. J. Pang. 1991. Mercuric reductase activity and evidence of broad-spectrum mercury resistance among clinical isolates of rapidly growing mycobacteria. *Antimicrob Agents Chemother* 35:819-23.
86. Stelzmueller, I., K. M. Dunst, S. Wiesmayr, R. Zangerie, P. Hengster, and H. Bonatti. 2005. *Mycobacterium chelonae* skin infection in kidney-pancreas recipient. *Emerg Infect Dis* 11:352-4.
87. Takigawa, K., J. Fujita, K. Negayama, S. Terada, S. Yamaji, K. Kawanishi, and J. Takahara. 1995. Eradication of contaminating *Mycobacterium chelonae* from bronchofibrescopes and an automated bronchoscope disinfection machine. *Respir Med* 89:423-7.
88. Telenti, A., F. Marchesi, M. Balz, F. Bally, E. C. Bottger, and T. Bodmer. 1993. Rapid identification of mycobacteria to the species level by polymerase chain reaction and restriction enzyme analysis. *J Clin Microbiol* 31:175-8.
89. Tiwari, T. S., B. Ray, K. C. Jost, Jr., M. K. Rathod, Y. Zhang, B. A. BrownElliott, K. Hendricks, and R. J. Wallace, Jr. 2003. Forty years of disinfectant failure: outbreak of postinjection *Mycobacterium abscessus* infection caused by contamination of benzalkonium chloride. *Clin Infect Dis* 36:954-62.
90. Vess, R. W., R. L. Anderson, J. H. Carr, W. W. Bond, and M. S. Favero. 1993. The colonization of solid PVC surfaces and the acquisition of resistance to germicides by water micro-organisms. *J Appl Bacteriol* 74:215-21.
91. Viana-Niero, C., K. V. Lima, M. L. Lopes, M. C. Rabello, L. R. Marsola, V. C. Brilhante, A. M. Durham, and S. C. Leao. 2008. Molecular characterization of *Mycobacterium massiliense* and *Mycobacterium bolletii* in isolates collected from outbreaks of infections after laparoscopic surgeries and cosmetic procedures. *J Clin Microbiol* 46:850-5.
92. Villanueva, A., R. V. Calderon, B. A. Vargas, F. Ruiz, S. Aguero, Y. Zhang, B. A. Brown, and R. J. Wallace, Jr. 1997. Report on an outbreak of postinjection abscesses due to *Mycobacterium abscessus*, including management with surgery and clarithromycin therapy and comparison of strains by random amplified polymorphic DNA polymerase chain reaction. *Clin Infect Dis* 24:1147-53.

93. Wallace Jr, R. J., Jr., Y. Zhang, R. W. Wilson, L. Mann, and H. Rossmore. 2002. Presence of a single genotype of the newly described species *Mycobacterium immunogenum* in industrial metalworking fluids associated with hypersensitivity pneumonitis. *Appl Environ Microbiol* 68:5580-4.
94. Wallace, R. J., Jr., G. Bedsole, G. Sumter, C. V. Sanders, L. C. Steele, B. A. Brown, J. Smith, and D. R. Graham. 1990. Activities of ciprofloxacin and ofloxacin against rapidly growing mycobacteria with demonstration of acquired resistance following single-drug therapy. *Antimicrob Agents Chemother* 34:65-70.
95. Wallace, R. J., Jr., B. A. Brown, and D. E. Griffith. 1998. Nosocomial outbreaks/pseudo-outbreaks caused by nontuberculous mycobacteria. *Annu Rev Microbiol* 52:453-90.
96. Wallace, R. J., Jr., B. A. Brown, and G. O. Onyi. 1992. Skin, soft tissue, and bone infections due to *Mycobacterium chelonae chelonae*: importance of prior corticosteroid therapy, frequency of disseminated infections, and resistance to oral antimicrobials other than clarithromycin. *J Infect Dis* 166:405-12.
97. Wallace, R. J., Jr., J. M. Swenson, V. A. Silcox, R. C. Good, J. A. Tschen, and M. S. Stone. 1983. Spectrum of disease due to rapidly growing mycobacteria. *Rev Infect Dis* 5:657-79.
98. Wallace, R. J., Jr., D. Tanner, P. J. Brennan, and B. A. Brown. 1993. Clinical trial of clarithromycin for cutaneous (disseminated) infection due to *Mycobacterium chelonae*. *Ann Intern Med* 119:482-6.
99. Ward, M. S., K. V. Lam, P. K. Cannell, and R. P. Herrmann. 1999. Mycobacterial central venous catheter tunnel infection: a difficult problem. *Bone Marrow Transplant* 24:325-9.
100. Wayne, L. G., and G. P. Kubica. 1986. The Mycobacteria, p. 1435-1457. In P. H. A. Sneath (ed.), *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, vol. 2. Williams & Wilkins, Baltimore.
101. Wilson, R. W., V. A. Steingrube, E. C. Bottger, B. Springer, B. A. BrownElliott, V. Vincent, K. C. Jost, Jr., Y. Zhang, M. J. Garcia, S. H. Chiu, G. O. Onyi, H. Rossmore, D. R. Nash, and R. J. Wallace, Jr. 2001. *Mycobacterium immunogenum* sp. nov., a novel species related to *Mycobacterium abscessus* and associated with clinical disease, pseudooutbreaks and contaminated metalworking fluids: an international cooperative study on mycobacterial taxonomy. *Int J Syst Evol Microbiol* 51:1751-64.
102. Woods, G. L., J. S. Bergmann, F. G. Witebsky, G. A. Fahle, B. Boulet, M. Plaunt, B. A. Brown, R. J. Wallace, Jr., and A. Wanger. 2000. Multisite reproducibility of Etest for susceptibility testing of *Mycobacterium abscessus*, *Mycobacterium chelonae*, and *Mycobacterium fortuitum*. *J Clin Microbiol* 38:656-61.



103. Yang, K. S., Y. F. Chen, K. K. Lin, and C. H. Hsiao. 2005. Mycobacterium keratitis after laser in situ keratomileusis. *Cornea* 24:344-6
104. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de Arcluação Estratégica de Vigilância em Saúde Coordenação-Geral de Laboratórios de Saúde Pública. OFÍCIO CONJUNTO CIRCULAR Nº 4/2020/CGLAB/DAEVS/SVS/MS. 15 de julho de 2020.
105. Kim CJ, Kim NH, Song KH, Choe PG, Kim ES, Park SW, Kim HB, Kim NJ, Kim EC, Park WB, Oh MD. Differentiating rapid- and slow-growing mycobacteria by difference in time to growth detection in liquid media. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2013 Jan;75(1):73-6. doi: 10.1016/j.diagmicrobio.2012.09.019. Epub 2012 Oct 29. PMID: 23114094.
106. Brown-Elliott BA, Philley JV. Rapidly Growing Mycobacteria. *Microbiol Spectr.* 2017 Jan;5(1). doi: 10.1128/microbiolspec.TNMI7-0027-2016. PMID: 28084211.
107. Dunic I, Lutwick L. Successful treatment of rapid growing mycobacterial infections with source control alone: Case series. *IDCases.* 2021 Nov 6;26:e01332. doi: 10.1016/j.idcr.2021.e01332. PMID: 34815937; PMCID: PMC8592859.
108. da Silveira Paro Pedro, Heloisa,; Tonelli Nardi, Susilene Maria; Ule Belotti, Naiara Cristina; Tegon de Freitas, Ana Carolina; de Souza, Nilza Gomes; Chimara, Erica. A Laboratory-Based Analysis of Rapidly Growing Mycobacteria in Northwest Paulista, Sao Paulo, Brazil. *International Journal of Mycobacteriology* 10(2):p 170-176, Apr–Jun 2021. | DOI: 10.4103/ijmy.ijmy\_65\_21
109. Leão SC, Viana-Niero C, Matsumoto CK, Lima KV, Lopes ML, Palaci M, Hadad DJ, Vinhas S, Duarte RS, Lourenço MC, Kipnis A, das Neves ZC, Gabardo BM, Ribeiro MO, Baethgen L, de Assis DB, Madalosso G, Chimara E, Dalcolmo MP. Epidemic of surgical-site infections by a single clone of rapidly growing mycobacteria in Brazil. *Future Microbiol.* 2010 Jun;5(6):971-80. doi: 10.2217/fmb.10.49. PMID: 20521940.
110. Monego F, Duarte RS, Nakatani SM, Araújo WN, Riediger IN, Brockelt S, Souza V, Cataldo JI, Dias RC, Biondo AW. Molecular identification and typing of Mycobacterium massiliense isolated from postsurgical infections in Brazil. *Braz J Infect Dis.* 2011 Sep-Oct;15(5):436-41. doi: 10.1016/s1413-8670(11)70224-0. PMID: 22230849.
111. De Groote, M. A., and G. Huitt. 2006. Infections due to rapidly growing mycobacteria. *Clin. Infect. Dis.* 42:1756–1763.
112. Selvaraju SB, Khan IU, Yadav JS. Biocidal activity of formaldehyde and nonformaldehyde biocides toward Mycobacterium immunogenum and Pseudomonas fluorescens in pure and mixed suspensions in synthetic metalworking fluid and saline. *Appl Environ Microbiol*, 2005, vol. 71 (pg. 542-6).

113. Carson LA, Petersen NJ, Favero MS, Agüero SM. Growth characteristics of atypical mycobacteria in water and their comparative resistance to disinfectants, *Appl Environ Microbiol*, 1978, vol. 36 (pg. 839-46)
114. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Manual de Recomendações para o Diagnóstico Laboratorial de Tuberculose e Micobactérias não Tuberculosas de Interesse em Saúde Pública no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/tuberculose/publicacoes/recomendacoes-para-o-diagnostico-e-tratamento-das-doencas-causadas-por-micobacterias-nao-tuberculosas-no-brasil.pdf> Acessado em 02/02/2024.
115. Brasil. Ministério da Saúde/ Anvisa/ Fiocruz. Anexo 01: PROTOCOLO PARA A PRÁTICA DE HIGIENE DAS MÃOS EM SERVIÇOS DE SAÚDE. 09/07/2013. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/higiene-das-maos/documentos/documentos>. Acessado em 10/07/2024.
116. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Segurança do Paciente em Serviços de Saúde: Higienização das Mãos / Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/higiene-das-maos/documentos/documentos>. Acessado em 10/07/2024.
117. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. – Brasília: Anvisa, 2010. 116 p.
118. Kim HY, Yun YJ, Park CG, Lee DH, Cho YK, Park BJ, Joo SI, Kim EC, Hur YJ, Kim BJ, Kook YH. Outbreak of Mycobacterium massiliense infection associated with intramuscular injections. *J Clin Microbiol*. 2007 Sep;45(9):3127-30. doi: 10.1128/JCM.00608-07. Epub 2007 Jul 11. PMID: 17626174; PMCID: PMC2045247.
119. Munayco CV, Grijalva CG, Culqui DR, Bolarte JL, Suárez-Ognio LA, Quispe N, Calderon R, Ascencios L, Del Solar M, Salomón M, Bravo F, Gotuzzo E. Outbreak of persistent cutaneous abscesses due to Mycobacterium chelonae after mesotherapy sessions, Lima, Peru. *Rev Saude Publica*. 2008 Feb;42(1):146-9. doi: 10.1590/s0034-89102008000100020. PMID: 18200353.
120. Galmés-Truyols A, Giménez-Duran J, Bosch-Isabel C, Nicolau-Riutort A, Vanrell-Berga J, Portell-Arbona M, Seguí-Prat B, Gumá-Torá M, Martí-Alomar I, Rojo-Arias MÁ, Ruiz-Veramendi M. An outbreak of cutaneous infection due to Mycobacterium abscessus associated to mesotherapy. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2011 Aug-Sep;29(7):510-4. doi: 10.1016/j.eimc.2011.03.006. Epub 2011 Jun 17. PMID: 21684045.

121. Lan NP, Kolader ME, Van Dung N, Campbell JI, Tham NT, Chau NV, van Doorn HR, Le DH. Mycobacterium fortuitum skin infections after subcutaneous injections with Vietnamese traditional medicine: a case report. BMC Infect Dis. 2014 Nov 11;14:550. doi: 10.1186/s12879-014-0550-z. PMID: 25384604; PMCID: PMC4230753.
122. Ismar Alejandra Rivera Olivero, Armando Guevara, Arnelly Escalona. Infecciones en tejidos blandos por micobacterias no tuberculosas secundarias a mesoterapia. ¿Cuánto vale la belleza? Enfermedades infecciosas y microbiología clínica, ISSN 0213-005X, Vol. 24, Nº. 5, 2006, págs. 302-306
123. Brasil. Ministério da Saúde/ Anvisa/ Fiocruz. Anexo 03: PROTOCOLO DE SEGURANÇA NA PRESCRIÇÃO, USO E ADMINISTRAÇÃO DE MEDICAMENTOS. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/dahu/pnsp/protocolos-basicos/protocolo-seguraca-na-prescricao-uso-e-administracao-de-medicamentos.pdf/view>. Acessado em 10/07/2024.
124. Zbinden R, Zimmermann DR. "Cutaneous infections due to nontuberculous mycobacteria following cosmetic procedures: clinical presentations and therapeutic challenges." \*Dermatologic Clinics\* 2004;22(1):19-24.
125. Griffith DE, Aksamit T, Brown-Elliott BA, et al. "An official ATS/IDSA statement: diagnosis, treatment, and prevention of nontuberculous mycobacterial diseases." \*American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine\* 2007;175(4):367-416.
126. Lebowitz D, Matzek L, Kavic S. "Non-tuberculous mycobacterial infections following cosmetic surgery: case reports and review of the literature." \*Journal of Cosmetic Dermatology\* 2016;15(1):62-67.
127. Griffith JF, Rainer TH, Ching AS, Law BK, Metreweli C. "Osteomyelitis: a review of the essential radiological signs, pathophysiology, and imaging." \*European Journal of Radiology\* 2002;42(1):69-86.
128. Kim S, Choi JA, Choi JY, Chung HW, Lee SH, Lee JW. "Magnetic resonance imaging of skeletal mycobacterial infections." \*Journal of Magnetic Resonance Imaging\* 2009;29(4):909-917.
129. Leão SC, Viana-Niero C. "Infections due to rapidly growing mycobacteria: an emerging problem." \*The Lancet Infectious Diseases\* 2006;6(1):65-73.

130. Wortsman X, Alfageme F, Roustan G, et al. "Guidelines for Performing Dermatologic Ultrasound Examinations by the DERMUS Group." \*Journal of Ultrasound in Medicine\* 2016;35:e111-e114.
131. Shen H, Zhang Q, Peng L, Ma W, Guo J. "Cutaneous Mycobacterium Abscessus Infection Following Plastic Surgery: Three Case Reports." \*Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology\* 2024;17:1236-1241.
132. Levy, J., Barrett, D.L., Harris, N. *et al.* High-frequency ultrasound in clinical dermatology: a review. *Ultrasound J* 13, 24 (2021). <https://doi.org/10.1186/s13089-021-00222-w>.
133. Nicola AG, Pricop MO, Ramos-Medina B. Clinical Management With High-Frequency Ultrasound of Recurrent Submental Abscess Formation After Filler Placement: Bacterial Contamination or Immune-Mediated Adverse Event. *Cureus*. 2024 Apr 23;16(4):e58878. doi: 10.7759/cureus.58878. PMID: 38659708; PMCID: PMC11040211.
134. Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI). ANSI/AAMI ST79:2017. Comprehensive Guide to Steam Sterilization and Sterility Assurance in Health Care Facilities. Arlington, VA: AAMI; 2017.
135. Rutala WA, Weber DJ, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/disinfection-guidelines-H.pdf>. Updated May 2019.
136. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução da diretoria colegiada nº 15, de 15 de março de 2012. Dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde e dá outras providências. Brasília, 2012. Available from: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0015\\_15\\_03\\_2012.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0015_15_03_2012.html).
137. Spaulding EH. Chemical disinfection and antisepsis in the hospital. *J Hosp Res*. 1957; 9:5-31.
138. Tosh PK, Disbot M, Duffy JM, Boom MI, Heseltine G, Srinivasan a, et al. Outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* surgical site infections after arthroscopic procedures: Texas, 2009. *Infect Control Hosp epidemiol*. 2011;32(12):1179-86. doi: 10.1086/662712
139. Souza RQ de, Bronzatti JAG, Laranjeira PR, Mimica LMJ, Silva CB, Cruz AS, Graziano KU. Avaliação da segurança do processamento de fresas intramedulares flexíveis para cirurgia

ortopédica. Rev SOBECC. 2017; 22(1):17-22. Disponível em:  
<https://revista.sobecc.org.br/sobecc/article/view/137>

140. Evangelista SS, Santos SG, Oliveira AC. Impact of the contamination time by *Escherichia coli* on biofilm formation in surgical instruments. *Rev Bras Enferm.* 2021; 74(3):e20200759. Available from: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0759>

141. Association of periOperative Registered Nurses (AORN). Guideline Quick View: Instrument Cleaning. *AORN J.* 2020; 112: 585-592. <https://doi.org/10.1002/aorn.13254>

142. Bronzatti JAG, de Souza RQ, Niero CV, Romagnoli CL, da Silva NM, de Moraes Bruna CQ, Gioielli LA, Graziano KU. Evaluation of cleaning and sterilization of liposuction cannulas after intentional contamination with human fat, *Mycobacterium abscessus* subspecies *bolletii*, and *Geobacillus stearothermophilus*. *J Hosp Infect.* 2023; 136:8-13. doi: 10.1016/j.jhin.2023.03.021. Epub 2023 Apr 1.

143. Fuchs W et. al. Libro Rojo. Método correcto para el tratamiento del instrumental. 11ª ed. Germany. 2017.

144. Bronzatti JAG. Avaliação da limpeza e esterilização de cânulas de lipoaspiração após contaminação com gordura, *Mycobacteroides abscessus* subespécie *massiliense* e *Geobacillus stearothermophilus*: estudo experimental [tese]. São Paulo: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2019.

145. Joslyn LJ. Sterilization by heat. In: Block SS. *Disinfection, sterilization and preservation.* 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1991. p. 695-728.

146. Pflug IJ, Holcomb RG, Gómez MM. Principles of the thermal destruction of microorganisms. In: Block, SS. *Disinfection, sterilization and preservation.* 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1991. p. 79-129.

147. Perkins JJ. *Thermal destruction of microorganisms.* 2th ed. Springfield: Thomas Books; 1969. Principles and methods of sterilization in health sciences; p.63-94.

148. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR ISO 17664 - Esterilização de produtos para saúde — Informação a ser fornecida pelo fabricante para o processamento de produto para saúde reesterilizável. Rio de Janeiro; 2015.

149. International Association of Healthcare Central Service Material Management. Central Service Technical Manual. 8ª ed. Chicago; 2016. Cleaning and disinfection; p. 129-59.
150. Sinner H. Über das Waschen mit Haushaltwaschmaschinen: In welchem Umfange erleichtern Haushaltwaschmaschinen und-geräte das wäschehaben im Haushalt? Hamburg: Haus+Haim Verlag; 1959.
151. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria de Consolidação nº 5. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Anexo XX: controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (Origem: PRT MS/GM 2914/2011). 2017.
152. Bronzatti JAG, Graziano KU, Laranjeira PR, Bruna CQM. Compact Steam Jet Cleaner for Medical Devices: Validation Proposal. AORN J. 2018;108(4):7-8. [Apresentado na 2018 AORN Global Surgical Conference & Expo; 2018 Mar 24-28; New Orleans].
153. Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Limpeza, desinfecção e esterilização de artigos em serviços de saúde. 4ª ed. São Paulo; 2021.
154. Bone RC, Fisher CJ, Clemmer TP. Sepsis syndrome: a valid clinical entity. Criti Care Med. 1989; 17:389-93.
155. World Federation for Hospital Sterilisation Sciences. WFHSS guideline no. 04 : Reprocessing of Medical Devices in/for Healthcare Establishments [Internet]. 2012. Available from:[https://wfhss.com/downloads/Guidelines/wfhss-guideline-04\\_en.pdf](https://wfhss.com/downloads/Guidelines/wfhss-guideline-04_en.pdf)
156. Spaulding EH. Chemical disinfection of medical and surgical materials. In: Lawrence C, Block SS, editors. Disinfection, sterilization, and preservation. Philadelphia: Lea & Febiger; 1968. p. 517-31.
157. Brock, Thomas Dale, e outros. Brock Biologia de Microorganismos. 10ª ed. Upper Saddle River (NJ): Prentice-Hall, 2003.
158. Abraão LM, Baraldi MM. Tolerância/Resistência aos biocidas. In: Associação Paulista de epidemiologia e Controle de Infecção relacionada à assistência à saúde - APECIH. Higiene e desinfecção ambiental em serviços de saúde, 4ª ed. São Paulo: APECIH, 2022.

159. Lorena NSO, Duarte RS, Pitombo MB. Infecção por micobactérias de crescimento rápido após procedimentos videocirúrgicos - a hipótese do glutaraldeído. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. 2009; 36:266-267.
160. Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 8, de 27 de fevereiro de 2009. Dispõe sobre as medidas para redução da ocorrência de infecções por Micobactérias de Crescimento Rápido - MCR em serviços de saúde; 2009.
161. ABNT NBRISO15883-4. Lavadoras desinfetadoras - Parte 4: Requisitos e ensaios para lavadoras desinfetadoras empregando desinfecção química para endoscópios termolábeis, 2016.
162. Maillard JY. Bacterial target sites for biocide action. *J Appl Microbiol*. 2002;92 Suppl:16S-27S.
163. Russel A. Bacterial resistance to desinfectantes: presente knowledge and future problems. *J Hosp Infect*. 1999; 43 (Suppl: S): 57-68.
164. Russell AD, Day MJ. Antibiotic and biocide resistance in bacteria. *Microbios*. 1996;85(342):45-65. PMID: 8935738.
165. Russell AD. Antibiotic and biocide resistance in bacteria: introduction. *J Appl Microbiol*. 2002;92 Suppl:1S-3S. PMID: 12000607.
166. Russell AD. Mechanisms of bacterial insusceptibility to biocides. *Am J Infect Control*. 2001 Aug;29(4):259-61. doi: 10.1067/mic.2001.115671. PMID: 11486269.
167. Fraise AP. Susceptibility of antibiotic-resistant cocci to biocides. *Symp Ser Soc Appl Microbiol*. 2002;(31):158S-162S. PMID: 12481840.
168. Tumah HN. Bacterial biocide resistance. *J Chemother*. 2009 Feb;21(1):5-15. PMID: 19297266.
169. World Health Organization. Pan American Health Organization. Decontamination and reprocessing of medical devices for health-care facilities. WHO, 2016. Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250232/1/9789241549851-eng.pdf>