



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

# Nota Técnica SB3 04/2025

## Procedimentos para Descontaminação de Cabines de Segurança Biológica (CSB)

Nesta Nota Técnica tratamos de temas comuns à rotina das cabines de segurança biológica em laboratórios, em especial, aquelas de Classe II. Dentre os temas tratados, abordamos: métodos de descontaminação destes equipamentos, antes e após a utilização, quando da necessidade de manutenção, seja ela no ambiente ou externamente, bem como quando da ocorrência de emergências.

Reforçamos a necessidade da análise de risco biológico, extensiva e detalhada, conforme as características de cada instalação e dos microrganismos manipulados. A realização destas análises deve ser atribuída a profissionais com conhecimento e prática na área, conforme guias e recomendações de instituições como: OMS, NIH/CDC e outras.

### 1. Introdução

O uso de lâmpadas **UV-C<sup>1</sup>** em Cabines de Segurança Biológica (CSB) tornou-se, ao longo dos anos, uma prática difundida em muitos laboratórios, apesar de suas **limitações técnicas, inconsistência operacional e ausência de reconhecimento por normas internacionais**, incluindo a **NSF/ANSI 49**, que não recomenda este recurso como método válido para a descontaminação de cabines.

Nas CSBs, a radiação UV-C apresenta **eficácia restrita**, pois depende de superfícies totalmente desobstruídas, da limpeza constante da lâmpada e do ângulo de incidência, **não atingindo áreas sombreadas**, impossibilitando sua descontaminação de maneira homogênea. Além disso, ciclos repetidos de uso podem provocar **degradação de materiais poliméricos e vedações internas**, com impacto direto na integridade do equipamento. Adicionalmente, determinados modelos podem gerar ozônio, comprometendo componentes de borracha e mangueiras.

Quanto a segurança, o uso de lâmpadas UV-C em CSBs representa um **risco ocupacional relevante**, com possibilidade de ceratite e queimaduras cutâneas. Diretrizes recentes (UW EHS, 2018; UBC RMS, 2014) indicam que exposições diretas inferiores a um minuto podem causar lesões oculares severas<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Para fins desta Nota Técnica, o termo 'UV-C' refere-se especificamente às lâmpadas germicidas tradicionais de 254 nm instaladas em Cabines de Segurança Biológica (CSB), tecnologia historicamente empregada nesses equipamentos. Outros comprimentos de onda de luz ultravioleta — como o *far-UVC* em 222 nm, utilizado exclusivamente em sistemas de UVGI ambiental com filtros ópticos específicos, ou LEDs UV-C multispectrais — não são aplicáveis nem recomendados para descontaminação interna de CSBs, por não atenderem aos requisitos de desempenho, segurança e padronização estabelecidos por normas internacionais (NSF/ANSI 49, OMS, CBS/CBH).

<sup>2</sup> O uso de lâmpadas UV-C em CSB envolve potenciais riscos à saúde ocupacional e limitações técnicas intrínsecas (sombras, variabilidade de dose, degradação de materiais), além de não dispor de critérios de desempenho na NSF/ANSI 49. É importante destacar que os estudos recentes sobre segurança ocular em 222 nm ('far-UVC') referem-se exclusivamente a sistemas utilizados em ambientes ocupados, equipados



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

Diante dessas limitações, e considerando que métodos químicos validados oferecem **maior confiabilidade e reprodutibilidade**, esta Nota Técnica apresenta orientações atualizadas sobre os procedimentos adequados de limpeza e descontaminação desses equipamentos.

## 2. Objetivo

Esta nota técnica tem por objetivo orientar gestores, profissionais e equipes de biossegurança, usuários, engenheiros e responsáveis técnicos de instituições públicas e privadas que lidam com riscos biológicos sobre os riscos e limitações do uso de lâmpadas UV-C em Cabines de Segurança Biológica (CSB), com base em evidências científicas e revisões mais recentes dos principais manuais internacionais sobre biossegurança laboratorial.

Esta nota técnica refere-se exclusivamente ao uso de lâmpadas UV-C no interior de Cabines de Segurança Biológica (CSBs). Outras aplicações da radiação UV-C, como em sistemas de ventilação ou ambientes para mitigação de bioaerossóis (p. ex. em áreas de isolamento de tuberculose), possuem escopos e parâmetros distintos, não sendo objeto deste documento.

## 3. Contexto Técnico-Científico

### 3.1. A eficácia e limitações do uso de lâmpadas UV-C (254nm) em CSBs

#### 3.1.a. Limitações e riscos operacionais

Estudos recentes e notas técnicas publicadas pela OMS, ESCO, *ABSA International* e outros fabricantes apontam que:

- A eficácia da radiação UV-C depende fortemente de condições ideais de uso, como, p. ex., superfícies totalmente desobstruídas, ausência de poeira ou resíduos, distância entre a lâmpada de UV-C e a superfície a ser descontaminada<sup>3</sup>, tempo de exposição e garantia da manutenção da eficácia da lâmpada ao longo de sua vida útil, bem como do ângulo de incidência da luz sobre a superfície a ser descontaminada;
- A presença de materiais como pipetas, suporte para pipetas, caixas de ponteiros, frascos diversos, vasilhames para acondicionamento de resíduos, placas de Petri, equipamentos como

---

com filtros ópticos que removem comprimentos de onda acima de 230–240 nm, condição necessária para reduzir o potencial de dano. Tais resultados não se aplicam ao uso de lâmpadas UV-C tradicionais em Cabines de Segurança Biológica, pois tratam de UVGI ambiental e não de descontaminação de CSBs. (*Need to Revise Human Exposure Limits for Ultraviolet UV-C Radiation*. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/php.13402>. Acessado em 23 de outubro de 2025; *One-year Ocular Safety Observation of Workers and Estimations of Microorganism Inactivation Efficacy in the Room Irradiated with 222-nm Far Ultraviolet-C Lamps*. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/php.13710>. Acessado em 23 de outubro de 2025; *Ocular safety of 222-nm far-ultraviolet-c full-room germicidal irradiation: A 36-month clinical observation*. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/php.14052>. Acessado em 23 de outubro de 2025; *Interventional human ocular safety experiments for 222-nm far-ultraviolet-C lamp irradiation*. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/php.14016>. Acessado em 23 de outubro de 2025).

<sup>3</sup> Desinfecção consiste na redução de agentes biológicos viáveis; esterilização consiste na eliminação total dos agentes biológicos viáveis incluindo aqueles formadores de esporos.



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

vórtex, centrífugas e outros itens dentro da cabine criam áreas de sombra, reduzindo / eliminando a efetividade da UV-C;

- A exposição prolongada à radiação UV-C, especialmente na faixa germicida (100–280 nm), pode causar degradação físico-química progressiva em materiais poliméricos e elastoméricos utilizados nas CSBs. Estudos recentes demonstram alterações estruturais em policarbonato, HDPE, PVC e poliuretanos — com amarelecimento, microfissuras, perda de resistência mecânica e oxidação de superfícies — afetando inclusive componentes de vedação e adesivos. Tais efeitos dependem da intensidade, tempo e distância da fonte UV-C e justificam a recomendação de inspeções periódicas e substituição preventiva de partes expostas após ciclos cumulativos de irradiação <sup>4</sup>;

- A utilização de radiação UV representa um risco ocupacional significativo a operadores e outros usuários do ambiente, em caso de exposição inadvertida à radiação, incluindo danos oculares e dermatológicos;

- A presença da lâmpada UV-C frequentemente induz a uma falsa sensação de segurança, levando à negligência nas práticas adequadas de limpeza e desinfecção química manual obrigatória das CSB antes e após cada uso da mesma<sup>5</sup>.

#### 4. Posições institucionais relevantes

Há mais de duas décadas a utilização de lâmpada UV-C para descontaminação de cabines de segurança biológica tem sido um procedimento questionável e não recomendado.

Além da análise técnica da ESCO<sup>6</sup>, a Organização Mundial da Saúde, em seus Manuais de Biossegurança Laboratorial desde a 3ª edição (2004), não reconhece o uso de UV-C como prática válida de descontaminação. Na mesma direção, a NSF/ANSI 49 não recomenda a instalação de lâmpadas UV-C em CSBs. A *ABSA International* igualmente orienta pela descontinuação desse recurso, priorizando métodos de descontaminação química comprovadamente eficazes. Alguns fabricantes passaram a oferecer modelos sem lâmpada UV-C e recomendam sua retirada em atualizações de manuais e treinamentos, justificando tal prática em notas técnicas.

---

<sup>4</sup> *Impact of UV-C on material degradation: a scoping literature review*. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/ash.2025.10114>. Acessado em 23 de outubro de 2025; *Effects of UV-C degradation on building materials with emphasis on microplastic generation potential*. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.136521>. Acessado em 23 de outubro de 2025.

<sup>5</sup> Nota (fora do escopo desta NT): Para UVGI ambiental “upper-room” em ambientes ocupados, há evidência clínica relevante de redução da transmissão de tuberculose sob condições de projeto e mistura de ar bem definidas (p. ex., Mphahlele et al., *Am J Respir Crit Care Med*, 2015; ~80% de eficácia). Esses achados não se aplicam ao uso de lâmpadas UV-C dentro de CSBs, que possuem requisitos de projeto, segurança e desempenho distintos.

<sup>6</sup> Documento técnico da ESCO (2002) esclarece que o uso de lâmpadas UV-C em cabines de segurança biológica e de fluxo laminar não é recomendado, pois apresenta eficácia limitada, riscos de exposição ocupacional e degradação de materiais internos. O texto reforça que a limpeza com agentes químicos validados é o método indicado para descontaminação e manutenção de CSBs, conforme práticas internacionais de biossegurança.



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

## 5. Recomendações da SB3

Considerando que:

- Mesmo em condições ideais, a eficácia germicida da UV-C em CSBs é limitada e dependente de fatores ambientais e operacionais que dificilmente são controlados na rotina;
- A falta de medições periódicas de irradiância, a necessidade de limpeza constante da lâmpada e a presença de múltiplas zonas de sombra reduzem significativamente o seu efeito germicida, gerando falsa sensação de segurança e favorecendo a negligência da desinfecção química obrigatória;
- As evidências atuais demonstram que a manutenção de lâmpadas UV-C em CSBs **não agrega valor real à biossegurança**, além de introduzir riscos desnecessários ao operador e ao próprio equipamento;

**Com base nesses elementos e em alinhamento com as boas práticas internacionais, a SB3 recomenda:**

- a. Não instalar lâmpadas UV-C em CSBs adquiridas e avaliar a retirada das lâmpadas UV-C existentes nas CSBs em uso, com certificação subsequente visando garantir a não interferência no funcionamento correto deste equipamento;
- b. Garantir a capacitação dos usuários quanto aos procedimentos corretos de limpeza, desinfecção e operação das CSBs, considerando os patógenos manipulados, bem como os componentes da estrutura destes equipamentos;
- c. Reforçar que a escolha e aplicação dos procedimentos de descontaminação devem ser definidas com base na análise de risco e em métodos reconhecidos por normas técnicas e literatura científica, garantindo a compatibilidade com os agentes manipulados e os materiais da cabine. Este processo deve se basear em procedimentos químicos amplamente validados e recomendados por órgãos internacionais (OMS, ABSA, NSF 49), evitando o uso de tecnologias de eficácia restrita ou não reconhecidas como método primário de descontaminação, como a radiação UV-C;
- d. Atualização de manuais e rotinas institucionais de capacitação para difundir as orientações referentes aos métodos de desinfecção a serem adotados.

Os procedimentos operacionais recomendados para descontaminação química de CSBs antes e após o uso, orientações para resposta a derramamentos ou acidentes, agentes químicos e sua utilização na descontaminação das CSBs estão detalhados nos anexos desta Nota Técnica.

## 6. Considerações finais

O uso de lâmpadas UV-C em Cabines de Segurança Biológica é uma prática histórica, derivada de conceitos anteriores ao desenvolvimento das CSBs modernas, e que hoje se mostra tecnicamente superada. Além de oferecer benefícios limitados, seu emprego envolve riscos desnecessários ao operador e ao próprio equipamento.



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

Diante desse conjunto consistente de evidências, a SB3 recomenda que as instituições promovam a retirada gradual das lâmpadas UV-C das CSBs e adotem procedimentos de limpeza e descontaminação química alinhados às normas e às melhores práticas internacionais, fundamentados em avaliação de risco.

A SB3 reafirma seu compromisso em fortalecer uma cultura de biossegurança baseada em evidências, garantindo proteção ocupacional e qualificação técnica contínua aos profissionais que atuam em ambientes laboratoriais.

## 7. Referências

*ABSA International Guidance Documents*

Burgener J. *Position Paper on the Use of Ultraviolet Lights in Biological Safety Cabinets*. *Applied Biosafety* 11(4): 228–230, 2006.

*CDC Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL)*, 6th ed., 2020

*Decontamination and waste management*. Geneva: World Health Organization; 2020 (*Laboratory biosafety manual, fourth edition and associated monographs*). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Environmental Health & Safety (Auburn University). *Frequently Asked Questions: Biological Safety Cabinets / Laminar Flow Cabinets*. 2022.

ESCO. *A Guide to Biosafety & Biological Safety Cabinets*. Lin Xiang Qian. October/2002.

Meechan P.J.; Wilson C. *Use of Ultraviolet Lights in Biological Safety Cabinets: A Contrarian View*. *Applied Biosafety* 11(4): 222–227, 2006./

NSF/ANSI 49:2020 *Biosafety Cabinetry – Design, Construction, Performance, and Field Certification*.

OMS. Manual de Biossegurança Laboratorial. Quarta Edição. 2020. Organização Mundial de Saúde. Monografia Associada: *Biological Safety Cabinets and Other Primary Containment Devices*.

University of British Columbia – Risk Management Services (UBC RMS). *Guidance Document UBCV-RMS-OHS-GDL-14-007: Use of UV-C Germicidal Lamps Inside Biological Safety Cabinets*. 2014.

University of Washington – Environmental Health & Safety (UW EHS). *The Trouble with UV-C Light in Your Biosafety Cabinet*. 2018.

*WHO Laboratory Biosafety Manual*, 4th ed., 2020

*WHO Tuberculosis Laboratory Biosafety Manual*, 2012 Public Health Agency of Canada – Pathogen Safety Data Sheets (PSDS)



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

## **ANEXO 1. Práticas para descontaminação de Cabines de Segurança Biológica (CSB) na rotina de laboratórios de microbiologia e ambientes de alta ou máxima contenção biológica**

### **Procedimento de Descontaminação Antes do uso da CSB**

- i. Após a paramentação considerando a utilização de EPIs demandados conforme características operacionais relacionadas aos patógenos e procedimentos da instalação, com a CSB completamente vazia, ligar o fluxo de ar por, no mínimo, 3 a 4 minutos, para que ocorra a filtração do ar residual no plenum da CSB e a estabilização do seu fluxo de ar;
- ii. Aplicar o desinfetante nas superfícies internas da área de trabalho (bancada, laterais, painel traseiro e visor anterior), usando papel toalha ou gaze limpa
- iii. Aguardar o tempo de contato recomendado para o produto desinfetante utilizado;
- iv. Secar com papel limpo, se necessário. Evitar deixar resíduos que comprometam os procedimentos a seguir.

### **Procedimento de Descontaminação Após o Uso da CSB**

Este protocolo deve ser seguido imediatamente após a finalização das atividades, ainda com a cabine ligada em cada uso da CSB, como parte da rotina de biossegurança para garantir a descontaminação eficaz da superfície de trabalho e a proteção do usuário e do ambiente.

Passo a passo:

- i. Remoção de resíduos e descarte apropriado:
  - . Descarte todo o material descartável contaminado em sacos de resíduos biológicos apropriados.
  - . Recipientes para objetos perfurocortantes devem ser fechados, removidos com cuidado e identificados para descarte conforme o plano de gerenciamento de resíduos da instituição.
  - . Evite movimentações bruscas ou levantar resíduos que possam gerar aerossóis.
- ii. Preparo e organização de materiais reutilizáveis para descontaminação e descarte:
  - . Embale ou acondicione materiais reutilizáveis em bandejas ou recipientes fechados para posterior descontaminação externa (ex.: autoclavagem).
  - . Evite acúmulo desnecessário de frascos ou utensílios que dificultem a limpeza.

Nota: Todo equipamento, material e/ou seu envase deve ter toda a sua superfície previamente descontaminada ainda no interior da CSB.

#### **a) Aplicação de desinfetante:**

- . Com a área interna da CSB totalmente desobstruída, sem nenhum objeto ou equipamento em seu interior, com o auxílio de papel toalha ou gaze limpa embebida em desinfetante apropriado<sup>7</sup> descontamine todas as superfícies no interior da CSB.
- . Limpe todas as superfícies internas da CSB com movimentos firmes e sistemáticos: do fundo para a frente, de cima para baixo, e das áreas mais limpas para as mais contaminadas.

<sup>7</sup> P. ex: hipoclorito de sódio a 0,5–1%, álcool 70% ou outro previamente aprovado pela Comissão de Biossegurança local conforme análise de risco referente ao microrganismo manipulado - bactérias, vírus envelopados, vírus não envelopados, fungos ou esporos bacterianos.



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

. Dê atenção especial à superfície de trabalho, laterais, parede posterior, visor frontal e superfície inferior da janela frontal.

b) Aguardar o tempo de contato:

. Deixe o desinfetante agir pelo tempo de contato recomendado pelo fabricante (normalmente entre 5 e 10 minutos).

c) Remoção do excesso e secagem:

. Remova o excesso de desinfetante com novo papel toalha limpo.

. Evite deixar resíduos líquidos dentro da CSB.

d) Desligamento da luz e fechamento da janela:

. Após o processo de desinfecção, com a cabine vazia, abaixe a janela frontal até a posição de fechamento seguro que permita o funcionamento adequado da cabine de segurança biológica durante o procedimento de purga.

. Mantenha o fluxo de ar ligado por pelo menos 3 a 4 minutos para garantir purga adequada dos aerossóis residuais antes de desligar a CSB (caso o equipamento permita esse desligamento conforme protocolo institucional).

e) Registro:

. Registre o procedimento de limpeza no formulário ou planilha específica, conforme política institucional.

. Em caso de derramamento ou acidente, siga o protocolo de emergência (**Anexo 2**).

A utilização de agentes oxidantes como hipoclorito de sódio e peróxido de hidrogênio pode causar corrosão das superfícies internas em aço inoxidável das CSBs, especialmente em estruturas mais antigas. Por isso, recomenda-se: usar soluções na Concentração inibitória mínima, de acordo com a avaliação de risco, remover completamente qualquer resíduo químico com gaze embebida em água estéril, e avaliar uso alternativo de desinfetantes compatíveis com a superfície, como quaternários de amônio ou ácido peracético em formulações estabilizadas. Para mais detalhes veja, respectivamente, os Anexos 3 e 4 desta Nota Técnica.

Deve ser determinada a limpeza e descontaminação da área da CSB localizada abaixo da bancada de trabalho com frequência (semanal, mensal ou a cada 3 meses) a depender da rotina, patógenos e procedimentos executados em cada laboratório, ou quando da ocorrência de derramamento de grandes proporções. Para a realização deste procedimento é necessária a retirada das grelhas e a utilização de EPIs. Na eventualidade de derramamento de grandes proporções, a cabine de segurança biológica não deve ser utilizada até que seja realizado todo o procedimento de limpeza e desinfecção da área de trabalho e demais áreas afetadas pelo incidente.



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

## ANEXO 2. Protocolo de Emergência para Derramamento ou Acidente em Cabines de Segurança Biológica

### 1. Tipos de Acidentes Abrangidos

Este protocolo se aplica a incidentes ocorridos dentro da área de trabalho da CSB, como, p. ex., derramamento de líquidos biológicos (ex. culturas, sangue, material infeccioso), queda de frascos, tubos ou placas com conteúdo contaminado, falha de contenção durante manipulação (ex. respingos, ruptura de sacos ou embalagens), perfuração com agulha ou ferimento com material contaminado dentro da cabine, desligamento accidental do fluxo de ar durante procedimento ativo. Como todo procedimento em biossegurança e bioproteção, o protocolo de emergência para derramamento ou acidentes em CSB deve ser previamente adaptado à situação de cada instalação, devidamente treinado e validado, constando em POP(s) específico(s), sendo parte essencial do programa obrigatório de capacitação, além de verificação de competência individual prévia ao início das atividades laboratoriais.

Acidentes ocorridos fora da CSB, durante o transporte de amostras ou durante centrifugação em bancada, devem seguir protocolos específicos previamente validados para a instalação

### 2. Ações Imediatas

- a. Mantenha a calma e não interrompa o fluxo de ar da CSB
  - . Não desligue a cabine. A contenção de aerossóis depende do fluxo laminar ativo.
  - . Afaste as mãos e o rosto da área contaminada.
- b. Evacue a área da cabine apenas se houver risco iminente
  - . Se o material for altamente perigoso ou houver geração significativa de aerossóis, afaste-se lentamente, mantendo a janela frontal abaixada até a posição limite que permita seu funcionamento sem seu desligamento automático para aquelas que possuem tal sistema.
- c. Aguarde purga de aerossóis por 3 a 4 minutos
  - . Este tempo permite que partículas em suspensão sejam captadas pelo fluxo laminar e filtradas pelo HEPA ou sedimentadas na superfície interna da CSB.

### 3. Descontaminação do Local

- a. Vista EPI apropriado
  - . Luvas duplas, avental, máscara PFF2/N95 e proteção facial (*face shield*).
  - . Use luvas resistentes a produtos químicos, compatíveis com a opção de desinfetante adotada pela instalação para este procedimento.
- b. Cubra o derramamento com papel absorvente
  - . Coloque o papel de forma cuidadosa sobre o local, evitando o espalhamento do líquido derramado.
- c. Aplique o desinfetante de escolha
  - . Utilize solução com comprovação de eficácia para o agente biológico envolvido (ex: hipoclorito 0,5–1%, peróxido de hidrogênio, HOCl, etc.), ou o previsto em POP específico para este procedimento.



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

. Aplique de fora para dentro da área contaminada, próximo ao líquido derramado, evitando gerar respingos ou formar aerossol.

d. Aguarde o tempo de contato recomendado pelo fabricante

e. Remova os resíduos com novo papel absorvente de fora para dentro da área do derramamento evitando espalhar o líquido.

. Descarte em saco apropriado para resíduos infectantes (classe A).

#### **4. Após o Atendimento do Acidente**

. Realizar a desinfecção da área afetada e, posteriormente, de todas as superfícies internas da cabine.

. Deixe a CSB ligada por pelo menos 15 minutos após a descontaminação completa.

#### **5. Comunicação e Registro**

. Comunique imediatamente à coordenação e/ou responsável técnico da área.

. Registre o ocorrido no formulário de notificação de acidentes / incidentes da biossegurança da instituição.

. Avalie necessidade de acompanhamento médico ocupacional, vacinação, ou profilaxia pós-exposição.



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

### ANEXO 3. Considerações sobre o uso de agentes químicos para descontaminação de CSBs

A seleção do agente químico utilizado para a descontaminação de rotina ou terminal de uma Cabine de Segurança Biológica (CSB) deve considerar não apenas a eficácia microbicida frente ao microrganismo-alvo (bactérias, vírus envelopados e não envelopados, fungos e esporos bacterianos), mas também sua compatibilidade com os materiais construtivos da cabine, especialmente superfícies em aço inoxidável, policarbonato e vedantes plásticos.

#### 1. Produtos com potencial corrosivo – Hipoclorito de sódio como exemplo

O hipoclorito de sódio, largamente utilizado em concentrações de 0,5% a 1% para inativação de patógenos resistentes, como *Mycobacterium tuberculosis*, possui forte ação corrosiva sobre metais, em especial o aço inoxidável, se não for neutralizado ou removido completamente após o tempo de contato. Sua aplicação recorrente ou incorreta pode levar a: formação de pontos de corrosão no interior da CSB, danos estruturais a bandejas, grades e superfícies de trabalho, comprometimento da durabilidade da cabine e dos filtros. Deve-se considerar a recomendação específica de posterior neutralização com água estéril, conforme indicado em diretrizes da Organização Mundial da Saúde (*WHO Tuberculosis Laboratory Biosafety Manual*, 2012) e outras referências internacionais [ver Anexo 1, Seção 3.2].

A OMS na 4ed. em seu Manual de Biossegurança Laboratorial (LBM4, 2020), também o Manual de Segurança em Laboratórios Biomédicos do CDC-BMBL (6ª ed., 2020) e a NSF/ANSI 49, reforçam a necessidade de: limpeza prévia das superfícies; aplicação cuidadosa do desinfetante com papel absorvente; tempo de contato mínimo de 10 minutos, dependendo da carga biológica; com remoção posterior do desinfetante com água estéril ou álcool 70%, para evitar corrosão.

#### 2. Procedimento recomendado para descontaminação química com hipoclorito (como exemplo, amostra suspeita ou manipulação de *M. tuberculosis*, dentre outros patógenos com a mesma recomendação).

Passo a passo sugerido (adaptável ao POP institucional):

- a) Aplicar papel absorvente sobre o local contaminado;
- b) Umedecer completamente com hipoclorito de sódio a 0,5–1% (solução recém-preparada);
- c) Aguardar 10 a 30 minutos de contato, dependendo do agente biológico envolvido;
- d) Remover o excesso com papel novo e descartar em recipiente para resíduos infectantes (Classe A);
- e) Enxaguar completamente a área com água estéril para neutralizar o hipoclorito residual;
- f) Secar com papel limpo e, opcionalmente, aplicar álcool 70% para rápida evaporação.

Para superfícies sensíveis ou quando o uso de hipoclorito for desaconselhado, considerar o uso de alternativas com menor agressividade química, como: ácido hipocloroso (HOCl) com pH neutro, peróxido de hidrogênio estabilizado (1–3%), ou compostos com quaternários de amônio de nova geração.

#### 3. Considerações especiais para agentes com alta resistência ambiental

Agentes como: *Bacillus anthracis* (esporulado), *Clostridium difficile*, *M. tuberculosis*, vírus não envelopados (ex: poliovírus, norovírus), podem exigir protocolos mais robustos, incluindo



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

descontaminação terminal com vapores (ex:  $\text{H}_2\text{O}_2$  vaporizado) ou etapas químicas, conforme validação do fabricante da CSB e aprovação da comissão de biossegurança.



## ANEXO 4 - Roteiro para Descontaminação Química de Cabine de Segurança Biológica (CSB)

A descontaminação química de Cabines de Segurança Biológica (CSBs) é um procedimento essencial, como após manipulação de agentes de alto risco, derramamentos significativos, substituição de filtros HEPA ou manutenção corretiva. Este protocolo baseia-se em documentos reconhecidos internacionalmente, como: *WHO Laboratory Biosafety Manual* (LBM4), *CDC/NIH – Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories* (BMBL), Normas ISO 35001 e ISO 17025, NSF/ANSI 49 e Manuais de fabricantes de CSB.

### 1. Preparação Inicial

Antes de iniciar o procedimento:

- Notificar todos os usuários do laboratório e isolar a área com sinalização adequada. Desligar a CSB e vedar todas as aberturas (grelhas, dutos, janelas).
- Verificar a integridade da vedação das portas e janelas da cabine.
- Usar EPIs: avental impermeável, luvas nitrílicas, óculos de proteção ou protetor facial e respirador.
- Desconectar e remover equipamentos eletrônicos internos que possam ser afetados pelo agente químico.

### 2. Escolha do Agente Descontaminante

A escolha depende da natureza do risco biológico, sensibilidade de superfícies e disponibilidade técnica:

| Agente Químico                       | Ação<br>Contra<br>Esporos | Vantagens                  | Desvantagens                                          |
|--------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------|
| Formaldeído <sup>8</sup> + Amônia    | Sim                       | Alta eficácia; custo baixo | Cancerígeno; exige neutralização e ventilação intensa |
| Peróxido de Hidrogênio Vaporizado    | Sim                       | Não deixa resíduos; rápido | Exige gerador específico; custo alto                  |
| Dióxido de Cloro (ClO <sub>2</sub> ) | Sim                       | Ação rápida e eficaz       | Altamente corrosivo; instável                         |

<sup>8</sup> **Observação sobre o uso de formaldeído e paraformaldeído no Brasil:** Conforme a *Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 652, de 24 de março de 2022*, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), fica proibido o uso isolado de produtos que contenham formaldeído ou paraformaldeído para desinfecção e esterilização de artigos, superfícies e equipamentos em qualquer serviço sujeito à vigilância sanitária. O uso dessas substâncias somente é permitido quando associado a equipamentos de esterilização registrados na Anvisa, observando-se rigorosamente as condições de uso indicadas pelo fabricante do equipamento e as medidas de proteção que impeçam a exposição humana durante a manipulação e operação. Dessa forma, quaisquer procedimentos que envolvam o emprego de formaldeído para descontaminação de Cabines de Segurança Biológica (CSB) devem atender integralmente às exigências da RDC nº 652/2022, sendo de responsabilidade institucional garantir a conformidade com as normas sanitárias e de segurança ocupacional vigentes.



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

| Agente Químico                | Ação<br>Contra<br>Esporos | Vantagens                      | Desvantagens                                                 |
|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Hipoclorito de Sódio (0,5–1%) | Parcial                   | Barato e disponível            | Corrosivo; eficácia limitada em presença de matéria orgânica |
| Ácido Peracético (0,2–0,5%)   | Sim                       | Biodegradável; ação rápida     | Odor irritante; instável em temperatura elevada              |
| Ácido Hipocloroso (HOCl)      | Sim                       | Eficaz em pH controlado; suave | Sensível à luz e temperatura; estabilidade limitada          |

### 3. Etapas do Processo

- a) Remoção de materiais: Retire todos os objetos e equipamentos móveis da CSB.
- b) Limpeza preliminar: Limpe com detergente neutro ou enzimático para remover matéria orgânica.

#### c) Preparação do agente químico:

- . Para fumigação: posicione bandejas com paraformaldeído ou conecte o gerador de VHP.
- . Para aplicação líquida: prepare solução fresca e aplique com pano, spray ou nebulizador.

d) **Vedação da cabine:** Feche as aberturas com filme plástico, fita aluminizada ou sistema do fabricante.

#### i. Exposição:

- . Formaldeído: 6–12h com neutralização posterior com amônia.
- . VHP: 30–60 min (dependendo do volume e concentração).
- . Soluções líquidas: 20–30 min de tempo de contato.

ii. **Neutralização (se aplicável):** Amônia em bandeja (10% v/v) para formaldeído, por 1h.

iii. **Ventilação:** Após término, abra a cabine e ventile por no mínimo 30 minutos (preferencialmente com exaustor ligado e sistema em operação).

iv. **Validação:** Usar indicadores biológicos (ex: *Geobacillus stearothermophilus*) e indicadores químicos específicos.

### 4. Considerações Finais

- . A descontaminação química deve ser registrada em formulário específico.
- . Recomenda-se realizá-la antes de manutenção, troca de filtros HEPA, após acidentes ou no caso de mudança de uso da CSB.
- . O processo deve ser validado por pessoal treinado, com base em análise de risco institucional.
- . Indicadores biológicos são recomendados sempre que se utilizar processos com ação esporicida.