

**OS NOVOS DESAFIOS DA GESTÃO EM LABORATÓRIOS DENTRO DO
CONTEXTO DA PANDEMIA DA COVID-19: uma revisão de literatura.**

**THE NEW CHALLENGES OF MANAGEMENT IN LABORATORIES WITHIN
THE CONTEXT OF THE COVID-19 PANDEMIC: a literature review.**

Isabela Sampaio Costa¹

Bruno Vinicius de Barros Abreu²

RESUMO

A pandemia da doença do coronavírus (COVID-19) colocou o laboratório clínico e os testes para SARS-CoV-2 na frente e no centro da discussão mundial sobre como acabar com o surto. A implementação urgente de várias alterações na organização da maioria destes laboratórios, nomeadamente para melhor harmonizar os procedimentos de biossegurança, foi observado necessário no início da pandemia. No entanto, durante a pandemia, hipotetiza-se que foi desafiante manter a biossegurança, afetando assim não só os resultados clínicos, como também a saúde dos próprios profissionais. Dessa forma, em decorrência dessa hipótese, esse trabalho teve como objetivo analisar artigos publicados entre 2020 e 2024 nas bases *PubMed*, *SciELO* e *LILACS* que faziam referência a dificuldades na gestão laboratorial e implementação de normas de biossegurança no período de pandemia do COVID-19. Foi observado que o cenário pandêmico exigiu dos profissionais e gestores responsabilidades e cuidados a mais com o processo de análise, todavia muitas vezes essas responsabilidades não se cumpriam devido a dificuldades encontradas na própria estrutura do ambiente laboral, prejudicando, assim, muitos resultados laboratoriais e resultando na liberação de exames incorretos, além do aumento da taxa de profissionais infectados no âmbito de trabalho. Outrossim, alternativas, como a criação de cursos online sobre as normas de biossegurança em casos de epidemias ou pandemias, foram observadas. No entanto, concluiu-se que é necessária melhor organização no que se refere a adaptação da gestão laboratorial em contextos emergenciais, como uma pandemia.

Palavras-chave: Gestão laboratorial. COVID-19. Biossegurança.

¹ Graduanda do 3º Período do Curso de Biomedicina do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB. E-mail: 002-024959@aluno.undb.edu.br.

² Docente da cadeira de Atividade Profissional IV do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB. E-mail: bruno.abreu@undb.edu.br

The pandemic of coronavirus disease (COVID-19) placed the clinical laboratory and tests for SARS-COV-2 in front and at the center of world discussion on how to end the outbreak. The urgent implementation of several changes in the organization of most of these laboratories, namely to better harmonize biosafety procedures, was observed necessary at the beginning of the pandemic. However, during the pandemic, it is hypothesized that it was challenging to maintain biosafety, thus affecting not only clinical results, but also the health of the professionals themselves. Thus, as a result, this work aimed to analyze articles published between 2020 and 2024 in the Bases Pubmed, Scielo and Lilacs that referred to difficulties in laboratory management and implementation of biosecurity rules in the Pandemic period of COVID-19. It was observed that the pandemic scenario demanded from professionals and managers responsibilities and more care with the analysis process, but often these responsibilities were not fulfilled due to difficulties in the structure of the work environment, thus harming many laboratory results and resulting In the release of incorrect examinations, in addition to increasing the rate of infected professionals in the field of work. Moreover, alternatives, such as the creation of online courses on biosafety standards in cases of epidemics or pandemics, have been observed. However, it was concluded that better organization is needed regarding the adaptation of laboratory management in emergency contexts, such as a pandemic.

Keywords: Laboratory management. COVID-19. Biosafety.

INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, a cidade de Wuhan, na China, testemunhou primeiro a origem do novo coronavírus (COVID-19) e depois espalhou-se globalmente. A Organização Mundial da Saúde (OMS) anunciou a COVID-19 como uma pandemia global em 11 de março de 2020 e declarou emergência de saúde pública (Shabir *et al.*, 2023). A rápida implementação dos testes à COVID-19 requer uma avaliação crítica e um “salto” adequado dos obstáculos iniciais durante o processo de desenvolvimento e regulamentação, nesse contexto a concepção, validação, verificação dos testes e a aprovação para utilização de emergência são apenas alguns exemplos de tais obstáculos (Vandenberg *et al.*, 2020).

A pandemia da doença do coronavírus (COVID-19) colocou o laboratório clínico e os testes para SARS-CoV-2 na frente e no centro da discussão mundial sobre como acabar com o surto. Os laboratórios clínicos responderam desenvolvendo, validando e implementando uma variedade de ensaios moleculares e sorológicos para testar a infecção por SARS-CoV-2 (Binnicker, 2020). Durante essa pandemia, uma gestão coordenada e multidisciplinar entre especialistas em doenças infecciosas (DIs), prevenção e controle de

infecções (PCI), e também a gestão laboratorial, era de suma importância para fornecer cuidados ideais, no entanto nem todos os laboratórios apresentavam tais condições (Peiffer-Smadja *et al.*, 2020).

A pandemia de COVID-19 teve um forte impacto na maioria dos laboratórios de patologia. A implementação urgente de várias alterações na organização da maioria destes laboratórios, nomeadamente para melhor harmonizar os procedimentos de biossegurança, foi observado necessário no início da pandemia (Hofman *et al.*, 2021). No entanto, durante a pandemia foi desafiante para os laboratórios clínicos encarregados de testar rapidamente e de forma fiável um número significativamente maior de amostras. A procura acima da capacidade de pico obstruiu prontamente a infra-estrutura padrão. De acordo com este estudo, instalações limitadas e desafios máximos prevaleceram nos laboratórios de diagnóstico (Basnet *et al.*, 2022).

Cenários envolvendo cultura de vírus, exposição potencial a aerossóis, variantes divergentes de alta transmissibilidade e zoonoses de animais de laboratório, como é o caso da COVID-19, requerem medidas mais altas, que dependem de investimentos contínuos de recursos e que, caso não aplicadas corretamente, trouxeram perigos aos profissionais de saúde (Yeh *et al.*, 2021). Ademais, a gestão inadequada de resíduos laboratoriais durante a pandemia trouxe riscos potenciais para o pessoal de manuseio de resíduos e aumentou a transmissão do vírus (Hantoko *et al.*, 2021).

Percebeu-se uma falta aguda de instalações laboratoriais de última geração que podiam ser utilizadas de emergência para fornecer apoio de emergência em surtos de importância para a saúde pública, como a pandemia de COVID-19. Como resultado, criou-se um vazio de profissionais e equipamentos, uma vez que são necessários testes especiais em determinadas condições de doença (Assefa *et al.*, 2021). Dessa maneira, a revisão de literatura vigente demonstra a sua importância a partir do momento que busca demonstrar como a gestão laboratorial, a nível mundial, foi prejudicada com o surgimento da pandemia da COVID-19.

Uma pesquisa feita, através de formulários, entre profissionais de alguns laboratórios do Paquistão demonstrou que 44% responderam sentir que havia fornecimento inadequado e intempestivo de EPIs, em meio à escassez de suprimentos e práticas de economia de custos limitando seu uso e 22% não ficaram satisfeitos com as medidas tomadas pela direção do laboratório durante o surto, sendo a principal delas a falta de monitoramento

diário da temperatura do pessoal do laboratório (Jafri; Ahmed; Siddiqui, 2020). Outra pesquisa, desta vez nos EUA, destacou a insuficiência de suprimentos cruciais para testes de SARS-CoV-2 e suprimentos para outros diagnósticos laboratoriais de rotina, bem como uma escassez de pessoal treinado para realizar testes (Córnicio *et al.*, 2023)

A demanda acima da capacidade de surto prontamente obstruiu a infraestrutura padrão e provou a necessidade de uma equipe direcionada especificamente para a validação de testes científicos e para a realização estudos epidemiológicos, como forma de evitar a liberação de resultados equivocados, todavia nem todos os laboratório possuíam uma equipe com essa função (Weemaes *et al.*, 2020). Outrossim, vários países de renda baixa e média-baixa relataram estar lutando com os equipamentos de segurança certos, como armários de biossegurança apropriados suficientes. Além da falta de informações técnicas oficiais e dos recursos limitados de biossegurança (Rutjes *et al.*, 2023).

O número de desafios enfrentados pela profissão laboratorial durante a COVID-19 é vasto e comprovou-se que o principal deles é a falta de recursos de teste e disponibilidade de consumíveis para as análises amostrais (Loh *et al.*, 2020). Ademais, a enorme quantidade de processamento de informações e o gerenciamento de grandes bancos de dados se tornou mais críticos durante a pandemia de COVID-19, visto que, devido a alguns aspectos técnicos (métodos de análise inadequados, limitações de utilização de algoritmos de mineração de dados e aprendizado de máquina, baixa precisão e eficiência computacional), as aplicações encontravam-se insuficientes diante da crise de saúde pública global (Luo *et al.*, 2021).

1 METODOLOGIA

O presente artigo refere-se a uma revisão integrativa da literatura, revisão essa que consiste em analisar criteriosamente os estudos feitos e publicados sobre o tema delimitado, a fim de comprovar a pandemia do COVID-19 prejudicou a gestão laboratorial no que se refere a quantidade de amostras para análise, resultando assim em grande demanda comparada ao contingente profissional, o que levou a prejuízos pontuais, a exemplo da liberação de resultados equivocados.

A fim de localizar e delimitar artigos que fizessem referência ao tema em estudo, foi realizada uma busca nas seguintes bases de dados: *US National Library of Medicine*

(PubMed), *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO) e Literatura Latino-Americana do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Os descritores utilizados foram: “*laboratory management*”, “*covid-19*”, e “*biosafety*”, com posterior cruzamento das palavras, separadas pelo booleano “AND” no idioma inglês: (*laboratory management*) AND (*covid-19*) AND (*biosafety*).

Apenas artigos que faziam menção às palavras-chaves utilizadas no título, no resumo ou no corpo do texto, publicados entre 2020 e 2024 (corte temporal de aproximadamente 4 anos) foram analisados. Vale ressaltar também que os artigos de revisão e repetidos foram excluídos dessa análise. Os dados quantitativos iniciais, assim como os trabalhos selecionados para um estudo mais aprofundado foram organizados, respectivamente, em uma tabela e um quadro para melhor visualização e entendimento.

Os artigos foram pesquisados utilizando-se os descritores “*laboratory management*”, “*covid-19*”, e “*biosafety*” nas bases *PubMed*, *SciELO* e *LILACS*. Foi feita uma delimitação temporal de 2020 a 2024, visto que em 2020, de acordo com a revista *Nature*, houve um aumento do curso da ciência a um grau extraordinário, de forma que a velocidade de propagação do coronavírus só foi acompanhada pelo ritmo dos insights científicos, momento em que grupos de pesquisa em todo o mundo começaram a investigar a biologia do SARS-Cov-2, enquanto outros desenvolveram testes de diagnóstico ou investigaram medidas de saúde pública para controlá-lo (Callaway *et al.*, 2020).

2 RESULTADOS

Na base PubMed foram encontrados 173 resultados, no entanto 30 eram classificados como revisão de literatura e um estava repetido, dessa forma 31 foram descartados inicialmente no primeiro e segundo critério de exclusão. Na base da Scielo, nenhum resultado foi encontrado para os descritores utilizados com cruzamento das palavras separadas pelo booleano “AND”, já no que se refere a LILACS, obtiveram-se 86 resultados, todavia 62 permaneceram para análise aprofundada, pois 24 eram revisão de literatura (excluídos através do primeiro critério) e 52 eram repetidos (os mesmos artigos encontrados na base da PubMed), remanescendo assim, 15 artigos.

O fato de não haver nenhum resultado na base de dados da *SciELO*, pode estar relacionado a especificidade determinante do tema abordado e por ter como foco o Brasil.

Os 23 trabalhos remanescentes foram analisados mais profundamente e adicionados ao corpus da revisão de literatura.

Tabela 1 – Quantitativo de trabalhos encontrados nas bases de dados selecionadas utilizando os descritores: (*laboratory management*) AND (*covid-19*) AND (*biosafety*) de 2020 a 2024.

Bases de dados	Quantidade inicial	Quantidade após primeira exclusão	Quantidade após segunda exclusão	Quantidade após terceira exclusão
<i>PubMed</i>	173	143	142	13
<i>SciELO</i>	0	0	0	0
<i>LILACS</i>	86	62	10	2
Total	279	205	152	15

Legenda: Primeiro critério de exclusão (excluíram-se as revisões de literatura); Segundo critério de exclusão (excluíram-se os artigos repetidos); Terceiro critério de exclusão (excluíram-se os artigos que não estavam relacionados ao tema da revisão).

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Ao analisar inicialmente o título dos 279 resultados iniciais, observou-se que a maioria não possuía relação com o tema desse artigo de revisão, pois, apesar de possuírem as palavras-chaves usadas como descritores, as mesmas encontravam-se nas referências e não possuíam relação com o tema geral. Ademais, também no processo de exclusão, percebeu-se que muitos trabalhos envolviam métodos novos de técnicas para a detecção do SARS-Cov-2 e não abordavam a biossegurança ou apenas havia leve menção.

Dentre os trabalhos selecionados pelos descritores, foram excluídos os artigos de revisão, ao todo 74, os que estavam repetidos e os que não faziam referência ao tema de estudo, de forma que sobraram apenas 15 para análise mais aprofundada. Logo em seguida, organizou-se esses resultados em uma tabela e realizou-se uma leitura mais detalhada do corpo do texto.

Quadro 1 – Lista de trabalhos selecionados e categorias de análise que compõem o corpus da Revisão de Literatura em ordem de menção.



CENTRO UNIVERSITÁRIO
XVII ENCONTRO CIENTÍFICO DA UNDB
COMUNIDADES TRADICIONAIS: DESAFIOS E PERSPECTIVAS
(XVII EC 2024)

Autor/Ano	Título	Assunto central
ISLAM <i>et al.</i> , 2021	Challenges in the establishment of a biosafety testing laboratory for COVID-19 in Bangladesh	Deficiências observadas na conjuntura dos laboratórios na pandemia
TESSY, 2021	Management System Approach for Addressing Biosafety and Biosecurity of Emerging Pathogens in a Biosafety Level-3 Core Facility	Layout dos laboratórios clínicos na pandemia
SOUZA; MOREL, 2021	The COVID-19 pandemics and the relevance of biosafety facilities for metagenomics surveillance, structured disease prevention and control	Layout dos laboratórios clínicos na pandemia
HANG; ZHAOHUI; LI, 2020	Prevention and control of SARS-CoV-2 infection in clinical laboratories: implementation of contingency plan and postpandemic response strategies	Layout dos laboratórios clínicos na pandemia
COBOS, 2021	Bioseguridad en el contexto actual	A importância da biossegurança
LEKAN-AGUNBIADE; AGUNBIADE, 2021	Laboratory diagnosis and management of COVID-19 cases: creating a safe testing environment	Análise sobre o conhecimento de biossegurança por partes dos funcionários de laboratório
LONG <i>et al.</i> , 2022	Biosafety risk assessment and risk control of clinical laboratory in designated hospitals for treating COVID-19 in Chongqing, China	Problemas na rotina laboratorial em pandemia
LIN <i>et al.</i> , 2020	Laboratory biosafety emergency management for SARS-CoV-2	Problemas na rotina laboratorial em pandemia
LOH <i>et al.</i> , 2020	Laboratory practices to mitigate biohazard risks during the COVID-19 outbreak: an IFCC global survey	Problemas na rotina laboratorial em pandemia
MUKHOPADHYAY <i>et al.</i> , 2021	The rise in preanalytical errors during COVID-19 pandemic	Problemas na rotina laboratorial em pandemia
SARWAR <i>et al.</i> , 2022	Assessment of biosafety implementation in clinical diagnostic laboratories in Pakistan during the COVID-19 pandemic	Problemas na rotina laboratorial em pandemia
LIM <i>et al.</i> , 2020	Staff rostering, split team arrangement, social distancing (physical distancing) and use of personal protective equipment to minimize risk of workplace transmission during the COVID-19 pandemic: A simulation study	Problemas na rotina laboratorial em pandemia
SHRIVASTAVA <i>et al.</i> , 2023	Strengthening Biorisk Management in Research Laboratories with Security-Sensitive Biological Agents Like SARS-CoV-2	Cursos online de biossegurança
CENA-NAVARRO <i>et al.</i> , 2022	Biosafety Capacity Building During the COVID-19 Pandemic: Results, Insights, and Lessons Learned from an Online Approach in the Philippines	Cursos online de biossegurança

PHYU; JOSEPH; GOULART, 2022	Measuring training effectiveness of laboratory biosafety program offered at African Center for Integrated Laboratory Training in 22 President's Emergency Plan for AIDS Relief supported countries (2008-2014)	A importância da biossegurança na rotina laboratorial
--------------------------------	--	---

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

3 DISCUSSÕES

Durante a pandemia da Covid-19, apesar de todos os esforços, algumas desvantagens na configuração de laboratórios especializados foram observadas, como o processo de construção temporária que sofria comprometimentos devido aos antigos projetos arquitetônicos dos prédios utilizados como base. Muitas plantas não incluíam as precauções e sequências ideais de biossegurança, as projeções dos estabelecimentos não possuíam chuveiro de ar com portas duplas e fechamento automático e caixa de passagem entre as salas de contenção, além das defasagens na organização de sistemas de autoclavagem e descontaminação de efluentes no local (Islam *et al.*, 2021).

Os laboratórios BSL-3 envolvem a pesquisa animal, o trabalho de diagnóstico envolvendo SARS-CoV-2 e uma gama de grupos de risco. As medidas de controle de biossegurança da instalação BSL-3 incluem controle de informações, controle de pessoal, segurança física, controle de transporte, responsabilização de patógenos e preocupação com pesquisa de uso duplo. Ademais, os EPIs BSL-3 incluem duas camadas de luvas, meias, sapatos, capa para a cabeça, respirador purificador de ar (PAPR), um avental cirúrgico descartável de manga comprida, capas de sapatos (comprimento do joelho) e um par adicional de capas de manga descartáveis (Tessy, 2021).

As instalações BSL-3 supracitadas são de extrema importância e devem ser consideradas parte integrante de qualquer resposta de saúde pública à prevenção, controle e gerenciamento de doenças infecciosas emergentes, como a pandemia da Covid-19. Diferentemente da BSL-2, as unidades BSL-3 variam consideravelmente ao longo da faixa dos países industrializados aos menos desenvolvidos. No entanto, países como o Brasil, que se destacou no controle da epidemia de Zika de 2015-2017, tiveram que enfrentar uma falha grave em sua estrutura de controle e prevenção de doenças: a escassez e a distribuição geográfica desigual de suas instalações BSL-3, incluindo aquelas para experimentação animal pré-clínica (Souza; Morel, 2021).

Percebeu-se que o layout da maioria dos laboratórios clínicos (incluindo laboratórios de amplificação gênica para amostras clínicas) era inadequado em resposta à pandemia e não atendia aos requisitos de proteção de biossegurança e testes de etiologia e sorologia. Observou-se também que a equipe laboratorial mostrou insuficiências na conscientização quanto à proteção da biossegurança, além das funções e o estado do laboratório na clínica de febre precisarem de aprimoramento para aumentar sua capacidade de detecção; A alta densidade de militares, o baixo nível de automação de equipamentos de laboratório clínico e a falta de gabinetes de biossegurança e equipamentos de proteção individual limitavam o desempenho das análises (Hang; Zhaohui; Li, 2020).

Percebe-se, dessa forma, que a biossegurança é um problema complexo que muda a partir das interações entre humanos, microrganismos, fatores ambientais, tensões políticas e socioeconômicas. Sua gestão é baseada na aplicação de princípios básicos como cultura de segurança biológica, percepção de risco biológico, procedimentos de biossegurança ajustados a cada entidade e treinamentos, entre outros. Hoje, a biossegurança é a segurança da vida (Cobos, 2021). Com base nisso, são discutidos alguns artigos sobre o SARS-CoV-2 e a importância da biossegurança para o controle do vírus.

Um questionário respondido por cientistas na Nigéria demonstrou que, apesar da maioria dos entrevistados possuírem conhecimento sobre biossegurança, apenas alguns atestam, de forma convincente, a disponibilidade de EPIs adequados, com treinamento de utilização, repouso e outros pacotes de bem-estar, bem como acesso a Gabinetes de Segurança Biológica (CSB) apropriados e outros equipamentos essenciais em seus laboratórios (Lekan-Agunbiade; Agunbiade, 2021).

Ademais, estudos realizados em um laboratório clínico designado para a análise das amostras provenientes de um hospital em Chongqing na China no período de pandemia identificou 32 riscos no total, todos com nível de perigo superior a 5. Riscos presentes no pessoal do laboratório, nos equipamentos de biossegurança, nos desinfetantes, nas instalações e ambiente, nos testes laboratoriais e nos resíduos após teste (Long *et al.*, 2022).

Observou-se também que, no caso da pandemia da COVID-19, o EPI laboratorial muitas vezes possuía defesa excessiva ou insuficiente, o que causava pânico extremo e desperdício do equipamento de proteção, aumentando assim o risco de infecção para os funcionários, percebendo-se a necessidade de tomada de medidas apropriadas de

gerenciamento de emergência para padronizar o uso de EPIs e comportamento dos funcionários (Lin *et al.*, 2020).

Consoante a isso, uma análise feita através dos dados fornecidos por 1210 laboratórios demonstrou que as cabines de biossegurança classe II foram utilizadas apenas em um quinto dos laboratórios para alíquotas e decapagem de amostras, e as cabines foram utilizadas por um décimo dos laboratórios para receber e centrifugar as amostras. Além disso, menos de 4% dos laboratórios utilizaram uma sala de pressão negativa para manusear amostras clínicas de pacientes clinicamente suspeitos ou confirmados com COVID-19 (Loh *et al.*, 2020).

Constatou-se que, na pandemia, os erros pré-analíticos e a taxa de rejeição de amostras de sangue resultantes no laboratório clínico aumentaram significativamente devido à logística alterada. Estudos destacaram a necessidade de medidas corretivas em vários níveis para reduzir os erros pré-analíticos, a fim de otimizar o atendimento ao paciente e a utilização de recursos. A taxa de rejeição de amostras de sangue durante a pandemia foi significativamente maior do que na fase pré-pandemia e as amostras coaguladas foram a fonte mais comum de erros pré-analíticos em ambas as fases, além da percepção de um aumento significativo nas amostras marcadas inadequadamente e nas amostras com volume insuficiente, enquanto que houve um declínio significativo nas amostras com relação amostra-anticoagulante inadequada e amostras hemolisadas (Mukhopadhyay *et al.*, 2021).

Assim, nota-se que a prevenção de infecções adquiridas em laboratório e a perda de recursos humanos críticos, especialmente durante uma emergência de saúde pública, requer que os laboratórios disponham de um bom sistema de gerenciamento de bio risco. Outrossim, os profissionais de laboratórios que realizaram testes de COVID-19 relataram que seu laboratório não conduziu uma avaliação de risco biológico antes de iniciar o teste de COVID-19 em suas instalações. Menos da metade estava ciente de que os testes de COVID-19 poderiam ser realizados em um laboratório de nível de biossegurança 2, de acordo com as diretrizes provisórias de biossegurança da Organização Mundial da Saúde. Uma porcentagem suficientemente alta não se sentiu confiante em sua capacidade de lidar com amostras de COVID-19, derramamentos ou outros acidentes (Sarwar *et al.*, 2022).

Além disso, uma maior taxa de transmissão em conjuntura laboratorial foi associada a um menor número geral de funcionários (expresso como múltiplos do número de funcionários por turno), maior número de turnos por dia, maior número de funcionários

por turno e dias consecutivos mais longos trabalhados. Demonstrando que os laboratórios devem considerar a organização do pessoal em equipes/turnos menores e reduzir o número de dias consecutivos trabalhados (Lim *et al.*, 2020).

Durante o período de pandemia, os cursos e preparação por meio de técnicas de segurança laboratorial diminuíram e a criação de auxílios online tornou-se uma alternativa. Observou-se, na formulação de um desses cursos, que a melhora ocorreu em quatro categorias após a participação no curso, com os maiores aumentos em Políticas de Segurança e Programas de Segurança. A criação de um comitê de segurança, a alocação de recursos e o estabelecimento de uma política de segurança das instalações foram fatores importantes para a implementação e manutenção das práticas de segurança nos laboratórios. Além disso, laboratórios credenciados e países com regulamentações ou políticas nacionais de segurança tiveram um percentual maior de melhorias. No entanto, os desafios mais relatados foram o financiamento inadequado e a falta de aplicação da gestão (Shrivastava *et al.*, 2023).

Como forma de adaptar-se à situação da pandemia, muitos profissionais da saúde realizaram cursos online para o treinamento e educação sobre protocolos de biossegurança, com foco na COVID-19. A exemplo do Programa de Treinamento Online BEAT COVID-19 oferecido pela NTCBB, o qual foi bem-sucedido, uma vez que levou à produção de >100 laboratórios credenciados de testagem COVID-19 ao final do curso em 2020, além de reforçar o propósito do treinamento de aprendizado contínuo sem o aumento do risco de infecção por COVID-19 entre professores e participantes (Cena-Navarro *et al.*, 2022).

O cenário de risco em laboratórios de alta contenção após pandemia começou a mudar. Após esse cenário, a OMS recomendou às organizações de ciências da vida que incorporem boas práticas de pesquisa e princípios éticos em uma abordagem baseada em risco do gerenciamento de biorriscos (BRM). Hodiernamente, os sistemas BRM em laboratórios de alta contenção, como aqueles que trabalham com amostras do SARS-Cov-2, são predominantemente dirigidos por pessoal operacional e profissional de laboratório, no entanto é sabido que sem uma abordagem sistemática e apoio da liderança da organização, o sistema BRM no laboratório de alta contenção não torna sustentável e segura (Phyu; Joseph; Goulart, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão de literatura vigente, após os métodos de exclusão selecionados e posterior análise aprofundada, foram obtidos 15 resultados. Como observado por meio do Quadro 1, os trabalhos discorriam majoritariamente sobre os layouts dos laboratórios adaptados para a pandemia e as dificuldades encontradas na rotina de análises. Foi observado durante essa revisão de literatura que os erros pré e pós analíticos aumentaram e os funcionários do ambiente laboratorial foram expostos a inúmeros riscos, devido principalmente à carência de EPI 'S apropriados, problemas na gestão e não adequação a normas de *layout* em alguns laboratórios. Observou-se que o cenário pandêmico exigiu dos profissionais e gestores responsabilidades e cuidados a mais com o processo de análise, todavia muitas vezes essas responsabilidades não se cumpriam devido à dificuldades encontradas na própria estrutura do ambiente laboral, prejudicando, assim, muitos resultados laboratoriais e liberação de exames incorretos, além do aumento da taxa de profissionais infectados no âmbito de trabalho. Dessa maneira, concluiu-se que é necessária uma melhor organização no que se refere à adaptação da gestão laboratorial em contextos emergenciais, como é o caso da pandemia da COVID-1.

REFERÊNCIAS

ASSEFA, Nega *et al.* COVID-19 Testing Experience in a Resource-Limited Setting: The Use of Existing Facilities in Public Health Emergency Management. **Frontiers in Public Health**, v. 9, 2021. Disponível em: Frontiers | COVID-19 Testing Experience in a Resource-Limited Setting: The Use of Existing Facilities in Public Health Emergency Management. Acesso em: 24 de Março de 2024.

BINNICKER, Mathew J. Challenges and Controversies to Testing for COVID-19. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 58, n. 11, 2020. Disponível em: Desafios e controvérsias para testes para COVID-19 | Jornal de Microbiologia Clínica. Acesso em: 24 de Março de 2024.

BASNET, Buddha Bahadur *et al.* Medical laboratory staff satisfaction and their perspective on the role of health institutions to combat COVID-19 pandemic. **Journal of International Medical Research**, v. 50, n. 6, 2022. Disponível em: Medical laboratory staff satisfaction and their perspective on the role of health institutions to combat COVID-19 pandemic. Acesso em: 24 de Março de 2024.

CORNISH, Nancy E. *et al.* Pandemic Demand for SARS-CoV-2 Testing Led to Critical Supply and Workforce Shortages in U.S. Clinical and Public Health Laboratories. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 61, n. 7, 2023. Disponível em: A demanda pandêmica por testes de SARS-CoV-2 levou à escassez crítica de oferta e força de trabalho em laboratórios clínicos e de saúde pública dos EUA | Jornal de Microbiologia Clínica. Acesso em: 24 de Março de 2024.

CALLAWAY, E. *et al.* COVID and 2020: An extraordinary year for science. **Nature**, v. 588, n. 7839, 2020. Disponível em: COVID and 2020: An extraordinary year for science. Acesso em: 24 de Março de 2024.

CENA-NAVARRO, R. *et al.* Biosafety Capacity Building During the COVID-19 Pandemic: Results, Insights, and Lessons Learned from an Online Approach in the Philippines. **Applied Biosafety**, v. 27, n. 1, 2022. Disponível em: Biosafety Capacity Building During the COVID-19 Pandemic: Results, Insights, and Lessons Learned from an Online Approach in the Philippines. Acesso em: 24 de Março de 2024.

HANTOKO, Dwi *et al.* Challenges and practices on waste management and disposal during COVID-19 pandemic. **Journal of Environmental Management**, v. 286, 2021. Disponível em: Challenges and practices on waste management and disposal during COVID-19 pandemic. Acesso em: 24 de Março de 2024.

HOFMAN, P. *et al.* Clinical and molecular practice of European thoracic pathology laboratories during the COVID-19 pandemic. The past and the near future. **ESMO Open**, v. 6, n. 1, 2021. Disponível em: [Clinical and molecular practice of European thoracic pathology laboratories during the COVID-19 pandemic. The past and the near future] <https://esmoopen.bmj.com>. Acesso em: 24 de Março de 2024.

HANG J.; SUN, Z.; LI, L. Prevention and control of SARS-CoV-2 infection in clinical laboratories: implementation of contingency plan and post pandemic response strategies. **Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao**, v. 40, n. 4, p. 606-608, 2020. Disponível em: Prevention and control of SARS-CoV-2 infection in clinical laboratories: implementation of contingency plan and post pandemic response strategies. Acesso em: 24 de Março de 2024.

ISLAM, S. R. U. *et al.* Challenges in the establishment of a biosafety testing laboratory for COVID-19 in Bangladesh. **Journal of Infection in Developing Countries**, v. 15, n. 12, p. 1833-1837, 2021. Disponível em: Challenges in the establishment of a biosafety testing laboratory for COVID-19 in Bangladesh. Acesso em: 24 de Março de 2024.

JAFRI, L.; AHMED, S. e SIDDIQUI, I. Impact of COVID-19 on laboratory professionals: A descriptive cross-sectional survey at a clinical chemistry laboratory in a developing country. **Annals of Medicine and Surgery**, v. 57, p. 70-75, 2020. Disponível em: Impacto da COVID-19 em profissionais de laboratório - Uma pesquisa transversal descritiva em um laboratório de química clínica em um país em desenvolvimento. Acesso em: 24 de Março de 2024.

JAFRI, Lena; AHMED, Sibtain; SIDDIQUI, Imran. Impact of COVID-19 on laboratory professionals-A descriptive cross sectional survey at a clinical chemistry laboratory in a developing country. **Annals of Medicine and Surgery**, v. 57, p. 70-75, 2020. Disponível em: Impacto da COVID-19 em profissionais de laboratório - Uma pesquisa transversal descritiva em um laboratório de química clínica em um país em desenvolvimento - ScienceDirect. Acesso em: 24 de Março de 2024.

LUO, YunTao. COVID-19-another influential event impacts on laboratory medicine management. **Journal of Clinical Laboratory Analysis**, v. 35, n. 6, 2021. Disponível em: COVID-19-another influential event impacts on laboratory medicine management - Luo - 2021 - Journal of Clinical Laboratory Analysis - Wiley Online Library. Acesso em: 24 de Março de 2024.

LOH, Tze Ping *et al.* Operational considerations and challenges of biochemistry laboratories during the COVID-19 outbreak: an IFCC global survey. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v. 58, n. 9, 2020, p. 1441-1449. Disponível em: Operational considerations and challenges of biochemistry laboratories during the COVID-19 outbreak: an IFCC global survey (degruyter.com). Acesso em: 24 de Março de 2024.

LEKAN-AGUNBIADE, T. T. e AGUNBIADE, O. I. Diagnóstico laboratorial e manejo de casos de COVID-19: criando um ambiente de testagem seguro. **BMC Infectious Diseases**, v. 21, n. 1, p. 1114, 2021. Disponível em: Diagnóstico laboratorial e manejo de casos de COVID-19: criando um ambiente de testagem seguro. Acesso em: 24 de Março de 2024.

LIN, K. *et al.* Gestão de emergência de biossegurança laboratorial para SARS-CoV-2. **Journal of Biosafety and Biosecurity**, v. 2, n. 2, p. 99-101, 2020. Disponível em: Gestão de emergência de biossegurança laboratorial para SARS-CoV-2. Acesso em: 24 de Março de 2024.

LIM CY *et al.* Task Force on COVID-19. Staff rostering, split team arrangement, social distancing (physical distancing) and use of personal protective equipment to minimize risk of workplace transmission during the COVID-19 pandemic: A simulation study. **Clinical Biochemistry**, v. 86, p. 15-22, 2020. Disponível em: Staff rostering, split team arrangement,

social distancing (physical distancing) and use of personal protective equipment to minimize risk of workplace transmission during the COVID-19 pandemic: A simulation study. Acesso em: 24 de Março de 2024.

MUKOHOPADHYAY, T. *et al.* The rise in preanalytical errors during COVID-19 pandemic. **Biochem Med (Zagreb)**, v. 31, n. 2, 2021. Disponível em: The rise in preanalytical errors during COVID-19 pandemic. Acesso em: 24 de Março de 2024.

PEIFFER-SMADJA, N. *et al.* Challenges and issues about organizing a hospital to respond to the COVID-19 outbreak: experience from a French reference center. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 26, n. 6, p. 669-672, 2020. Disponível em: Challenges and issues about organizing a hospital to respond to the COVID-19 outbreak: experience from a French reference center - ScienceDirect. Acesso em: 24 de Março de 2024.

PHYU, S.; JOSEPH, T. e GOULART, M. Strengthening Biorisk Management in Research Laboratories with Security-Sensitive Biological Agents Like SARS-CoV-2. **Methods in Molecular Biology**, v. 2452, p. 395-439, 2022. Disponível em: Strengthening Biorisk Management in Research Laboratories with Security-Sensitive Biological Agents Like SARS-CoV-2. Acesso em: 24 de Março de 2024.

SOUZA, T. M. L. e MOREL, C. M. A pandemia de COVID-19 e a relevância das instalações de biossegurança para a vigilância metagenômica, prevenção e controle estruturado de doenças. **Biosafety and Health**, v. 3, n. 1, p. 1-3, 2021. Disponível em: A pandemia de COVID-19 e a relevância das instalações de biossegurança para a vigilância metagenômica, prevenção e controle estruturado de doenças. Acesso em: 24 de Março de 2024.

SARWAR, S. *et al.* Assessment of biosafety implementation in clinical diagnostic laboratories in Pakistan during the COVID-19 pandemic. **Journal of Biosafety and Biosecurity**, v. 4, n. 1, p. 43-49, 2022. Disponível em: Assessment of biosafety implementation in clinical diagnostic laboratories in Pakistan during the COVID-19 pandemic. Acesso em: 24 de Março de 2024.

SHRIVASTAVA, R. *et al.* Measuring training effectiveness of laboratory biosafety program offered at African Center for Integrated Laboratory Training in 22 President's Emergency Plan for AIDS Relief supported countries (2008-2014). **Tropical Medicine and Health**, v. 51, n. 1, p. 65, 2023. Disponível em: Measuring training effectiveness of laboratory biosafety program offered at African Center for Integrated Laboratory Training in 22 President's Emergency Plan for AIDS Relief supported countries (2008-2014). Acesso em: 24 de Março de 2024.

JOSEPH, T. Management System Approach for Addressing Biosafety and Biosecurity of Emerging Pathogens in a Biosafety Level-3 Core Facility. **Applied Biosafety**, v. 26, n. 4, p. 210-220, 2021. Disponível em: Management System Approach for Addressing Biosafety and Biosecurity of Emerging Pathogens in a Biosafety Level-3 Core Facility. Acesso em: 24 de Novembro de 2021.

VANDENBERG, Olivier *et al.* Considerations for diagnostic COVID-19 tests. **Nat Rev Microbiol**, v. 19, 171–183, 2021. Disponível em: Considerations for diagnostic COVID-19 tests | Nature Reviews Microbiology. Acesso em: 24 de Março de 2024.



CENTRO UNIVERSITÁRIO
XVII ENCONTRO CIENTÍFICO DA UNDB
COMUNIDADES TRADICIONAIS: DESAFIOS E PERSPECTIVAS
(XVII EC 2024)

WEEMAES, Matthias *et al.* Laboratory information system requirements to manage the COVID-19 pandemic: A report from the Belgian national reference testing center. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 27, n. 8, p. 1293–1299, 2020. Disponível em: Requisitos do sistema de informação laboratorial para gerir a pandemia COVID-19: Um relatório do centro nacional de testes de referência belga | Jornal da Associação Americana de Informática Médica | Acadêmico de Oxford (oup.com). Acesso em: 24 de Março de 2024.

YEH, Kenneth B. *et al.* Significance of High-Containment Biological Laboratories Performing Work During the COVID-19 Pandemic: Biosafety Level-3 and -4 Labs. **Front. Bioeng. Biotechnol**, v. 9, 2021. Disponível em: Fronteiras | Importância dos laboratórios biológicos de alta contenção que realizam o trabalho durante a pandemia COVID-19: laboratórios de nível de biossegurança 3 e -4 (frontiersin.org). Acesso em: 24 de Março de 2024.