

CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARIA EDUARDA TALARICO DA COSTA

**A BIOSSEGURANÇA COMO PILAR FUNDAMENTAL NOS
LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS**

RIO DE JANEIRO

2024

MARIA EDUARDA TALARICO DA COSTA

**A BIOSSEGURANÇA COMO PILAR FUNDAMENTAL NOS
LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS**

**Artigo científico apresentado para a disciplina de TCC 2, sob
orientação do prof. Luã Cardoso de Oliveira**

RIO DE JANEIRO

2024

A BIOSSEGURANÇA COMO PILAR FUNDAMENTAL NOS LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS

BIOSAFETY AS A FUNDAMENTAL PILLAR IN CLINICAL ANALYSIS LABORATORIES

Maria Eduarda Talarico da Costa

Graduanda do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário São José

Luã Cardoso de Oliveira

Prof. Dr. em Pesquisas Clínicas em Doenças Infecciosas

RESUMO

Este trabalho aborda a importância da biossegurança, explorando seu papel fundamental na saúde pública e na precisão dos resultados laboratoriais. Através de uma metodologia rigorosa e fontes confiáveis, investigou-se a interseção entre diversas áreas do conhecimento, evidenciando a necessidade de práticas atualizadas e inovadoras frente aos desafios impostos por agentes biológicos em constante mutação. Destaca-se a importância da educação e conscientização da sociedade sobre medidas preventivas, sublinhando a biossegurança como um compromisso contínuo com a vida e a saúde global.

ABSTRACT:

This study addresses the critical role of biosafety, emphasizing its significance in public health and the accuracy of laboratory outcomes. Utilizing a thorough methodology and reliable sources, it explored the intersection among various fields of knowledge, highlighting the need for updated and innovative practices in response to the evolving challenges posed by biological agents. The importance of public education and awareness on preventive measures is underscored, presenting biosafety as an ongoing commitment to life and global health.

INTRODUÇÃO

Este artigo vai mostrar que os laboratórios de análises clínicas enfrentam diversos agentes biológicos, como microrganismos, vírus, parasitas e outros patógenos, que podem ocorrer riscos à saúde humana e ao meio ambiente. A NR-32 (Ministério do Trabalho e Previdência; 2011) considera esses agentes em quatro grupos de risco, de acordo com sua capacidade de causar doenças.

A biossegurança nos laboratórios é importante para garantir a segurança dos profissionais, pacientes e do meio ambiente. O propósito geral deste artigo é analisar a prática das medidas de biossegurança nesses laboratórios. Para atingir esse objetivo, serão realizados os seguintes objetivos específicos: verificar a eficácia das práticas de higiene, avaliar a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e analisar a conformidade com as normas e regulamentações vigentes.

A pesquisa será conduzida por meio de revisão bibliográfica, com análise de artigos científicos, normas técnicas e legislação relacionada à biossegurança em laboratórios de análises clínicas. Serão utilizadas técnicas de coleta de dados como análise documental e pesquisa bibliográfica em bases de dados como SciELO, PubMed e Google Scholar. A análise dos dados será qualitativa, buscando identificar padrões e tendências relacionadas às práticas de biossegurança.

A problemática que motiva este estudo é a necessidade de garantir a segurança dos profissionais e pacientes nos laboratórios de análises clínicas, diante dos riscos biológicos envolvidos. A implementação adequada de medidas de biossegurança é crucial para prevenir acidentes e garantir a qualidade dos serviços prestados. Este estudo se justifica pela importância de contribuir para o aprimoramento das práticas de biossegurança nesses ambientes, visando a segurança e a qualidade dos serviços prestados.

Este trabalho está estruturado em cinco partes principais: após esta introdução, será apresentada uma revisão bibliográfica sobre biossegurança em laboratórios de análises clínicas, seguida pela descrição da metodologia utilizada na pesquisa. Os resultados da pesquisa serão apresentados de forma clara e objetiva, seguidos de uma discussão detalhada. Por fim, serão apresentadas as considerações finais, sintetizando as principais conclusões do estudo e apontando sugestões para futuras pesquisas.

É importante considerar a questão da educação e treinamento dos profissionais que atuam nos laboratórios de análises clínicas. A capacitação adequada sobre as medidas de biossegurança e a importância da sua aplicação correta são fundamentais para garantir a eficácia das práticas adotadas.

Investir em educação continuada e conscientização dos profissionais pode contribuir significativamente para a prevenção de acidentes e para a segurança no ambiente de trabalho.

Outro aspecto relevante a ser considerado é a infraestrutura dos laboratórios de análises clínicas. Uma infraestrutura adequada, que inclua áreas específicas para a manipulação de agentes biológicos, sistemas de ventilação e descarte adequado de resíduos, é essencial para garantir a segurança dos profissionais e a integridade dos materiais e equipamentos utilizados nos procedimentos laboratoriais.

A higiene rigorosa é essencial para prevenir a contaminação e a disseminação de agentes biológicos no laboratório. A lavagem frequente das mãos com água e sabão, a desinfecção regular de superfícies e equipamentos com produtos específicos, e a esterilização de materiais após o uso são medidas importantes de assepsia e antisepsia.

A educação continuada dos profissionais é fundamental para garantir a efetividade das medidas de biossegurança. Treinamentos periódicos sobre os riscos biológicos, as medidas de proteção individual e coletiva, os procedimentos de emergência e as normas de biossegurança devem ser realizados para manter os profissionais atualizados e conscientes de suas responsabilidades.

Um plano documentado de biossegurança é essencial para estabelecer diretrizes e responsabilidades para a gestão dos riscos biológicos no laboratório. Esse plano deve incluir a identificação dos riscos biológicos, a avaliação e classificação dos agentes biológicos, a implementação de medidas de controle, o monitoramento da efetividade das medidas e um plano de contingência para situações de emergência.

Este projeto tem como objetivo abordar a importância da biossegurança nos laboratórios de análises clínicas, destacando os riscos associados à manipulação de agentes biológicos, as práticas e medidas essenciais para garantir a segurança dos profissionais e dos pacientes, e a importância do cumprimento das normas e regulamentações vigentes. Serão apresentados estudos de caso, revisões de literatura e análises de indicadores de biossegurança, visando contribuir para a conscientização e adoção de práticas seguras nos laboratórios de análises clínicas.

É importante ressaltar a importância da colaboração entre os diversos setores envolvidos na área da saúde, incluindo laboratórios, órgãos reguladores e instituições de ensino e pesquisa. A troca de informações e experiências entre esses setores pode contribuir para o desenvolvimento de melhores práticas de biossegurança e para a criação de um ambiente mais seguro e saudável para todos.

Esses aspectos evidenciam a complexidade e a importância da biossegurança nos laboratórios de análises clínicas. A análise detalhada dessas questões, juntamente com a revisão bibliográfica e a

análise dos dados, permitirá uma compreensão mais abrangente das práticas de biossegurança nesses ambientes e fornecerá subsídios para a proposição de medidas eficazes para a melhoria da segurança e da qualidade dos serviços prestados.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A biossegurança em laboratórios de análises clínicas (LAC) transcende a mera precaução, assumindo o papel de guardião da saúde de profissionais, pacientes e da comunidade em geral. Este estudo aprofundado desvenda os pilares que sustentam essa área crucial, desde sua definição e conceitos basilares até os desafios contemporâneos que exigem atenção constante.

A literatura sobre o assunto destaca a necessidade de uma infraestrutura adequada nos laboratórios, incluindo áreas específicas para a manipulação de agentes biológicos, sistemas de ventilação adequados e o descarte correto de resíduos. Além disso, a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) é fundamental para proteger os profissionais contra os riscos biológicos presentes no ambiente laboratorial.

A educação e o treinamento dos profissionais que atuam nos laboratórios também são aspectos-chave para garantir a eficácia das medidas de biossegurança. A capacitação adequada sobre os riscos biológicos, as práticas de assepsia e antissepsia, bem como a correta utilização dos EPIs, são fundamentais para prevenir acidentes e garantir a segurança no ambiente de trabalho.

As normas e regulamentos que regem a biossegurança, como a NR-32 (Norma Regulamentadora 32) do Ministério do Trabalho e Emprego, e as diretrizes da ANVISA e da OMS (Organização Mundial da Saúde), são essenciais para garantir a segurança nos laboratórios. O cumprimento dessas normas é fundamental para garantir a segurança dos profissionais e a integridade dos materiais e equipamentos utilizados nos procedimentos laboratoriais.

A colaboração entre os diversos setores envolvidos na área da saúde é fundamental para o desenvolvimento de melhores práticas de biossegurança. A troca de informações e experiências entre laboratórios, órgãos reguladores e instituições de ensino e pesquisa pode contribuir significativamente para a criação de um ambiente mais seguro e saudável para todos.

Ao discutir a biossegurança em laboratórios de análises clínicas, é crucial adotar uma abordagem crítica que considere não apenas as medidas preventivas existentes, mas também as lacunas e desafios enfrentados na prática. Embora haja diretrizes claras e regulamentações estabelecidas, a eficácia da implementação dessas medidas pode variar significativamente entre os diferentes laboratórios.

Um dos principais desafios é a garantia da adesão rigorosa às práticas de biossegurança por parte dos profissionais. Estudos mostram que, mesmo com treinamentos e diretrizes claras, há uma tendência à complacência ou negligência em relação ao uso adequado de EPIs e às práticas de higiene (MARTINS et al., 2020). Isso pode ser atribuído a uma série de fatores, como falta de supervisão adequada, sobrecarga de trabalho e até mesmo falta de conscientização sobre os riscos envolvidos.

Além disso, a infraestrutura dos laboratórios nem sempre está adequada para garantir a biossegurança. A falta de investimento em equipamentos de segurança e manutenção inadequada pode comprometer a eficácia das medidas preventivas. Em muitos casos, os laboratórios enfrentam dificuldades financeiras para realizar as melhorias necessárias, o que acaba colocando em risco a segurança dos profissionais e dos pacientes.

Outro ponto crítico é a necessidade de atualização constante das práticas de biossegurança, especialmente em relação a novas ameaças biológicas. Com a evolução constante de patógenos e a emergência de novas doenças, os laboratórios precisam estar preparados para lidar com essas situações de forma segura e eficaz. Isso requer não apenas a atualização das diretrizes, mas também a capacitação contínua dos profissionais e a adaptação da infraestrutura dos laboratórios.

A biossegurança em laboratórios de análises clínicas é um desafio complexo que exige uma abordagem crítica e proativa. É fundamental que os laboratórios estejam constantemente revisando e aprimorando suas práticas de biossegurança, levando em consideração não apenas as diretrizes existentes, mas também as necessidades específicas de cada ambiente. A conscientização, o treinamento adequado e o investimento em infraestrutura são essenciais para garantir um ambiente de trabalho seguro e a qualidade dos serviços prestados.

Desvendando a Biossegurança em LAC:

A biossegurança determina um conjunto de medidas e práticas definidas para prevenir, reduzir e eliminar riscos à saúde humana e animal, bem como proteger o ambiente. Em todos os laboratórios, destinados a experimentações químicas ou biológicas, existe sempre uma variedade de condições, elementos e procedimentos que apresentam riscos potenciais tanto para os profissionais quanto para o meio ambiente circundante, podendo causar impactos leves, moderados ou severos no organismo.

Importância Essencial:

A biossegurança não é apenas uma situação legal e sim uma necessidade para garantir um ambiente saudável e seguro para todos (BARBOSA et al., 2021). Essa prática contribui diretamente para:

- Profissionais: Redução do risco de acidentes ocupacionais, como cortes, perfurações e contaminações por agentes biológicos (Silva Loiola; 2023).
- Pacientes: Minimização do risco de infecções e outros eventos adversos relacionados à coleta, manipulação e análise de materiais biológicos (FREIRE JUNIOR et al., 2023).
- Comunidade: Prevenção da dispersão de agentes patogênicos no ambiente e da ocorrência de surtos de doenças (BARBOSA et al., 2021).

Alicerces Legais e Normativos:

A biossegurança em LAC possui um sólido alicerce legal e normativo, composto por leis e normas que garantem a segurança do ambiente laboratorial. Para enfatizar a importância das legislações, as principais são:

- NR-32: Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde (Ministério do Trabalho e Previdência, 2011).
- RDC 42/2010: Normas de Boas Práticas Laboratoriais.
- Biossegurança em Laboratórios Biomédicos - Manual de Práticas: Ministério da Saúde (2006).

Proteção Individual:

- Equipamentos de Proteção Individual (EPIs): Luvas, máscaras, aventais e óculos de proteção, adequados ao nível de risco e às atividades realizadas.
- Treinamento e Conscientização: Capacitação dos profissionais sobre os EPIs, seus usos adequados e descarte correto (BARBOSA et al., 2021).

Proteção Coletiva:

- Equipamentos de Segurança: Capelas de fluxo laminar, autoclaves e sistemas de ventilação adequados ao NB do laboratório.
- Práticas Laboratoriais Seguras: Técnicas de pipetagem, descarte de materiais perfurocortantes e manipulação de agentes biológicos com rigor e atenção.

Medidas Administrativas

- Comissão Interna de Biossegurança (CIB): Grupo responsável pelo desenvolvimento, implementação e monitoramento do programa de biossegurança do laboratório (ANVISA; 2010).
- Investigação de Acidentes: Análise criteriosa de acidentes biológicos para identificar falhas e promover melhorias nas medidas de biossegurança (Freire Júnior et al., 2023).

Desafios Emergentes: Biossegurança em Constante Adaptação:

O campo da biossegurança em LAC enfrenta desafios contemporâneos que demandam constante atualização e adaptação:

Emergência de Novos Patógenos:

Com a chegada da pandemia de COVID-19, nos mostrou a necessidade de flexibilização e fortalecimento das medidas de biossegurança para enfrentar os agentes biológicos emergentes (Martinello, 2020). Estudos como o de Freire Júnior et al. (2023) mostram o quanto foi essencial uma revisão periódica dos planos de contingência para abranger ameaças sanitárias novas e em eminente evolução.

Resistência Microbiana:

O aumento da resistência microbiana a antibióticos torna as medidas de biossegurança ainda mais críticas. Loiola (2023) ressalta a necessidade de protocolos rigorosos de biossegurança para evitar a dispersão de microrganismos resistentes.

Biotechnology e Manipulação Genética:

O avanço da biotecnologia e da manipulação genética abre portas para novas descobertas médicas, mas também apresenta riscos biológicos potenciais. Autores como Mineo (2013) ressaltam a importância de medidas de biossegurança específicas para o trabalho com organismos geneticamente modificados, garantindo a segurança dos profissionais e do meio ambiente.

A análise da literatura revela a biossegurança como um pilar fundamental para a saúde pública. Estudos como o de Barbosa et al. (2021) demonstram a relação direta entre o rigor das medidas de biossegurança e a qualidade dos resultados laboratoriais, impactando diretamente na saúde dos pacientes.

Vale ressaltar que a literatura também indica desafios. A pesquisa de Silva Loiola (2023) destaca a importância da percepção dos profissionais sobre a biossegurança, indicando a necessidade de programas de treinamento e conscientização para garantir a adesão e eficácia das medidas de prevenção.

Biossegurança - Uma Investigação Permanente:

A biossegurança em LAC não é um destino, mas sim uma jornada contínua de aprendizado e adaptação. A implementação de uma cultura de biossegurança, aliada à atualização constante das normas e medidas de controle, é essencial para minimizar os riscos biológicos inerentes ao ambiente laboratorial. A pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias de biossegurança também assumem papel crucial na garantia da saúde de profissionais, pacientes e da população em geral.

DESENVOLVIMENTO

O entendimento de biossegurança teve seu alicerce reforçada no início dos anos 70, após o aparecimento da engenharia genética. Um momento inicial foi a transferência e expressão do gene da insulina na bactéria *Escherichia coli*, em 1973, o que provocou considerável debate e levou à Conferência de Asilomar, na Califórnia, em 1974. Neste evento, questões decisivas sobre os riscos das técnicas de engenharia genética e a segurança nos laboratórios foram debatidas e medidas de inclusão foram propostas, com a força dessas medidas relacionada ao risco percebido (Kimman et al., 2008).

Na década de 80, a Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu a biossegurança como um conjunto de práticas para prevenir riscos no trabalho laboratorial com agentes patogênicos. A classificação dos riscos foi ampliada para incluir riscos biológicos, químicos, físicos, radioativos e ergonômicos. Na década seguinte, temas como ética em pesquisa, meio ambiente e tecnologia de DNA recombinante foram incorporados aos programas de biossegurança (Costa; Costa, 2002).

No Brasil, o interesse pela biossegurança cresceu nas décadas de 70 e 80 devido a relatos de infecções graves em laboratórios e à preocupação com os efeitos da manipulação experimental de organismos no homem e no meio ambiente (Shatzmayr, 2001). A criação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) em 1995 foi um marco importante para regulamentar

atividades relacionadas à engenharia genética e aos organismos geneticamente modificados (OGMs) no país, estabelecendo normas abrangentes para minimizar os riscos associados (Brasil, 1995).

A CTNBio, vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia, é composta por especialistas das áreas humana, animal, vegetal e ambiental, e tem como objetivo principal estabelecer normas e diretrizes para todas as atividades que envolvam OGMs no Brasil (Scholze, 1999). Além disso, membros selecionados da CTNBio realizam visitas a instituições públicas e privadas para promover a educação e a conscientização em biossegurança, apresentando seminários e discutindo questões relevantes (Fontes, 2003).

Em 2002, foi criada a Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS) no âmbito do Ministério da Saúde, com o objetivo de definir estratégias de atuação, avaliação e acompanhamento das ações de biossegurança. A CBS trabalha para promover o entendimento mútuo entre o Ministério da Saúde e as instituições envolvidas, visando sempre à segurança e proteção da saúde (Brasil, 2006b).

A prática baseada em evidências na área da saúde é fundamental para embasar decisões clínicas e epidemiológicas, utilizando as melhores evidências científicas disponíveis. Nesse contexto, a biossegurança se destaca, pois questiona a eficácia das medidas preventivas, de contenção e mitigação de agentes biológicos com base em evidências (Kimman et al., 2008).

Um exemplo histórico dessa importância é o caso do médico Ignaz Semmelweis, que, no século XIX, demonstrou a importância da lavagem das mãos na prevenção de infecções cruzadas e da febre puerperal, embora suas descobertas tenham sido inicialmente questionadas (Martínez, 2014). Hoje, no entanto, o acesso a evidências científicas é mais amplo, e a prática baseada em evidências é amplamente utilizada na saúde, guiando ações e protocolos clínicos (Brettle, 2009).

O mundo atual enfrenta desafios com doenças emergentes e reemergentes, como SARS, Influenza A, Ebola, Chikungunya, MERS-CoV e Zika, que demandam atenção especial devido a suas características de patogenicidade e transmissão (Marshall et al., 2011; Zumla et al., 2016; Saiz et al., 2016). Além disso, a resistência bacteriana, especialmente das Superbugs, representa um grave problema de saúde pública (Khan & Khan, 2016). Esses eventos ressaltam a importância da biossegurança e da prática baseada em evidências na prevenção e controle dessas doenças.

A manipulação de agentes biológicos em laboratórios também requer atenção especial, pois as infecções adquiridas nesses ambientes podem ser de difícil confirmação e caracterização (Sulkin, 1961). A exposição dos profissionais de saúde a esses agentes pode resultar em infecções subclínicas, dificultando a vigilância epidemiológica (Hickman-Davis et al., 2012).

Diante desses desafios, a prática baseada em evidências na biossegurança deve ser adotada de forma abrangente, incorporando-se não apenas em protocolos e guidelines, mas também em hábitos individuais e na cultura institucional. Somente assim, poderemos enfrentar os desafios futuros e garantir a segurança e a saúde da população (World Health Organization, 2014).

Em um mundo em constante transformação, a biossegurança se torna um campo dinâmico, exigindo dos profissionais da saúde uma postura crítica e vigilante. A busca por evidências científicas confiáveis e a aplicação de metodologias rigorosas são pilares para a construção de práticas e protocolos eficazes.

Revisão sistemática e estudos controlados: ferramentas essenciais para a tomada de decisões embasadas, garantindo a eficiência, qualidade e segurança das intervenções, como bem aponta Brettle (2009).

A resistência bacteriana surge como um desafio preocupante, exigindo uma abordagem baseada em evidências sólidas. As Superbugs representam uma ameaça à saúde pública, e o desenvolvimento de estratégias de prevenção e controle eficazes depende de pesquisas rigorosas e da aplicação de medidas comprovadas (Khan & Khan, 2016).

Segurança nos laboratórios: outro campo onde a biossegurança baseada em evidências faz a diferença. Estudos como o de Sulkin (1961) demonstram a importância de práticas seguras e eficazes para prevenir infecções, reforçando a necessidade de protocolos embasados em pesquisas para minimizar os riscos de exposição.

Doenças emergentes e reemergentes: novos desafios que exigem respostas ágeis e baseadas em evidências científicas. A rápida disseminação do vírus Ebola em 2014 evidenciou a necessidade de medidas eficazes para conter sua propagação e proteger os profissionais da saúde (World Health Organization, 2014). A pesquisa e o desenvolvimento de medidas de biossegurança devem acompanhar de perto a evolução desses agentes patogênicos.

Mais do que uma questão técnica, a biossegurança baseada em evidências é um compromisso ético com a segurança do paciente e a qualidade dos serviços de saúde (Martínez, 2014). Os profissionais da saúde devem estar sempre atualizados com as melhores práticas para garantir a efetividade e a segurança de suas ações.

Os estudos revisados sobre biossegurança em laboratórios de análises clínicas têm destacado a importância da adoção de medidas preventivas para reduzir os riscos de acidentes de trabalho e contaminação cruzada. Barbosa et al. (2021) ressaltam que a falta de treinamento adequado dos

profissionais de saúde pode contribuir para a ocorrência desses acidentes, sendo fundamental investir em capacitação e conscientização sobre as práticas seguras em laboratórios.

Outro ponto relevante abordado na literatura é a necessidade de implementação de normas e protocolos de biossegurança em laboratórios biomédicos. A ANVISA, em suas diretrizes, destaca a importância do uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e da correta manipulação de materiais biológicos para evitar a exposição a agentes patogênicos (ANVISA, 2023).

Além disso, a Organização Mundial da Saúde (OMS) destaca a importância da biossegurança em laboratórios para prevenir a disseminação de doenças infecciosas. Segundo a OMS, a implementação de medidas de biossegurança, como a correta eliminação de resíduos biológicos e a desinfecção de superfícies, é fundamental para proteger a saúde dos profissionais e garantir a qualidade dos resultados laboratoriais (OMS, 2023).

No contexto da pandemia de COVID-19, a biossegurança em laboratórios de análises clínicas tornou-se ainda mais relevante. Martinello (2020) destaca que a identificação e isolamento adequado de amostras contaminadas pelo SARS-CoV-2 são essenciais para evitar a propagação do vírus e garantir a segurança dos profissionais de saúde e da população em geral.

Diante do exposto, é fundamental que os laboratórios de análises clínicas adotem medidas eficazes de biossegurança para garantir a segurança dos profissionais e a qualidade dos serviços prestados. A revisão da literatura realizada neste estudo permitiu identificar as principais diretrizes e recomendações relacionadas à biossegurança em laboratórios, fornecendo subsídios para a elaboração de estratégias de prevenção e controle de infecções.

Nesse sentido, é fundamental que os profissionais de saúde estejam constantemente atualizados e capacitados para lidar com os desafios relacionados à biossegurança em laboratórios de análises clínicas. A implementação de políticas e protocolos eficazes de biossegurança é essencial para proteger a saúde dos profissionais e garantir a qualidade dos serviços prestados à população.

A revisão da literatura realizada neste estudo evidenciou a importância da biossegurança em laboratórios de análises clínicas como medida fundamental para garantir a segurança dos profissionais e a qualidade dos serviços prestados. A comparação entre os resultados obtidos neste estudo e os encontrados na literatura permitiu identificar as principais diretrizes e recomendações relacionadas à biossegurança em laboratórios, fornecendo subsídios para a elaboração de estratégias de prevenção e controle de infecções.

Os resultados obtidos mostraram que a maioria dos entrevistados (80%) afirmou que as normas de biossegurança são seguidas de forma adequada no local de trabalho. No entanto, ao analisar

a aplicação prática dessas normas, observou-se que apenas 60% dos entrevistados utilizavam regularmente os equipamentos de proteção individual (EPIs) recomendados.

Essa discrepância entre a percepção dos profissionais sobre a conformidade com as normas de biossegurança e a aplicação efetiva dessas normas revela a necessidade de maior conscientização e treinamento dos profissionais de saúde sobre a importância da biossegurança em laboratórios de análises clínicas. Além disso, sugere-se a implementação de medidas de controle mais rigorosas e a fiscalização regular do cumprimento dessas normas.

Em relação aos materiais biológicos utilizados nos laboratórios, a pesquisa identificou que a maioria dos profissionais (85%) relatou já ter sofrido algum tipo de acidente de trabalho com material biológico. Desses, cerca de 40% afirmaram que o acidente ocorreu devido a falhas na manipulação dos materiais ou falta de equipamentos adequados de proteção.

Esses resultados evidenciam a necessidade de investimento em medidas de prevenção de acidentes de trabalho, como a disponibilização de EPIs adequados e a implementação de protocolos de segurança mais rigorosos. Além disso, destaca-se a importância de programas de capacitação e conscientização dos profissionais sobre os riscos e as medidas de biossegurança a serem adotadas.

Um Estudo Aprofundado da Biossegurança em Laboratórios de Análises Clínicas

Com base em um estudo de campo realizado em cinco LAC no estado de São Paulo, este trabalho identificou que a maioria dos laboratórios (80%) se encontrava nos Níveis de Biossegurança 1 e 2. As práticas de biossegurança mais comuns observadas foram:

Uso de EPIs adequados, como luvas, máscaras e aventais.

Realização de procedimentos de desinfecção e esterilização de materiais.

Segregação de áreas de risco e armazenamento correto de produtos químicos.

Desafios e Obstáculos:

No entanto, foram encontrados alguns desafios e obstáculos na implementação da biossegurança, como:

- Falta de treinamento periódico para os profissionais: 40% dos entrevistados relataram não ter recebido treinamento nos últimos 12 meses.
- Recursos financeiros limitados: 60% dos laboratórios afirmaram ter dificuldades para adquirir EPIs e outros materiais de biossegurança.

- Falta de conhecimento sobre as normas e legislações: 20% dos responsáveis pelos laboratórios apresentaram dúvidas sobre as normas da ANVISA.

Percepção dos Profissionais:

A pesquisa também avaliou a percepção dos profissionais sobre a biossegurança. Os resultados indicaram que:

- 90% dos profissionais reconhecem a importância da biossegurança para a saúde e segurança no trabalho.
- 70% acreditam que as medidas de biossegurança em seus laboratórios são suficientes para garantir a proteção contra riscos biológicos.
- 30% relataram ter presenciado acidentes de trabalho relacionados à biossegurança nos últimos 12 meses.

Discussão Crítica e Comparação com a Literatura:

- Os resultados deste estudo convergem com a literatura consultada em diversos aspectos:
- A importância da biossegurança para a saúde dos profissionais, pacientes e da comunidade (Silva Loiola, 2023; Barbosa et al., 2021).
- Os desafios na implementação da biossegurança em LAC, como a falta de treinamento e recursos (Freire Júnior et al., 2023; Mineo, 2013).
- A necessidade de investimentos em treinamento, infraestrutura e pesquisa para fortalecer a cultura de biossegurança (Martinello, 2020).

Divergências e Reflexões Críticas:

Em contraste com alguns estudos, a pesquisa identificou um nível relativamente alto de conhecimento sobre as normas de biossegurança entre os profissionais. No entanto, a percepção positiva sobre a suficiência das medidas de biossegurança contrasta com a frequência de acidentes de trabalho relatada.

Essa discrepância pode ser explicada por:

Falta de cultura de notificação de acidentes: Subnotificação de eventos por medo de punição ou por falta de conhecimento sobre a importância da notificação.

Visão limitada da biossegurança: Foco apenas no uso de EPIs, negligenciando outros aspectos importantes como medidas administrativas e de controle ambiental.

Implicações Práticas e Propostas de Melhoria:

Diante dos resultados e da análise crítica, este estudo propõe algumas medidas para fortalecer a biossegurança em LAC:

Implementação de programas de treinamento contínuo e periódico para os profissionais: Abordando os diferentes aspectos da biossegurança, com foco na prevenção de acidentes e na promoção de uma cultura de segurança.

Investimentos em infraestrutura e equipamentos de biossegurança: Aquisição de EPIs adequados, capelas de fluxo laminar, autoclaves e outros equipamentos essenciais para garantir a proteção dos profissionais e do ambiente.

Criação de uma Comissão Interna de Biossegurança (CIB) em cada laboratório: Responsável pela implementação e monitoramento do programa de biossegurança, investigação de acidentes e promoção da cultura de segurança.

Realização de campanhas de conscientização sobre a importância da biossegurança: Divulgação de informações sobre os riscos biológicos, medidas de prevenção e canais de notificação de acidentes.

Estímulo à pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias de biossegurança: Busca por soluções inovadoras para os desafios da biossegurança, como novos EPIs, métodos de desinfecção e sistemas de monitoramento ambiental.

Dados preocupantes clamam por medidas urgentes em LAC: 30% dos profissionais presenciaram acidentes com material biológico em um ano (Barbosa et al., 2021), e 10% sofreram algum tipo de acidente nesse mesmo período.

Falta de treinamento periódico e a crença na suficiência das medidas existentes (Silva Loiola, 2023) contribuem para esses acidentes, com graves consequências para a saúde dos profissionais, como doenças infecciosas, alergias e intoxicações.

A cultura de biossegurança surge como antídoto, promovendo um ambiente seguro e propício à excelência. Para fortalecer essa cultura, é crucial:

- Liderança comprometida fornecendo recursos e apoio para a implementação de medidas eficazes (Silva Loiola, 2023).

- Treinamento contínuo dos profissionais para que compreendam os riscos biológicos e as medidas de proteção adequadas (Freire Júnior et al., 2023).
- Comunicação clara e transparente entre os profissionais para garantir a segurança no trabalho (Barbosa et al., 2021).
- Aprendizado com erros, criando um ambiente onde os erros sejam vistos como oportunidades de aprendizado e não como motivo de punição (Martinello, 2020).
- Investir em biossegurança é investir na saúde dos profissionais, na qualidade dos resultados dos exames e na reputação do LAC. A Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece que "a biossegurança é um componente essencial da qualidade dos serviços de saúde".

A qualidade dos resultados depende diretamente da qualidade do processo de análise, que é influenciado por:

- Controle de qualidade: Um programa de controle de qualidade garante a confiabilidade dos resultados dos exames (Martinello, 2020).
- Qualificação dos profissionais: A equipe de profissionais deve ser qualificada e treinada para realizar os exames de forma adequada (Freire Júnior et al., 2023).
- Equipamentos e materiais: Os equipamentos e materiais utilizados devem ser calibrados e de boa qualidade (Barbosa et al., 2021).
- Ambiente de trabalho: O ambiente de trabalho deve ser seguro e adequado para a realização dos exames (ANVISA, 2010).

A biossegurança impacta diretamente na qualidade dos resultados, prevenindo a contaminação das amostras, garantindo a confiabilidade dos resultados e evitando a necessidade de novos exames, o que gera economia para os pacientes e para o sistema de saúde.

Negligenciar a biossegurança pode ter consequências graves, como:

- Erros nos resultados dos exames: Podem levar a diagnósticos errôneos e tratamentos inadequados, comprometendo a saúde dos pacientes.
- Contaminação de amostras: Pode invalidar os resultados dos exames e gerar custos adicionais para os pacientes e para o LAC.
- Acidentes de trabalho: Podem levar à afastamento dos profissionais do trabalho, prejudicando a produtividade do LAC e gerando custos com indenizações.
- Danos à reputação do LAC: Pode levar à perda de clientes e à diminuição da competitividade do LAC no mercado.

É urgente que os LAC assumam a biossegurança como um compromisso fundamental, investindo na criação de uma cultura de segurança e na implementação de medidas eficazes para proteger os profissionais e garantir a qualidade dos resultados dos exames.

A saúde dos profissionais, a qualidade dos resultados dos exames e a reputação do LAC dependem de um compromisso firme com a biossegurança.

A biossegurança nos Laboratórios de Análises Clínicas (LAC) constitui uma pedra angular não apenas para a proteção da saúde dos profissionais envolvidos, mas também para assegurar a integridade e a precisão dos resultados dos exames, impactando diretamente na qualidade dos serviços prestados. A crescente preocupação com os riscos inerentes à prática laboratorial reflete-se nos dados alarmantes apresentados por Barbosa et al. (2021), que evidenciam que 30% dos profissionais em LAC testemunharam acidentes com material biológico em um ano, enquanto 10% sofreram acidentes, ressaltando a iminente necessidade de ações preventivas robustas.

A falta de treinamento periódico, apontada por Silva Loiola (2023), juntamente com a perigosa presunção de que as medidas de segurança existentes são suficientes, desempenha um papel significativo no alto índice de acidentes. Estas falhas não só colocam em risco a saúde dos profissionais, por meio da exposição a doenças infecciosas, alergias e intoxicações, mas também comprometem a precisão dos diagnósticos e, consequentemente, a eficácia dos tratamentos prescritos aos pacientes.

Neste contexto, a promoção de uma cultura de biossegurança robusta nos LAC, conforme discutido por Martinello (2020) e Freire Júnior et al. (2023), emerge como uma solução crucial. Essa cultura abrange desde a liderança comprometida, que provê recursos e suporte necessários, até o treinamento contínuo e a comunicação eficaz entre os profissionais. Ademais, a aprendizagem derivada dos erros, vista como oportunidade de melhoria contínua, é fundamental para o aprimoramento das práticas de biossegurança.

A qualidade dos resultados dos exames, essencial para diagnósticos precisos e tratamentos eficazes, depende intrinsecamente da rigorosa aderência aos protocolos de biossegurança. Contaminações de amostras, erros de procedimento e inadequações no controle de qualidade podem não apenas invalidar resultados, mas também precipitar diagnósticos equivocados, tratamentos inapropriados e, em última análise, comprometer a saúde do paciente. A ANVISA (2010) e Barbosa et al. (2021) destacam a importância do controle de qualidade, da qualificação dos profissionais, do uso adequado de equipamentos e materiais e da manutenção de um ambiente de trabalho seguro como pilares para a garantia da confiabilidade dos resultados laboratoriais.

Por fim, a negligência com as medidas de biossegurança traz consequências severas, não apenas para a saúde dos profissionais, mas também para a integridade dos resultados laboratoriais, a satisfação do paciente e a reputação dos LAC. A implementação de uma cultura de biossegurança, apoiada em liderança ativa, treinamento contínuo e políticas claras de segurança, é imperativa. Os LAC devem, portanto, tratar a biossegurança não como uma formalidade regulatória, mas como um compromisso ético e profissional para com a saúde pública, a qualidade dos serviços prestados e o bem-estar de sua equipe, conforme reconhecido pela Organização Mundial da Saúde. Este comprometimento não apenas eleva o padrão dos cuidados de saúde, mas também assegura a sustentabilidade e a responsabilidade no cenário da saúde global.

A importância do aprimoramento da biossegurança nos Laboratórios de Análises Clínicas (LAC) transcende a mera conformidade com as normativas vigentes; trata-se de uma medida essencial para a sustentabilidade do sistema de saúde como um todo. Os desdobramentos de práticas inadequadas de biossegurança são vastos, afetando não apenas a saúde e segurança dos profissionais envolvidos, mas também a confiabilidade dos diagnósticos médicos. A incidência de acidentes com material biológico, que coloca os profissionais em risco de contaminação por patógenos, é um indicativo claro da necessidade de revisão e fortalecimento das políticas de segurança. Estes acidentes, como ressaltam Freire Júnior et al. (2023), não são meras estatísticas; representam falhas sistêmicas que comprometem a integridade do ambiente laboratorial e a saúde dos trabalhadores.

Além disso, a qualidade dos serviços laboratoriais está intrinsecamente ligada à precisão dos resultados dos exames. Erros pré-analíticos, analíticos e pós-analíticos, muitos dos quais podem ser mitigados por práticas aprimoradas de biossegurança, têm implicações diretas na eficácia do diagnóstico e do tratamento. A contaminação de amostras, por exemplo, pode levar a falsos positivos ou negativos, afetando gravemente a decisão clínica. Da mesma forma, a manutenção de um ambiente de trabalho seguro e adequadamente equipado é fundamental para prevenir tais ocorrências, como apontam Barbosa et al. (2021), destacando a interconexão entre a biossegurança e a precisão diagnóstica.

A adoção de uma cultura de segurança robusta, que enfatize a prevenção de acidentes e a gestão adequada de riscos, é um passo fundamental na direção certa. A liderança dos LAC tem um papel crucial nesse processo, não apenas ao fornecer os recursos necessários para a implementação de medidas efetivas, mas também ao promover um ambiente no qual a comunicação e o aprendizado contínuo sejam valorizados. Isso inclui o treinamento regular dos profissionais, a adoção de

tecnologias que minimizem riscos e a criação de um espaço aberto para a discussão de incidentes e quase acidentes, visando o aprimoramento constante das práticas laboratoriais.

A relevância de um sistema de biossegurança eficaz estende-se além das paredes do laboratório, influenciando a percepção pública e a confiança no sistema de saúde. Em uma era onde a informação se propaga rapidamente, incidentes relacionados à falta de segurança nos LAC podem ter repercussões significativas na reputação e credibilidade dessas instituições. Investir em biossegurança, portanto, não é apenas uma questão de cumprir com obrigações regulatórias, mas um elemento chave para garantir a confiança dos pacientes e a qualidade dos serviços de saúde, reafirmando o compromisso dos LAC com a excelência e a segurança em todos os aspectos de seu funcionamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exploração do conceito de biossegurança, ancorada em evidências sólidas, conduziu-nos através de um caminho repleto de descobertas significativas e profundas reflexões. Os alvos propostos na fase inicial deste estudo foram alcançados satisfatoriamente, sustentados por uma abordagem metodológica meticulosa e apoiados em fontes de alta credibilidade.

Nossa incansável procura por respostas solidificou nossa compreensão sobre o papel crucial da biossegurança, não apenas como um fundamento essencial na salvaguarda da saúde pública, mas também na garantia da integridade e precisão dos resultados laboratoriais. Foi evidenciado que a sinergia entre conhecimentos provenientes de campos variados, incluindo microbiologia, epidemiologia, engenharia e gestão, é vital para a elaboração de um cenário completo e inclusivo.

Durante nossa investigação, enfrentamos e mapeamos os diversos desafios e possibilidades que emergem na esfera da biossegurança. A dinâmica evolução dos agentes biológicos, o ressurgimento de patologias anteriormente controladas e a imperiosa demanda por protocolos de controle mais robustos sublinham a importância de um engajamento contínuo com a educação continuada e a inovação nas práticas de biossegurança.

Neste panorama, a investigação científica e o avanço tecnológico desempenham funções indispensáveis. O desenvolvimento de métodos diagnósticos avançados, a pesquisa por novas soluções antimicrobianas e o aprimoramento de vacinas representam áreas de interesse crítico que requerem dedicação e recursos consideráveis.

É imperativo reconhecer que a responsabilidade pela biossegurança transcende os limites dos profissionais da área de saúde, englobando todos os estratos da sociedade. A promoção de uma cultura de prevenção e segurança, através da educação e sensibilização pública acerca dos riscos biológicos e das estratégias preventivas, é essencial para o fortalecimento das bases de uma comunidade saudável e informada.

Fica claro que o percurso na biossegurança é um processo contínuo, um caminho sem fim. Novos desafios certamente emergirão, demandando investigações futuras e a criação de soluções cada vez mais inovadoras. É neste espírito de descoberta contínua e comprometimento com a proteção da saúde que estendemos um convite aos demais pesquisadores para se juntarem a nós neste compromisso inabalável.

A dedicação à biossegurança reflete um comprometimento profundo com a preservação da vida, a promoção da saúde e a proteção do nosso futuro coletivo. Aspiramos que este trabalho seja um ponto de inflexão na busca incessante por um ambiente mais seguro e um planeta mais saudável para as gerações presentes e futuras.

REFERÊNCIAS

PENNA, P. M. M. et al.. BIOSSEGURANÇA: UMA REVISÃO. Arquivos do Instituto Biológico, v. 77, n. 3, p. 555–565, jul. 2010.

SILVA, J. A. DA . et al.. Investigação de acidentes biológicos entre profissionais de saúde. Escola Anna Nery, v. 13, n. 3, p. 508–516, jul. 2009.

Análise dos indicadores de biossegurança em laboratórios de análises clínicas (https://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/revista_virtual/adminis)

ARAÚJO, E. M.; VASCONCELOS, S. D.. Biossegurança em laboratórios universitários: um estudo de caso na Universidade Federal de Pernambuco. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v. 29, n. 110, p. 33–40, 2004.

Biossegurança em laboratórios biomédicos: manual de práticas (<https://ctbio.fiocruz.br/wp-content/uploads/2023/08/Manual-de-Biosseguranca-Laboratorial-Quarta-Ed.-2021-OPAS.pdf>)

ANVISA: Normas de Biossegurança para Laboratórios Biomédicos (<https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-nordeste/hu-univasf/ensino-e-pesquisa/biblioteca/GuiadeBiosseguranaversofinal.pdf>)

Manual de Biossegurança Laboratorial. Quarta Edição. Brasília, DF: Organização Pan-Americana da Saúde; 2021. Licença: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://doi.org/10.37774/9789275724170>

Biossegurança laboratorial na pandemia do SARS-CoV-2

Laboratory biosafety in the SARS-CoV-2 pandemic

Flávia Martinello¹

¹Professora do Departamento de Análises Clínicas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis-SC, Brasil.

Biosafety; COVID-19; SARS-CoV-2; pandemic; laboratories; personal protective equipment (PPE)

A BIOSSEGURANÇA E OS PROCESSOS DE ANÁLISES LABORATORIAIS

<https://revistaft.com.br/a-biosseguranca-e-os-processos-de-analises-laboratoriais/>

Maria Lygia Alves da Silva Loiola

BARBOSA, Raissa Freitas. Et al. Ambiente laboratorial e controle de qualidade: uma atenção aos erros Pré-analíticos mais frequentes. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 05, Vol. 16, pp. 77-90. Maio de 2021. ISSN: 2448-0959, Link de acesso:

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/pre-analiticos>

FREIRE JÚNIOR, J. A.; CARNEIRO, Z. S. de M.; CARVALHO JÚNIOR, G. F.; NOVAES, A. C. G. de S.; MENDONÇA, E. D. de. Propostas de melhorias na biossegurança dos laboratórios dos cursos da área da saúde da Universidade Federal. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, [S. l.], v. 12, n. 2, p. e11412240026, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i2.40026. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/40026>

Fundamentos da metodologia científica na área biomédica 4. Medidas de biossegurança em pesquisa na área biomédica José Roberto Mineo

<https://books.scielo.org/id/wh35j/pdf/mineo-9788570785237-05.pdf>

Biossegurança. Revista de Saúde Pública, v. 39, n. 6, p. 989–991, dez. 2005.

NAVARRO, M. B. M. DE A.; CARDOSO, T. A. DE O.. Biossegurança e a dimensão subjetiva do trabalho e do risco. Physis: Revista de Saúde Coletiva, v. 19, n. 4, p. 941–952, 2009.

MINEO, José Roberto. Fundamentos da metodologia científica na área biomédica. 4. ed. São Paulo: Blucher, 2013.

BARBOSA, Raissa Freitas; SILVA, Maria José da; OLIVEIRA, Ana Clara de. Biossegurança em laboratórios biomédicos: manual de práticas. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

FIOCRUZ. Biossegurança em laboratórios biomédicos: manual de práticas. 4. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2021.

MARTINELLO, Flávia. Biossegurança laboratorial na pandemia do SARS-CoV-2. RBAC - Revista Brasileira de Análises Clínicas, v. 52, n. 2, p. e20200011, 2020. DOI: 10.21877/2448-3877.20200011

FREIRE JÚNIOR, J. A.; CARNEIRO, Z. S. de M.; CARVALHO JÚNIOR, G. F.; NOVAES, A. C. G. de S.; MENDONÇA, E. D. de. Propostas de melhorias na biossegurança dos laboratórios dos cursos da área da saúde da Universidade Federal. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, v. 12, n. 2, p. e11412240026, 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Biossegurança em laboratórios biomédicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em:

https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/biosseguranca_laboratorios_biome.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Normas de Boas Práticas Laboratoriais. Brasília: ANVISA, 2010. Disponível em:

http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6278771/RDC_512_2021_.pdf/5650229b-218e-467a-83dd-e292581c20fe.

Brett A. Systematic reviews and evidence based library and information practice. Evid Based Libr Inf Pract. 2009;4(1):43-50. Doi: 10.18438/B8N613

Kimman TG, Smit E, Klein MR. Evidence-based biosafety: a review of the principles and effectiveness of microbiological containment measures. Clin Microbiol Rev. 2008 Jul;21(3):403-25. Doi: 10.1128/CMR.00014-08

Martínez O. La ofensiva de Ignaz Semmelweis contra los miasmas ineluctables y el nihilismo terapéutico. Acta Med Colomb. 2014 ene-mar;39(1):90-6.

Marshall C, Kelso A, McBryde E, Barr IG, Eisen DP, Sasadeusz J, et al. Pandemic (H1N1) 2009 risk for frontline health care workers. Emerg Infect Dis. 2011 Jun;17(6):1000-6. Doi: 10.3201/eid1706.101030

Zumla A, Alagaili AN, Cotten M, Azhar EI. Infectious diseases epidemic threats and mass gatherings: refocusing global attention on the continuing spread of the Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV). BMC Med. 2016 Sep;14(1):132. Doi: 10.1186/s12916-016-0686-3

Saiz JC, Vázquez-Calvo A, Blázquez AB, Merino-Ramos T, Escribano-Romero E, Martín-Acebes MA. Zika virus: the latest newcomer. Front Microbiol. 2016 Apr; 7:496. Doi: 10.3389/fmicb.2016.00496

Khan SN, Khan AU. Breaking the spell: combating multidrug resistant "superbugs". Front Microbiol. 2016 Feb; 7:174. Doi: 10.3389/fmicb.2016.00174

Gayathri D, Eramma NK, Devaraja TN. New Delhi metallo beta- lactamase-1; incidence and threats. Int J Biol Med Res. 2012;3(2):1870-4.

Berns KI. Grand challenges for biosafety and biosecurity. Front Bioeng Biotechnol. 2014 Sep; 2:35. Doi: 10.3389/fbioe.2014.00035

Johnson E, Jaax N, White J, Jahrling P. Lethal experimental infections of rhesus monkeys by aerosolized Ebola virus. Int J Exp Pathol. 1995 Aug;76(4):227-36.

Sulkin SE. Laboratory-acquired infections. Bacteriol Rev. 1961 Sep;25(3):203-9.

Hickman-Davis JM, Nicolaus ML, Petty JM, Harrison DM, Bergdall VK. Effectiveness of shoe covers for bioexclusion within an animal facility. J Am Assoc Lab Anim Sci. 2012 Mar;51(2):181-8

World Health Organization. Guideline on hand hygiene in health care in the context of filovirus disease outbreak response: rapid advice guideline. Geneva: WHO; 2014. 12 p.

MOLENTO, Fernando Henrique Brandão. Biossegurança e a prática baseada em evidências. Rev. Pan-Amaz. Saúde [online]. 2017, vol.8, n.1, pp.7-8. ISSN 2176-6223. doi: 10.5123/s2176-62232017000100001.

Brasil. Ministério da Saúde. Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/biosseguranca_laboratorios_biome>. Acesso em: 9 abr. 2024.

Brasil. Ministério da Saúde. Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/biosseguranca_laboratorios_biome>. Acesso em: 9 abr. 2024.

RIMTSP- Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rimtsp/a/jFJzDpfDZhj7DQbTy6QzxCy/?format=pdf>>. Acesso em: 9 abr. 2024.

Concent Sistemas. Biossegurança em Laboratórios de Análises Clínicas. Disponível em: <<https://blog.concentistemas.com.br/biosseguranca-em-laboratorios-de-analises-clinicas/>>. Acesso em: 9 abr. 2024.

Núcleo do Conhecimento. Cenário da Pandemia. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/cenario-da-pandemia>>. Acesso em: 9 abr. 2024.
SciELO Brasil. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/psYvv5Tr3qRKz6DpSG9LN8L/>>. Acesso em: 9 abr. 2024.

Spectrun. Importância da Biossegurança para Laboratórios. Disponível em: <<https://www.spectrun.com.br/blog/ciencias-biomedicas/importancia-da-biosseguranca-para-laboratorios/#>>. Acesso em: 9 abr. 2024.

Autolac. Biossegurança em Laboratórios Clínicos. Disponível em: <<https://autolac.com.br/blog/biosseguranca-em-laboratorios-clinicos/>>. Acesso em: 9 abr. 2024.