



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

### **Nota Técnica SB3 06/2026**

## **Ambientes Hospitalares de Contenção para Atendimento de Pacientes com Enfermidades de Alto Risco Biológico e Alta Consequência** **Reflexões a partir de eventos infecciosos recentes de alta consequência e das vulnerabilidades estruturais existentes no Brasil**

---

A recente ocorrência de eventos infecciosos internacionais envolvendo agentes biológicos de alta consequência — incluindo os casos de hantavirose associados ao cruzeiro MV *Hondius* e, mais recentemente, a declaração pela Organização Mundial da Saúde (OMS) de Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (PHEIC) relacionada ao surto de Ebola causado por Bundibugyo virus na República Democrática do Congo e Uganda — reacende discussões críticas acerca da capacidade dos sistemas de saúde em responder de maneira segura, coordenada e tecnicamente adequada a pacientes potencialmente infectados por agentes biológicos de elevada consequência, reforçando a necessidade de abordagens integradas em saúde humana, animal e ambiental, sob a perspectiva *One Health*.

Segundo informações divulgadas pela imprensa internacional, profissionais de saúde precisaram ser submetidos a medidas de quarentena após falhas em protocolos assistenciais e vulnerabilidades operacionais relacionadas ao manejo de pacientes suspeitos ou confirmados para agentes biológicos de alta consequência, no caso do hantavirus, incluindo a manipulação de amostras biológicas, o descarte de resíduos clínicos e processos de biossegurança hospitalar. Desta maneira, demonstrando que mesmo sistemas hospitalares localizados em países com elevada capacidade técnica, infraestrutura avançada e experiência em resposta a emergências sanitárias, permanecem sujeitos a vulnerabilidades operacionais e de biossegurança diante de agentes biológicos de alta consequência. Estes eventos demonstram também que a preparação não depende exclusivamente da disponibilidade de leitos hospitalares ou da capacidade clínica convencional, mas da integração efetiva entre engenharia de contenção, biossegurança, logística, transporte especializado, capacitação contínua de equipes, comunicação interinstitucional e governança baseada em risco.

Paralelamente, a recente declaração da Organização Mundial da Saúde (OMS) classificando o surto de Ebola causado por Bundibugyo virus na República Democrática do Congo e Uganda como Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (PHEIC) reforça a permanência das febres hemorrágicas virais como ameaça concreta à segurança sanitária global, especialmente em cenários marcados por elevada mobilidade populacional, circulação transfronteiriça de pessoas, vulnerabilidades estruturais em sistemas de saúde e limitações relacionadas à capacidade de isolamento, transporte seguro, comunicação e atendimento especializado de pacientes acometidos por *High Consequence Infectious Diseases* (HCIDs).

Assim, temos que além do contexto específico relacionado à hantavirose associada ao cruzeiro MV *Hondius* e ao recente surto de Ebola Bundibugyo na África Central, esses eventos reforçam preocupações mais amplas relacionadas à crescente circulação internacional de pessoas, ao aumento de atividades em regiões remotas ou ambientalmente sensíveis, à emergência e reemergência de patógenos zoonóticos, à



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

expansão global de instalações laboratoriais de alta contenção biológica e à necessidade de fortalecimento das capacidades nacionais de preparação e resposta frente a emergências biológicas complexas. O cenário contemporâneo também amplia preocupações relacionadas à potencial introdução transfronteiriça de agentes infecciosos de elevada consequência por diferentes vias, incluindo evacuações médicas internacionais, operações humanitárias, deslocamentos populacionais, atividades militares, transporte internacional e eventos de massa.

Nesse contexto, a Sociedade Brasileira de Biossegurança e Bioproteção (SB3) considera oportuno e necessário destacar a urgência de uma discussão nacional estruturada sobre infraestrutura hospitalar de contenção biológica, transporte seguro de pacientes de alto risco infeccioso, preparo técnico-operacional de equipes multiprofissionais e integração entre biossegurança, engenharia hospitalar, bioproteção, vigilância epidemiológica, defesa biológica e sistemas nacionais de resposta a emergências biológicas.

A SB3 entende que a preparação para eventos dessa natureza deve ser tratada como componente estratégico da segurança sanitária nacional, exigindo planejamento de longo prazo, investimentos estruturados, integração interinstitucional e alinhamento às melhores práticas internacionais relacionadas à gestão de risco biológico e biocontenção clínica.

## **1. O desafio dos agentes biológicos de alta consequência**

A emergência e reemergência de doenças infecciosas de elevada letalidade e potencial epidêmico representam desafio crescente para sistemas de saúde em todo o mundo. Essa realidade abrange, dentre outras, enfermidades causadas por hantavírus, vírus Ebola e Marburg, febres hemorrágicas virais, vírus respiratórios emergentes, influenza zoonótica e outros agentes infecciosos emergentes ou reemergentes de elevada consequência clínica, epidemiológica e operacional. Também envolve situações relacionadas a agentes manipulados em instalações laboratoriais de alta contenção biológica, ou instalações com nível de contenção biológica inferior, mas que realizam o processamento de patógenos de alto risco, com práticas de contenção ampliadas, agentes biológicos com potencial uso deliberado, acidentes laboratoriais e eventos associados ao bioterrorismo. Soma-se a isso a possibilidade de exposições ocupacionais envolvendo profissionais civis e militares, missões humanitárias ou operações militares em regiões endêmicas, evacuações médicas internacionais e exposições decorrentes de atividades realizadas em ambientes remotos, isolados ou de acesso limitado.

O episódio recente envolvendo o cruzeiro internacional demonstra claramente como ambientes confinados e de elevada circulação internacional podem funcionar como amplificadores de risco biológico, especialmente quando associados a agentes com possibilidade de transmissão interpessoal.

Além disso, situações envolvendo turismo de aventura, expedições científicas, acesso a cavernas, regiões silvestres, áreas remotas ou ecossistemas pouco conhecidos biologicamente também passam a exigir maior atenção das autoridades sanitárias e dos sistemas nacionais de preparação para emergências biológicas.

Neste contexto, o cenário contemporâneo também reforça preocupações relacionadas à potencial introdução transfronteiriça de agentes infecciosos de alta consequência por diferentes vias, incluindo deslocamentos populacionais, evacuações médicas

[sb3.org.br](http://sb3.org.br)  [@sb3\\_biosseg](https://www.instagram.com/sb3_biosseg)  Sociedade Brasileira de Biossegurança e Bioproteção



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

internacionais, viagens comerciais, operações humanitárias, atividades militares, transporte internacional, eventos de massa e mobilidade associada a crises humanitárias ou sanitárias.

## 2. O conceito de unidades hospitalares de contenção biológica

O atendimento de pacientes com suspeita ou confirmação de enfermidades de alta consequência biológica não pode ser conduzido de maneira segura em ambientes hospitalares convencionais sem adaptações estruturais, operacionais e tecnológicas específicas. A complexidade desses agentes exige uma abordagem integrada que vá muito além das medidas tradicionais de isolamento rotineiramente adotadas em hospitais gerais, demandando instalações especificamente projetadas para reduzir riscos ocupacionais, impedir a disseminação intra-hospitalar, garantir a continuidade assistencial e viabilizar o atendimento clínico intensivo sob rigorosas condições de contenção biológica.

Buscando enfrentar situações como estas, diversos países mantêm unidades hospitalares especializadas internacionalmente conhecidas como *High-Level Isolation Units (HLIUs)*, *High Containment Care Units*, *Special Pathogens Units* ou *Biocontainment Treatment Units*. Essas estruturas representam um dos mais elevados níveis de integração entre medicina, biossegurança, engenharia hospitalar, arquitetura de contenção, controle de infecções e preparação para emergências biológicas. Eventos recentes envolvendo Ebola Bundibugyo na África Central, classificados pela OMS como Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (PHEIC), reforçam a importância dessas estruturas para rápida identificação, isolamento, manejo clínico especializado e proteção de profissionais de saúde diante de agentes de elevada letalidade e potencial de disseminação regional e internacional.

Essas unidades são desenvolvidas especificamente para viabilizar o atendimento seguro de pacientes acometidos por agentes infecciosos de elevada consequência, incluindo febres hemorrágicas virais, hantavírus com potencial transmissão interpessoal, vírus influenza, agentes respiratórios altamente transmissíveis, patógenos emergentes ainda pouco caracterizados, além de situações envolvendo acidentes laboratoriais, exposições ocupacionais de alto risco e eventos deliberados relacionados ao uso intencional de agentes biológicos.

O objetivo central dessas estruturas é minimizar o risco de exposição de profissionais de saúde, evitar disseminação hospitalar e ambiental, assegurar a continuidade do atendimento clínico especializado e manter capacidade operacional mesmo diante de cenários epidemiológicos complexos e de elevada incerteza. Para isso, tais unidades operam sob protocolos extremamente rigorosos de biossegurança e bioproteção, integrando práticas assistenciais a sistemas avançados de engenharia de contenção.

Entre os países que possuem estruturas deste tipo destacam-se Estados Unidos, República Tcheca, Alemanha, França, Reino Unido, Holanda, Suécia, Coreia do Sul e Singapura, entre outros que vêm fortalecendo capacidades nacionais de preparação para eventos biológicos de alta consequência.

Nos Estados Unidos, por exemplo, unidades vinculadas ao *Emory University Hospital*, *University of Nebraska Medical Center* e *National Institutes of Health (NIH)* ganharam destaque internacional durante a epidemia de Ebola na África Ocidental, sendo utilizadas

[sb3.org.br](http://sb3.org.br)  [@sb3\\_biosseg](https://www.instagram.com/sb3_biosseg)  Sociedade Brasileira de Biossegurança e Bioproteção



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

para atendimento seguro de pacientes repatriados e casos de elevada complexidade biológica. Essas experiências contribuíram significativamente para o desenvolvimento de protocolos modernos de biocontenção clínica, transporte aeromédico de pacientes infectados, descontaminação hospitalar e treinamento especializado de equipes multiprofissionais.

Na República Tcheca, o Hospital Bulovka, em Praga, mantém unidade especializada para doenças altamente infecciosas integrada às capacidades nacionais de resposta biológica e preparação para emergências sanitárias. Estruturas semelhantes também vêm sendo fortalecidas em diferentes regiões da Europa e da Ásia, especialmente após as experiências relacionadas ao Ebola, SARS, MERS, COVID-19 e outras emergências infecciosas internacionais.

Essas instalações normalmente incorporam sistemas avançados de engenharia e contenção, incluindo ambientes com pressão negativa controlada, cascatas de pressão entre áreas de diferentes níveis de risco, sistemas de filtragem HEPA para tratamento do ar exaurido, sistemas redundantes de HVAC (*Heating, Ventilation and Air Conditioning*), além de monitoramento contínuo de parâmetros críticos de contenção ambiental.

As unidades frequentemente possuem áreas específicas para paramentação e desparamentação segura de profissionais, sistemas de descontaminação controlada, infraestrutura para tratamento de efluentes potencialmente contaminados, autoclaves *pass-through* integradas às barreiras de contenção, rotas segregadas de circulação de pacientes, profissionais e resíduos, além de áreas exclusivas para descontaminação de materiais e equipamentos.

Também fazem parte dessas estruturas sistemas rigorosos de controle de acesso, comunicação segura, integração direta com laboratórios especializados, protocolos específicos para transporte interno e externo de pacientes, infraestrutura robusta para gerenciamento de resíduos infecciosos de alta consequência e sistemas redundantes de fornecimento de energia e suporte operacional contínuo.

Além dos aspectos estruturais, essas unidades dependem fortemente de equipes altamente treinadas, exercícios simulados periódicos, protocolos operacionais padronizados, integração entre diferentes setores institucionais e cultura organizacional voltada à gestão de risco biológico. O funcionamento seguro dessas estruturas exige treinamento contínuo em biossegurança aplicada à assistência hospitalar, uso de equipamentos de proteção individual avançados, resposta a incidentes, descontaminação, manejo de falhas operacionais e atendimento clínico sob condições de contenção biológica elevada.

Trata-se, portanto, de uma capacidade estratégica altamente especializada, que integra segurança sanitária, preparação para emergências biológicas, proteção ocupacional e capacidade nacional de resposta frente a eventos infecciosos de elevada consequência.

### **3. A situação brasileira**

O Brasil não possui atualmente uma unidade hospitalar nacional plenamente estruturada, operacionalizada e integrada segundo padrões internacionais especificamente voltados ao atendimento de pacientes acometidos por enfermidades de alta consequência biológica. Embora o país disponha de hospitais de referência em infectologia, unidades



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

de isolamento respiratório e instituições altamente qualificadas em diversas áreas da assistência à saúde, ainda se observa a ausência de uma capacidade nacional consolidada equivalente às *High-Level Isolation Units (HLIUs)* implementadas em outros países.

Essa lacuna torna-se particularmente relevante diante do cenário contemporâneo de emergência e reemergência de agentes infecciosos de elevada letalidade, intensificação da circulação internacional de pessoas, expansão de instalações laboratoriais de alta contenção, riscos associados a acidentes laboratoriais, possibilidade de eventos deliberados envolvendo agentes biológicos e necessidade crescente de preparação para emergências sanitárias complexas.

No contexto brasileiro, verifica-se ausência de instalações hospitalares especificamente concebidas para biocontenção clínica avançada, capazes de integrar simultaneamente engenharia especializada, assistência intensiva, biossegurança, gerenciamento de resíduos de alta consequência, descontaminação e logística operacional segura. Também não há, de maneira estruturada e harmonizada nacionalmente, sistemas integrados de transporte seguro de pacientes altamente infecciosos, capacidades permanentes de evacuação aeromédica biológica ou ambulâncias especificamente preparadas para cenários de alto risco biológico.

Da mesma forma, ainda são limitadas as capacidades nacionais integradas de resposta envolvendo saúde pública, hospitais de referência, defesa, vigilância epidemiológica, laboratórios especializados, proteção e defesa civil, segurança pública e logística de emergência biológica. Observa-se também ausência de protocolos nacionais amplamente harmonizados para manejo hospitalar de pacientes com agentes de elevada consequência, além da inexistência de programas nacionais permanentes e estruturados de treinamento especializado e exercícios simulados envolvendo múltiplas instituições.

Na prática, isso significa que o país ainda não dispõe de uma estrutura hospitalar plenamente equivalente às unidades internacionais de biocontenção clínica utilizadas em países que mantêm programas robustos de preparação para doenças altamente infecciosas.

Essa limitação não se restringe à ausência de infraestrutura física dedicada. Trata-se de um desafio muito mais amplo, envolvendo engenharia hospitalar, arquitetura de contenção, equipamentos especializados, logística operacional, formação profissional, cultura organizacional e governança integrada de risco biológico.

Sob a perspectiva de engenharia e arquitetura, por exemplo, estruturas destinadas ao atendimento de pacientes com enfermidades de alta consequência exigem conceitos avançados de contenção ambiental que ainda não estão incorporados de forma sistemática na infraestrutura hospitalar nacional. Isso inclui ambientes operando sob pressão diferencial controlada, definição clara de zonas de risco, implementação de barreiras primárias e secundárias de contenção, estabelecimento de fluxos segregados entre áreas limpas e contaminadas, sistemas específicos de descontaminação e redundância para sistemas críticos de operação.

Além disso, tais instalações dependem de monitoramento automatizado de parâmetros ambientais, integração efetiva entre sistemas HVAC e estratégias de biossegurança,



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

além de soluções seguras para contenção, tratamento e descarte de resíduos líquidos e sólidos potencialmente contaminados por agentes de alta consequência.

No campo dos equipamentos especializados, também existem importantes lacunas relacionadas à disponibilidade operacional de cápsulas de isolamento biológico, sistemas específicos para transporte aeromédico de pacientes infectados, equipamentos avançados de proteção individual, respiradores motorizados com purificação de ar (PAPRs), dispositivos fechados para manipulação segura de materiais biológicos e sistemas contínuos de monitoramento ambiental e operacional.

Entretanto, mesmo a disponibilidade de infraestrutura e equipamentos adequados não seria suficiente um investimento robusto e contínuo em capacitação operacional. O funcionamento seguro de unidades hospitalares de contenção depende diretamente de equipes altamente qualificadas, treinadas não apenas em assistência clínica especializada, mas também em biossegurança aplicada ao ambiente hospitalar, gerenciamento de incidentes biológicos, resposta a emergências complexas e atuação sob condições rigorosas de contenção.

Isso envolve treinamento permanente em coleta, acondicionamento e transporte seguro de amostras biológicas, manejo de resíduos infecciosos de alta consequência, procedimentos rigorosos de paramentação e desparamentação, gerenciamento de falhas operacionais, descontaminação de ambientes e integração efetiva entre equipes clínicas, laboratoriais, engenharia hospitalar e biossegurança institucional.

A experiência internacional demonstra que unidades hospitalares de alta contenção exigem manutenção permanente de competências operacionais por meio de exercícios simulados, treinamentos recorrentes, auditorias, avaliação de desempenho e atualização constante frente à evolução dos riscos biológicos globais. Nesse aspecto, a ausência de programas nacionais estruturados e sustentáveis representa uma vulnerabilidade importante para a preparação do país diante de cenários biológicos de elevada consequência.

A consolidação de capacidades nacionais nessa área deve ser entendida não apenas como investimento em infraestrutura hospitalar, mas como componente estratégico de segurança sanitária, preparação para emergências biológicas e proteção da sociedade frente a ameaças infecciosas contemporâneas e futuras.

#### **4. Transporte seguro de pacientes de alto risco biológico**

O transporte de pacientes suspeitos ou confirmados com agentes biológicos de alta consequência representa um dos maiores desafios operacionais no campo da biossegurança aplicada à saúde. Diferentemente do transporte convencional de pacientes infectocontagiosos, situações envolvendo agentes de elevada letalidade, potencial transmissão interpessoal, incertezas diagnósticas ou necessidade de contenção rigorosa exigem planejamento altamente especializado, integração interinstitucional e infraestrutura específica voltada à redução de riscos biológicos durante todas as etapas da remoção.

Essas operações envolvem não apenas o deslocamento seguro do paciente, mas também a proteção das equipes assistenciais, operadores logísticos, tripulações aeromédicas, profissionais de apoio, demais pacientes eventualmente presentes nas



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

unidades de origem ou destino e da própria população ao longo do trajeto. Trata-se, portanto, de atividade complexa que integra medicina de emergência, biossegurança, logística crítica, engenharia de contenção e preparação para emergências biológicas.

O transporte seguro desses pacientes exige utilização de veículos especializados, adequadamente preparados para cenários de alto risco biológico, além de rotas previamente controladas e protocolos rigorosos de operação. Dependendo do agente envolvido, da condição clínica do paciente e da distância a ser percorrida, podem ser necessários sistemas adicionais de contenção biológica, incluindo cápsulas de isolamento, barreiras físicas, compartimentalização de ambientes e estratégias específicas para ventilação e controle de aerossóis.

Essas operações também dependem de equipes altamente treinadas, capacitadas não apenas para assistência clínica em condições críticas, mas também para atuação sob protocolos avançados de biossegurança e bioproteção. Isso inclui domínio de técnicas de paramentação e desparamentação, gerenciamento de incidentes durante o transporte, resposta a falhas operacionais, descontaminação de veículos e equipamentos, gerenciamento de resíduos potencialmente infectantes e integração operacional entre diferentes instituições envolvidas na resposta.

Outro aspecto fundamental envolve os protocolos de descontaminação aplicados antes, durante e após o transporte. Ambientes utilizados na remoção desses pacientes devem ser submetidos a procedimentos rigorosos de descontaminação, considerando superfícies, equipamentos médicos, sistemas de ventilação, resíduos gerados e eventuais áreas de exposição acidental. Em determinados cenários, inclusive, a descontaminação pode demandar uso de agentes químicos específicos, equipamentos dedicados e equipes técnicas especializadas.

A resposta segura a esse tipo de evento exige ainda forte integração entre diferentes setores institucionais, incluindo serviços de saúde, vigilância sanitária, defesa civil, segurança pública, autoridades aeroportuárias, gestão hospitalar, laboratórios de referência e, em algumas situações, forças armadas e estruturas nacionais de defesa biológica. A ausência de coordenação entre essas áreas pode aumentar significativamente os riscos operacionais e comprometer a efetividade da resposta.

Diversos países desenvolveram capacidades específicas voltadas ao transporte de pacientes com enfermidades de alta consequência biológica. Essas capacidades incluem sistemas de isolamento aeromédico, aeronaves adaptadas para evacuação biológica, unidades móveis de contenção, transporte terrestre especializado para agentes infecciosos de alto risco, corredores hospitalares segregados e protocolos específicos para descontaminação pós-transporte.

Em países com maior maturidade nesse campo, existem inclusive equipes nacionais especializadas exclusivamente em evacuação biológica e resposta a eventos envolvendo agentes altamente infecciosos, frequentemente integradas a programas de preparação para emergências sanitárias, acidentes laboratoriais e ameaças biológicas deliberadas.

A experiência internacional acumulada durante eventos como Ebola, SARS, MERS e COVID-19 demonstrou que a capacidade de transporte seguro constitui componente essencial da preparação nacional para emergências biológicas. Falhas nessa etapa podem resultar em disseminação intra-hospitalar, exposição ocupacional de profissionais,

[sb3.org.br](http://sb3.org.br)  [@sb3\\_biosseg](https://www.instagram.com/sb3_biosseg)  Sociedade Brasileira de Biossegurança e Bioproteção



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

contaminação ambiental e amplificação secundária do evento infeccioso. As recomendações recentes emitidas pela OMS no contexto do surto de Ebola Bundibugyo na República Democrática do Congo e Uganda reforçam a importância de capacidades nacionais relacionadas à evacuação médica apropriada, isolamento seguro de casos suspeitos e confirmados, transporte sob contenção biológica e existência de unidades clínicas especializadas para atendimento de HCIDs, especialmente em cenários envolvendo risco de disseminação transfronteiriça.

No contexto brasileiro, entretanto, ainda persistem importantes lacunas relacionadas a esse tema. O país não dispõe, de maneira estruturada e amplamente integrada, de um sistema nacional consolidado de transporte biológico de alta consequência. Também são limitadas as capacidades operacionais permanentes voltadas à evacuação aeromédica biológica, ao uso sistematizado de cápsulas de isolamento, à descontaminação especializada pós-transporte e à integração entre diferentes instituições envolvidas nesse tipo de resposta.

Além disso, inexistem atualmente diretrizes nacionais amplamente harmonizadas que definam de forma clara padrões mínimos de infraestrutura, treinamento, equipamentos, fluxos operacionais e critérios técnicos para transporte seguro de pacientes sob suspeita ou confirmação de infecções causadas por agentes biológicos de elevada consequência.

A consolidação dessas capacidades deve ser entendida como componente estratégico da segurança sanitária nacional, especialmente diante do aumento da circulação internacional de pessoas, da emergência de novos agentes infecciosos, da expansão das atividades laboratoriais de alta contenção e da crescente complexidade dos riscos biológicos contemporâneos.

## **5. Ambientes laboratoriais de alta contenção e risco ocupacional**

Outro aspecto particularmente relevante no contexto da preparação nacional para emergências biológicas envolve a eventualidade de exposições ocupacionais decorrentes de atividades laboratoriais realizadas em instalações de alta ou máxima contenção biológica — anteriormente denominadas NB3 e NB4, respectivamente, e atualmente mais frequentemente associadas aos conceitos internacionais de laboratórios de alta e máxima contenção biológica.

Nas últimas décadas, observou-se significativa expansão global dessas instalações em decorrência do aumento das atividades relacionadas à vigilância epidemiológica, pesquisa com patógenos emergentes, desenvolvimento de vacinas, biodefesa, estudos envolvendo zoonoses, monitoramento genômico e preparação para pandemias. Embora tais estruturas desempenhem papel essencial para segurança sanitária, pesquisa científica e resposta a emergências infecciosas, sua expansão também amplia a necessidade de fortalecimento das capacidades nacionais voltadas ao gerenciamento de riscos biológicos e resposta a incidentes laboratoriais.

Mesmo operando sob rigorosos protocolos de biossegurança e bioproteção, instalações de alta contenção não são ambientes isentos de risco. A literatura internacional registra episódios envolvendo exposições ocupacionais, falhas operacionais, acidentes laboratoriais, incidentes com perfurocortantes, falhas de contenção, problemas em equipamentos de proteção individual, exposições respiratórias, falhas humanas e eventos relacionados ao transporte ou manipulação inadequada de materiais biológicos.

[sb3.org.br](http://sb3.org.br)  [@sb3\\_biosseg](https://www.instagram.com/sb3_biosseg)  Sociedade Brasileira de Biossegurança e Bioproteção



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

Nesse contexto, torna-se fundamental que os sistemas nacionais de saúde possuam capacidade estruturada para responder adequadamente a situações envolvendo profissionais potencialmente expostos a agentes biológicos de elevada consequência durante atividades laboratoriais. Isso exige integração efetiva entre saúde pública, biossegurança institucional, laboratórios de referência, hospitais especializados, vigilância epidemiológica, medicina ocupacional e estruturas de resposta a emergências biológicas.

A existência de instalações laboratoriais de alta contenção demanda, portanto, desenvolvimento de planos hospitalares específicos para atendimento de exposições laboratoriais de alto risco, incluindo protocolos clínicos diferenciados, definição prévia de fluxos operacionais, mecanismos de comunicação interinstitucional e estratégias coordenadas para resposta rápida a eventos críticos.

Além disso, profissionais potencialmente expostos podem necessitar de atendimento altamente especializado, monitoramento clínico contínuo, isolamento preventivo, avaliação epidemiológica diferenciada e acompanhamento ocupacional prolongado, especialmente em situações envolvendo agentes emergentes, patógenos pouco conhecidos ou cenários de incerteza diagnóstica inicial.

Em determinadas circunstâncias, o paciente pode ainda não apresentar sintomas no momento da exposição ou pode desenvolver manifestações clínicas inespecíficas nas fases iniciais da infecção, aumentando a complexidade do manejo clínico e epidemiológico. Isso exige elevado grau de preparo técnico das equipes médicas, laboratoriais e de biossegurança envolvidas na resposta.

Outro elemento crítico refere-se à necessidade de monitoramento ocupacional estruturado e permanente para profissionais que atuam em ambientes laboratoriais de alta contenção. Esse monitoramento deve incluir não apenas avaliação clínica periódica, mas também sistemas robustos de rastreabilidade de exposições, notificação de incidentes, investigação de falhas, gerenciamento de riscos ocupacionais e mecanismos institucionais de resposta rápida.

A comunicação interinstitucional também assume papel estratégico nesses cenários. Situações envolvendo exposições laboratoriais de elevada consequência frequentemente exigem articulação rápida entre laboratórios, hospitais, autoridades sanitárias, serviços de transporte especializado, instituições governamentais e, em alguns casos, organismos internacionais.

A experiência internacional demonstra que respostas eficazes a incidentes laboratoriais dependem fortemente da existência prévia de protocolos harmonizados, exercícios simulados, treinamento contínuo e integração operacional entre os diferentes atores envolvidos. Países que mantêm programas robustos de biossegurança normalmente associam o funcionamento de laboratórios de alta contenção à existência de capacidades hospitalares especializadas e sistemas nacionais de resposta coordenada para eventos biológicos.

No contexto brasileiro, a ampliação progressiva das atividades envolvendo laboratórios de alta contenção biológica reforça a necessidade de fortalecimento simultâneo das capacidades hospitalares, assistenciais e operacionais relacionadas ao atendimento de exposições ocupacionais de alto risco. Trata-se de componente essencial da governança

[sb3.org.br](http://sb3.org.br)  [@sb3\\_biosseg](https://www.instagram.com/sb3_biosseg)  Sociedade Brasileira de Biossegurança e Bioproteção



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

em biossegurança e bioproteção, diretamente relacionado à segurança dos profissionais, à proteção da saúde pública e à preparação nacional para emergências biológicas complexas.

## **6. Eventos deliberados e segurança nacional**

A preparação para o atendimento de pacientes potencialmente expostos ou infectados por agentes biológicos de elevada consequência não deve ser compreendida exclusivamente sob as perspectivas assistencial e epidemiológica. Trata-se também de um tema com importante dimensão estratégica, diretamente relacionado à segurança nacional, à estabilidade institucional e à capacidade do Estado de responder de maneira coordenada, rápida e eficiente a eventos biológicos de grande impacto.

Embora eventos deliberados envolvendo agentes biológicos sejam considerados raros, permanecem como preocupação permanente no contexto internacional contemporâneo, especialmente diante da crescente complexidade tecnológica associada às ciências da vida, da ampliação do acesso global a ferramentas biotecnológicas, da expansão de instalações laboratoriais de alta contenção e das transformações observadas nos cenários geopolíticos e de segurança internacional.

Nesse contexto, persistem preocupações relacionadas ao bioterrorismo, à sabotagem de infraestruturas críticas, ao uso dual de agentes biológicos, à manipulação intencional de patógenos e às chamadas ameaças híbridas, nas quais elementos biológicos podem ser combinados a estratégias de desinformação, instabilidade social, ataques cibernéticos e ações voltadas à geração de impactos econômicos, institucionais e psicológicos.

Além disso, conflitos contemporâneos e operações militares em diferentes regiões do mundo mantêm ativa a preocupação internacional quanto à possibilidade de uso deliberado de agentes biológicos ou ocorrência de eventos envolvendo materiais infecciosos de alta consequência em cenários de crise humanitária, colapso institucional ou degradação de sistemas locais de saúde pública.

O avanço acelerado de tecnologias relacionadas à biologia sintética, engenharia genética, síntese de DNA, inteligência artificial aplicada às ciências biológicas e manipulação avançada de microrganismos também amplia a necessidade de fortalecimento das capacidades nacionais de prevenção, vigilância, detecção e resposta frente a ameaças biológicas intencionais ou acidentais.

Nesse ambiente de crescente complexidade, estruturas hospitalares de contenção biológica deixam de representar apenas instalações especializadas de assistência médica e passam a integrar capacidades nacionais críticas de preparação e resposta estratégica. Tais estruturas tornam-se componentes essenciais da segurança sanitária, da biodefesa e da resiliência institucional frente a emergências biológicas de elevada consequência.

A existência de unidades capazes de receber, isolar, diagnosticar e tratar pacientes sob condições rigorosas de contenção biológica possui relevância direta não apenas para proteção de profissionais de saúde e controle epidemiológico, mas também para manutenção da confiança pública, continuidade operacional do sistema de saúde, proteção de infraestruturas críticas e mitigação de impactos sociais, econômicos e institucionais decorrentes de eventos biológicos complexos.



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

Além disso, cenários envolvendo suspeita de exposição deliberada a agentes biológicos frequentemente exigem atuação integrada entre saúde pública, segurança pública, defesa nacional, inteligência, vigilância sanitária, laboratórios especializados e estruturas de gestão de crises. Nesse contexto, a ausência de capacidades hospitalares especializadas pode limitar significativamente a efetividade da resposta nacional diante de eventos dessa natureza, comprometendo não apenas o atendimento seguro dos pacientes, mas também a continuidade operacional de serviços críticos de saúde durante emergências biológicas complexas.

A experiência internacional demonstra que países que investem de forma consistente na preparação para emergências biológicas tendem a integrar estruturas hospitalares de alta contenção a estratégias mais amplas de biodefesa, biossegurança, bioproteção e preparação para incidentes químicos, biológicos, radiológicos e nucleares (QBRN).

Nesse sentido, a consolidação de capacidades hospitalares de contenção biológica deve ser entendida como investimento estratégico em segurança nacional e preparação para cenários de baixa probabilidade, porém de altíssimo impacto potencial. Em um contexto global marcado pela emergência de novos agentes infecciosos, aumento da circulação internacional de pessoas e materiais biológicos, instabilidade geopolítica e rápida evolução tecnológica nas ciências da vida, a capacidade de resposta segura e coordenada frente a eventos biológicos complexos passa a constituir elemento fundamental da resiliência nacional.

## **7. Necessidade de estratégia nacional integrada**

A Sociedade Brasileira de Biossegurança e Bioproteção (SB3) considera fundamental que o Brasil avance de maneira estruturada, coordenada e estratégica na construção de uma política nacional voltada à preparação e resposta frente a enfermidades de alta consequência biológica e demais emergências relacionadas a agentes infecciosos de elevado impacto.

A complexidade dos riscos biológicos contemporâneos exige abordagem integrada, multidisciplinar e sustentada no longo prazo, envolvendo não apenas assistência hospitalar, mas também engenharia, biossegurança, bioproteção, defesa biológica, vigilância epidemiológica, logística crítica, capacitação profissional e governança institucional.

Importante destacar que ambientes hospitalares de contenção biológica não devem ser confundidos com laboratórios de máxima contenção biológica. Trata-se de estruturas assistenciais especializadas voltadas ao cuidado clínico seguro de pacientes potencialmente infectados, incorporando princípios de biocontenção compatíveis com o ambiente hospitalar.

Nesse contexto, a SB3 entende que a discussão nacional deve contemplar, prioritariamente, o desenvolvimento de capacidades relacionadas à infraestrutura especializada de biocontenção clínica. Isso inclui a criação progressiva de unidades hospitalares de alta contenção biológica, concebidas especificamente para atendimento seguro de pacientes acometidos por enfermidades de elevada consequência. Também se faz necessária a definição de hospitais de referência especializados, estrategicamente distribuídos e integrados a redes nacionais de resposta, além do fortalecimento da engenharia hospitalar voltada à biocontenção clínica, incorporando conceitos avançados

[sb3.org.br](http://sb3.org.br)  [@sb3\\_biosseg](https://www.instagram.com/sb3_biosseg)  Sociedade Brasileira de Biossegurança e Bioproteção



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

de contenção ambiental, fluxos segregados, controle de aerossóis, descontaminação e redundância de sistemas críticos.

Outro componente essencial refere-se à consolidação de capacidades nacionais para transporte biológico seguro. O país necessita avançar na estruturação de ambulâncias especializadas, sistemas de transporte terrestre sob contenção biológica, protocolos para remoção segura de pacientes altamente infecciosos e capacidades de evacuação aeromédica biológica. Essas estruturas devem operar sob protocolos nacionais harmonizados, permitindo integração segura entre unidades hospitalares, aeroportos, laboratórios, forças de segurança e sistemas de emergência.

A SB3 também ressalta a importância de programas permanentes de capacitação e treinamento especializado. A preparação para eventos biológicos de elevada consequência depende diretamente da formação contínua de equipes multiprofissionais capazes de atuar sob condições de contenção elevada, incluindo profissionais de saúde, biossegurança, engenharia hospitalar, transporte especializado, laboratórios, vigilância epidemiológica, defesa civil e segurança institucional. Nesse sentido, tornam-se fundamentais a realização periódica de simulações nacionais, exercícios interinstitucionais e programas de formação em biossegurança hospitalar avançada, incluindo resposta a incidentes biológicos, uso de equipamentos especializados, descontaminação, gerenciamento de falhas operacionais e integração clínica-laboratorial.

Outro eixo crítico envolve a integração institucional entre os diferentes setores responsáveis pela preparação e resposta a emergências biológicas. A experiência internacional demonstra que respostas efetivas dependem de forte articulação entre saúde pública, vigilância sanitária, proteção e defesa civil, segurança pública, defesa nacional, laboratórios de referência, universidades, centros de pesquisa e forças armadas. A ausência de mecanismos claros de coordenação entre essas estruturas pode comprometer significativamente a efetividade operacional durante situações críticas.

Além disso, a consolidação de capacidades nacionais nessa área exige fortalecimento da governança e da regulamentação técnica relacionada à biocontenção clínica e resposta hospitalar a agentes biológicos de alta consequência. Isso inclui o desenvolvimento de diretrizes nacionais específicas, definição de critérios mínimos de infraestrutura e operação, mecanismos de certificação operacional, modelos de avaliação baseados em risco e programas contínuos de auditoria, monitoramento e melhoria institucional.

A SB3 entende que o desenvolvimento dessas capacidades deve ocorrer sob alinhamento às melhores práticas internacionais, considerando referências técnicas relacionadas à biossegurança, bioproteção, engenharia hospitalar, preparação para emergências biológicas e gestão integrada de risco biológico.

Mais do que uma demanda setorial da área da saúde, trata-se de um componente estratégico da segurança sanitária nacional e da capacidade do país de responder adequadamente a eventos biológicos complexos, incluindo emergências naturais, acidentes laboratoriais, surtos emergentes, exposições ocupacionais e eventuais cenários deliberados envolvendo agentes biológicos.

A construção dessas capacidades exige planejamento de longo prazo, investimento contínuo, integração interinstitucional e reconhecimento de que a preparação para eventos de baixa probabilidade, porém de altíssimo impacto potencial, constitui elemento

[sb3.org.br](http://sb3.org.br)  [@sb3\\_biosseg](https://www.instagram.com/sb3_biosseg)  Sociedade Brasileira de Biossegurança e Bioproteção



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

essencial da resiliência nacional diante dos desafios biológicos contemporâneos e futuros.

## 8. Considerações finais

Os recentes eventos internacionais envolvendo hantavirose associada ao cruzeiro MV Hondius e o surto de Ebola Bundibugyo classificado pela OMS como Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (PHEIC) evidenciam que enfermidades infecciosas de alta consequência permanecem como ameaça concreta, contemporânea e global, exigindo capacidades especializadas de preparação e resposta que ultrapassam significativamente os limites da infraestrutura hospitalar convencional, demandando robusta cultura institucional de segurança e gestão de risco biológico.

A ocorrência de casos associados a uma cepa de hantavírus com potencial transmissão interpessoal, a necessidade de evacuação internacional de passageiros, o estabelecimento de quarentenas em múltiplos países e os relatos de exposição ocupacional de profissionais de saúde reforçam a complexidade operacional, logística e institucional envolvida nesse tipo de evento. Mesmo países com elevada maturidade técnica e histórica capacidade de resposta continuam sujeitos a falhas operacionais, vulnerabilidades institucionais, exposições ocupacionais e desafios relacionados ao manejo seguro de pacientes acometidos por agentes biológicos de elevada consequência. Esse cenário demonstra que a preparação para emergências biológicas complexas depende não apenas da existência de infraestrutura física especializada, mas também de treinamento contínuo, integração interinstitucional, protocolos harmonizados, cultura organizacional de segurança e manutenção permanente de capacidades operacionais críticas.

No contexto brasileiro, torna-se necessário avançar de maneira estratégica e estruturada na construção de capacidades nacionais integradas para resposta a emergências biológicas de elevada complexidade, incluindo unidades hospitalares de contenção biológica, sistemas seguros de transporte terrestre e aeromédico, protocolos nacionais harmonizados, programas robustos de capacitação e exercícios simulados envolvendo múltiplos setores institucionais.

Essa discussão não deve ser conduzida exclusivamente sob perspectivas clínicas ou epidemiológicas. A preparação nacional para eventos biológicos de alta consequência exige abordagem multidisciplinar envolvendo engenharia hospitalar, arquitetura de contenção, biossegurança, bioproteção, logística crítica, saúde ocupacional, vigilância epidemiológica, defesa biológica, gestão de crises, segurança institucional e governança baseada em risco.

Além de eventos naturais relacionados à emergência e reemergência de doenças infecciosas, também devem ser considerados cenários envolvendo acidentes laboratoriais, exposições ocupacionais em instalações de alta contenção biológica, evacuações médicas internacionais, operações humanitárias e militares em regiões endêmicas, além da eventual possibilidade de eventos deliberados envolvendo agentes biológicos.

A preparação para eventos de baixa probabilidade, porém de altíssimo impacto potencial, constitui componente essencial da segurança sanitária nacional, da proteção de profissionais de saúde e da preservação da capacidade de resposta do Estado frente a

[sb3.org.br](http://sb3.org.br)  [@sb3\\_biosseg](https://www.instagram.com/sb3_biosseg)  Sociedade Brasileira de Biossegurança e Bioproteção



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

emergências biológicas contemporâneas e futuras. Nesse contexto, fortalecer capacidades nacionais de biocontenção clínica e resposta integrada deixa de ser apenas uma iniciativa técnica da área da saúde e passa a representar investimento estratégico em resiliência institucional, proteção da sociedade e segurança nacional.

A SB3 ressalta que o fortalecimento das capacidades nacionais de preparação para enfermidades de alta consequência exige abordagem multidisciplinar, contínua atualização técnica e alinhamento às melhores práticas internacionais em biossegurança, bioproteção, engenharia hospitalar, biocontenção clínica e resposta integrada a emergências biológicas.

## **9. Leituras Complementares Recomendadas**

Considerando a crescente relevância das discussões relacionadas à preparação hospitalar para enfermidades de alta consequência biológica, biocontenção clínica, transporte seguro de pacientes altamente infecciosos e resposta integrada a emergências biológicas, a SB3 recomenda a consulta aos seguintes documentos técnicos e referenciais internacionais:

### **9.1. Biossegurança, bioproteção e gestão de risco biológico**

- . *WHO Laboratory Biosafety Manual – 4th Edition (2020)*
- . *WHO Laboratory Biosecurity Guidance – 2nd Edition (2022)*
- . *WHO Guidance on Regulations for the Transport of Infectious Substances (versões atualizadas)*

### **9.2. Instalações hospitalares de alta contenção e atendimento de pacientes altamente infecciosos**

- . *CDC Guidance for U.S. Centers for Ebola Treatment / Special Pathogens Programs*
- . *European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) Infection Prevention and Control Measures for High Consequence Infectious Diseases*
- . *NETEC – National Emerging Special Pathogens Training and Education Center (EUA)*
- . *WHO guidance and operational recommendations related to Ebola outbreaks and Public Health Emergencies of International Concern (PHEICs)*

### **9.3. Engenharia hospitalar, contenção ambiental e biocontenção clínica**

- . *ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Guidance for Healthcare Facilities and Isolation Environments*
- . *ANSI/AIHA Z9.14 – Testing and Performance Verification Methodologies for Biosafety Containment Systems*

### **9.4. Transporte aeromédico e remoção de pacientes de alto risco biológico**

- . *CDC Guidance on Air Medical Transport for Patients with Serious Communicable Diseases*

sb3.org.br  @sb3\_biosseg  Sociedade Brasileira de Biossegurança e Bioproteção



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE BIOSSEGURANÇA  
E BIOPROTEÇÃO

. *EUNID – European Network for Highly Infectious Diseases*

### **9.5. Preparação para emergências biológicas e biodefesa**

. *Johns Hopkins Center for Health Security*

. *NATO / CBRN Defence References*

. *International Health Regulations (IHR 2005) – WHO*

### **9.6. Referenciais normativos e de gestão**

. *ISO 35001:2019 – Biorisk Management for Laboratories and Other Related Organisations*

. *ISO 31000 – Risk Management Guidelines*

### **9.7. Literatura científica recomendada**

Recomenda-se também a consulta a artigos científicos e revisões técnicas relacionados aos seguintes temas:

- *High-Level Isolation Units (HLIUs)*;
- biocontenção clínica;
- transporte de pacientes altamente infecciosos;
- biossegurança hospitalar;
- hantavírus e transmissão interpessoal;
- projetos de contingência para doenças altamente infecciosas;
- acidentes laboratoriais e resposta pós-exposição;
- engenharia hospitalar aplicada à contenção biológica;
- gestão de resíduos de alta consequência;
- segurança ocupacional em ambientes de contenção.

Maio, 2026.