

CONASS documenta

Cadernos de
informação técnica
e memória do Conass

49

EXPERIÊNCIA
DOS LACEN NO
ENFRENTAMENTO
DA PANDEMIA DE
COVID-19



EXPERIÊNCIA
DOS LACEN NO
ENFRENTAMENTO DA
PANDEMIA DE COVID-19

49

CONASS documenta

Brasília, 2025 | 1ª edição



© 2025 – 1.^a edição - Conselho Nacional de Secretários de Saúde

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra desde que citadas a fonte e a autoria.

CONASS DOCUMENTA n. 49

Brasília, julho de 2025.



CONASS

Conselho Nacional de Secretários de Saúde

CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE

Setor Comercial Sul, Quadra 9, Torre C, Sala 1105

Edifício Parque Cidade Corporate

CEP: 70.308-200

Brasília/DF – Brasil

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E96 Experiência dos Lacen no Enfrentamento da Pandemia de Covid-19 /
Organizadora Maria Cecília Brito. – Brasília, DF: Conass, 2025.
413 p. : il. – (Conass Documenta; v. 49)

Inclui bibliografia
ISBN 978-65-88631-46-1

1. COVID-19, Pandemia de, 2020-2023 – Brasil. 2. Saúde
pública – Brasil. 3. Política de saúde – Brasil. I. Brito, Maria Cecília.
CDD 614.5924

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

SECRETÁRIOS DE ESTADO DA SAÚDE

AC	Pedro Pascoal Duarte Pinheiro Zambon	PB	Arimatheus Silva Reis
AL	Gustavo Pontes de Miranda	PE	Zilda do Rego Cavalcante
AM	Nayara de Oliveira Maksoud Moraes	PI	Antonio Luiz Soares Santos
AP	Nair Mota Dias	PR	Carlos Alberto Gebrim Preto
BA	Roberta Silva de C. Santana	RJ	Claudia Mello
CE	Tânia Mara Coelho	RN	Alexandre Motta Câmara
DF	Juracy Cavalcante Lacerda Júnior	RO	Jefferson Ribeiro da Rocha
ES	Tyago Hoffmann	RR	Adilma Rosa de Castro Lucena
GO	Rasível dos Reis Santos Junior	RS	Arita Gilda Hübner Bergmann
MA	Tiago José Mendes Fernandes	SC	Diogo Demarchi Silva
MG	Fábio Baccheretti Vitor	SE	Cláudio Mitidieri
MS	Maurício Simões Correia	SP	Eleuses Paiva
MT	Gilberto Figueiredo	TO	Vânio Rodrigues de Souza
PA	Ivete Gadelha Vaz		

DIRETORIA DO CONASS

PRESIDENTE

Tânia Mara Coelho (CE)

VICE-PRESIDENTES

Região Centro-Oeste

Gilberto Gomes Figueiredo (MT)

Região Nordeste

Arimatheus Silva Reis (PB)

Região Norte

Pedro Pascoal (AC)

Região Sudeste

Eleuses Paiva (SP)

Região Sul

Diogo Demarchi Silva (SC)

EQUIPE TÉCNICA DO CONASS

SECRETÁRIO EXECUTIVO

Jurandi Frutuoso Silva

ASSESSORIA DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS

Fernando P. Cupertino de Barros

ASSESSORIA JURÍDICA

Mônica Lima

ASSESSORIA PARLAMENTAR

Leonardo Moura Vilela

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Bruno Idelfonso

Luiza Tiné

Marcus Carvalho

Tatiana Rosa

COORDENAÇÃO DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS

Antonio Carlos Rosa de Oliveira Junior

COORDENAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

René José Moreira dos Santos

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Rita de Cássia Bertão Cataneli

ASSESSORIA TÉCNICA

Carla Ulhoa André

Felipe Ferré

Fernando Campos Avendanho

Haroldo Jorge de Carvalho Pontes

Heber Dobis Bernarde

João Henrique Vogado Abrahão

Juliane Alves

Luciana Toledo Lopes

Luciana Vieira Tavernard de Oliveira

Maria Cecília Martins Brito

Maria José Evangelista

Nereu Henrique Mansano

Sandro Terabe

Tereza Cristina Amaral

CONSELHO EDITORIAL

Fernando P. Cupertino de Barros

Jurandi Frutuoso Silva

Marcus Carvalho

René José Moreira dos Santos

ORGANIZAÇÃO DO LIVRO

ORGANIZAÇÃO

Maria Cecília Brito

Elaine Cristina de Oliveira

REVISÃO ORTOGRÁFICA

Aurora Verso e Prosa

PROJETO GRÁFICO

Clarice Lacerda

Thales Amorim

EDIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO

ALM Apoio à Cultura

INTRODUÇÃO

EXPERIÊNCIA DO LACEN/AC NO ENFRENTAMENTO DA PANDEMIA DA COVID-19

Autores

23

VIGILÂNCIA LABORATORIAL PARA INVESTIGAÇÃO DE SURTOS DE SÍNDROMES GRIPAIS POR COVID-19 E OUTROS VÍRUS RESPIRATÓRIOS EM DIFERENTES CONTEXTOS NO AMAPÁ, EXTREMO NORTE DO BRASIL

Lindomar dos Anjos Silva, Márlisson Octávio da Silva Rêgo, Márcia Socorro Pereira Cavalcante, Andreia Santos Costa, Irlane Barbosa Borges, Rivelton Riverson Pereira de Almeida

33

LACEN-AM E O ENFRENTAMENTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NO ESTADO DO AMAZONAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Ana Arcanjo, Tirza Mattos; Maria Avelino; Guilherme Araújo; Walter Junior; Irênio Gomes; Ruth Cruz; Cláudia Fonseca; Renata Lia Carvalho; Adriana Ferreira; Tatyana Ramos; Daniel Castro, Marlucia Garrido

47

DISTRIBUIÇÃO DOS VÍRUS RESPIRATÓRIOS NO ESTADO DA BAHIA EM 2023

Autores

63

CENTROS DE TESTAGEM PARA COVID-19: UMA IMPORTANTE FERRAMENTA DE VIGILÂNCIA LABORATORIAL NO ESTADO DO CEARÁ

Ana Carolina Barjud Marques Máximo, Karene Ferreira Cavalcante, Elza Gadelha Lima, Liana Perdigão Mello, Daisy Maria Meireles Arruda Loureiro, Roseane Marcelino Lobo Fernandes, Antônio Carlos de Lima Firmino, Sheila Mara Aires Bandeira, Shirlene Telmos Silva de Lima

81

VIGILÂNCIA GENÔMICA NO CONTEXTO DA SAÚDE PÚBLICA DO CEARÁ, BRASIL

Shirlene Telmos Silva de Lima, Ana Carolina Barjud Marques Máximo, Karene Ferreira Cavalcante, Elza Gadelha Lima, Leda Maria Simões Mello, Daisy Maria Meireles Arruda Loureiro, Roseane Marcelino Lobo Fernandes, Antônio Carlos de Lima Firmino, Carlos Garcia Filho, Ítalo José Mesquita Cavalcante

93

RESILIÊNCIA E INOVAÇÃO EM TEMPOS DE CRISE: RELATO DE EXPERIÊNCIA DO LACEN-DF DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19

Brenno Vinicius Martins Henriques, Helder Andrey Rocha Gomes, Agenor de Castro Moreira dos Santos Júnior, Fabiano José Queiroz Costa, Mariana Matos Roll, Alessandra Pinheiro De Medeiros, Fernanda Georgina De Oliveira Andrade Yamada, Grasiela Araújo da Silva

103

AVANÇOS NA VIGILÂNCIA LABORATORIAL DO ESPÍRITO SANTO NA ÁREA DE BIOLOGIA MOLECULAR

Joana Zorzal Nodari, Gabriela Colombo de Mendonça, Thiago de Jesus Sousa, Lyvia Neves Rebello Alves, Sarah Martins Presti da Silva, Anna Clara Gregório Có, Jaqueline Pegoretti Goulart, Rodrigo Ribeiro Rodrigues

121

LACEN/GO: RELATO DAS EXPERIÊNCIAS, AVANÇOS E LEGADOS QUE OCORRERAM COM A PANDEMIA NO LABORATÓRIO DE SAÚDE PÚBLICA

Vinicius Lemes da Silva, Robmary Matias de Almeida, Rafael Souza Guedes, Luiz Augusto Pereira, Edna Joana Cláudio Manrique

141

EXPERIÊNCIAS EXITOSAS DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA DO ESTADO MARANHÃO PARA O AVANÇO E FORTALECIMENTO DA VIGILÂNCIA LABORATORIAL

Luis Artur Ferreira de Sousa, Luis Felipe Lima Lobato, Hivylla Lorrana dos Santos Ferreira, Maria Alessandra Azevedo Pereira, Debora da Silva Nascimento, Melvin Jones Neiva Gomes, Lécia Maria Sousa Santos Cosme, Marcelo da Costa Brito, Kaique Bruno Sousa Oliveira, Anna Karla Rabelo Garreto, Valdirene Silva Rodrigues, Isabel Cristina Amorim Carvalho, Fabiano Vieira da Silva, Lorena da Silva Nascimento, Heliana de Araújo Moraes, Deborah Fernanda Campos da Silva Barbosa, Lidio Gonçalves Lima Neto

157

LACEN/MT: COVID-19 – RESSIGNIFICANDO EM MEIO AO CAOS

Elaine Cristina de Oliveira, Klaucia Rodrigues Vasconcelos, Luiz Takao Watanabe, Stephanni Figueiredo da Silva, Luana Barbosa da Silva, Raquel da Silva Ferreira, Júlia Deffune Profeta Cidin Almeida, Osmeire de Oliveira Robles, Dilma Larrea de Alencar, Elvis Pereira Campos, Juliana Cristina da Costa Sena, Juliana Maria Godoi de Lima, Lidiane Pereira dos Santos, Verginia Correa de Azevedo da Silva, Sueide Almeida Cabral, Abelardo Augusto Ribeiro, Claudio Luis de Souza Campos, Juliano Silva Melo, Gilberto Gomes de Figueiredo

169

LACEN/MT – TÉRMINO DA EMERGÊNCIA DE SAÚDE PÚBLICA E AGORA?

Elaine Cristina de Oliveira, Klaucia Rodrigues Vasconcelos, Luiz Takao Watanabe, Stephanni Figueiredo da Silva, Luana Barbosa da Silva, Raquel da Silva Ferreira, Júlia Deffune Profeta Cidin Almeida, Osmeire de Oliveira Robles, Dilma Larrea de Alencar, Elvis Pereira Campos, Juliana Cristina da Costa Sena, Juliana Maria Godoi de Lima, Lidiane Pereira dos Santos, Verginia Correa de Azevedo da Silva, Sueide Almeida Cabral, Abelardo Augusto Ribeiro, Claudio Luis de Souza Campos, Juliano Silva Melo, Gilberto Gomes de Figueiredo

187

EXPERIÊNCIA DO LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA DE MATO GROSSO DO SUL NO ENFRENTAMENTO DA PANDEMIA DA COVID-19

Gislene Garcia de Castro Lichs, Marina Castilhos Souza Umaki Zardin, Daniel Henrique Tsuha, Ana Olivia Pascoto Esposito, Luiz Henrique Ferraz Demarchi, Crhistinne Cavalheiro Maymone Gonçalves

203

O IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NO LACEN-MG: DESAFIOS, LEGADO E APRENDIZADO

Josiane Barbosa Piedade Moura, Glauco de Carvalho Pereira, André Felipe Leal Bernardes, Talita Emile Ribeiro Adelino, Marcelo Pimenta de Amorim, Andreia Souza de Pinho Silva

217

ATUAÇÃO DO LACEN/PA NA RESPOSTA LABORATORIAL À PANDEMIA DE COVID-19: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Luciete Pimentel Oliveira Tavares, Valnete das Graças Dantas Andrade, Natasha Costa da Rocha Galucio, Alberto Simões Jorge Júnior

237

ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DO LACEN-PB NO ÂMBITO DA VIGILÂNCIA LABORATORIAL PARA RESPOSTA À PANDEMIA DE COVID-19

Aldenair Silva Torres, Bergson Bezerra de Carvalho Vasconcelos, Haline Barroso, Rayner Anderson Ferreira do Nascimento, Samantha Valeriano Alcântara da Silva, Thiago Franco de Oliveira Carneiro

251

EXPERIÊNCIAS DO LACEN/PR NA PANDEMIA DA COVID-19

Célia Fagundes da Cruz, Lavinia Nery Villa Stangler Arend, Maria do Carmo Debur, Alix Sandra Mazzetto, André Schenkel Dedecek

263

VIGILÂNCIA GENÔMICA DE SARS-COV-2 REALIZADA PELO LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA DE PERNAMBUCO DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19

Alexandre Freitas da Silva, Andreza Pâmela Vasconcelos, Nara Barbosa Araújo, Raiana Apolinário de Paula, Diego Arruda Falcão, Mayara Matias de Oliveira Marques da Costa, Keilla Maria Paz e Silva

275

**COVID-19 E LACEN-PI: LIÇÕES PARA O FUTURO DE UMA VIGILÂNCIA
LABORATORIAL MAIS EFETIVA**

Fabício Pires de Moura do Amaral

295

**DA GESTÃO DA CRISE DE UM PERÍODO PANDÊMICO AO AGUÇAR DE UM
GIGANTE ADORMECIDO – O RELATO DA EXPERIÊNCIA DO LACEN-RJ**

Andrea Cony Cavalcanti, Geysa Coelho Angelini

307

**O IMPACTO E O LEGADO DA PANDEMIA DA COVID-19 NO LABORATÓRIO DE
MICOBACTÉRIAS DO LACEN/RS**

Daniel Brisotto Pavanelo, Fernando Frosi, Simone Minghelli,
Zenaida Marion Alves Nunes, Loeci Natalina Timm

325

**ESTRATÉGIAS LACEN/RS NO ENFRENTAMENTO DE EMERGÊNCIAS DE DOENÇAS
VIRAIS**

**DESAFIOS NA AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE ANALÍTICA LABORATORIAL DO
LACEN/RR NA PANDEMIA DA COVID-19: VIVÊNCIA DA EQUIPE GESTORA**

Cátia Alexandra Ribeiro Meneses, Rodrigo Melo Maito,
Luisa Tajuja Rocha, Natana Ferreira de Oliveira Xavier

357

**ATUAÇÃO DO LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA DE SANTA CATARINA
DURANTE A PANDEMIA COVID-19: AÇÕES, DESAFIOS E APRENDIZADOS**

Marlei Pickler Debiasi dos Anjos, Jane Mara Honorato, Darcita Buerger Rovaris, Fabiana Bagatini
Baldança, Denise de Carvalho Caldeira, Patricia Gomes

371

**O FORTALECIMENTO DE ESTRATÉGIAS DE ENFRENTAMENTO A EMERGÊNCIAS
EM SAÚDE PÚBLICA NO INSTITUTO ADOLFO LUTZ**

Adriana Bugno, Adriano Abbud

387

**ENFRENTAMENTO DA PANDEMIA DA COVID-19: A EXPERIÊNCIA DE
CONTINGENCIAMENTO DO LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA DE
SERGIPE**

Cliomar Alves dos Santos, Aline Rafaelle Rocha Almeida de Azevedo Marinho,
Sandra Maria Araújo Menezes Cavalcante, Gabriela Vasconcelos Brito Bezerra,
Antônio Augusto Vieira de Almeida, Karine Dantas Moura, Sílvia Virgínia Barreto Cruz,
Lucyano Renovato Jacob, Lidiane Santos Barreto, Ludmila Carvalho Sena, Lais Santos Costa,
Conrado Marques de Souza Neto, Luciana Cândida Déda Chagas de Melo

399

APRESENTAÇÃO

A preocupação com a capacidade de respostas laboratoriais em Saúde Pública no País iniciou-se em 1972 quando aconteceu a Reunião Nacional de Ministros de Saúde das Américas em busca de melhorias na saúde pública do continente, perante a fragilidade das estruturas, extensão do território brasileiro e a necessidade de capacidade enfrentamento a de eventos e epidemias. Iniciou-se uma organização para criação de uma rede de laboratórios que pudessem dar ao país o serviço desejado. Na ocasião foram feitos acordos em que, o Ministério da Saúde promoveria a adequação ou construção de Laboratórios em todos os estados do País, equipamentos e insumos. Os Estados se responsabilizariam pelos servidores tecnicamente preparados.

Ao longo dos anos os laboratórios trilharam diversos caminhos segundo as necessidades do seu território, a sensibilidade de seus gestores e a competência dos seus diretores. No decorrer dos anos os Laboratórios de Saúde Pública tiveram papéis importantes no caminho dos investimentos, apropriação das novas tecnologias, nas investigações de surtos, da identificação de ilícitos, e em tantas outras demandas.

Mas, com a pandemia do COVID-19, os laboratórios protagonizaram, atuando firmemente na etapa mais crucial, o diagnóstico. O Ministério da Saúde sensibilizado pelos gestores estaduais, o CONASS, CONASEMS e diretores de Laboratórios adquiriu equipamentos, qualificou, forneceu novas tecnologias, insumos. Os Estados aumentaram a força de trabalho em número e qualificações, também fizeram aquisições investindo em melhorias.

Esta publicação pretende documentar a transformação ocorrida nos Laboratórios Estaduais durante o período. A evolução notória das estruturas, capacidade e a transformação de um corpo técnico agora ciente da sua capacidade e do seu valor.

A ideia da publicação desse CONASS Documenta surgiu do desejo do conjunto de diretores durante as atividades da Câmara Técnica Laboratório Saúde Pública do CONASS, onde os representantes designados por seus secretários, manifestaram o desejo de registrar fatos, dificuldades e acertos, assim demonstrando a sua importância compondo a Vigilância em Saúde, a sua eficiência, a sua capacidade.

Aprecie mais esse capítulo da história da Saúde Pública Brasileira com atenção.

Fábio Baccheretti Vitor
Presidente do Conass

INTRODUÇÃO

A Rede LACEN - Laboratório Central de Saúde Pública é uma rede de laboratórios públicos brasileiros que realizam análises laboratoriais para a área de saúde pública, são 27 laboratórios estaduais, localizados em cada estado brasileiro.

O Sistema de Laboratórios de Saúde Pública (SISLAB) é uma rede de laboratórios brasileiros que integram a vigilância sanitária e epidemiológica que tem como componentes os Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACEN), Laboratórios Regionais de Saúde Pública, Laboratórios Locais de Saúde Pública e o Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS). Atuando nas áreas de saúde pública, vigilância sanitária, controle de doenças, análise ambiental e segurança alimentar.

O ano de 2020 marcou o início a uma das crises sanitárias mais devastadoras e globais da história. A pandemia de COVID-19, causado pelo SARS-CoV-2, desafiou a saúde pública mundial e esse cenário inesperado revelou não apenas as vulnerabilidades dos sistemas de saúde, mas também as enormes disparidades nos preparativos a respostas a emergências de saúde pública, especialmente em países de grande extensão territorial como o Brasil. No epicentro dessa crise, os Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACENs) desempenharam um papel essencial, consolidando-se como protagonistas nas análises de vigilância laboratorial gerando informações importantes e decisivas para o controle da disseminação do vírus e no fortalecimento da vigilância epidemiológica.

A atuação dos LACENs foi um exemplo de resiliência e adaptabilidade, exigindo não apenas capacidade técnica, inovação constante diante das adversidades e o compromisso ético de sempre. A pandemia impôs um cenário dinâmico e incerto, no qual os LACENs tiveram que responder a uma demanda inédita por testes laboratoriais, enfrentar desafios logísticos complexos e, si-

multaneamente, adaptar-se rapidamente ao uso de novas tecnologias, como a biologia molecular, para detecção e diagnóstico da COVID-19. Esse cenário crítico demandou a articulação de esforços entre instituições de diferentes níveis de governo, e uma colaboração sem precedentes entre os laboratórios, gestores de saúde pública e a sociedade civil, formando uma rede de apoio essencial para o enfrentamento da crise.

Este livro nasce da necessidade de registrar essas experiências, uma vez que os relatos das vivências dos LACENs durante a pandemia ainda são escassos na literatura científica. Mais do que uma simples documentação dos processos técnicos e operacionais, a obra busca proporcionar uma reflexão profunda sobre os impactos e legados dessa experiência para os profissionais da saúde pública e para os sistemas de saúde no Brasil e no mundo. Os capítulos reunidos aqui não apenas relatam os desafios enfrentados, mas também destacam as soluções inovadoras adotadas, as transformações nas práticas laboratoriais e a rede de colaboração que permitiu superar as limitações enfrentadas, garantindo respostas rápidas e eficazes para uma população vulnerável.

A crise de COVID-19 revelou a centralidade do papel dos laboratórios de saúde pública como alicerces para a vigilância epidemiológica. Os LACENs, longe de serem simples centros de diagnóstico, foram reconhecidos como hubs de informação científica, respondendo a uma necessidade urgente de dados em tempo real que permitissem orientar as decisões de políticas públicas. Com a implementação de novas metodologias, como testes moleculares em larga escala e o desenvolvimento de protocolos de triagem em tempo adequado e oportuno, os laboratórios públicos demonstraram uma capacidade impressionante de adaptação e evolução frente ao caos. Esse processo não apenas validou a importância dos LACENs, mas também evidenciou a necessidade de investimentos contínuos e estruturantes em infraestrutura laboratorial e na capacitação profissional, para que os países possam responder com eficácia a emergências sanitárias futuras.

Além dos aspectos técnicos, este livro também convida os leitores a refletirem sobre o impacto humano e social da pandemia. O trabalho incansável das equipes laboratoriais, muitas vezes sobrecarregadas e com recursos limitados, expõe as tensões e os dilemas enfrentados pelos profissionais de saúde. No entanto, também revela histórias de superação, coragem e

dedicação, as quais constituem uma lição de como a união de esforços e a colaboração em rede podem criar soluções para problemas globais. Este aspecto do trabalho laboratorial transcende a técnica e entra no campo da ética e da humanidade, revelando o compromisso dos profissionais com a saúde pública e com a missão de participar da linha do cuidado.

O impacto desta pandemia para os LACENs e para os profissionais envolvidos jamais será esquecido. O legado deixado vai além da capacitação técnica e das inovações tecnológicas, refletindo-se em mudanças estruturais na gestão da saúde pública e na forma como os laboratórios interagem entre si e com outros setores da sociedade. O aprendizado acumulado, as estratégias de comunicação de dados, as metodologias de resposta rápida e a integração de sistemas de informação representam avanços significativos que, se bem aproveitados, poderão transformar o enfrentamento de futuras emergências sanitárias, tornando os sistemas de saúde pública mais ágeis, eficientes e resilientes.

Este livro é uma oportunidade para documentar, analisar e refletir sobre o papel fundamental dos LACENs na resposta à pandemia de COVID-19 e as lições que o Brasil e o mundo podem extrair para o futuro. Ao narrar a experiência dos profissionais de saúde pública que, com coragem e competência, trabalharam nas linhas de frente dessa crise, esta obra não apenas celebra o esforço coletivo, mas também lança uma base sólida para a preparação futura diante de novos desafios globais. Ele serve como um recurso essencial para gestores, pesquisadores, estudantes e profissionais da saúde que desejam compreender a importância dos LACENs no contexto de saúde pública e o legado duradouro que essas instituições deixarão.

Elaine Cristina de Oliveira

EXPERIÊNCIA DO LACEN/AC NO ENFRENTAMENTO DA PANDEMIA DA COVID-19

EXPERIÊNCIA DO LACEN/AC NO ENFRENTAMENTO DA PANDEMIA DA COVID-19

1

Autores

RESUMO

Em março de 2020, a Organização Mundial da Saúde declarou oficialmente “estado de pandemia” da COVID-19. Assim, estratégias para diminuir a transmissão do vírus foram implementadas em todo o mundo. No Acre, por meio da Secretaria de Estado de Saúde e demais secretarias municipais, iniciaram-se ações para formular protocolos e definir diretrizes de atendimento aos pacientes e testagens. O presente relato visa apresentar a estruturação do setor de diagnóstico para a covid-19 e outros vírus respiratórios em conjunto com a implementação do sequenciamento, evidenciando as dificuldades que a equipe do Laboratório Central de Saúde Pública do Acre (LACEN/AC) enfrentou no contexto da pandemia. No início, o LACEN/AC não estava preparado para a realização do diagnóstico molecular para a covid-19, entretanto, com a contratação de profissionais qualificados e equipamentos, o laboratório conseguiu superar esses gargalos. Com o advento da pandemia da covid-19, o setor de biologia molecular para o diagnóstico de doenças infecciosas foi então fortalecido tanto em recursos humanos quanto em estrutura física. Hoje, o setor que inicialmente foi estruturado para o enfrentamento da pandemia está realizando testes moleculares para diversas outras doenças de interesse da região, como as arboviroses, com perspectivas de expansão do quadro de testes diagnósticos e fortalecimento de outros setores, como a microbiologia médica.

Palavras-chave: Teste para o diagnóstico de covid-19; laboratório de saúde pública; pandemia.

INTRODUÇÃO

O Laboratório Central de Saúde Pública do Acre (LACEN/AC) Dr. Djalma da Cunha Batista, fundado em 1977, é uma Unidade de Referência Estadual em Saúde Pública para os serviços laboratoriais relacionados com a vigilância epidemiológica, a vigilância ambiental e a vigilância sanitária.

Localizado na capital acreana, estado do Acre, município de Rio Branco, o LACENAC atende um total de 22 municípios. Ele está subordinado ao Departamento de Vigilância em Saúde (DVS) da Secretaria de Estado de Saúde do Acre (SESACRE). O LACEN/AC possui dois Laboratórios de Fronteira (LAFRON), um localizado no Alto Acre e outro Localizado na Regional do Juruá, o qual foi promovido a LAFRON em período pandêmico.

Em contexto mundial, o primeiro caso de detecção do vírus SARS-CoV-2 foi em dezembro de 2019, na província de Wuhan, na China. Já no início de janeiro de 2020, o primeiro caso do “novo coronavírus” foi identificado fora do país de origem, na Tailândia¹. No mesmo mês, a Organização Mundial da Saúde (OMS) notificou 7.818 casos em todo o mundo, afetando 18 países e com 170 mortes na China^{2,3}. Em março desse mesmo ano, a OMS declarou oficialmente “estado de pandemia”, bem como estratégias para diminuir a transmissão do vírus, incluindo distanciamento social e bloqueio de fronteiras, as quais foram implementadas em todo o mundo^{2,4}.

Na América Latina e no Brasil, o primeiro caso confirmado foi em 26 de fevereiro de 2020, na cidade de São Paulo. O caso foi de um brasileiro de 61 anos, recém-chegado de Lombardia, região do norte da Itália⁵. Em março do mesmo ano, o Brasil notificou o maior número de casos na América Latina, sendo detectados em 7 dos 27 estados federativos⁶. Atualmente, o país inteiro apresenta casos confirmados de COVID-19. Esses dados são constantemente atualizados pelo Ministério da Saúde (MS) e estão disponíveis na página Painel Coronavírus⁷.

No estado do Acre, por meio da Secretaria de Estado da Saúde do Acre (SESACRE) e demais secretarias municipais, iniciaram-se ações para formular protocolos e definir diretrizes de atendimento aos pacientes. Nesse contexto, o LACEN/AC estava buscando medidas para estruturação do setor de biologia molecular, sendo que as amostras para detecção de vírus respiratórios estavam sendo encaminhadas para o laboratório de referência no

Instituto Evandro Chagas (IEC) que fica localizado em Belém. Assim, o presente artigo visa apresentar o relato da estruturação do setor de diagnóstico para a covid-19, ampliação do diagnóstico, bem como a implantação do sequenciamento, evidenciado as ações, as dificuldades e os avanços que a equipe do LACEN/AC enfrentou no contexto da pandemia.

MÉTODOS

O momento da pandemia foi crucial para mudanças e expansão do setor de biologia molecular do LACEN-AC que, anteriormente somente realizava diagnóstico de hepatites virais (B e C) e HIV, além do teste rápido molecular para *Micobacterium tuberculosis*. O LACEN/AC enfrentou muitas dificuldades para a implementação do diagnóstico da COVID-19, em especial a falta de profissionais capacitados e a ausência de uma estrutura que permitisse a realização de todos os passos envolvidos para a realização do diagnóstico molecular de SARS-CoV-2 por PCR.

Devido às deficiências acima mencionadas, os primeiros testes para detecção do SARS-CoV-2 por PCR foram realizados pelo Centro de Infectologia Charles Merieux / Laboratório Rodolphe Merieux (CICM-LRM), um laboratório de pesquisa situado no Hospital das Clínicas de Rio Branco. Enquanto, o LACEN/AC iniciava sua estruturação para iniciar o diagnóstico da COVID-19.

Neste período de estruturação, a gestão do LACEN/AC contou com o apoio do Departamento de Vigilância Epidemiológica do Estado (DVS), bem como de outras organizações importantes, como a OPAS e a Polícia Civil, que possibilitaram as primeiras modificações estruturais, de equipamentos e de recursos humanos para o início das atividades de diagnóstico. Num primeiro momento, foi realizada a contratação emergencial de um biomédico para organizar o setor de biologia molecular e treinar os futuros integrantes da equipe. Posteriormente, em junho do corrente ano (2020) foi realocada para o LACEN/AC uma profissional que estava laboratório CICM-LRM, por possuir expertise em Biologia Molecular, e foram contratados novos técnicos e profissionais de nível superior, por meio de contratos emergenciais da própria SESACRE ou ainda de contratos pela OPAS.

Por um longo período, o LACEN contava com um equipamento de PCR em tempo real ABI 7500, da Applied Biosystems, utilizando os kits de detec-

ção de SARS-CoV-2 produzidos pela Bio-Manguinhos, FIOCRUZ. A extração do material genético foi inicialmente realizada por meio de kits de extração manuais, como o Kit Bio Gene de Extração de DNA/RNA Viral.

Ao longo do tempo, novos equipamentos e kits foram adquiridos, por meio da SESACRE, do Ministério da Saúde ou por doações de empresas, de acordo com o que será relatado no decorrer do presente texto. Este relato reúne como foram executadas e planejadas as ações do LACEN/AC, através da visão dos profissionais que estavam na frente do diagnóstico da COVID-19, bem como por dados encontrados em reportagens no estado Acre do período pandêmico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No LACEN/AC, antes da pandemia do SARS-CoV-2, havia uma grande deficiência de estrutura no setor de diagnóstico molecular para vírus respiratórios. Esse setor era composto de uma sala de recepção e separação das amostras e de uma sala para preparo e avaliação da amostra, sendo que esta última apresentava subdivisões (setor de extração, setor de preparo da PCR e setor de PCR). Entretanto, por longos anos, esse setor precisou de reformas, e o único equipamento para realização de reação em cadeia da polimerase em tempo real (Reverse Transcription-quantitative real-time Polymerase Chain Reaction – RT-qPCR), o Applied Biosystems (ABI) 7500 Real-Time PCR, necessitava de manutenção, situação essa que foi resolvida em novembro de 2019. Adicionalmente, o quadro profissional estava com deficiência, havendo somente uma funcionária no setor. Devido a essas condições, as amostras para detecção de vírus respiratórios estavam sendo encaminhadas para o laboratório de referência, o IEC.

Com a chegada da pandemia, o LACEN/AC, como demonstrado, não estava preparado para a realização do diagnóstico molecular para a COVID-19. Assim, o laboratório CICM-LRM, que foi inaugurado no Acre em 2016, como resultado de uma parceria entre o Instituto Mérieux, na França, e a SESACRE, foi o responsável por iniciar as testagens moleculares, uma vez que, neste laboratório, havia um quadro de pesquisadores voluntários e material necessário para oferecer tal diagnóstico. No mês de março de 2020, foram diagnosticados os três primeiros casos da doença no Acre⁸ pelo laboratório

Rodolphe Mérieux, posteriormente sendo as amostras levadas ao LACEN/AC para envio ao IEC, visando confirmação e divulgação pela SESACRE.

Nesse mesmo período, o LACEN/AC iniciou o processo de adequação do setor para o diagnóstico molecular de COVID-19. O primeiro passo foi a contratação de um profissional biomédico, em 16 de abril de 2020, com ampla experiência em técnicas de biologia molecular, além de possuir mestrado e doutorado em genética pela Universidade de São Paulo, campus de Ribeirão Preto.

Nesse período, quando o novo contratado assumiu a vaga no LACEN/AC, iniciando as tentativas e tratativas para realização do diagnóstico molecular de covid-19, a biomédica que estava no setor precisou se ausentar por motivos de saúde, ficando apenas um profissional no setor, para implantação do diagnóstico no LACEN/AC.

Em um trabalho conjunto, a gestão do LACEN, o profissional da biologia molecular e a equipe da SESACRE (Apoio Diagnostico e DVS) fizeram um levantamento de materiais necessários para equipar a biologia molecular e iniciar os exames de covid-19 no LACEN/AC. Nesse sentido, foi realizado o remanejamento de alguns materiais de outros setores para a sala de biologia molecular, bem como foram acionados alguns parceiros do estado, como a Polícia Civil, que cedeu um banho-seco para realização da extração de RNA manual, possibilitando que o LACEN/AC desse início ao diagnóstico. Nesse período, o único funcionário, de 30 horas semanais, precisava realizar todo o processamento, análise de amostra e liberação dos laudos no Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL), sendo que todo o processo era realizado de forma manual, o que diminuía drasticamente a capacidade de realização dos exames e a liberação de resultados, sendo possível a liberação de 32 amostras em 24 horas.

Com essa situação, a gestão do LACEN/AC solicitou à SESACRE a ampliação do quadro de recursos humanos, conseguindo a transferência de uma farmacêutica para o LACEN/AC, que, naquele momento, precisava aprimorar sua capacidade de processamento de testes. Logo em seguida, foi somado a equipe um técnico de nível médio que também foi transferido para o LACEN/AC, ficando responsável pela separação e pelo armazenamento das amostras recebidas no laboratório. Ainda, com auxílio da Organização Pan-Americana da Saúde (Opas), foram contratados dois biomédicos, e houve o remanejamento de um biomédico, que já fazia parte do quadro de servidores da unidade, para

compor a equipe do setor. Todo o corpo de funcionários recebeu treinamento para realização de diagnóstico molecular pelos dois primeiros profissionais que estavam no setor de biologia molecular. Adicionalmente, foi adquirido pela SESACRE, pelo LACEN/AC e pela equipe do apoio diagnóstico, o equipamento BD MAX™ System, que é um sistema automatizado de extração e amplificação de PCR em tempo real, sendo essa plataforma direcionada para os exames hospitalares de urgência do Estado do Acre, uma vez que era possível a obtenção de resultados em cerca de três horas⁹.

Logo em seguida, também foi doado o extrator automatizado Locus Extracta 96 (Loccus, Brasil), assim como a máquina de amplificação em real-time Bio-Rad CFX96 pelo intermédio do MS. Além disso, foram acrescentadas duas novas funcionárias de nível superior ao grupo e uma técnica de nível médio, com isso, o LACEN/AC pôde ampliar sua rotina de liberação de cerca de 32 exames para mais de 400 exames por dia. A equipe de biologia molecular já somava nove pessoas que, com aumento de casos, além do diagnóstico, muitas vezes com ajuda da diretora-geral da unidade, davam suporte na confecção e distribuição dos kits de coleta que eram distribuídos pelo LACEN/AC à capital e aos municípios do Estado, neste período ficamos funcionando de segunda a segunda, com liberação de resultados sete dias na semana.

Como marco da era pandêmica, podemos referenciar o investimento realizado pelo MS na aquisição de sequenciador e as capacitações das equipes técnicas, visando o fortalecimento de estudos epidemiológicos e estruturas dos LACEN. O LACEN/AC optou pela aquisição do sequenciador illumina, com isso, tivemos a realização de estruturação de salas para comportar os equipamentos para execução do sequenciamento. Ademais, em conjunto com o MS, foram capacitados profissionais para execução e análise dos dados dos sequenciamentos, dessa forma, sendo possível gerar dados de vigilância genômica de SARS-CoV-2, sendo depositadas as sequências no Global Initiative on Sharing All Influenza Data (Gisaid).

Esse complicado trajeto enfrentou diversos problemas, como a falta de recursos humanos e disponibilidade de insumos para coleta, como o caso da escassez do swab de Rayon e tubo falcon, que mesmo com recurso financeiro para compra, as empresas não tinham os produtos para disponibilizar em razão da alta procura. No entanto, com grande

participação da gestão do LACEN/AC, da SESACRE, Setor de compras e do corpo de funcionários do setor, ao longo da pandemia, o LACEN/AC conseguiu superar esses gargalos. Mesmo no período de surgimento da variante Ômicron, em que vários funcionários do setor acabaram adoecendo, outros funcionários se voluntariam para cobrir seus horários para manter o setor em pleno funcionamento. Esse período, embora tenha sido de muitas perdas, também foi um impulsionador para o desenvolvimento do setor de biologia molecular do LACEN/AC, mostrando a importância de haver funcionários bem-preparados para situações de emergência, como ocorreu com a covid-19.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora, no Acre, fossem realizados alguns exames de biologia molecular, em especial os mantidos pelo Departamento de HIV/Aids, Tuberculose, Hepatites Virais e Infecções Sexualmente Transmissíveis do governo federal, o LACEN/AC não apresentava um quadro de funcionários com a expertise necessária para realização de outros diagnósticos moleculares e possuía limitações físicas, estruturais e financeiras para tal. Com o advento da pandemia da covid-19, o setor de biologia molecular para o diagnóstico de doenças infecciosas foi então fortalecido, tanto em recursos humanos quanto tecnológicos e em estrutura física. Hoje, o setor que inicialmente foi estruturado para o enfrentamento da pandemia está realizando testes moleculares para diversas outras doenças de interesse de saúde pública da região, como as arboviroses, com perspectivas de expansão do quadro de testes diagnósticos e fortalecimento de outros setores, como a microbiologia, bem como a realização do sequenciamento genético para o SARS-CoV-2.

Referências

1. Singh S, McNab C, Olson RM, Bristol N, Nolan C, Bergström E, et al. How an outbreak became a pandemic: a chronological analysis of crucial junctures and international obligations in the early months of the COVID-19 pandemic. *Lancet*. 2021;398(10316):2109-24. DOI: 10.1016/s0140-6736(21)01897-3

2. Machhi J, Herskovitz J, Senan AM, Dutta D, Nath B, Oleynikov MD, et al. The Natural History, Pathobiology, and Clinical Manifestations of SARS-CoV-2 Infections. *J Neuroimmune Pharmacol.* 2020;15(3):359-86. DOI: 10.1007/s11481-020-09944-5
3. World Health Organization. Novel Coronavirus(2019-nCoV) Situation Report-10 [Internet]. 2020 jan 30 [citado 2022 out 30]. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200130-sitrep-10-ncov.pdf?sfvrsn=d0b2e480_2
4. World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report-51 [Internet]. 2020 mar 11 [citado 2022 out 30]. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200311-sitrep-51-covid-19.pdf?sfvrsn=1ba62e57_10
5. Jesus JG, Sacchi C, Claro I, Salles F, Manulli E, Silva D, et al. Virological. First cases of coronavirus disease (COVID-19) in Brazil, South America (2 genomes, 3rd March 2020) [Internet]. *Virological.* 2020 fev 8 [citado 2022 nov 1]. Disponível em: <https://virological.org/t/first-cases-of-coronavirus-disease-covid-19-in-brazil-south-america-2-genomes-3rd-march-2020/409>
6. Candido DDS, Watts A, Abade L, Kraemer MUG, Pybus OG, Croda J, et al. Routes for COVID-19 importation in Brazil. *J Travel Med.* 2020;27(3):taaa042. DOI: 10.1093/jtm/taaa042
7. Ministério da Saúde (BR). Covid-19: Painei Coronavírus [Internet]. 2022 [citado 2022 nov 1]. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>
8. Rodrigues I, Muniz T. Secretaria de Saúde do Acre confirma três primeiros casos de novo coronavírus no estado. *G1* [Internet]. 2020 mar 17 [citado 2024 ago 19]. Disponível em: <https://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2020/03/17/governo-confirma-tres-primeiros-casos-de-coronavirus-no-acre.ghml>
9. Saab R. Covid-19: governo adquire equipamentos que permitem diagnósticos em até 3 horas. *Agência de Notícias do Acre* [Internet]. 2020 jul 24 [citado 2024 ago 19]. Disponível em: <https://agencia.ac.gov.br/covid-19-governo-adquire-equipamentos-que-permitem-diagnosticos-em-ate-3-horas/>

Sobre os Autores

Autor 1

Autor 2

Autor 3

VIGILÂNCIA
LABORATORIAL
PARA INVESTIGAÇÃO
DE SURTOS DE
SÍNDROMES GRIPAIS
POR COVID-19 E
OUTROS VÍRUS
RESPIRATÓRIOS
EM DIFERENTES
CONTEXTOS NO
AMAPÁ, EXTREMO
NORTE DO BRASIL

VIGILÂNCIA LABORATORIAL PARA INVESTIGAÇÃO DE SURTOS DE SÍNDROMES GRIPAIS POR COVID-19 E OUTROS VÍRUS RESPIRATÓRIOS EM DIFERENTES CONTEXTOS NO AMAPÁ, EXTREMO NORTE DO BRASIL

2

Lindomar dos Anjos Silva, Márlisson Octávio da Silva Rêgo, Márcia Socorro Pereira Cavalcante,
Andreia Santos Costa, Irlane Barbosa Borges, Rivelton Riverson Pereira de Almeida

RESUMO

A vigilância laboratorial em surtos de síndrome gripal é uma ferramenta essencial, possibilitando a detecção precoce do agente relacionado e análise genômica contínua, permitindo o direcionamento das ações e intervenções de saúde de maneira assertiva. Nesse sentido, o presente estudo descreve as experiências de investigação de surto de síndromes gripais em diferentes contextos: navios de carga ancorados no litoral do Amapá, casas de longa permanência para idosos e crianças e instituição de privação de liberdade, durante os anos de 2021 a 2023, a partir de uma visão retrospectiva e descritiva das atividades.

Palavras-chave:

INTRODUÇÃO

No decorrer da história, a humanidade tem se confrontado com surtos, epidemias e pandemias causados por diferentes microrganismos, tais como a peste, a gripe espanhola, o Vírus da Imunodeficiência Humana Adquirida (HIV), o ebola, o Zika vírus, dentre alguns. As pandemias causam morbidade e mortalidade significativas e generalizadas em um curto podendo resultar em impactos significativos do ponto de vista social e econômico em curto ou longo prazo¹.

Os eventos pandêmicos podem ser causados pelo surgimento de novos agentes infecciosos ou pela disseminação de patógenos já conhecidos em populações suscetíveis. Vários fatores têm contribuído para a emergência de patógenos com potencial pandêmico, entre os quais, fatores ambientais que levam à destruição dos habitats naturais e que resultam na maior proximidade dos humanos com animais silvestres e alterações no genoma de alguns microrganismos que contribuem para o aumento da transmissibilidade e na resistência microbiana às drogas².

A covid-19 foi caracterizada como pandemia em março de 2020, trazendo consigo um cenário de muitas incertezas e o desafio de lidar com o desconhecido. É inegável o papel primordial desempenhado pelo laboratório no enfrentamento da maior emergência de saúde pública do século XXI. Diante do cenário desafiador, os profissionais da área de laboratório do mundo inteiro tiveram um papel fundamental para identificar o agente etiológico, realizar o sequenciamento do genoma completo do SARS-CoV-2, identificar o vírus em amostras biológicas por meio de ensaios moleculares ou a detecção da resposta imunológica contra o vírus, entre outras coisas³.

As emergências de saúde pública impõem a necessidade de identificar, notificar doenças com potencial de disseminação e intervir de forma oportuna, evitando assim a sua propagação. Entre as estratégias para enfrentamento e fortalecimento da resposta às emergências de saúde pública, estão a criação e a ampliação de uma rede de laboratórios de saúde pública, bem como equipá-los com infraestrutura e equipamentos para desenvolver métodos avançados de diagnóstico laboratorial de agravos de interesses em saúde pública⁴.

Dos métodos moleculares de diagnóstico, o RT-PCR em Tempo Real foi amplamente utilizado como uma das principais estratégias de enfrentamento

da pandemia. No Brasil, milhares de testes foram utilizados nos laboratórios centrais das 27 Unidades Federadas⁵.

Os Laboratórios Centrais de Saúde Pública fazem parte do Sistema Nacional de Laboratórios de Saúde Pública (Sislab) e do Sistema Único de Saúde (SUS). A missão estratégica desses laboratórios é a realização do diagnóstico laboratorial, preciso e oportuno, em apoio às vigilâncias epidemiológica, ambiental e sanitária. O Lacen do Amapá (Lacen/AP) é uma diretoria executiva da Superintendência de Vigilância em Saúde (SVS), denominada Diretoria Executiva de Vigilância Laboratorial (DEVL). Essa Superintendência foi criada em julho de 2017 pelo governo do estado do Amapá, por meio da Lei nº 2.209, com o objetivo de unir e criar um sistema fortalecido de três órgãos: Coordenadoria de Vigilância em Saúde (CVS), Lacen/AP e Centro de Referência em Saúde do Trabalhador (Cerest). O Lacen/AP é o laboratório de referência estadual para o diagnóstico molecular das viroses respiratórias no Amapá.

O objetivo do presente trabalho é descrever a contribuição do Lacen/AP para as ações de investigação de surtos de viroses respiratórias em quatro contextos diferentes: surtos de covid-19 em navios de carga ancorados na costa do Amapá; investigação de surtos causados pelo vírus Influenza no Instituto de Administração Penitenciária do Amapá; investigação de surtos em instituição de longa permanência de idosos.

MÉTODOS

O presente estudo relata a experiência de intervenções da vigilância laboratorial em diferentes contextos: navios de carga ancorados no litoral do Amapá, casas de longa permanência para idosos e crianças e instituição de privação de liberdade. O período abrangido compreende os meses de junho de 2021 a fevereiro de 2023, oferecendo uma visão retrospectiva e descritiva das atividades realizadas.

Como parte das medidas sanitárias em resposta a surtos de síndrome gripal por covid-19 em tripulantes de navios de carga, foram realizadas ações conforme as diretrizes da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 584/2021. Isso incluiu a coleta de amostras do trato respiratório para o exame de RT-PCR visando a detecção do SARS-CoV-2. Em casos suspeitos, o responsável pela embarcação informava à Agência Nacional de Vigilância

Sanitária (Anvisa) sobre a ocorrência de casos suspeitos de covid-19 e outras doenças notificáveis. Após a notificação, a Superintendência de Vigilância em Saúde enviava equipe multiprofissional para investigar, realizar atendimento médico e coletar amostras para realização de testes em todos os tripulantes, inclusive os assintomáticos, seguindo protocolos de segurança e autorização da Anvisa.

As ações relacionadas com a investigação de surtos de síndrome gripal em casas de longa permanência referem-se àquelas ocorridas no abrigo de idosos Associação Casa Padre Luigi Brusadeli, localizado no município de Santana, Amapá, em 2021. No início de 2022, ocorreu uma ação voltada à população privada de liberdade no Instituto de Administração Penitenciária do Estado do Amapá e no abrigo infantil Casa Ciã Katuá, no município de Macapá, em 2023.

TABELA 1. **Caracterização das ações realizadas pelo Laboratório Central de Saúde Pública do Amapá entre 2021 e 2023.**

	DATA	NOME	BANDEIRA	TOTAL TESTADOS
NAVIOS	06/06/2021	N/M Forte de São José	Brasileira	19
	07/08/2021	Mandarin Dallan	Liberiana	21
	17/08/2021	M/V Seabiscuit	Panamá	21
	03/11/2021	M.V CS Sonoma	Nassau, Bahamas	18
	23/05/2022	Sakizaya Diamond	Panamá	21
	14/06/2022	M/V White Whale	Liberiana.	23
	29/06/2022	M/V Port Imabari	Marshall Islands	16
	19/09/2022	Epic Boracay	Singapura	19
	20/09/2022	Forte de São Felipe	Brasileira	25
	27/02/2023	M/V Caravos Harmony	Ilhas Marschall	17

TABELA 1. Caracterização das ações realizadas pelo Laboratório Central de Saúde Pública do Amapá entre 2021 e 2023.

	DATA	NOME	TOTAL TESTADO
IAPEN-AP	28/12/2021	Instituto de Administração Penitenciária do Amapá-IAPEN	94
ABRIGOS	13/05/2021	Associação Casa Padre Luigi Brusadelli-ACPBL	56
	20/04/2023	Abrigo São José	60
	01/09/2023	Abrigo Casa Lar Ciã Katuá	31

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

O Lacen/AP, como parte integrante do sistema de saúde, desempenhou um papel fundamental na vigilância epidemiológica. Foi responsável pela realização dos exames de RT-PCR, testes de inferência para detecção de novas variantes e envio de amostras para sequenciamento genético em National Influenza Center (NIC) de referência. Todas essas ações foram conduzidas em conformidade com os protocolos estabelecidos.

Cumprindo os ofícios circulares do Ministério da Saúde (MS) referentes à Rede de Vigilância Genômica, o Lacen/AP encaminhou amostras positivas das referidas ações para sequenciamento ao Instituto Evandro Chagas (IEC) e à Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). O critério de seleção das amostras foi baseado em valores do cycle threshold (CT) inferiores a 27, dando preferência ao menor cycle threshold possível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A detecção sensível e rápida de vírus respiratórios é fundamental para a vigilância e investigação de casos epidemiologicamente ligados⁶. Surto desses vírus em populações específicas apresentam um maior risco de transmissibilidade, quadros graves e óbitos, como observado em surtos de covid-19 em casas de longa permanência para idosos⁷, orfanatos e unidades prisionais⁸, bem como sua ocorrência em navios de carga^{9,10}.

No período de junho de 2021 a fevereiro de 2023, o Lacen/AP participou de dez investigações em navios de carga. Destes, nove estavam associados a presença de casos suspeitos e óbitos por covid-19, e um, para investigação de óbitos de causa desconhecida.

Dos dez navios, 2 eram do Brasil, 2 eram da Libéria, 2 eram do Panamá, 2 eram das Ilhas Marshall, 1 era das Bahamas e 1 era de Singapura. A tripulação dos navios era constituída de 202 indivíduos, sendo que 4 pessoas eram membros de tripulação de 2 navios e tiveram suas amostras coletadas em momentos diferentes. A tripulação era constituída majoritariamente de pessoas do sexo masculino – 196 homens (97,2%) e 6 mulheres (2,98%) – com idades que variavam de 19 a 63 anos (média = 36,2 e mediana = 34).

A nacionalidade deles era constituída de 51 brasileiros, 46 filipinos, 37 chineses, 32 indianos, 16 ucranianos, 7 birmaneses, 5 vietnamitas, 5 georgianos, 1 russo, 1 bengalês, 1 cabo-verdiano. Após a coletas das amostras, elas eram encaminhadas para o Lacen/AP onde foram realizadas as análises para detecção do SARS-CoV-2 por meio de RT-PCR utilizando kit comercial.

Das 206 análises realizadas, 145 apresentaram resultado não detectável, 60 detectáveis e 1 amostra foi considerada imprópria pois não foi possível detectar o gene RP constitutivo humano. Em cumprimento aos ofícios circulares do MS quanto à Rede de Vigilância Genômica, as amostras detectáveis incluindo as amostras dos óbitos que apresentaram na PCR valores do cycle threshold < 25, ou seja, 21 amostras foram encaminhadas ao IEC e à Fiocruz para realização de análises complementares, entre as quais o sequenciamento genômico com o objetivo de identificar as variantes do SARS-CoV-2.

Somente quatro navios tiveram amostras de tripulantes que puderam ser sequenciadas. No primeiro navio a ser investigado, de bandeira brasileira, cujas amostras foram coletadas em junho de 2021, foi possível sequenciar nove amostras que apresentaram como resultado a variante Gama (P1.7). No segundo navio, de bandeira liberiana, foram coletadas amostras em agosto de 2021, sendo possível sequenciar oito amostras que apresentaram como resultado variante Delta (B.1.617.2). Também nesse mesmo mês, foram realizadas as coletas no terceiro navio, de bandeira panamenha, em que, das amostras detectáveis, foi possível sequenciar três amostras que demonstraram ser da variante Delta (B.1.617.2). A coleta do penúltimo navio ocorreu em janeiro de 2022, e foi possível sequenciar uma amostra com resultado para

variante Ômicron (Ba.1.14). Entre as amostras coletadas, foram incluídas as amostras de três óbitos, o primeiro óbito era tripulante do terceiro navio (de bandeira panamenha) a ser investigado. O óbito ocorreu no dia 16 de agosto de 2023 às 16h; era um indivíduo de sexo masculino, com 53 anos de idade, de nacionalidade filipina, classificado como óbito por Síndrome respiratória aguda grave (SRAG). A coleta da amostra foi realizada por volta das 11h do dia 17 de agosto de 2023, ou seja, aproximadamente 19 horas após o óbito, com resultado detectável para SARS-CoV-2 variantes Delta (B.1.617.2). Os dois outros óbitos investigados ocorreram no último navio a ser investigado (fevereiro, 2023): uma amostra apresentou resultado não detectável e a outra foi considerada imprópria para análise.

A importância das ações realizadas neste estudo são enfatizadas por Zhang et.al.¹¹, haja vista que a detecção e a intervenção oportunas, a redução da exposição, o controle de infecções assintomáticas, o tratamento e o transporte de pacientes, a preparação para prevenção e controle antecipados, a comunicação e a cooperação de várias partes interessadas, bem como o estabelecimento de mecanismos de resposta de curto e longo prazo, são elementos essenciais para aprimorar a eficácia da prevenção e do controle de infecções em navios.

Idade avançada, comorbidades, níveis aumentados de inflamação aguda ou indicadores de danos a órgãos e complicações estão associados ao risco de mortalidade em pacientes com covid-19¹². Com relação à ação de vigilância Laboratorial no abrigo de idosos Associação Casa Padre Luigi Brusadeli, foram testados 54 idosos e 2 funcionários; destes 40 (71%) apresentaram resultado detectável para SARS-CoV-2, e 16 (29%), não detectáveis. De acordo com Moraes et al.¹³, é crucial implementar medidas para prevenir a transmissão do SARS-CoV-2 em Instituições de Longa Permanência para Idosos devido à alta prevalência de fatores de risco para complicações e mortalidade relacionadas com a covid-19 entre os residentes, adicionalmente a estratégias de rastreamento da infecção em residentes e funcionários por meio de testes laboratoriais disponíveis no Brasil, além das práticas convencionais de distanciamento social e isolamento de casos confirmados.

Ainda em relação à participação em investigação de surto em abrigos de idosos, o Lacen-AP/Superintendência de Vigilância em Saúde realizou também a testagem em 60 indivíduos do Abrigo São José. Desse total, somente

um deles apresentou resultado detectável para Influenza B. Considerando que a positividade para Influenza em uma única amostra já caracteriza a identificação do surto, foi confirmado o surto por Influenza.

As infecções respiratórias agudas são a principal causa de morbidade em crianças pequenas, sendo os vírus respiratórios e as infecções respiratórias causadas por eles as mais prevalentes¹⁴. Na ação de vigilância laboratorial no abrigo infantil Casa Ciã Katuá, foram realizadas 43 testagens, sendo 12 funcionários e 31 crianças, obtendo 2 casos detectáveis para SARS-CoV-2 (5%), 10 detectáveis para Rinovírus (23%) e 31 não detectáveis (72%). As infecções virais resultam em muitas internações, aumentando a carga sobre os serviços de saúde pública, especialmente entre as crianças. Portanto, é crucial manter o estímulo a medidas preventivas, como campanhas de vacinação, priorizando os vírus mais comuns em cada faixa etária¹⁵.

No Instituto de Administração Penitenciária do Amapá (Iapen), foram testados 94 indivíduos; destes, 84 (89%) apresentaram resultado detectável para o Vírus Influenza A H3N2 e apenas 10 (11%) foram não detectáveis. Nenhum deles apresentou resultado detectável para SARS-CoV-2. Em relação ao status vacinal, 25 (26,6%) eram vacinados contra Influenza, 66 (70,2%) não vacinados e 3 (3,2%) não souberam responder. Os indivíduos privados de liberdade constituem grupo vulnerável para doenças infectocontagiosas, entre as quais, aquelas que afetam o trato respiratório devido a superlotação e as condições insalubres existentes no ambiente prisional associadas a falta de alimentação adequada, as quais contribuem para o surgimento de surtos. A investigação laboratorial, desse modo, propicia a identificação oportuna do patógeno envolvido no surto e contribui para a tomada de decisão para implementação de medidas visando reduzir a transmissão no ambiente prisional¹⁶.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pandemias trazem muitos danos do ponto de vista da saúde física e emocional e impactos significativos do ponto de vista socioeconômico, entretanto, o legado da pandemia para o laboratório incluiu melhoria nos processos dos ensaios laboratoriais para o diagnóstico dos vírus respiratórios.

Até o ano de 2019, a pesquisa de vírus respiratório era feita utilizando o teste de imunofluorescência direta; a partir de então, essa técnica foi subs-

tituída pela técnica de RT-PCR em Tempo Real para detecção do SARS-CoV-2 e Influenza A e B. Com o passar do tempo, foi ampliado o painel viral para detecção de outros três vírus: o vírus sincicial respiratório (RSV), o Adenovírus e o Rinovírus.

Outra melhoria no processo inclui a automação no processo de extração de ácidos nucleicos. Durante todo o ano de 2020, foi realizada a extração manual, que foi substituída em 2021 por meio de extração de ácidos utilizando partículas magnéticas em equipamento automatizado. Todas essas melhorias contribuíram para aumentar o quantitativo de exames realizados diariamente perante a grande demanda de amostras testadas nesse período, reduzindo significativamente o tempo de liberação dos exames.

Um dos aspectos positivos da pandemia para o Lacen/AP/DEVL/Superintendência de Vigilância em Saúde foram os investimentos para atualização do seu parque tecnológico. Tendo em vista a necessidade de fortalecimento das ações de Vigilância Laboratorial das doenças e agravos em todos os Lacen foi autorizado, por intermédio da Portaria nº 1.841, de 28 de julho de 2020, o repasse dos valores de recursos federais aos Fundos de Saúde dos Estados e do Distrito Federal, no Bloco de Estruturação da Rede de Serviços Públicos de Saúde nos Lacen. Os valores foram utilizados para atualização do parque tecnológico de acordo com a necessidade de cada laboratório. O valor destinado ao Lacen/AP foi de R\$ 7.212.635,43, utilizado na aquisição de cabines de segurança biológica, freezers e ultrafreezers, extratores automatizados, termocicladores, workstation, equipamento de espectrometria de massa MALDI-TOF para identificação de microrganismos, entre outros.

Um legado adicional foi a aquisição, pelo MS, de sequenciadores de nova geração e distribuição para cada um dos 27 estados da federação. Além disso, foram realizados treinamentos em ferramentas de bioinformática para os profissionais que realizam o sequenciamento para auxiliá-los nas análises dos dados genômicos gerados em seus laboratórios¹⁷.

Apesar dos avanços, ainda persistem os desafios, tais como: a necessidade de investimento contínuo por parte dos estados para aquisição dos insumos do sequenciamento; a contratação de profissionais que possa atender às demandas geradas pela implantação de novos serviços; a necessidade de profissionais para análise dos dados laboratoriais e de sequenciamento especialmente na região Norte; e a inclusão na formação técnica dos profis-

sionais de saúde com enfoque em vigilância epidemiológica e emergências em saúde pública.

*Experiência dos Lacen
no enfrentamento da
pandemia de Covid-19*

Referências

Sampath S, Khedr A, Qamar S, Tekin A, Singh R, Green R, et al. Pandemics Throughout History. *Cureus*. 2021;13(9):e18136. DOI: [10.7759/cureus.18136](https://doi.org/10.7759/cureus.18136)

Luna EJA. A emergência das doenças emergentes e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil. *Rev Bras Epidemiol*. 2002;5(3):229-43. DOI: [10.1590/S1415-790X2002000300003](https://doi.org/10.1590/S1415-790X2002000300003)

Lippi G, Plebani M. The critical role of laboratory medicine during coronavirus disease 2019 (COVID-19) and other viral outbreaks. *Clin Chem Lab Med*. 2020;58(7):1063-9. DOI: [10.1515/cclm-2020-0240](https://doi.org/10.1515/cclm-2020-0240)

Carmo EH, Penna G, Oliveira WK. Emergências de saúde pública: conceito, caracterização, preparação e resposta. *Estud Av*. 2008;22(64):19-32. DOI: [10.1590/S0103-40142008000300003](https://doi.org/10.1590/S0103-40142008000300003)

Pereira FM, Mello ALS, Faria EC, Oliveira PAB, Aragão MN, Chastinet AEA. Experiência do laboratório central de Saúde Pública da Bahia no enfrentamento da pandemia da Covid-19. *Rev Baiana Saúde Pública*. 2021;45(esp 1):187-203. DOI: [10.22278/2318-2660.2021.v45.NEspecial_1.a3289](https://doi.org/10.22278/2318-2660.2021.v45.NEspecial_1.a3289)

Fox JD. Respiratory virus surveillance and outbreak investigation. *J Clin Virol*. 2007;40(Suppl 1): S24-30. doi: [10.1016/S1386-6532\(07\)70006-9](https://doi.org/10.1016/S1386-6532(07)70006-9)

Souza AP, et al. Relato de Experiência: Investigação de Surto de COVID 19 em uma Instituição de Longa Permanência para Idosos (ILPI). Niterói, RJ. 2021 .

Wang J, Yang W, Pan L, Ji JS, Shen J, Zhao K, et al. Prevention and control of COVID-19 in nursing homes, orphanages, and prisons. *Environ Pollut*. 2020;266(Pt 1):115161. DOI: [10.1016/j.envpol.2020.115161](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115161)

Marobhe MI. Investors' reactions to COVID-19 related announcements: evidence from the cargo shipping industry. *Rev Behav Finance*. 2022;14(5):833-53. DOI: [10.1108/RBF-04-2021-0071](https://doi.org/10.1108/RBF-04-2021-0071)

Fernandes EG, Santos JDS, Sato HK. Outbreak investigation in cargo ship in times of COVID-19 crisis, Port of Santos, Brazil. *Rev Saude Publica*. 2020; 54:34. DOI: [10.11606/s1518-8787.2020054002461](https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054002461)

Zhang W, Xie J, Gong N, Chen X, Shi W. COVID-19 outbreaks on ships: Analysis of three representative cases. *Public Health Pract (Oxf)*. 2022; 4:100320. DOI: [10.1016/j.puhip.2022.100320](https://doi.org/10.1016/j.puhip.2022.100320)

Wu Y, Li H, Zhang Z, Liang W, Zhang T, Tong Z, et al. Risk factors for mortality of coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients during the early outbreak of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Ann Palliat Med*. 2021;10(5):5069-83. DOI: [10.21037/apm-20-2557](https://doi.org/10.21037/apm-20-2557)

Moraes EN, Viana LG, Resende LMH, Vasconcellos LS, Moura AS, Menezes A, et al. COVID-19 nas instituições de longa permanência para idosos: estratégias de rastreamento laboratorial e prevenção da propagação da doença. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2020;25(9):3445–58. DOI: [10.1590/1413-81232020259.20382020](https://doi.org/10.1590/1413-81232020259.20382020)

Bonfim CM. Prevalência de vírus respiratórios em crianças de creche com sintomas de infecções respiratórias agudas [dissertação]. São José do Rio Preto: Universidade Estadual Paulista; 2010.

Magalhaes EF, Beraldo CL, Vieira ALP, Mendonça PAFS, Teixeira DV, Rocha EA, et al. Análise da prevalência de vírus respiratórios em crianças atendidas em um hospital universitário do sul de Minas Gerais. *Rev Méd Minas Gerais*. 2017;26:e1828. DOI: [10.5935/2238-3182.20160128](https://doi.org/10.5935/2238-3182.20160128)

Oliveira TB, Rodrigues LS, Silva CVS, Santos PJ, Hirata MY, Santos JCCP, et al. Prevention and control of Viral Respiratory Tract Infections in populations deprived of liberty. *Rev Prev Infec e Saúde*. 2023;8(1):2265. DOI: [10.26694/repis.v8i1.2265](https://doi.org/10.26694/repis.v8i1.2265)

Barreto FK, Santos LA, Giovanetti M, Fonseca V, Aburjaile F, Silva J, Aguiar et al. Transfereência tecnológica durante a pandemia de covid-19: relato do primeiro treinamento prático presencial no Brasil. *Epidemiol Serv Saúde*. 2023;32(2):e2022614. DOI: [10.1590/s2237-96222023000200017](https://doi.org/10.1590/s2237-96222023000200017)

Sobre os Autores

Lindomar dos Anjos Silva, Farmacêutica Bioquímica, Diretora do Laboratório Central de Saúde Pública do Amapá (Lacen/AP), <http://lattes.cnpq.br/4027842808449163>, lindomardosanjos@hotmail.com;

Márlisson Octávio da Silva Rêgo, Farmacêutico Bioquímico, Analista laboratorial em biologia molecular/Gerente de Núcleo, Lacen/AP, <http://lattes.cnpq.br/6351947811651058>, farmarlisson@hotmail.com;

Márcia Socorro Pereira Cavalcante, Biomédica, Analista laboratorial em biologia molecular/Gerente do Lacen/AP, <https://lattes.cnpq.br/8894174754451917>, mporcy@hotmail.com;

Andreia Santos Costa, Farmacêutica, Analista laboratorial em biologia molecular/Ponto focal vírus respiratórios, Lacen/AP, <https://orcid.org/0009-0004-6557-7262>, deia_costa@hotmail.com;

Irlane Barbosa Borges, Biomédica, Analista laboratorial em biologia molecular, Lacen/AP, <http://lattes.cnpq.br/7993375912596461>, irlane-borges@hotmail.com;

Rivelton Riverson Pereira de Almeida, Biomédico, Analista laboratorial em biologia molecular, Lacen/AP, <https://orcid.org/0000-0002-4030-2711>, rriverson@hotmail.com.

LACEN-AM E O
ENFRENTAMENTO
DA PANDEMIA
DE COVID-19
NO ESTADO DO
AMAZONAS: RELATO
DE EXPERIÊNCIA

LACEN-AM E O ENFRENTAMENTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NO ESTADO DO AMAZONAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA

3

Ana Arcanjo, Tirza Mattos; Maria Avelino; Guilherme Araújo; Walter Junior; Irênio Gomes; Ruth Cruz; Cláudia Fonseca; Renata Lia Carvalho; Adriana Ferreira; Tatyana Ramos; Daniel Castro, MarluCIA Garrido

RESUMO

Em dezembro de 2019, a OMS recebeu a comunicação acerca de aumento de casos de pneumonia de etiologia desconhecida. Em janeiro de 2020, o agente etiológico foi identificado como SARS-CoV-2, responsável por causar a doença e pela pandemia de COVID-19. Na vigilância e suporte laboratorial os Laboratórios de Saúde Pública (LACEN), tiveram a atribuição de desenvolver ações laboratoriais e integração com os demais setores da assistência e das vigilâncias no enfrentamento da pandemia. Trata-se de um estudo descritivo das ações desenvolvidas pelo LACEN-AM, no período de março de 2020 a dezembro de 2022 no Estado do Amazonas. As atividades foram descritas em eixos, sendo: 1) Estruturação; 2) Planejamento e monitoramento, com: a) planejamento das atividades; b) Processo de trabalho e c) Planos de Ação; 3) Equipamentos. 4) Aquisição de insumos; 5) Recursos Humanos; 6) Parcerias; 7) Capacitação; 8) Suporte médico e psicológico; 9) Exames realizados. Apesar da crise sanitária que a pandemia de COVID-19 causou, os esforços na busca de responder e acompanhar a evolução da doença deixou um legado, entretanto, são importantes a manutenção e a ampliação do escopo de exames de alta tecnologia no SUS para o enfrentamento de novos surtos por agentes inusitados e outras possíveis pandemias.

Palavras-chave: COVID-19, Serviços Laboratoriais de Saúde Pública, Vigilância em Saúde Pública

ABSTRACT

In December 2019, the WHO was notified of an increase in cases of pneumonia of unknown etiology. In January 2020, the etiological agent was identified as SARS-CoV-2, responsible for causing the disease and the COVID-19 pandemic. In the surveillance and laboratory support, the Central Public Health Laboratories (LACEN, in portuguese) were assigned to develop laboratory actions and integrate with other sectors of care and surveillance to face the pandemic. This is a descriptive study of the actions developed by LACEN-AM, from March 2020 to December 2022 in the State of Amazonas, Brazil. The activities were described in axes, being: 1) Structuring; 2) Planning and monitoring, with: a) planning of activities; b) Work process and c) Action Plans; 3) Equipment; 4) Acquisition of supplies; 5) Human Resources; 6) Partnerships; 7) Training; 8) Medical and psychological support; 9) Tests performed. Despite the health crisis caused by the COVID-19 pandemic, the efforts to respond and monitor the evolution of the disease have left a legacy. However, it is important to maintain and expand the scope of high-technology tests in the SUS (Unified Health System) to face new outbreaks by unusual agents and other possible pandemics.

Keywords: COVID-19; Public Health Laboratory Services; Public Health Surveillance.

INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recebeu a comunicação acerca de aumento de casos de pneumonia de etiologia desconhecida, na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China. Em janeiro de 2020, o agente etiológico foi identificado como um novo coronavírus que recebeu o nome de SARS-CoV-2, responsável por causar a doença COVID-19 [1].

A OMS declarou que o surto da doença causada pelo novo coronavírus (COVID-19) constituía uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional – o mais alto nível de alerta, conforme o Regulamento Sanitário

Internacional [2]. Em março de 2020, a COVID-19 foi caracterizada pela OMS como uma pandemia [3]. No estado do Amazonas o primeiro caso de Covid-19 foi confirmado em 13 de março de 2020 [4].

A partir da detecção do primeiro caso confirmado de COVID-19 no Brasil em fevereiro de 2020, houve a disseminação de casos da doença em todo o território nacional. Conforme publicado na Portaria GM/MS n.º 454, em março de 2020 foi declarado o estado de transmissão comunitária do novo coronavírus no país, com a recomendação de que todos os estabelecimentos de saúde realizassem o diagnóstico sintromico para o atendimento de casos suspeitos de COVID-19 independentemente do fator etiológico da doença [5].

O teste recomendado para a detecção do vírus SARS-CoV-2 foi a Reação em Cadeia da Polimerase com Transcrição Reversa com reação de amplificação em tempo real (RT-PCR em tempo real), o qual permanece sendo o principal teste laboratorial de primeira escolha [6].

Na vigilância e suporte laboratorial para o enfrentamento da pandemia de COVID-19, os Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACENs), tiveram a atribuição de elaborar protocolos e algoritmos para a vigilância laboratorial, normatizar fluxos de coleta, acondicionamento e transporte de amostras biológicas, capacitar e/ou atualizar, em conjunto com a Vigilância Epidemiológica e Comitê de Biossegurança, os profissionais de saúde das redes públicas e privadas e desenvolver ações laboratoriais integradas com os demais setores envolvidos para o enfrentamento da COVID-19 [7].

Este trabalho tem por objetivo descrever as atividades realizadas pelo Laboratório Central de Saúde Pública do Amazonas (LACEN-AM) no enfrentamento da pandemia de COVID-19, no período de 2020 a 2022.

MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de um estudo descritivo das ações desenvolvidas pelo LACEN-AM, no período de março de 2020, quando foi registrado os primeiros casos suspeitos de COVID-19 no Amazonas, a dezembro de 2022.

O LACEN-AM foi criado em 1974, está localizado no Centro de Manaus e, atualmente, está vinculado à Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas – Dra. Rosemary Costa Pinto (FVS-RCP) e conta com 172 servidores e colaboradores.

Os dados de exames laboratoriais foram obtidos do Sistema de Gerenciamento Laboratorial (GAL), além disso, foram consultados planos e relatórios técnicos publicados no período analisado.

Foram analisados os seguintes eixos: (i) estrutura, (ii) planejamento, (iii) equipamentos, (iv) insumos, (v) recursos humanos, (vi) parcerias, (vii) capacitação, e (ix) apoio psicológico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Estado do Amazonas as ações de enfrentamento da COVID-19 foram iniciadas no dia 29 de janeiro de 2020, a partir da implantação do Centro de Operações de Emergência em Saúde Pública (COE/COVID-19), coordenado pela Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas Dra. Rosemary Costa Pinto (FVS-RCP), com participação das Secretarias de Saúde Estadual e Municipais, além de outras instituições como a defesa civil, o corpo de bombeiros e forças armadas. O objetivo do COE foi de nortear a atuação coordenada no âmbito do SUS, sendo elaborado um Plano de Contingência da COVID-19, no qual foram adotadas estratégias de classificação de emergência em três níveis, conforme preconizado pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde do Brasil. As ações coordenadas pelo Estado contemplaram áreas necessárias para a contenção e mitigação do surto no Amazonas, incluindo a vigilância laboratorial [8].

Seguindo as recomendações da OMS, o Ministério da Saúde incorporou o uso do teste molecular para COVID-19 nos três Centros Nacionais de Influenza (NIC): Laboratório de Vírus Respiratórios e Sarampo do Instituto Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ/RJ); Laboratório de Vírus Respiratórios do Instituto Evandro Chagas (IEC/SVS/MS) e Laboratório de Vírus Respiratórios do Instituto Adolfo Lutz (IAL/SES-SP).

Em março de 2020 um técnico do LACEN-AM recebeu capacitação no IEC/SVS/MS, dando início ao diagnóstico de COVID-19 por RT-PCR no estado do Amazonas [9], no mesmo mês em que foi confirmado o primeiro caso em Manaus-AM.

As principais estratégias adotadas pelo LACEN-AM no enfrentamento da COVID-19 foram:

1) Eixo: Estruturação. Tendo em vista a implantação de novos ensaios e o aumento da demanda foi necessária, a reorganização com início em março

de 2020 dos setores internos do LACEN-AM. Os laboratórios que possuíam Cabine de Segurança Biológica Tipo II (CSB II) com manutenção preventiva e certificação atualizada foram destinados a integrar o laboratório de biologia molecular. Dessa forma, o laboratório de biologia molecular passou a contar com os seguintes espaços: pré-extração; extração (inicialmente manual, depois automatizado), sala limpa, amplificação, e outros ambientes como: banco de amostras, digitação/laudos e apoio; sala de coleta para funcionários, e; sala de entrega de EPIs, as três últimas no ano de 2022 foram retiradas.

Em janeiro de 2021 foi realizado pelo LACEN/FVS-AM, o processo organizativo, processual e físico de descentralização da recepção, cadastro e triagem de amostras biológicas para o diagnóstico da COVID-19 pelo LACEN/FVS-AM, para o Centro de Convenções Professor Gilberto Mestrinho (Sambódromo) a fim de atender a demanda crescente de recebimento de amostras [10].

Também foi necessária a instalação de uma sala de digitação e liberação de resultados online, composta por duas enfermeiras, agentes de endemias e voluntários.

2) Eixo: Planejamento e monitoramento das Atividades. Foi elaborado:

a) planejamento das atividades e análises das implementações com descrição, responsável, risco, prazo, status e cronograma semanal; **b) Processo de trabalho especificando a** atividade/descrição, risco, código, revisão, análise crítica realizada/alteração, elaboração, aprovação e registro para elaboração de 11 protocolos (Confecção e distribuição de kits e Epi's, Recepção de Amostra, Cadastro e Triagem, Pré-Extração, Extração, PCR, Laudos, Digitação - Liberação de Resultados, Coleta, Sala de Distribuição, Esterilização). A decisão para elaboração de protocolos ao invés de Procedimento Operacional Padrão (POP) foi em virtude das constantes revisões das Notas Técnicas, informes, fluxos, bulas, etc., atualmente os protocolos foram incorporados nos POPs do setor; **c) Planos de Ação** contendo descrição das atividades: 1. Confecção dos kits de coleta (capital e municípios); 2. Armazenamento de kit de coleta (tubo com soro 0,09%); 3. Dispensação dos EPI's – LACEN; 4. Recebimento e conferência de amostras; 5. Armazenamento de amostras; 6. Encaminhamento para Pré-extração; 7. Cadastramento de amostra; 8. Triagem de amostra; 9. Recebimento de amostra na Pré Extração; 10. Digitação; GAL (arquivo diário); 11. Preparar formulários da extração; 12. Extração (Automatizado, Manual); RT- PCR - Kits (Biomanguinhos, IDT, IBMP, Seegene - Planilha de resultados); 13. Atendimento ao usuário (contato com os pacientes para envio dos resultados

```
graph TD
    LACEN[LACEN  
Coleta externa  
Óbitos  
Unidades de Saúde] --> AMOSTRA[AMOSTRA]
    AMOSTRA --> Conferencia1[Conferência]
    Conferencia1 --> RECEPCAO1[RECEPCÃO DE AMOSTRA]
    RECEPCAO1 --> GAL1[GAL/ Ficha de Notificação]
    GAL1 --> CADASTRO[CADASTRO GAL/NOTIFICAÇÃO/TRIAGEM]
    CADASTRO --> Conferencia2[Conferência / separação]
    Conferencia2 --> RECEPCAO2[RECEPCÃO DE AMOSTRA]
    RECEPCAO2 --> AmostraPrimaria[Amostra - recipiente primário]
    AmostraPrimaria --> Encaminha[Encaminha amostra]
    Encaminha --> PRE_EXTRA[PrÉ - EXTRAÇÃO]
    PRE_EXTRA --> AmostraFormulario[Amostra / Formulário extração/ alíquotas]
    AmostraFormulario --> EXTRA[EXTRAÇÃO]
    EXTRA --> EncaminhaExtra[Encaminha - extraído]
    EncaminhaExtra --> PCR[PCR]
    PCR --> Planilha[Planilha de resultado]
    Planilha --> LAUDOS[LAUDOS]
    LAUDOS --> DIGITACAO[DIGITAÇÃO]
    DIGITACAO --> Final[Em média - Total de horas -20hs]
    Conferencia1 --> GAL1
    Conferencia2 --> RECEPCAO2
    Conferencia2 --> CADASTRO
    Conferencia2 --> PRE_EXTRA
    Conferencia2 --> EXTRA
    Conferencia2 --> PCR
    Conferencia2 --> LAUDOS
    Conferencia2 --> DIGITACAO
    Conferencia2 --> Final
```

LACEN
Coleta externa
Óbitos
Unidades de Saúde

AMOSTRA

Conferência

RECEPCÃO DE AMOSTRA

GAL/ Ficha de Notificação

CADASTRO GAL/NOTIFICAÇÃO/TRIAGEM

Conferência / separação

RECEPCÃO DE AMOSTRA

Amostra - recipiente primário

Encaminha amostra

PrÉ - EXTRAÇÃO

Amostra / Formulário extração/ alíquotas

EXTRAÇÃO

Encaminha - extraído

PCR

Planilha de resultado

LAUDOS

GAL / contato telefônico

DIGITAÇÃO

Capital - SEMSA, Unidades descentralizadas

Municípios - VE, SMS - Entrega pela representação municipal

4hs (dependendo da quantidade de amostras recebidas)

Com cadastro no GAL pela Unidade - 2hs
Sem cadastro no GAL - 4hs

1h

3hs

3hs min - Extração manual - 24 amostras
3h - extração automatizado - 96 amostras - ABBOTT

3hs

2hs - Planilha com 94 amostras - cadastrar, conferir e liberar.

30 min

Em média - Total de horas -20hs

52

O monitoramento diário das atividades: EPI's (Máscara 95, Máscara cirúrgica, Gorro /Touca, Pró-pé, Jaleco descartável, Jaleco tecido, Luva, Protetor ocular/facial, Álcool 70%, Álcool gel); Kit de coleta; Biossegurança; Alimentação (lanches, etc); Recurso humano; Material – insumos, equipamentos; Sala de Distribuição; Coleta; Monitoramento das atividades) realizadas e uso de EPIs pelos servidores por uma equipe designada, com a utilização de um check list.

3) Eixo: Equipamentos. Foi necessário o empréstimo de equipamentos (Quadro 1) de instituições para atendimento da demanda crescente: Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira Dourado (FMT/HVD); Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA); Fundação Oswaldo Cruz Amazônia/Instituto Leônidas e Maria Deane (FIOCRUZ/ILMD); Fundação Alfredo da Matta (FUAM); Fundação Hospitalar de Hematologia e Hemoterapia do Amazonas (FHEMOAM) e pela empresa Recofarma Industria da Amazônia Ltda;

4) Eixo: Aquisição de insumos. Devido ao abrupto aumento da demanda e escassez de fornecedores, foi necessário a busca de parcerias para a aquisição de insumos (ponteiras com filtro, criotubos, placas de PCR, kit de extração, EPI's, tubos, microtubos, sacos plásticos e de autoclave, etc) necessários: Central de Central de Medicamentos do Amazonas (CEMA); Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA); Aeronáutica; Marinha; Instituto de Criminalística/Laboratório de Genética Forense e empresa Recofarma Industria da Amazônia Ltda.;

5) Eixo: Recursos Humanos. Com o afastamento dos servidores conforme Decreto no 42061/2020 ficaram na ativa 85 colaboradores, foi necessária a ampliação de Recursos Humanos para o atendimento da demanda, com a colaboração de 118 servidores (enfermeiros, bioquímicos e outros) da FVS-RCP, SES, UFAM, FUAM, HEMOAM, FMT-HVD, Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas (CBMAM) e voluntários (alunos de graduação e pós graduação de biomedicina e farmácia), para atuação na sala de preparo e distribuição de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), recepção de amostras, coleta interna e externa, distribuição de insumos e controle de equipamentos, esterilização de materiais, pré-extração, extração, processamento de amostras, digitação de requisições e emissão de laudos, apoio na informática. Também houve realocação de 47 servidores de todos os setores para cadastrar amostras (quando necessário), mo-

torista, realizar triagem, processar amostras e liberar laudos; ampliação do horário de funcionamento do LACEN-AM com a criação de um horário noturno, e escalas de plantão aos sábados, domingos e feriados;

6) Eixo: Parcerias. Descentralização do diagnóstico a partir do mês de abril/2020: com o aumento de casos, de aproximadamente 1.000 por semana todos os *kits* de extração para automação acabaram, e o fornecedor não tinha para pronta entrega. A partir deste período passou-se a realizar a extração do RNA viral de forma manual, ocasionando uma demanda reprimida de amostras que chegou a ter 2.500 exames por dia aguardando resultado. Diante deste quadro. A equipe do LACEN-AM buscou parcerias que tivessem condições de processar amostras, atendendo aos critérios de infraestrutura, CSB II certificada, pessoal técnico treinado em diagnóstico viral e insumos suficientes. O primeiro Laboratório a manifestar interesse e condições adequadas de implantação foi o da FIOCRUZ – ILMD, ocorrida em 24.04.2020 e, posteriormente em 27.04.2020, a FMT-HVD, que se colocou à disposição para compartilhamento da Rede Nacional de Carga Viral do HIV e hepatites virais através dos equipamentos automatizados Abbott (que foram abertos/preparados a rotina de SARS CoV2), bem como sua equipe técnica para início imediato na execução dos testes;

7) Eixo: Capacitação. Foram realizadas capacitações e palestras contínuas nos temas biossegurança, para colaboradores, parceiros, estagiários e voluntários; e RT PCR em tempo real, para a rede de laboratórios, capacitações dos laboratórios privados para a notificação dos casos de COVID-19, inicialmente com utilização do App SASI e posteriormente do e-SUS VE, capacitações, procedimentos para inclusão de usuários e monitoramento dos registros de exames no sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL), para identificação e correção de não conformidades;

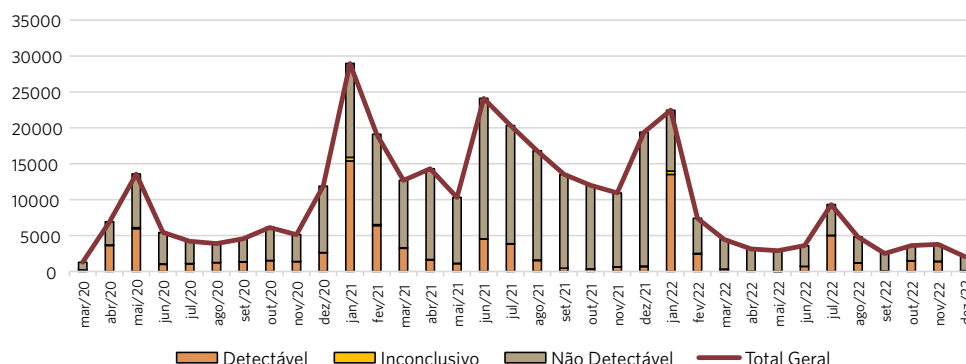
8) Eixo: Suporte médico e psicológico para os servidores do LACEN-AM, com a disponibilização de um médico e uma psicóloga para realizar o atendimento a esta população específica.

9) Eixo: Exames realizados.

No período de março de 2020 a dezembro de 2022 foram registrados no Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL-AM), 346.219 testes de RT PCR em tempo real para COVID-19, com aproximadamente 86.157 (25,7%) de casos confirmados. O estado do Amazonas teve o período mais

crítico, no período de 23 de dezembro de 2020 a 24 de janeiro de 2021, com elevada aceleração no número de casos e óbitos, traduzindo-se em tragédia sanitária local. Esta segunda onda da infecção foi associada ao surgimento e rápida disseminação de uma nova cepa do SARS-CoV-2, denominada P.1 ou variante “gama” [11]. A circulação da nova variante, as aglomerações das prévias eleitorais e das festividades de final de ano em 2020 e o período sazonal de circulação de vírus respiratórios (estação das chuvas, o inverno), certamente contribuíram para este cenário epidemiológico [10]. Novo pico de casos foi constatado no mês de janeiro de 2022, porém com menor impacto com relação ao ano anterior. O aumento de casos no estado do Amazonas, coincide com os eventos festivos, principalmente após as aglomerações do final do ano e após a festividade do Boi-Bumbá em junho, conforme demonstrado na figura 2.

FIGURA 2. Número de exames e resultados de COVID-19 por RT-PCR em tempo real no estado do Amazonas, 2020-2022.



FONTE: GAL-AM/LACEN-AM/FVS-RCP

Com relação à participação das instituições parceiras na realização do diagnóstico laboratorial da COVID-19 no Amazonas, no primeiro ano da pandemia (2020), o diagnóstico foi realizado somente por 3 instituições, com ampliação nos anos seguintes, sendo que o maior quantitativo geral (93,6%) foi realizado pelo LACEN-AM/FVS-RCP, conforme demonstrado no quadro 2.

QUADRO 2. Contribuição no diagnóstico da COVID-19 por RT-PCR em tempo real segundo laboratório institucional no estado do Amazonas, 2020-2022.

INSTITUIÇÕES PÚBLICAS	2020	2021	2022	TOTAL	%
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA DO AMAZONAS (LACEN AM)	53765	204713	65716	324194	93,6
INSTITUTO LEONIDAS E MARIA DEANE (ILMD)	4717	3078	909	8704	2,5
FUNDAÇÃO DE MEDICINA TROPICAL DOUTOR HEITOR VIEIRA DOURADO (FMT-HVD)	4924	1358	2039	8321	2,4
LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO MOLECULAR DA UFAM (UFAM)	-	4219	1	4220	1,2
LABORATORIO DE FRONTEIRA DE TABATINGA (LAFRON)	-	425	289	714	0,2
HOSPITAL DE GUARNICAO DE SAO GABRIEL DA CACHOEIRA (HGSGC)	-	-	66	66	0,02
Total Geral	63406	213793	69020	346219	100

FONTE: GAL/LACEN-AM/FVS-RCP

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da crise sanitária que a pandemia de COVID-19 causou, os esforços na busca de responder e acompanhar a evolução da doença deixou um legado, com a estruturação do LACEN quanto à implantação de novas metodologias por biologia molecular com protocolos mais rígidos quanto a qualidade e biossegurança, aquisição de equipamentos mais robustos e tecnologia mais avançada, implantação do sequenciamento genômico, bem como o fortalecimento de parcerias institucionais. Entretanto, são importantes a manutenção e a ampliação do escopo de exames de alta tecnologia no SUS para o enfrentamento de novos surtos por agentes inusitados e outras possíveis pandemias, haja vista que o mundo vive em permanente estado de alerta, seja devido às consequências das mudanças climáticas ou por outras condições favorecidas pela globalização.

AGRADECIMENTOS

Diante da gravidade da pandemia de COVID-19, principalmente no estado do Amazonas, a parceria em prol da saúde pública foi fundamental para prestar a assistência à população. Nossos agradecimentos aos laboratórios da Fiocruz - Instituto Leônidas e Maria Deane (ILMD), Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira Dourado (FMT-HVD), Laboratório de Diagnóstico Molecular da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), que prontamente colaboraram na realização dos exames laboratoriais.

Às instituições (públicas, privadas, voluntários, forças armadas e outros) que no período da demanda elevada de casos e falta de insumos e EPI's, contribuíram para que o LACEN-AM não paralisasse o processamento dos exames.

A todos os profissionais (do serviço público interno e externo, privado, voluntários, forças armadas e outros), que apesar do receio sobre a doença, enfrentaram e superaram seus medos, realizaram a coleta de exames, processaram amostras. Sem eles, não seria possível o funcionamento e atendimento da demanda do LACEN-AM no período da pandemia.

Às empresas de alimentação locais, pela solidariedade e colaboração, com a doação de alimentos que ajudaram a manter os colaboradores na ativa durante todo o horário de funcionamento do laboratório.

REFERÊNCIAS

1. OPAS. Histórico da pandemia de COVID-19. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>
2. OPAS. OMS declara emergência de saúde pública de importância internacional por surto de novo coronavírus. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/news/30-1-2020-who-declares-public-health-emergency-novel-coronavirus>
3. OPAS. OMS afirma que COVID-19 é agora caracterizada como pandemia. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/news/11-3-2020-who-characterizes-covid-19-pandemic>.
4. Secretaria de Estado de Saúde. Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas - Dra. Rosemary Costa Pinto (FVS-RCP). Boletim Epidemiológico. Situação Epidemiológica da Covid-19

no estado do Amazonas, 2022 [Internet]. 2022 Abr [acesso em: 2024 jan. 09]; Disponível em: https://www.fvs.am.gov.br/media/publicacao/boletim_01_-_fvs-rcp_5.pdf

5. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n.454, de 20 de março de 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/portaria/prt454-20-ms.htm

6. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de vigilância epidemiológica: emergência de saúde pública de importância nacional pela doença pelo coronavírus 2019 – Covid-19 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/coronavirus/publicacoes-tecnicas/guias-e-planos/guia-de-vigilancia-epidemiologica-covid-19/view>

7. BRASIL. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico 12 – COE COVID-19. Doença pelo Coronavírus 2019. Especial Vigilância Epidemiológica Laboratorial. 19 de abril de 2020 / Semana Epidemiológica 17 (19-25/04).

8. Secretaria de Estado de Saúde. Fundação de Vigilância em Saúde. Plano de Contingência Estadual para infecção Humana pelo SARS-CoV-2 (COVID-19). 2020. <https://drive.google.com/file/d/16Vyy88dEf8vhEgWpYllauQBCDN46woMc/view>

9. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de vigilância epidemiológica: emergência de saúde pública de importância nacional pela doença pelo coronavírus 2019. Vigilância de Síndromes Respiratórias Agudas COVID-19 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 05 de agosto de 2020. Disponível em: https://www.saude.sc.gov.br/coronavirus/arquivos/af_gvs_coronavirus_6ago20_ajustes-finais-2.pdf

10. Secretaria de Estado de Saúde. Fundação de Vigilância em Saúde Dra. Rosemary Costa Pinto. Relatório de Vigilância em Saúde da FVS-RCP: enfrentamento e contingência da pandemia Covid-19. 2021 [Internet]. 2021 Abril/Maio/Junho [acesso em: 2024 jan.09]; Disponível em: https://www.fvs.am.gov.br/media/publicacao/relat%C3%B3rio_de_a%C3%A7%C3%B5es_fvs-am_2_trimestre_2021.pdf

11. Naveca FG, Nascimento V, de Souza VC, Corado AL, Nascimento F, Silva G, Costa Á, Duarte D, Pessoa K, Mejía M, Brandão MJ, Jesus M, Gonçalves L, da Costa CF, Sampaio V, Barros D, Silva M, Mattos T, Pontes G, Abdalla L, Santos JH, Arantes I, Dezordi FZ, Siqueira MM, Wallau GL, Resende PC, Delatorre E, Gräf T, Bello G. COVID-19 in Amazonas, Brazil, was driven by the persistence of endemic lineages and P1 emergence. Nat Med. 2021 Jul;27(7):1230-1238. doi: 10.1038/s41591-021-01378-7. Epub 2021 May 25. PMID: 34035535.

Sobre os Autores

Ana Arcanjo. Farmacêutica Bioquímica. Mestra e doutoranda em Doenças Tropicais e Infecciosas. Diretora em exercício do LACEN-AM. Fundação de Vigilância em Saúde Dra. Rosemary Costa Pinto. Manaus, Amazonas, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/5272630311018526>. E-mail: anarcanjo@fmt.am.gov.br

Tirza Mattos. Farmacêutica Bioquímica. Especialização em Gestão em Serviços de Saúde. Diretora do LACEN. Fundação de Vigilância em Saúde Dra. Rosemary Costa Pinto. Manaus, Amazonas, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/1390085153331024>. E-mail: lagen@fvs.am.gov.br

Maria Avelino. Farmacêutica Bioquímica. Especialização em Biossegurança para Laboratórios de Saúde Pública. Gerente da Biologia Médica. Fundação de Vigilância em Saúde Dra. Rosemary Costa Pinto. Manaus, Amazonas, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/2197825796204468>. E-mail: lagenam.biomedica@yahoo.com.br

Guilherme Araújo. Farmacêutico Bioquímico. Especialização em Análises Clínicas. Gerente de Produtos e Serviços. Fundação de Vigilância em Saúde Dra. Rosemary Costa Pinto. Manaus, Amazonas, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/0878823557490529>. E-mail: produtos@fvs.am.gov.br

Walter Junior. Farmacêutico Bioquímico. Especialização em farmácia hospitalar. Gerente da Biologia Molecular. Fundação de Vigilância em Saúde Dra. Rosemary Costa Pinto. Manaus, Amazonas, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/0329445924061133>. E-mail: lagenam.biomol@fvs.am.gov.br

Irênio Gomes. Farmacêutico bioquímico. Especialização em análises clínicas. Técnico na área de biologia molecular. Fundação de Vigilância em Saúde Dra. Rosemary Costa Pinto. Manaus, Amazonas, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/0631631485420638>. E-mail: ireniogomes59@gmail.com

Ruth Cruz. Farmacêutica Bioquímica. Graduação em Farmácia. Gerente de Endemias em exercício. Fundação de Vigilância em Saúde Dra. Rosemary Costa Pinto. Manaus, Amazonas, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/5768730230540367>. E-mail: ruth.rodrigues80@gmail.com

Claúdia Fonseca. Farmacêutica Bioquímica. Especialização em Vigilância Sanitária. Responsável técnica pela Bacteriologia. Fundação de Vigilância em Saúde Dra. Rosemary Costa Pinto. Manaus, Amazonas, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/9462524020656768>. E-mail: lagenam.bacteriologia@yahoo.com.br

Renata Lia Carvalho. Farmacêutica Bioquímica. Especialização em microbiologia clínica. Responsável técnica pelo Banco de amostras. Fundação de Vigilância em Saúde Dra. Rosemary Costa Pinto. Manaus, Amazonas, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/3048118033898004>. E-mail: fvs.lacen.bancodeamostras@gmail.com

Adriana Ferreira. Farmacêutica Bioquímica. Especialização em epidemiologia aplicada aos serviços do SUS. Gerente da Microbiologia. Fundação de Vigilância em Saúde Dra. Rosemary Costa Pinto. Manaus, Amazonas, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/3231094021861954>. E-mail: tuberculose.lacen@yahoo.com.br

Tatyana Ramos. Enfermeira. Especialização em Gestão da Clínica nas Redes Metropolitanas de Atenção. Diretora Presidente da FVS-RCP Fundação de Vigilância em Saúde Dra. Rosemary Costa Pinto. Manaus, Amazonas, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/0729438854761422>. E-mail: dipre.fvsrccp@gmail.com

Daniel Castro. Epidemiologista. Doutor em Epidemiologia em Saúde Pública. Fundação de Vigilância em Saúde Dra. Rosemary Costa Pinto. Manaus, Amazonas, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/2800273980969131>. E-mail: danielbarrosbio@gmail.com

Marlucia Garrido. Epidemiologista. Doutora em Doenças Tropicais e Infecciosas. Fundação de Vigilância em Saúde Dra. Rosemary Costa Pinto. Manaus, Amazonas, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/7172382416203868>. E-mail: marlucia.garrido@gmail.com

DISTRIBUIÇÃO
DOS VÍRUS
RESPIRATÓRIOS NO
ESTADO DA BAHIA
EM 2023

DISTRIBUIÇÃO DOS VÍRUS RESPIRATÓRIOS NO ESTADO DA BAHIA EM 2023

4

Autores

RESUMO

Introdução: os vírus são os principais agentes infecciosos responsáveis pela Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG). Diante disso, a vigilância laboratorial dos vírus respiratórios torna-se fundamental para compreender as características epidemiológicas de cada vírus. Este artigo tem por finalidade apresentar dados sobre a vigilância laboratorial dos vírus respiratórios realizada no Laboratório Central de Saúde Pública Prof. Gonçalo Moniz (Lacen/BA) no ano de 2023. **Métodos:** os dados referentes aos exames solicitados para investigação laboratorial dos vírus respiratórios foram extraídos e analisados a partir do Sistema de Gerenciamento de Ambiente Laboratorial (GAL) do Lacen/BA. **Resultados e discussão:** o SARS-CoV-2 apresentou a maior taxa de positividade, seguido pelos Rinovírus, Vírus Sincicial Respiratório (RSV), Influenza B e A. O Rinovírus e o RSV foram mais frequentes em crianças, e o SARS-CoV-2, em adultos. Nos meses de redução dos casos de SARS-CoV-2, observou-se um aumento de casos positivos para o RSV; posteriormente, com a redução dos casos de RSV, ocorreu aumento da positividade para o Rinovírus. Diferentemente de Rinovírus e de RSV, entre setembro e dezembro, houve aumento das amostras com detecção do SARS-CoV-2. **Considerações finais:** a vigilância laboratorial de vírus respiratórios torna-se fundamental para o diagnóstico das infecções respiratórias, além de subsidiar as ações em saúde pública.

Palavras-chave: vírus respiratórios; RT-PCR; vigilância epidemiológica; diagnóstico; saúde pública.

INTRODUÇÃO

Os vírus são os principais agentes infecciosos responsáveis pelas infecções respiratórias, as quais ainda representam um problema de saúde pública e uma das principais causas de morbidade e mortalidade em todo o mundo^{1,3}. Diversos vírus respiratórios estão relacionados com infecções agudas respiratórias, tais como Rinovírus, Influenza (A e B), Parainfluenza (tipos 1, 2, 3 e 4), Vírus Sincicial Respiratório (RSV), Adenovírus, Metapneumovírus, Bocavírus, Enterovírus, bem como SARS-CoV-2 e outros tipos de Coronavírus (NL63, OC43 e 229E)^{2,4,5}. As manifestações clínicas das infecções respiratórias ocorrem tanto no trato respiratório superior – como os resfriados, faringites e laringites – quanto no trato respiratório inferior, podendo levar a bronquiolites e pneumonia^{6,7}.

A prevalência desses vírus é influenciada por diversos fatores, tais como clima e região geográfica. Além disso, os padrões comportamentais da população representam um fator crucial na propagação dos vírus respiratórios, influenciando diretamente no contato de indivíduos infectados com indivíduos suscetíveis^{1,8}. Consequentemente, a vigilância laboratorial dos vírus respiratórios torna-se fundamental para compreender as características epidemiológicas de cada vírus, bem como para subsidiar as políticas em saúde pública. Este artigo tem por finalidade apresentar dados sobre a vigilância laboratorial dos vírus respiratórios realizada no Laboratório Central de Saúde Pública Prof. Gonçalo Moniz (Lacen/BA) no ano de 2023.

MÉTODOS

BANCO DE DADOS

Os dados foram extraídos do GAL, módulo Biologia Médica, e compreendem exames solicitados e encaminhados para o Lacen/BA para investigação de vírus respiratórios e influenza entre janeiro e dezembro de 2023.

ANÁLISE DOS DADOS

A vigilância laboratorial dos vírus respiratórios foi realizada utilizando a metodologia de RT-PCR (Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction – reação de transcriptase reversa seguida de reação em cadeia da

polimerase) em tempo real, utilizando protocolo *in house* CDC, *Kit* Molecular INFA/INFB/SC2 (Bio-Manguinhos), *Kit* Xpert Xpress SARS-CoV-2 (Cepheid), *Kit* XGEN Multi PR21 (Mobius), *Kit* PR24 Flow Chip (Mobius), *Kit* Genefinder COVID (Loccus) de amostras provenientes de pacientes hospitalizados, casos de óbitos e casos sintomáticos de síndrome gripal. Quanto ao *kit* ou protocolo utilizado, a depender da suspeita clínica, diferentes análises são realizadas, a saber: amostras provenientes de óbitos, pacientes com Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) ou Síndrome Gripal (SG) das unidades sentinela para Influenza têm uma análise com painel de detecção de vírus respiratórios ampliada. Portanto, as análises dos patógenos apresentados neste artigo não correspondem a uma totalidade de exames realizados de forma igualitária. A partir do banco de dados, foram analisadas informações referentes ao número de casos positivos para cada vírus respiratório, bem como sua distribuição por sexo e idade, sazonalidade e distribuição geográfica. A classificação da faixa etária levou em consideração os critérios de idade estabelecidos pela OMS, a qual classifica como crianças os indivíduos entre 0 e 19 anos. Logo, foram incluídas como adultos as amostras de pacientes ≥ 20 anos.

Os resultados obtidos em relação à taxa de positividade para os vírus respiratórios em crianças e adultos foram analisados com o teste de qui-quadrado, sendo considerados significativos os resultados com valor de $p < 0,05$. A análise estatística foi feita no GraphPad Prism® 8 (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, EUA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2023, foram realizadas 46.249 análises para diagnóstico laboratorial de vírus respiratórios no Lacen/BA, correspondendo a 26.991 amostras de pacientes. É importante ressaltar que, para algumas situações, são realizadas diferentes análises para a identificação de vírus respiratórios em uma única amostra. Do total de amostras analisadas, 12.928 foram provenientes de HOSPITAIS, 6.621 de Unidades de Pronto Atendimento (UPA), 2.661 de Secretarias Municipais de Saúde (SMS) e 4.781 de outras Unidades de Saúde, que incluem Sistema de Verificação de Óbito (SVO), Clínicas, Vigilâncias Epidemiológicas, entre outras unidades.

Das 26.991 amostras, 44% (11.927) foram positivas para pelo menos um dos vírus testados, sendo 52% (6.175) do sexo feminino e 48% (5.750) do sexo masculino. As amostras negativas representaram 56% (15.054/26.991) das amostras testadas. O SARS-CoV-2 foi detectado em 12,3% (3.323/26.991) das amostras analisadas, seguido pelo Rinovírus com 11,2% (3.036/26.991) e pelo RSV com 7,1% (1.920/26.991). No estudo de Zeytinli e colaboradores⁹, identificou-se uma positividade similar aos nossos dados, com Rinovírus e RSV representando, respectivamente, 14,4% e 9,1% de casos positivos entre as amostras testadas. Outro estudo também descreve o Rinovírus e o RSV como sendo os vírus mais frequentes, com uma positividade maior do que a descrita neste trabalho, sendo 26,4% para Rinovírus e 10,3% para o RSV¹⁰.

Os vírus Influenza A e B apresentaram uma positividade de 2,3% e 4% respectivamente. Outros vírus, como Adenovírus, Parainfluenza (tipos 1, 2, 3 e 4), Enterovírus, Metapneumovírus, Bocavírus e outros Coronavírus (OC43, NL63, HKU e 229E) também foram detectados em números menores (menos de 1%), sendo o Parainfluenza 2 o vírus com menor frequência (0,03%).

A maioria das amostras positivas para Rinovírus e RSV foi de crianças, representando 77% (2333/3036) das amostras positivas para Rinovírus, e 91% (1750/1920) das amostras positivas para o RSV. A relevância da positividade de Rinovírus e de RSV também fica evidente quando analisamos em conjunto os casos positivos para esses vírus, uma vez que os casos de Rinovírus e de RSV ultrapassaram o número de amostras positivas para o SARS-CoV-2 no ano de 2023.

A positividade de Rinovírus e de RSV em crianças já é bem descrita na literatura. Martins e colaboradores¹¹ relataram uma frequência similar à observada neste artigo em crianças entre 0 e 2 anos de idade, com uma positividade de 77% para Rinovírus e de 91,6% para o RSV. Tsagarakis e colaboradores¹² identificaram o Rinovírus como o vírus mais frequente em crianças menores de 2 anos, ≥ 5 e < 10 anos. Esses resultados corroboram os descritos neste trabalho, visto que também observamos uma maior positividade para Rinovírus em crianças < 10 anos. Outro estudo realizado na cidade de Salvador avaliou a positividade para RSV em crianças entre 6 e 23 meses em uma emergência pediátrica, identificando uma prevalência de 24,8% para RSV¹³. A divergência de positividade em relação aos nossos dados

pode ser explicada devido ao viés do grupo de estudo/requisitantes, já que nossos dados refletem a distribuição de RSV na comunidade, sem restrição de requisitante, sexo e/ou idade.

A detecção de Rinovírus e do RSV nos primeiros anos de vida podem levar a quadros leves de resfriado comum, otite, bronquiolite e pneumonia^{14,15}. Ao avaliar a prevalência do Rinovírus em pacientes pediátricos com pneumonia, o estudo de Hartiala e colaboradores¹⁶ identificou 25% de positividade para esse vírus, sendo necessária a hospitalização de metade dos pacientes positivos, demonstrando a capacidade do Rinovírus em ocasionar infecções graves em crianças. Iwane e colaboradores¹⁷ identificaram uma positividade similar para RSV em crianças hospitalizadas, em que 20% das infecções eram relacionadas com RSV. As taxas de positividade para Rinovírus e RSV descritas neste artigo também refletem a importância epidemiológica desse vírus, uma vez que os casos de SRAG divulgados no Boletim Epidemiológico da Diretoria de Vigilância Epidemiológica (Divep) da Secretaria de Saúde do Estado da Bahia (Sesab)¹⁸ em dezembro de 2023 descrevem o Rinovírus e o RSV com maior quantidade de casos positivos nos pacientes classificados como SRAG, sendo 1.152 casos para Rinovírus e 1.384 casos de RSV. É importante salientar que, além de Rinovírus e de RSV, outros vírus respiratórios também foram mais frequentes em crianças em relação a adultos, tais como Adenovírus, Metapneumovírus, Parainfluenza (1, 2, 3, 4), Enterovírus, Bocavírus e Coronavírus (OC43, NL63, HKU, 229E).

Diferentemente do Rinovírus e do RSV, o SARS-CoV-2 apresentou uma positividade maior em adultos (≥ 20 anos), representando 88% das amostras positivas para esse vírus. De acordo com um estudo de revisão bibliográfica que avaliou as diferenças na transmissão e positividade entre adultos e crianças para SARS-CoV-2, observou-se que crianças menores de 10 anos possuem menor suscetibilidade à infecção para SARS-CoV-2 em comparação a adultos em mesma situação de exposição¹⁹. Outros trabalhos também demonstram menor proporção de casos de SARS-CoV-2 em crianças²⁰⁻²². Colson e colaboradores²³ descrevem um cenário similar ao deste trabalho, no qual associada a menor proporção de casos de SARS-CoV-2 em crianças, também se observa nesse grupo uma maior positividade para outros vírus respiratórios.

A Tabela 1 descreve a distribuição dos vírus respiratórios por faixa etária, bem como a taxa de positividade de cada vírus em relação ao total de

amostras testadas. As diferenças observadas entre crianças e adultos em relação à taxa de positividade para Rinovírus, RSV, SARS-CoV-2 e Parainfluenza (1, 2, 3 e 4) foram estatisticamente significantes ($p < 0,05$). Todavia, quando comparamos as diferenças entre esses dois grupos para os demais vírus, as diferenças não foram estatisticamente significantes ($p > 0,05$).

TABELA 1. Distribuição dos vírus respiratórios por faixa etária e taxa de positividade de cada vírus em relação ao total de amostras testadas

VÍRUS	0 A 19 ANOS (N)	≥ 20 ANOS (N)	TOTAL POSITI- VIDADE	% (TOTAL/AMOS- TRAS TESTADAS)	P-VALOR
Rinovírus	2.333	703	3.036	11,2%	$p < 0,05$
Vírus Sincicial Respiratório	1.750	170	1.920	7,1%	
SARS-Cov-2	410	2.913	3.323	12,3%	
Influenza A	293	329	622	2,3%	$p > 0,05$
Influenza B	463	619	1.082	4,0%	
Adenovírus	382	70	452	1,7%	$p > 0,05$
Metapneumovírus	448	99	547	2,0%	
Enterovírus	183	33	216	0,8%	
Bocavírus	39	9	48	0,2%	
Parainfluenza 1	35	6	41	0,2%	
Parainfluenza 2	5	3	8	0,03%	$p < 0,05$
Parainfluenza 3	310	90	400	1,5%	
Parainfluenza 4	21	14	35	0,1%	
Coronavírus OC43	62	31	93	0,3%	$p > 0,05$
Coronavírus NL63	41	35	76	0,3%	
Coronavírus HKU	7	6	13	0,05%	
Coronavírus 229E	8	7	15	0,1%	
Amostras Positivas	6.790	5.137	11.927	44%	
Amostras Testadas				26.991	
FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.					

Levando-se em consideração os três principais vírus respiratórios detectados no ano de 2023, notou-se uma sazonalidade distinta ao comparar Rinovírus, RSV e SARS-CoV-2. A partir da Semana Epidemiológica (SE) 5, percebeu-se um aumento discreto no número de casos positivos para Rinovírus e RSV. Entre a SE 14 e a SE 21, há uma redução no número de amostras positivas para Rinovírus, acompanhada do aumento significativo da positividade do RSV, o qual apresentou um pico de aumento de positividade entre a SE 17 a SE 23. Após esse período, o número de amostras positivas para RSV diminuiu. De fato, em 2023, os efeitos da circulação intensa do RSV nos primeiros meses do ano foram observados em todo o país. No Boletim InfoGripe²⁴ divulgado pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) em abril de 2023, foi relatado o aumento do número de internações devido ao RSV em dez estados brasileiros, entre eles, a Bahia. No geral, na região Nordeste, os casos de RSV se mantiveram entre março e julho desse ano. Entretanto, de acordo com a Opas²⁵, durante o ano de 2023, foi observado um aumento da circulação de RSV a partir da SE 5. Em decorrência desse cenário, diversos estados brasileiros declararam Emergência de Saúde Pública (ESP) devido ao aumento no número de casos por RSV que levaram a um acréscimo significativo das internações.

Acompanhando a redução no número de casos de RSV, observou-se, na SE 22, um aumento discreto nos casos de Rinovírus, com positividade significativa entre a SE 29 a SE 36. Assim como o RSV, em 2023, o Rinovírus levou a impactos significativos na saúde pública. Segundo o Boletim InfoGripe^{26,27} referente à SE 32/33, os casos de internações estavam associados ao Rinovírus em crianças nos estados do Espírito Santo, da Bahia, do Paraná, de São Paulo e do Rio Grande do Norte.

A positividade do SARS-CoV-2 se manteve ao longo de todo o ano de 2023, porém com variações de circulação. Na SE 8, houve um aumento no número de amostras positivas, o qual se manteve constante até a SE 21. Após esse período, percebeu-se uma redução no número de amostras positivas. É importante salientar que, na SE de redução de positividade do SARS-CoV-2, houve inicialmente um aumento de amostras positivas para RSV; posteriormente, com a redução dos casos de RSV, ocorreu aumento da positividade para Rinovírus. Diferentemente de Rinovírus e RSV, entre a SE 40 e a SE 50, houve aumento da positividade para SARS-CoV-2. No Brasil, o aumento da

positividade do SARS-CoV-2 associada aos casos de SRAG começaram a partir da SE 36, principalmente na população adulta e nos estados do Rio de Janeiro, de São Paulo e de Goiás²⁸. A partir de outubro (SE 40), o número de casos para SARS-CoV-2 aumentou em vários estados do Brasil, refletindo o cenário que identificamos na Bahia²⁹. De acordo com o Boletim Epidemiológico para SRAG da Sesab, a maior incidência tanto de casos de SRAG como de maior letalidade por SARS-CoV-2 ocorreu em adultos acima de 80 anos¹⁸.

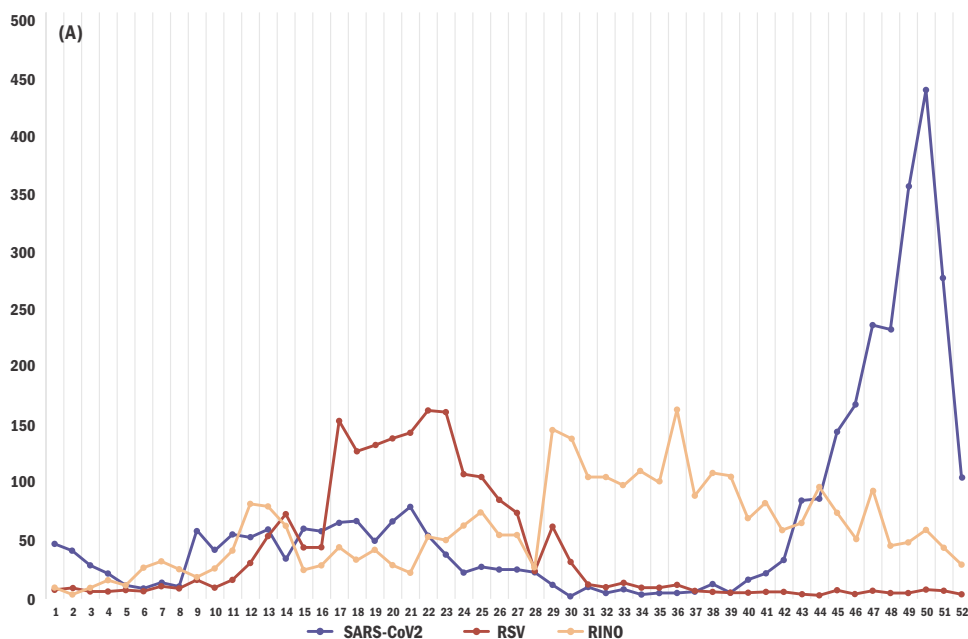
Assim como o SARS-CoV-2, a maior parte da positividade para Influenza A e B foi observada em adultos, representando, respectivamente, 53% e 57% das amostras positivas para estes vírus. Além disso, em 2023 o número de casos de Influenza B foi superior aos casos de Influenza A. Esse cenário também se reflete nos casos de SRAG, em que Influenza B se manteve mais frequente entre as internações de acordo com Boletim Epidemiológico da Sesab¹⁸. Em 2023, observou-se a mudança no perfil de positividade para Influenza em relação ao ano anterior, visto que, no final de 2021, ocorreu a introdução da cepa Influenza A H3N2 (Darwin), a qual foi mais prevalente que Influenza B e Influenza A H1N1 (pdm2009) no ano de 2022.

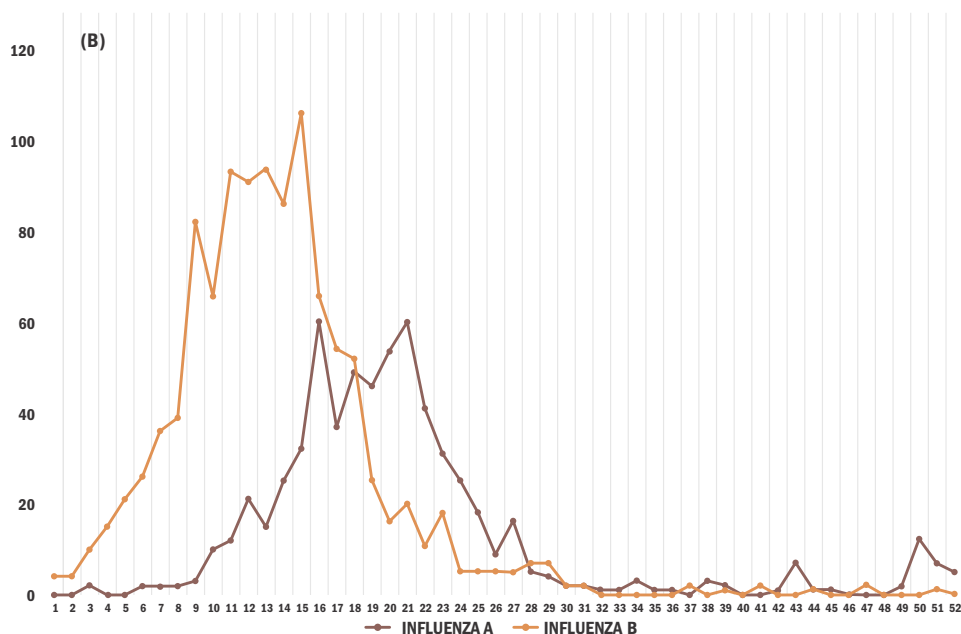
Todas as amostras positivas para Influenza A foram posteriormente subtipadas para H1N1 pdm (2009) e H3N2, os quais representam os subtipos circulantes atualmente. Em 2023, foi verificada a circulação mais frequente do subtipo H1N1 pdm (2009), totalizando 77% do total de amostras positivas para Influenza A. Das amostras positivas para H1N1 pdm (2009), 48% foram detectadas em crianças e 52% em adultos. Khiabanian e colaboradores³⁰ relatam uma taxa de positividade similar para H1N1 em crianças, enquanto Tsagarakis e colaboradores¹² detectaram uma positividade de 59,4% de H1N1 em crianças menores de 10 anos.

Apenas 1% das amostras foram positivas para H3N2, sendo todos os casos detectados em adultos no mês de dezembro de 2023 (quatro casos). Ademais, 23% amostras positivas para Influenza A foram não subtipadas. Estas podem ser reflexo de amostras com baixa carga viral e Coeficiente de *Threshold* (CT) elevado, as quais têm maior probabilidade de não serem subtipadas no RT-qPCR. Todas as amostras não subtipadas foram encaminhadas para o Laboratório de Referência Nacional para diagnóstico da influenza, com a finalidade de realização de análises complementares, conforme fluxo definido pelo MS.

Com relação à sazonalidade do vírus Influenza, podemos observar que, tanto para Influenza A como para Influenza B, a maioria das amostras positivas concentrara-se até a SE 16, sendo o pico de Influenza B na SE 15, e o de Influenza A ocorreu na SE 16 e na SE 21. A partir da SE 17, os casos de Influenza B tiveram uma redução expressiva, não sendo observados aumento no número de casos no restante do ano. Todavia, apesar da redução no número de casos para Influenza A da SE 22, observou-se na SE 49 um aumento da taxa de positividade. A distribuição de casos de Influenza ao longo do primeiro semestre refletiu na ocorrência de casos de SRAG por esse vírus de acordo com Boletim Epidemiológico da Sesab¹⁸. Entre a SE 10 a SE 24, o número casos de SRAG por Influenza também foi maior em relação ao restante das semanas epidemiológicas do ano de 2023. Além disso, em nível nacional, a partir de abril, o número de casos para Influenza A e B aumentaram.

FIGURA 1. Distribuição dos principais vírus detectados em 2023 por Semana Epidemiológica (SE). (A) Distribuição SARS-CoV-2, Rinovírus e RSV; (B) Distribuição Influenza A e B

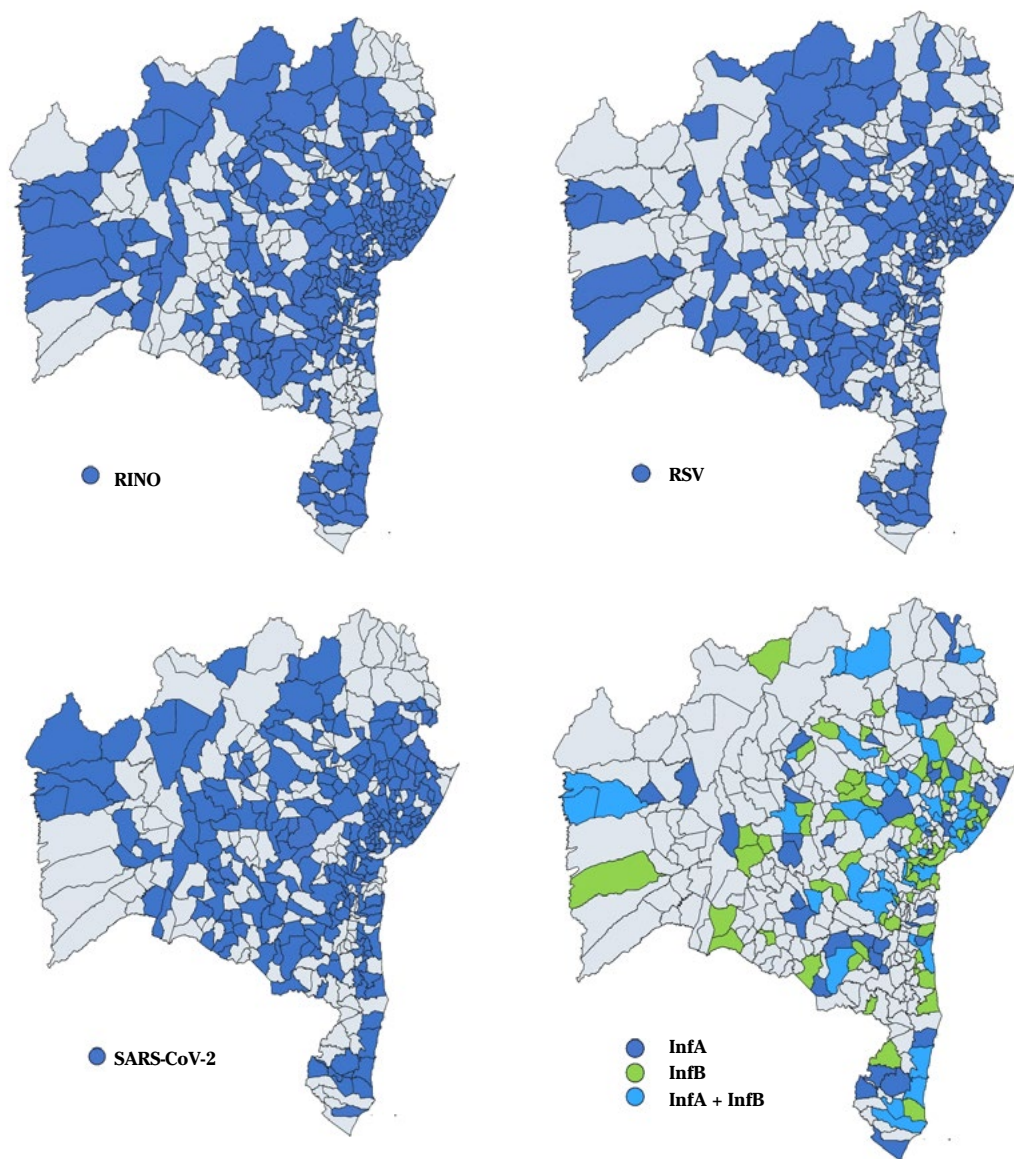




Dos 417 municípios do estado da Bahia, 406 enviaram pelo menos uma amostra para vigilância laboratorial dos vírus respiratórios no Lacen/BA, representando 97% de cobertura do território baiano. Em relação à distribuição geográfica dos três vírus com maior positividade (Rinovírus, RSV e SARS-CoV-2), observamos uma distribuição homogênea em todo o estado. A positividade para Rinovírus foi percebida 60% dos municípios (252/417). Em contrapartida, a positividade para RSV foi notada em 52% dos municípios (216/417), e para SARS-CoV-2, a positividade foi em 58% dos municípios (240/417). Para Influenza, observamos que a positividade para Influenza B estava presente em mais municípios do estado da Bahia do que em relação à Influenza A, representando 27% e 22% respectivamente. Além disso, em 47 municípios, foi percebida positividade tanto para Influenza A como para Influenza B.

A Figura 2 representa a distribuição dos casos de Rinovírus, SARS-CoV-2, RSV e Influenza (A e B) no estado da Bahia em 2023.

FIGURA 2. Distribuição geográfica no estado da Bahia dos vírus (A) Rinovírus, (B) RSV, (C) SARS-CoV-2 e (D) Influenza A e B



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversos vírus respiratórios foram detectados nas amostras enviadas ao Lacen-BA em 2023, destacando-se o SARS-CoV-2, o Rinovírus, o RSV e o Influenza B e A. o Rinovírus e o RSV foram mais frequentes em crianças, enquanto o SARS-CoV-2 foi mais frequente em adultos. As diferenças observadas nas frequências dos vírus respiratórios em crianças e adultos apresentaram significância estatística para Rinovírus, SARS-CoV-2, RSV e Parainfluenza (1, 2, 3 e 4).

A sazonalidade dos principais vírus respiratórios detectados nesse artigo apresentou distribuição distinta ao longo do ano. A distribuição de SARS-CoV-2, Rinovírus, RSV, Influenza (A, B) em 2023 na Bahia demonstrou um comportamento similar ao observado no Brasil, incluindo a relação desses vírus com os casos de SRAG. Nesse contexto, a vigilância de vírus respiratórios utilizando técnicas de RT-PCR torna-se fundamental para o diagnóstico de infecções respiratórias.

Referências

1. Huang XB, Yuan L, Ye CX, Zhu X, Lin CJ, Zhang DM, et al. Epidemiological characteristics of respiratory viruses in patients with acute respiratory infections during 2009-2018 in southern China. *Int J Infect Dis.* 2020;98:21-32. DOI: 10.1016/j.ijid.2020.06.051
2. De Conto F, Conversano F, Medici MC, Ferraglia F, Pinardi F, Arcangeletti MC, et al. Epidemiology of human respiratory viruses in children with acute respiratory tract infection in a 3-year hospital-based survey in Northern Italy. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2019;94(3):260-7. DOI: 10.1016/j.diagmicrobio.2019.01.008
3. Weston S, Frieman MB. Respiratory Viruses. In: Schmidt TM, editor. *Encyclopedia of Microbiology.* Cambridge: Academic Press; 2019. p. 85-101. DOI: 10.1016/B978-0-12-801238-3.66161-5
4. García-Arroyo L, Prim N, Del Cuerpo M, Marín P, Roig MC, Esteban M, et al. Prevalence and seasonality of viral respiratory infections in a temperate climate region: A 24-year study (1997–2020). *Influenza Other Respir Viruses.* 2022;16(4):756-66. DOI: 10.1111/irv.12972
5. Wang H, Zheng Y, Deng J, Wang W, Liu P, Yang F, et al. Prevalence of respiratory viruses among children hospitalized from respiratory infections in Shenzhen, China. *Virol J.* 2016;13:39. DOI: 10.1186/s12985-016-0493-7

6. Feldman C, Shaddock E. Epidemiology of lower respiratory tract infections in adults. *Expert Rev Respir Med*. 2019;13(1):63-77. DOI: 10.1080/17476348.2019.1555040
7. Jin X, Ren J, Li R, Gao Y, Zhang H, Li J, et al. Global burden of upper respiratory infections in 204 countries and territories, from 1990 to 2019. *EClinicalMedicine*. 2021;37:100986. DOI: 10.1016/j.eclinm.2021.100986
8. Maison N, Omony J, Rinderknecht S, Kolberg L, Meyer-Bühn M, Erika von Mutius, et al. Old foes following new ways?—Pandemic-related changes in the epidemiology of viral respiratory tract infections. *Infection*. 2023;52(1):209-18. DOI: 10.1007/s15010-023-02085-w
9. Zeytinli U, Durmuslu A, Aslan F, Dincer S, Eker P, Aksaray S. Distribution of respiratory viruses: Evaluation of multiplex PCR results of 3074 patients. *North Clin Istanbul*. 2022;9(5):501-4. DOI: 10.14744/nci.2021.28034
10. Maçin S, Findik D. Viral Pathogens and seasonal distribution in respiratory tract infections. *Flora*. 2020;25(1):69-75. DOI: 10.5578/flora.68758
11. Martins Júnior RB, Carney S, Goldemberg D, Bonine L, Spano LC, Siqueira M, et al. Detection of respiratory viruses by real-time polymerase chain reaction in outpatients with acute respiratory infection. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2014;109(6):716–21. DOI: 10.1590/0074-0276140046
12. Tsagarakis NJ, Sideri A, Makridis P, Triantafyllou A, Stamoulakatou A, Papadogeorgaki E. Age-related prevalence of common upper respiratory pathogens, based on the application of the FilmArray Respiratory panel in a tertiary hospital in Greece. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(22):e10903. DOI: 10.1097/md.00000000000010903
13. Bouzas MLSB. Diferenças na sazonalidade dos subtipos A e B do vírus sincicial respiratório em crianças com infecção respiratória aguda [tese]. Salvador: Universidade Federal da Bahia; 2016.
14. Costa L, Costa PS, Camargos P. Exacerbation of asthma and airway infection: is the virus the villain? *J Pediatr (Rio J)*. 2014;90(6):542–55. DOI: 10.1016/j.jped.2014.07.001
15. Chonmaitree T, Alvarez-Fernandez P, Jennings K, Trujillo R, Marom T, Loeffelholz MJ, et al. Symptomatic and asymptomatic respiratory viral infections in the first year of life: Association with acute otitis media development. *Clin Infect Dis*. 2015;60(1):1-9. DOI: 10.1093/cid/ciu714
16. Hartiala M, Lahti E, Forsström V, Vuorinen T, Ruuskanen O, Peltola V. Characteristics of hospitalized rhinovirus-associated community-acquired pneumonia in children, Finland, 2003–2014. *Front Med (Lausanne)*. 2019;6:235. DOI: 10.3389/fmed.2019.00235
17. Iwane MK, Edwards KM, Szilagyi PG, Walker FJ, Griffin MR, Weinberg GA, et al. Population-based surveillance for hospitalizations associated with respiratory syncytial virus, influenza virus, and parainfluenza viruses among young children. *Pediatrics*. 2004;113(6):1758-64. DOI: 10.1542/peds.113.6.1758
18. Secretaria de Saúde do Estado da Bahia. Síndrome Respiratória Aguda Grave – SRAG [Internet]. Boletim Epidemiológico n. 24, dez. 2023 [citado 2024 set 10]. Disponível em: https://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2024/01/BOLETIM_SRAG_24.pdf

19. Goldstein E, Lipsitch M, Cevik M. On the effect of age on the transmission of SARS-CoV-2 in households, schools, and the community. *J Infect Dis.* 2021;223(3):362-9. DOI: 10.1093/infdis/jiaa691
20. Zare-Zardini H, Soltaninejad H, Ferdosian F, Hamidieh AA, Memarpour-Yazdi M. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in children: Prevalence, Diagnosis, clinical symptoms, and treatment. *Int J Gen Med.* 2020;13:477-2. DOI: 10.2147/ijgm.s262098
21. Mehta NS, Mytton OT, Mullins EWS, Fowler TA, Falconer CL, Murphy OB, et al. SARS-CoV-2 (COVID-19): What do we know about children? A systematic review. *Clin Infect Dis.* 2020;71(9):2469-2479. DOI: 10.1093/cid/ciaa556
22. Shim E, Tariq A, Choi W, Lee Y, Chowell G. Transmission potential and severity of COVID-19 in South Korea. *J Infect Dis.* 2020;93:339-44. DOI: 10.1016/j.ijid.2020.03.031
23. Colson P, Tissot-Dupont H, Morand A, Boschi C, Ninove L, Esteves-Vieira V, et al. Children account for a small proportion of diagnoses of SARS-CoV-2 infection and do not exhibit greater viral loads than adults. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2020;39(10):1983-7. DOI: 10.1007/s10096-020-03900-0
24. Castro R. InfoGripe: vírus sincicial respiratório e Covid-19 aumentam internações. Portal Fiocruz [Internet], 4 abr 2023 [citado 2024 set 10]. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/infogripe-virus-sincicial-respiratorio-e-covid-19-aumentam-internacoes>
25. Organização Pan-Americana da Saúde. Organização Mundial da Saúde. Alerta epidemiológico: início antecipado do aumento da atividade de vírus respiratórios. 22 de setembro de 2023. Washington, D.C.: OPAS/OMS; 2023.
26. Estrada CD. InfoGripe: casos de rinovírus entre crianças seguem em alta. Portal Fiocruz [Internet], 23 ago 2023 [citado 2024 set 10]. Disponível em: <https://agencia.fiocruz.br/infogripe-casos-de-rinovirus-entre-criancas-seguem-em-alta>
27. Sabadini JP. InfoGripe alerta para aumento de casos de rinovírus entre crianças. Portal Fiocruz [Internet], 17 ago 2023 [citado 2024 set 10]. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/infogripe-alerta-para-aumento-de-casos-de-rinovirus-entre-criancas>
28. Castro R. InfoGripe destaca aumento de casos de Covid-19. Portal Fiocruz [Internet], 14 set 2023 [citado 2024 set 10]. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/infogripe-destaca-aumento-de-casos-de-covid-19>
29. Castro R. InfoGripe alerta para aumento de Covid-19 em vários estados. Portal Fiocruz [Internet], 6 out 2023 [citado 2024 set 10]. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/infogripe-alerta-para-aumento-de-srag-por-covid-19-em-varios-estados>
30. Khiabani H, Farrell GM, St. George K, Rabadan R. Differences in patient age distribution between influenza A subtypes. *PLoS One.* 2009;31;4(8):e6832. DOI: 10.1371/journal.pone.0006832

Sobre os Autores

Autor 1

Autor 2

Autor 3

CENTROS DE
TESTAGEM PARA
COVID-19: UMA
IMPORTANTE
FERRAMENTA
DE VIGILÂNCIA
LABORATORIAL NO
ESTADO DO CEARÁ

CENTROS DE TESTAGEM PARA COVID-19: UMA IMPORTANTE FERRAMENTA DE VIGILÂNCIA LABORATORIAL NO ESTADO DO CEARÁ

5

Ana Carolina Barjud Marques Máximo, Karene Ferreira Cavalcante, Elza Gadelha Lima, Liana Perdigão Mello, Daisy Maria Meireles Arruda Loureiro, Roseane Marcelino Lobo Fernandes, Antônio Carlos de Lima Firmino, Sheila Mara Aires Bandeira, Shirlene Telmos Silva de Lima

RESUMO

Em dezembro de 2019, uma nova doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2 foi identificada na China, e em 2020, essa doença foi classificada como uma pandemia, destacando a gravidade e a abrangência global da covid-19. A realização das testagens em massa surge como uma importante estratégia de rastreamento e isolamento dos casos suspeitos, e, consequentemente, de redução da transmissibilidade. Esse estudo tem como objetivo relatar a experiência da atuação do Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará (Lacen/CE) na implantação dos Centros de Testagem (CT) para covid-19 em Fortaleza-CE. Trata-se de um relato de experiência do Lacen-CE/ Secretaria da Saúde do Estado do Ceará durante a pandemia acerca do processo de implantação dos CT para a covid-19. Foram instalados cinco CT com capacidade de 100-300 atendimento/dia. Contou-se ainda com duas Unidades Móveis de Coleta para atender demandas específicas do Estado. Durante o período de julho de 2020 a agosto de 2022, foram realizados 191.470 (100%) testes para covid-19 nos cinco CT, sendo 23.243 (12%) detectáveis/reagentes. Assim sendo, constatou-se que a estratégia da criação dos CT facilitou, significativamente, o diagnóstico precoce da covid-19, permitiu o isolamento rápido dos doentes e seus contactantes, ajudou a conter a propagação do vírus e reduziu o número de casos e internações, evidenciando uma resposta ágil e adaptativa aos desafios emergentes da pandemia.

Palavras-chave: covid-19; centros de testagem; Lacen/CE.

INTRODUÇÃO

*Experiência dos Lacen
no enfrentamento da
pandemia de Covid-19*

Em dezembro de 2019, uma nova doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2 foi identificada na China. Essa doença, altamente contagiosa, pode ser transmitida por contato direto e gotículas. Rapidamente, o vírus disseminou-se globalmente, afetando todas as regiões do mundo e resultando em um aumento expressivo no número de infectados e óbitos. Em março de 2020, a OMS oficialmente classificou a doença como uma pandemia, destacando a gravidade e a abrangência global da covid-19^{1,2}.

Para conter essa pandemia, medidas de contenção foram adotadas de imediato, como a restrição da interação entre indivíduos, a obrigatoriedade do uso de máscaras, a vacinação em massa e o diagnóstico oportuno. Essas medidas contribuíram significativamente para a redução da morbimortalidade, assim como para o controle da disseminação do vírus. Os impactos dessa enfermidade extrapolaram as fronteiras da esfera biomédica, estendendo-se para as esferas sociais, econômica, política e cultural³.

Mediante o cenário instalado, surge a necessidade de melhorar o planejamento e a gestão das ações de estruturação, a oferta e o acesso aos serviços de saúde, tais como as estratégias de realização de testagens da população. A realização das testagens em massa surge como uma importante estratégia de rastreamento e isolamento dos casos suspeitos, e consequentemente, de redução da transmissibilidade, bem como dos riscos de surto em locais críticos⁴.

O Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará (Lacen/CE) é o laboratório de referência do estado que realiza a vigilância laboratorial por meio do diagnóstico das doenças de notificação compulsória e de outros agravos de interesse da saúde pública. Durante a pandemia, foi o responsável pelo diagnóstico laboratorial da covid-19 em todo estado do Ceará, bem como pela vigilância genômica. Além de suas atividades técnicas, foi também responsável por habilitar novos laboratórios para realização dos exames para covid-19 pela técnica RT-qPCR e ainda, capacitou profissionais da saúde, da rede pública e privada, em coleta, acondicionamento e transporte de amostras para diagnóstico de vírus respiratórios. Outra ação relevante foi a produção e o fornecimento de kits de coleta para esse diagnóstico.

O Lacen/CE assumiu a gestão de todas as ações relacionadas com as testagens da covid-19, formulando estratégias para a expansão

do acesso aos testes para a população cearense, tornando-se uma unidade fundamental na implementação e na coordenação de iniciativas que visavam não apenas diagnosticar casos, mas também ampliar a capacidade de testagem, contribuindo, assim, para o controle e a mitigação da propagação do vírus no estado.

Nesse contexto, diante da emergência e da necessidade de expandir e disponibilizar as testagens para a população do município de Fortaleza, o objetivo deste estudo foi descrever a experiência da atuação do Lacen/CE na implantação de Centros de Testagem (CT) para covid-19 no município de Fortaleza-CE.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, do tipo relato de experiência, realizado no Lacen/CE em parceria com a Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (Sesa-CE) e outras instituições, o qual descreve o processo de implantação de CT para a covid-19 durante a pandemia. Esses CT tinham como principal objetivo facilitar o acesso da população aos testes diagnósticos, bem como gerar informações estratégicas para a tomada de decisão da vigilância epidemiológica.

O Lacen/CE gerenciou os CT no período de julho de 2020 a agosto de 2022, instalando cinco unidades no município de Fortaleza em pontos estratégicos. Para a obtenção dos dados, utilizou-se o Sistema Gal e os formulários internos de acompanhamento de análises. O universo do estudo foi composto pelo total de usuários que realizaram teste de covid-19 nos CT implementados. Para a análise dos dados quantitativos, utilizou-se o *software* Microsoft Excel®, a fim de estabelecer os percentuais de testes realizados e testes detectáveis. Os locais de pesquisa foram os CT covid-19 e a direção do Lacen/CE, responsável pela sistematização dos dados provenientes de tais centros implantados sob sua gerência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado um total de 191.470 testes nos 5 CT, com 12% de positividade nos resultados (Gráfico 1). Os CT foram estruturas gerenciadas

pelo Lacen/CE, com o apoio da Secretaria Executiva de Vigilância em Saúde do Estado do Ceará que teve a colaboração de diversos atores. O gráfico 2 mostra a quantidade de testes de RT-qPCR para covid-19, no período de julho de 2020 a agosto de 2022, por Centros de Testagem (CT). A primeira unidade de coleta estruturada para atender a população foi fruto de uma parceria do Lacen/CE e da Sesa-CE com um grande *shopping* de Fortaleza. Esse CT funcionava no modelo *drive-thru* e teve suas atividades iniciadas em julho de 2020. Contava com uma equipe de quatro profissionais, funcionando de segunda a sexta-feira em horário comercial, com capacidade para 100 atendimentos diários. O exame realizado foi o RT-qPCR para covid-19, com amostras coletadas diariamente e enviadas ao Lacen/CE para processamento em suas áreas técnicas. O resultado era disponibilizado em até 48 horas em uma plataforma digital (Saúde Digital) criada pela Sesa-CE, que permitia o acesso *on-line* dos resultados. Para a realização dos exames, era necessário agendamento prévio na mesma plataforma. Esse CT teve suas atividades encerradas em março de 2022, em virtude da redução da demanda e da diminuição da circulação viral do SARS-CoV-2 em nosso estado. Durante seu período de funcionamento (de julho de 2020 a março de 2022), essa unidade realizou 29.449 testes de RT-qPCR, em que 5.199 (18%) foram detectáveis para covid-19.

O segundo CT disponibilizado para a população localizava-se na Praça do Ferreira no município de Fortaleza, local estratégico devido ao fácil acesso. A colaboração da Câmara dos Dirigentes Lojistas (CDL) de Fortaleza na montagem e apoio desse CT foi um exemplo notável de parceria entre o setor privado e as autoridades de saúde. A estrutura foi inaugurada em agosto de 2020 e contou com uma equipe de cinco profissionais, funcionando de segunda a sexta-feira em horário comercial, com capacidade para 200 atendimentos diários. Durante o pico de aumento dos casos, realizaram-se até 300 atendimentos/dia. O exame realizado foi o teste molecular RT-qPCR para covid-19. As amostras dos indivíduos eram coletadas da região nasofaríngea com auxílio de um *swab*, acondicionadas em meio de transporte viral e diariamente enviadas ao Lacen/CE, seguindo o mesmo tempo de liberação de resultados (48 horas) na mesma plataforma digital. Os atendimentos começaram em uma tenda montada e estruturada no centro da Praça do Ferreira, e em outubro de 2021, a estrutura foi transferida para um prédio comercial, também localizado no centro da cidade, local com mais conforto para funcionários e cidadãos. Durante o funcionamento deste CT (de agosto de 2020 a

agosto de 2022), foram realizados 74.468 testes de RT-qPCR, dos quais 12.244 (16%) foram detectáveis para covid-19.

Com o objetivo de fortalecer a vigilância da saúde do trabalhador, foi criado um CT no Centro Estadual de Referência em Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (Cerest) em setembro de 2020, objetivando atender os trabalhadores da rede Sesa-CE e com a finalidade de detectar casos positivos, monitorar contactantes e evitar a disseminação do vírus no ambiente de trabalho. A estrutura foi inaugurada em setembro de 2020, sendo gerenciada pela Coordenadoria de Vigilância Ambiental e Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (Covat) e pelo Lacen/CE, funcionando até os dias atuais de acordo com a necessidade e o aumento do surgimento de casos de covid-19. O exame realizado continua sendo o RT-qPCR para covid-19, sendo coletadas as amostras e enviadas diariamente ao Lacen/CE, com liberação do resultado até 48 horas na mesma Plataforma Digital. Até o momento (janeiro de 2024), essa unidade já realizou 12.568 testes de RT-qPCR, dos quais 2.141 (17%) foram detectáveis para covid-19.

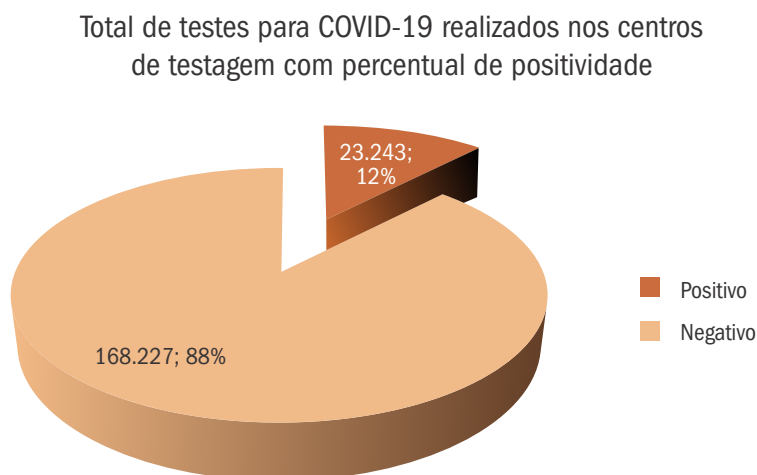
Em 2021, o Lacen/CE implantou o laboratório de sequenciamento genômico, desempenhando um papel fundamental na compreensão abrangente e dinâmica da pandemia. Com os rumores da entrada da variante Ômicron no estado do Ceará e com o objetivo de fortalecer a vigilância genômica das variantes da covid-19 que entravam no nosso estado, foram criados os CT para os viajantes, atendendo exclusivamente passageiros desembarcados em Fortaleza. O primeiro foi estruturado em julho de 2021 no Aeroporto Internacional Pinto Martins de Fortaleza, funcionando 24 horas com uma equipe composta por farmacêuticos, biomédicos, enfermeiros, auxiliares de laboratório e técnicos de enfermagem. Durante o seu período de funcionamento (de julho de 2021 a agosto de 2022), foram coletadas 67.550 amostras para pesquisa do antígeno da covid-19 nessa população-alvo. Dessas amostras, 2.494 (4%) foram reagentes para covid-19.

O segundo CT para viajantes foi estruturado no Terminal Rodoviário Engenheiro João Tomé em setembro de 2021, funcionando todos os dias da semana em horário comercial. Durante o período de funcionamento (de setembro de 2021 a março de 2022), foram realizados 7.435 testes de antígeno, dos quais 1.165 (16%) apresentaram-se reagentes para covid-19. Quando os resultados dos testes rápidos eram positivos, uma nova coleta de swab era realizada para execução de teste molecular RT-qPCR para covid-19 e posterior sequenciamento genético no Lacen/CE. A implantação

desses CT possibilitou o fortalecimento da vigilância epidemiológica da covid-19, forneceu dados essenciais para o monitoramento da doença, avaliou a efetividade das medidas de controle, permitindo ainda gerar dados genômicos, proporcionando melhor entendimento dos padrões evolutivos e de dispersão do SARS-CoV-2, além de contribuir para o entendimento do impacto da vacinação, monitorando as sublinhagens de Ômicron e suas variantes de preocupação (VOC, *variant of concern*), variante de interesse (VOI, *variant of interest*) e variantes sob monitoramento (VUM, *variants under investigation*).

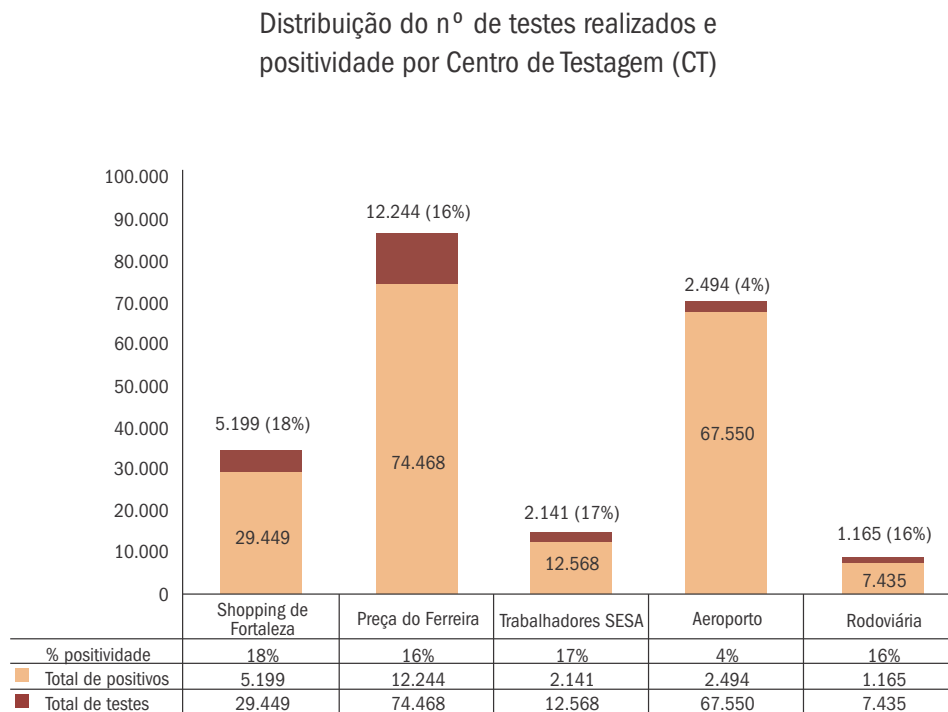
É importante ressaltar que, além dos CT já mencionados, o Lacen/CE também contou com duas Unidades Móveis de Coleta para atender demandas específicas de diferentes secretarias do estado, investigações de surtos, vigilância no retorno às atividades econômicas e monitoramento de eventos em massa.

GRÁFICO 1. **Quantidade de testes de RT-qPCR para covid-19, no período de julho de 2020 a agosto de 2022, realizados nos cinco Centros de Testagem (CT) e percentual de positividade no município de Fortaleza**



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

GRÁFICO 2. **Quantidade de testes de RT-qPCR para covid-19, no período de julho de 2020 a agosto de 2022, por Centros de Testagem (CT) e percentual total de positividade no município de Fortaleza**



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

Os CT desempenharam um papel crucial ao facilitar o acesso da população ao diagnóstico da covid-19. Quando o resultado era detectável/re-agente, orientava-se a adoção de medidas de contenção, como o afastamento das atividades laborais e a restrição na interação com outras pessoas. Essa abordagem não apenas ajudou a conter a propagação do vírus como também possibilitou uma maior rastreabilidade de casos, permitindo uma resposta mais eficaz às necessidades de saúde pública.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação dos CT para a covid-19 evidenciou o comprometimento do governo do estado do Ceará, por meio do Lacen/CE, em combater ativamente a propagação da doença, demonstrando uma profunda preocupação com a saúde e a segurança da população.

A expansão da oferta de exames laboratoriais emerge como uma estratégia robusta que fortalece o sistema de saúde pública. Para além do fortalecimento do Lacen/CE, esse processo resultou em um acesso mais amplo da população aos serviços de saúde, proporcionando respostas mais rápidas aos pacientes e favorecendo a implementação de ações de vigilância em saúde mais eficazes.

As medidas adotadas, como a implementação de CT, indicaram uma abordagem proativa na detecção precoce de casos, rastreamento de contatos e controle da disseminação do vírus. A presença de Unidades Móveis de Coleta demonstrou a capacidade de adaptação às necessidades específicas, permitindo uma resposta rápida a surtos, monitoramento de eventos e atendimento a diferentes demandas da comunidade. O envolvimento de entidades como a CDL de Fortaleza e as parcerias com *shoppings* evidenciaram uma colaboração efetiva entre os setores público e privado, maximizando recursos e esforços para o benefício da população. A instalação de CT em locais estratégicos, como *shoppings* e áreas centrais, facilitou o acesso da população aos serviços de saúde, promovendo um acesso mais amplo e efetivo. Essas ações não apenas contribuem para a contenção da doença, mas também evidenciam uma resposta ágil e adaptativa aos desafios emergentes da pandemia.

Referências

1. Medeiros EAS. Challenges in the fight against the covid-19 pandemic in university hospitals. Rev Paul Pediatr. 2020;38:e2020086. DOI: 10.1590/1984-0462/2020/38/2020086
2. Galvão LA. Resposta à pandemia da Covid-19 pela OMS e Opas. In: Buss PM, Fonseca LE, organizadores. Diplomacia da saúde e Covid-19: reflexões a meio caminho [Internet]. Rio de Janeiro: Observatório Covid-19 Fiocruz; Editora Fiocruz, 2020 [citado 2024 set 10]. p. 117-142. (Série Informação para Ação na Covid-19). Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/49925>
3. Organização Pan-Americana da Saúde. Estratégia de Cooperação do País 2022 – 2027 — Brasil [Internet]. Versão revisada. Brasília, DF: Organização Pan-Americana da Saúde; 2022 [citado 2024 set 10]. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/56315>
4. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) outbreak: rights, roles and responsibilities of health workers, including key considerations for occupational safety and health [Internet]. Genebra: WHO; 2020. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331510>

Sobre os Autores

Ana Carolina Barjud Marques Máximo. Farmacêutica. Mestra em Gestão em Saúde; Assessora Técnica; Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Ceará; <http://lattes.cnpq.br/9292681738426137>; e-mail: acbarjud@gmail.com

Karene Ferreira Cavalcante. Farmacêutica. Chefe da Divisão de Biologia Médica; Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Ceará; <http://lattes.cnpq.br/0721900846609763>; e-mail: karene0979@gmail.com

Elza Gadelha Lima. Farmacêutica. Doutora em Biotecnologia; Coordenadora da Qualidade e Biossegurança; Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Ceará; <http://lattes.cnpq.br/0504371931400520>; e-mail: elzagadelha@gmail.com

Liana Perdigão Mello. Farmacêutica; Especialista em Biologia Molecular; Diretora; Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Ceará; <http://lattes.cnpq.br/0229887902296365>; e-mail: lianaperdigao@gmail.com

Daisy Maria Meireles Arruda Loureiro. Farmacêutica. Mestra em Patologia de Doenças Tropicais; Coordenadora do Centro de Estudos e Pesquisa; Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Ceará; <http://lattes.cnpq.br/2461240321331921>; e-mail: daisy.arruda@lacen.ce.gov.br

Roseane Marcelino Lobo Fernandes. Farmacêutica. Mestra em Saúde da Criança e Adolescente; Chefe do Centro de Vigilância Epidemiológica. Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Ceará; <http://lattes.cnpq.br/2319735436387966>; e-mail: roseanelobo30@gmail.com

Antônio Carlos de Lima Firmino. Analista de suporte. Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Ceará; e-mail: antonio.lacen.ce@gmail.com

Sheila Mara Aires Bandeira. Farmacêutica. Técnica do Centro de Estudos e Pesquisa; Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Ceará; <http://lattes.cnpq.br/6597804133184285>; e-mail: marasheila9@gmail.com

Shirlene Telmos Silva de Lima. Farmacêutica. Doutora em Ciências Médicas. Farmacêutica do Laboratório de sequenciamento genético. Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará; <http://lattes.cnpq.br/7633989469051499> . e-mail: shtlima73@gmail.com .

VIGILÂNCIA
GENÔMICA NO
CONTEXTO DA
SAÚDE PÚBLICA DO
CEARÁ, BRASIL

VIGILÂNCIA GENÔMICA NO CONTEXTO DA SAÚDE PÚBLICA DO CEARÁ, BRASIL

6

Shirlene Telmos Silva de Lima, Ana Carolina Barjud Marques Máximo, Karene Ferreira Cavalcante, Elza Gadelha Lima, Leda Maria Simões Mello, Daisy Maria Meireles Arruda Loureiro, Roseane Marcelino Lobo Fernandes, Antônio Carlos de Lima Firmino, Carlos Garcia Filho, Ítalo José Mesquita Cavalcante

RESUMO

A covid-19, doença respiratória causada pelo vírus SARS-CoV-2, espalhou-se pelo mundo causando milhões de óbitos. No Brasil, foram implantadas medidas para seu monitoramento, sendo a vigilância genômica uma de suas estratégias mais relevantes. O objetivo deste trabalho é descrever o perfil dos resultados dos sequenciamentos genéticos realizados no Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará (Lacen/CE) desde sua implantação até maio de 2024. Trata-se de um estudo observacional e descritivo. Foram analisados os resultados das amostras de swab coletadas de indivíduos residentes no Ceará, com sintomas clínicos de covid-19, RT-qPCR detectável para SARS-CoV-2, com CT<27 (Cycle Threshold), entre os anos de 2022 e 2024. Da implantação do sequenciamento genético até a semana epidemiológica 22 de 2024, foram sequenciadas 1.509 amostras do estado, sendo a maioria do sexo feminino e entre a faixa etária de 20 a 59 anos. Observou-se, no período do estudo, a circulação de várias linhagens, como BA.2, XBB.1.5, BA.2.86.1 e JN.1, sendo estas duas últimas identificadas pela primeira vez no Brasil em amostras sequenciadas no Lacen/CE. O sequenciamento genético, com a epidemiologia genômica, fortalece a vigilância genômica, tornando-se uma ferramenta essencial para o monitoramento de doenças de interesse em saúde pública, ajudando a compreender o comportamento e a evolução dos patógenos.

Palavras-chave: vigilância genômica; sequenciamento; covid-19.

INTRODUÇÃO

No final de 2019, o mundo se viu diante de um novo patógeno respiratório, observado, pela primeira vez, na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China. No início de 2020, análises epidemiológicas e genéticas permitiram a identificação desse patógeno, um novo coronavírus denominado de SARS-CoV-2¹, sendo o responsável pela doença covid-19, que teve uma grande dispersão global, causando a primeira pandemia deste século.

No Brasil, o primeiro caso foi registrado em fevereiro de 2020, na cidade de São Paulo, em um homem de 61 anos que regressou de uma viagem à Itália². Após a descoberta do caso índice, milhões de pessoas adoeceram e sobrecarregaram o sistema de saúde no país. Além disso, um aumento exorbitante dos casos de óbito pelo SARS-CoV-2 foi observado. Esse vírus se espalhou rapidamente, e o Brasil foi considerado o epicentro da pandemia na América do Sul e no mundo pela OMS¹.

Diante do cenário epidemiológico que se encontrava no Brasil, foi instituída, pelo MS, a Rede Nacional de Sequenciamento Genético (RNSG) para a Vigilância em Saúde, em parceria com a Coordenação Geral de Laboratórios (CGLAB). O Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará (Lacen/CE) passou a compor a Rede e a dar início à vigilância genômica do SARS-CoV-2 no estado, por meio da realização do sequenciamento genético, em dezembro de 2021.

A vigilância genômica consiste no monitoramento constante dos genomas de agentes infecciosos, fornecendo dados para o auxílio no monitoramento de doenças de potencial epidêmico, controle dos patógenos causadores dessas doenças, desenvolvimento de vacinas e tratamentos, e erradicação de doenças³.

A vigilância genômica não se restringe apenas à realização do sequenciamento e suas análises, mas também ao somatório dos dados genômicos com dados epidemiológicos, ambientais e outros dados contextuais³.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional e descritivo. Foram analisados os resultados das amostras de swab coletadas de indivíduos residentes no Ceará/Brasil com sintomas clínicos de covid-19, com RT-qPCR detectável para

SARS-CoV-2, que atenderam ao critério essencial para sequenciamento ($CT < 27$), conforme documento da vigilância genômica do vírus SARS-CoV-2 no âmbito da SVS/MS e Ofício Circular Nº 2/2022/CGLAB/Daevs/SVS/MS. Todas as amostras foram sequenciadas seguindo o Protocolo Illumina modificado pela Fiocruz/RJ. Resumidamente, as amostras foram amplificadas, tagmentadas e purificadas pelo *kit* CovidSeq Illumina. A biblioteca final foi quantificada pelo Qubit dsDNA HS Assay Kit, no equipamento de fluorometria Qubit 4, Thermo Fisher. Posteriormente, a biblioteca foi normalizada e sequenciadas com o *kit* de reagentes MiSeq v2 (300 ciclos) e MiSeq v3 (600 ciclos). O sequenciamento foi realizado no equipamento MiSeq Illumina.

As análises foram realizadas por vários *softwares* ao longo desses anos, iniciando com o Genoma Detective e atualmente sendo analisadas pelo Dragen Illumina e ViralFlow, versão 1.2.0 (<https://viralflow.github.io/>, ViralFlow 1.2.0.). A classificação das linhagens foi feita utilizando o Nextclade versão 3.7.1 (clades.nextstrain.org) e o Pangolin versão 4.3.1.

Para a obtenção dos dados, utilizou-se o Sistema Gal, em que as amostras elegíveis para sequenciamento foram cadastradas e, após os resultados, foram liberadas. Para a análise dos dados quantitativos, utilizou-se o Microsoft Excel 2010®. As figuras foram geradas utilizando Python versão 3.10.12. As bibliotecas usadas foram Geopandas, versão 0.13.2; Pandas, versão 2.0.3; e Matplotlib, versão 3.7.1.

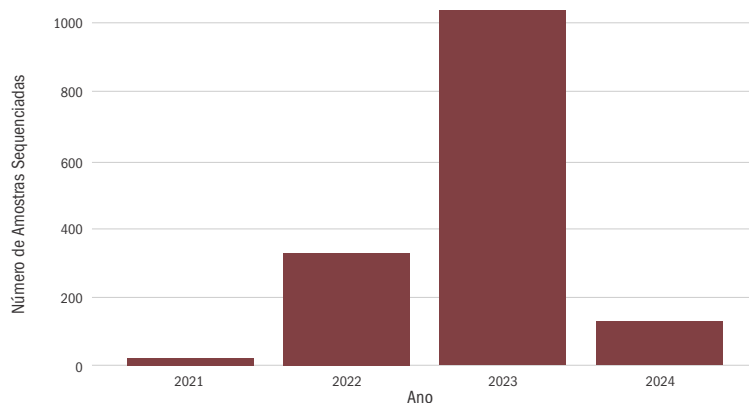
RESULTADOS E DISCUSSÃO

No contexto das ESP, as informações sobre ameaças à saúde pública precisam estar rapidamente disponíveis para permitir que avaliações de risco nacionais, regionais e globais possam acionar brevemente intervenções na saúde pública³.

Técnicas laboratoriais especializadas, como o sequenciamento genômico, estão sendo cada vez mais usadas na investigação e na gestão de doenças graves que podem constituir as ESP⁴.

De dezembro de 2021 até a SE 22 de 2024, foram sequenciadas 1.509 amostras detectáveis para o SARS-CoV-2, sendo 21 amostras sequenciadas em 2021, 329 amostras sequenciadas em 2022, 1.033 amostras sequenciadas em 2023 e 126 amostras sequenciadas até o momento (Figura 1).

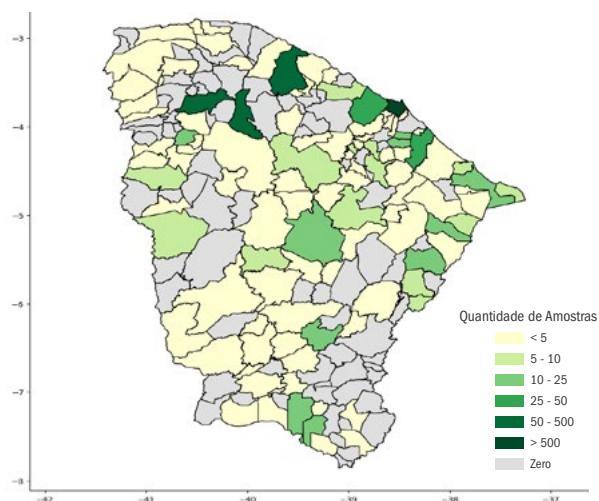
FIGURA 1. **Quantidade de amostras sequenciadas de 2021 a 2024 (SE 22) no Lacen/CE**



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

As amostras foram selecionadas de modo a manter a representatividade temporal, além de maximizar a representatividade de municípios do estado. Buscou-se englobar perfil epidemiológico heterogêneo, com diferentes faixas etárias, sexo e de diversas macrorregiões do estado, o que resultou em 1.509 amostras sequenciadas em todo o estado (Figura 2).

FIGURA 2. **Municípios que tiveram amostras sequenciadas entre os anos de 2021 e 2024**

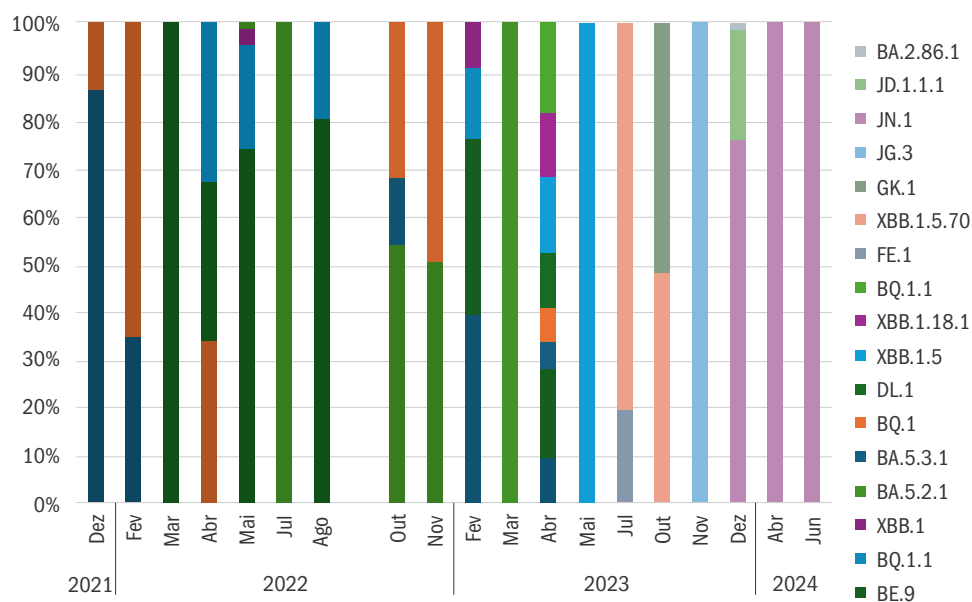


FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

O sexo feminino preponderou, com 55,3% das amostras totais sequenciadas (835/1509). As amostras sequenciadas eram, na sua maioria, de pacientes de 20 a 59 anos (830/1.509). Todas as amostras tiveram cobertura acima de 90%.

No Ceará, assim como no restante do mundo, um considerável número de linhagens do SARS-CoV-2 foi detectado. Desde o início do sequenciamento genético, o Lacen/CE pôde verificar a mudança no perfil de circulação do SARS-CoV-2 no estado e confirmar a introdução de novas variantes, como a Ômicron em dezembro de 2021 (Nota Técnica nº 2/2021, Lacen/CE), e linhagens, como BA.2 (fevereiro de 2022 – Nota Técnica nº 4/2022, Lacen/CE), XBB.1.5 (novembro de 2022 – Nota Técnica nº 1/2023, Lacen/CE), e JN.1 em novembro de 2023, entre outras (Figura 3).

FIGURA 3. **Série histórica dos sequenciamentos por linhagens mais relevantes entre os anos de 2021 e 2024**



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

O monitoramento dessas linhagens é importante para que se possa acompanhar a evolução do SARS-CoV-2. A OMS avalia se as linhagens desse

vírus têm impacto sobre: transmissibilidade do vírus, gravidade da doença, efetividade de diagnósticos e vacinas⁵.

Vale ressaltar que o Lacen/CE foi o primeiro laboratório no Brasil a identificar a sublinhagem JN.1 e BA.2.86.1, descendentes da VOI BA.2.86, por meio do sequenciamento genético, com dados gerados e liberados no Gisaïd em 30 de novembro de 2023⁶. Devido a essa identificação, o MS antecipou o período de vacinação contra a covid-19, evitando um aumento no número de casos e casos graves.

CONCLUSÃO

A vigilância genômica tornou-se uma estratégia global que fortalece a saúde pública diante da ameaça de novos patógenos, mobilizando esforços contra ameaças epidêmicas ou pandêmicas e fortalecendo o vínculo entre os laboratórios, por intermédio do sequenciamento genético e da epidemiologia genômica.

O contínuo monitoramento de agravos de interesse em saúde pública, assim como de seus agentes causadores, é importante para acompanhar sua dispersão e variação genética, com objetivo de identificar se essa dinâmica pode ameaçar a saúde pública. Dessa forma, é possível oferecer uma resposta mais ágil para novas ameaças à saúde pública.

O Lacen/CE, por meio do sequenciamento genético, demonstra protagonismo na detecção de novas doenças e monitoramento das já existentes, desempenhando papel essencial na vigilância em saúde.

Referências

1. Botelho-Souza LF, Nogueira-Lima FS, Roca TP, Naveca FG, Santos AO, Maia ACS, et al. SARS-CoV-2 genomic surveillance in Rondônia, Brazilian Western Amazon. Sci Rep. 2021;11(1):3770. DOI: 10.1038/s41598-021-83203-2
2. Ministério da Saúde (BR). Brasil confirma primeiro caso do novo coronavírus. Gov.br [Internet]. 2020 fev 16 [citado 2024 jul 7]. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/02/brasil-confirma-primeiro-caso-do-novo-coronavirus>
3. Organização Mundial da Saúde. Declaração sobre a sétima reunião do Comitê de

Emergência dos Regulamentos Sanitários Internacionais (2005) sobre a pandemia da doença do coronavírus (COVID-19) [Internet]. Genebra: Organização Mundial da Saúde; 2021 [citado 2024 jul 7]. Disponível em: [https://www.who.int/news/item/19-04-2021-statement-on-the-seventh-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-coronavirus-disease-\(covid-19\)-pandemic](https://www.who.int/news/item/19-04-2021-statement-on-the-seventh-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-coronavirus-disease-(covid-19)-pandemic)

4. Organização Mundial da Saúde. Estratégia global de vigilância genômica para patógenos com potencial pandêmico e epidêmico, 2022-2032. Genebra: OMS; 2022.

5. Organização Pan-Americana da Saúde. RESVIGEN (Rede Regional de Vigilância Genômica de Vírus Respiratórios). Opas [Internet]. 2023 nov 14 [citado 2024 jul 12]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/node/4951/resvigen-rede-regional-vigilancia-genomica-virus-respiratorios>

6. Ministério da Saúde (BR). Nota técnica N° 83/2023 CGVDI/DPNI/SVSA/MS - Primeira detecção no Brasil da variante de interesse BA.2.86 da Ômicron (SARS-CoV-2) e as sublinhagens BA.2.86.3, JN.3, JN.1, BA.2.86.1; surto de covid-19 no Ceará pela JN.1 [Internet]. Brasília, DF, Ministério da Saúde; 2023 [citado 2024 jul 12]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/covid-19/notas-tecnicas/2023/nota-tecnica-no-83-2023-cgvidi-dpni-svsa-ms>

Sobres os Autores

Shirlene Telmos Silva de Lima. Farmacêutica. Doutora em Ciências Médicas. Farmacêutica do Laboratório de sequenciamento genético. Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará. Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/7633989469051499> . e-mail: shtlima73@gmail.com .

Ana Carolina Barjud Marques Máximo. Farmacêutica. Mestra em Gestão em Saúde; Assessora Técnica. Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará. Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/9292681738426137> . e-mail: acbarjud@gmail.com

Karene Ferreira Cavalcante. Farmacêutica. Chefe da Divisão de Biologia Médica; Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará. Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/0721900846609763> . e-mail: karene0979@gmail.com

Elza Gadelha Lima. Farmacêutica. Doutora em Biotecnologia. Coordenadora da Qualidade e Biossegurança. Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará. Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/0504371931400520> . e-mail: elzagadelha@gmail.com .

Leda Maria Simões Mello. Farmacêutica. Mestra em Patologia. Farmacêutica do Setor de Biologia Molecular. Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará. Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/3823193018503701> . e-mail: ledamsimoes@gmail.com

Daisy Maria Meireles Arruda Loureiro. Farmacêutica. Mestra em Patologia de Doenças Tropicais. Coordenadora do Centro de Estudos e Pesquisa. Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará. Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/2461240321331921>. e-mail: daisy.arruda@lacen.ce.gov.br.

Roseane Marcelino Lobo Fernandes. Farmacêutica. Mestra em Saúde da Criança e Adolescente; Chefe do Centro de Vigilância Epidemiológica. Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará; e-mail: roseanelobo30@gmail.com

Antônio Carlos de Lima Firmino. Analista de suporte. Analista de Informática; Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará; e-mail: antonio.lacen.ce@gmail.com

Carlos Garcia Filho. Médico. Doutor em Saúde Coletiva; Médico Epidemiologista; Célula Vigilância e Prevenção de Doenças Transmissíveis e Não Transmissíveis. Secretaria da Saúde do Ceará; Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/7257801239849331>; e-mail: carlos.garcia@saude.ce.gov.br

Ítalo José Mesquita Cavalcante. Farmacêutico: Doutor em Farmacologia; Diretor; Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará; Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/7969943714214758>; e-mail: italomcavalcante@gmail.com.

RESILIÊNCIA E
INOVAÇÃO EM
TEMPOS DE
CRISE: RELATO DE
EXPERIÊNCIA DO
LACEN-DF DURANTE
A PANDEMIA DE
COVID-19.

RESILIÊNCIA E INOVAÇÃO EM TEMPOS DE CRISE: RELATO DE EXPERIÊNCIA DO LACEN-DF DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19

7

Brenno Vinicius Martins Henriques, Helder Andrey Rocha Gomes, Agenor de Castro Moreira dos Santos Júnior, Fabiano José Queiroz Costa, Mariana Matos Roll, Alessandra Pinheiro De Medeiros, Fernanda Georgia De Oliveira Andrade Yamada, Grasiela Araújo da Silva

RESUMO

O presente artigo relata as estratégias e desafios enfrentados pelo Laboratório Central de Saúde Pública do Distrito Federal (LACEN-DF) durante a pandemia de COVID-19. O LACEN-DF desempenhou um papel crucial na testagem e vigilância genômica do SARS-CoV-2, sendo o único laboratório a oferecer apoio diagnóstico ininterrupto aos estabelecimentos de saúde do SUS no Distrito Federal. O estudo aborda a resposta rápida da rede pública de saúde, a adaptação de protocolos, e a capacitação de profissionais para atender à crescente demanda por testes de RT-qPCR e sequenciamento genético. Além disso, o artigo discute as dificuldades decorrentes do desabastecimento mundial de insumos de biologia molecular e as soluções adotadas para superar essas barreiras, destacando a resiliência da equipe do LACEN-DF e a necessidade de fortalecer a autonomia tecnológica e operacional em situações de crise.

INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019 foi relatado um surto de pneumonia na cidade de Wuhan (China), com casos associados principalmente a um mercado local de frutos do mar. Posteriormente, os casos foram atribuídos a um novo tipo de

coronavírus, agente etiológico de casos de síndrome aguda respiratória grave (SARS). O novo vírus foi identificado como SARS-CoV-2, e assim era iniciada a pandemia de COVID-19, um dos maiores desafios de saúde pública do último século (Yeshudas, Srivastavas e Gromiha, 2020).

Levando em consideração a elevada transmissibilidade do patógeno, bem como a gravidade da doença para alguns grupos com comorbidades, a Organização Mundial da Saúde (OMS) decretou, em 30 de janeiro de 2020, a COVID-19 como uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional. No Brasil, o Ministério da Saúde declarou a COVID-19 como uma Emergência de Saúde Pública de Interesse Nacional em 3 de fevereiro de 2020, mesmo que nessa data nenhum caso ainda tenha sido registrado em território nacional. Esta medida visava preparar o sistema público de saúde para enfrentar o avanço da doença (Oliveira, Cavalcanti e Croda, 2022).

O primeiro caso em território nacional foi confirmado em 26 de fevereiro de 2020, sendo de um paciente que havia retornado da Itália. Em 22 de março, todas as unidades federativas do país já haviam confirmado casos de COVID-19 (Cavalcante *et al.*, 2020). No Distrito Federal, o primeiro caso foi confirmado em 7 de março de 2020 (Antunes, 2020). A paciente, que esteve na Europa, foi prontamente transferida para o Hospital Regional da Asa Norte (HRAN), estabelecido como uma das referências para atendimento aos casos de COVID-19 no DF, e reforçando a importância da rede pública para o atendimento dos casos oriundos da rede privada.

No Distrito Federal, dados registrados entre março de 2020 e outubro de 2022 indicam que, em número de casos, o DF foi a terceira unidade da federação com o maior número de registros, mas em mortalidade o DF aparece na sexta posição. Estes resultados podem indicar a eficiência do suporte da rede de diagnóstico e tratamento estabelecida no Distrito Federal (IPEDF, 2023). Somente no ano de 2020, o LACEN-DF processou mais de 160 mil testes de RT-qPCR, evidenciando o rápido preparo da rede pública de vigilância do DF para o enfrentamento da pandemia de COVID-19 (Lopes, 2021).

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo descreve problemas e melhorias realizados durante os anos de 2020 a 2023, período em que estávamos trabalhando no enfren-

tamento do COVID19. Os autores participaram de forma ativa e por todo o período descrito no desenvolvimento de planos e estratégias relacionados à capacitação de profissionais, adequação física laboratorial, renovação do parque tecnológico do Laboratório Central de Saúde Pública com intuito de atender e solucionar o surgimento da demanda crescente.

Trata-se de um relato de experiência sobre a formação de recursos humanos e tecnológicos, adaptação de protocolos, e criação de novas rotinas para o fortalecimento da testagem molecular e vigilância genômica no âmbito do Sistema Único de Saúde do Distrito Federal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ESTRATÉGIA GERAL DE TESTAGEM DA POPULAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL ATENDIDA PELO LACEN-DF

O Laboratório Central de Saúde Pública do Distrito Federal (LACEN-DF) foi o responsável pelo processamento e diagnóstico molecular de todas as amostras dos casos suspeitos de COVID-19 provenientes da rede de saúde pública do Distrito Federal durante a pandemia. O LACEN-DF atendeu a demandas de UBSs, UPAs, hospitais, agências prisionais, dentre diversos outros órgãos governamentais, sempre que acionado.

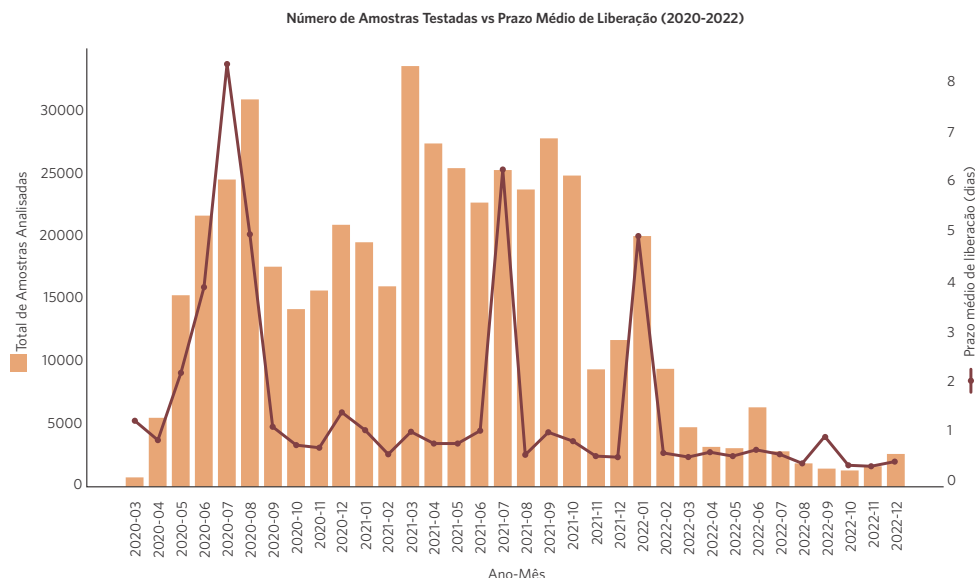
Frente a alta demanda de diagnóstico dos casos suspeitos de COVID-19 durante a pandemia, o LACEN-DF passou a desempenhar um papel de protagonista tanto na detecção molecular de SARS-CoV-2, quanto nas orientações referentes às questões de biossegurança nos procedimentos de coleta e realização dos testes. Durante esse período de pandemia, o LACEN-DF necessitou realizar ajustes de pessoal, passando a contar com uma equipe altamente treinada e resiliente capaz de garantir a continuidade das operações e atender às demandas de testes.

De 2020 a 2022, foram realizadas 488.294 testagens para infecção por COVID-19. Enfrentamos diversos picos de demanda, geralmente associados a novas ondas resultantes da introdução de variantes genéticas do vírus na população (Figura 1). Antes da pandemia, a média de testagem para vírus respiratórios era de aproximadamente 1200 amostras por mês; no entanto,

esse número aumentou significativamente, atingindo 33.286 amostras testadas em março de 2021, o período mais crítico da pandemia em nossa região.

FIGURA 1. Relação entre o número de amostras analisadas e o prazo médio de liberação dos resultados durante a pandemia de COVID-19 (2020-2022). As barras rosas representam o total de amostras analisadas mensalmente pelo laboratório, enquanto a linha vinho indica o prazo médio de liberação dos resultados em dias.

Experiência dos Lacen no enfrentamento da pandemia de Covid-19



FONTE: SECRETARIA DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (2024).

O Ministério da Saúde (2022) estabelecia que o tempo de liberação do resultado de PCR para COVID-19 poderia levar até três dias. É importante ressaltar que o LACEN-DF conseguiu cumprir essa meta durante a maior parte da pandemia, oferecendo à população e aos serviços de saúde resultados de alta qualidade e eficiência. No mês março de 2021, o período mais crítico da pandemia no DF, o prazo médio de liberação de resultados foi de 0,94 dia, ou seja, aproximadamente 23,04 horas.

A equipe do LACEN-DF, na quase totalidade do período pandêmico, manteve o prazo de processamento amostras e liberação dos resultados inferior a um dia. No entanto, enfrentamos três picos de atraso: o primeiro em julho de 2020, o segundo em julho de 2021 e o último em janeiro de 2022. Esses atrasos estavam relacionados, em geral, à falta de insumos para testagem ou à indisponibilidade de equipamentos necessários.

Em um esforço coordenado pelo Ministério da Saúde, a testagem de COVID-19 não se restringiu ao RT-qPCR; testes rápidos de antígeno também foram disponibilizados para triagem de pacientes nas unidades de saúde (Ministério da Saúde, 2021). Contudo, em períodos de indisponibilidade desses testes rápidos, combinados com ondas de aumento no número de casos, houve uma sobrecarga na capacidade diária de testagem do LACEN-DF, resultando em maior tempo para liberação dos resultados.

Uma das maiores preocupações durante a pandemia foi a gestão eficiente dos leitos hospitalares, especialmente das UTIs, para pacientes com Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG). Além disso, havia a necessidade de priorizar pacientes que necessitavam de UTI por outras emergências, as quais poderiam ser agravadas caso estes fossem expostos ao SARS-CoV-2 no ambiente hospitalar. Não menos críticas eram as demandas oriundas da Central de Captação de Órgãos e Transplantes, e do Serviço de Verificação de Óbitos, os quais incluíam, respectivamente, as testagens para COVID-19 na lista de exames obrigatórios em suas atividades relacionadas a qualificação dos doadores/receptores e liberação de corpos.

Dessa forma, as amostras sinalizadas como urgentes pelos serviços de assistência à saúde recebiam prioridade no processo de testagem, com o objetivo de reduzir ainda mais o prazo de liberação dos resultados, possibilitando assim tomadas de decisões em tempos oportunos.

Diante da alta demanda de amostras encaminhadas ao LACEN-DF para o diagnóstico molecular da COVID-19, servidores de outros núcleos e agravos foram remanejados e devidamente treinados em técnicas de Biologia Molecular, permitindo assim o pleno atendimento da demanda crescente de amostras recebidas dos casos suspeitos de infecção pelo SARS-CoV-2.

A escassez de insumos para testes de biologia molecular durante a pandemia de COVID-19 foi um reflexo direto da explosiva e inesperada demanda global. A produção desses insumos, que envolve processos complexos e especializados, não estava preparada para atender a um aumento tão súbito e generalizado. A competição internacional por esses recursos, combinada com interrupções nas cadeias de suprimentos globais devido a restrições e fechamentos de fronteiras, agravou ainda mais a situação. Além disso, a complexidade dos testes moleculares, que requerem uma variedade de reagentes e equipamentos especializados, dificultou a rápida escalada da produção.

A pandemia de COVID-19 expôs fragilidades estruturais e econômicas em diversos países, especialmente no que diz respeito ao acesso a insumos e produtos essenciais para a saúde pública, como os utilizados na biologia molecular. O Brasil, como muitos outros países em desenvolvimento, depende em grande parte da importação desses insumos, o que agravou a situação diante das restrições impostas por nações desenvolvidas durante a emergência sanitária.

Um exemplo significativo dessa vulnerabilidade ocorreu no Distrito Federal, onde o Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN-DF) enfrentou desafios críticos devido ao desabastecimento de insumos essenciais para a realização de testes de COVID-19. Grande parte do parque de equipamentos da unidade de biologia molecular do LACEN-DF era composta por dispositivos da marca Roche. No entanto, em um momento crucial da pandemia, o governo dos Estados Unidos impôs restrições à exportação de insumos estratégicos para o combate à COVID-19, o que afetou diretamente o abastecimento desses produtos pela empresa Roche (Fomsgaard, 2020).

Diante da escassez de insumos específicos para os equipamentos da Roche, o LACEN-DF foi forçado a buscar alternativas. Em muitos casos, foi necessário adaptar insumos de outras marcas para que fossem compatíveis com os equipamentos existentes. Quando essas adaptações não eram possíveis, a equipe do laboratório recorreu à realização manual de determinadas rotinas, o que aumentou significativamente o tempo e o esforço para processar as amostras.

Este cenário ilustra de maneira clara as consequências da dependência externa em tempos de crise e a importância de fortalecer a capacidade produtiva e inovativa interna, especialmente na área da saúde. A pandemia trouxe à tona a necessidade de uma maior articulação entre as políticas de saúde, industriais e de ciência e tecnologia, para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas de saúde e garantir uma resposta mais eficaz a emergências sanitárias futuras (Fernandes, Gadelha e Maldonado, 2021).

Outras empresas nacionais, como o Instituto de Biologia Molecular do Paraná (IBMP) e Bio-Manguinhos/Fiocruz, também se mobilizaram para suprir a crescente demanda interna por testes e insumos durante a pandemia. Essas instituições aumentaram significativamente a produção de kits diagnósticos para COVID-19, contribuindo de forma relevante para o enfrentamento da crise sanitária no Brasil (Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, 2020; FIOCRUZ, 2020). No entanto, apesar desses esforços, o desabastecimento não pôde ser totalmente evitado, em parte devido à forte dependência de insumos importados e às limitações logísticas impostas pela crise global. Esse cenário ressaltou a vulnerabilidade do país em relação à sua capacidade produtiva em biotecnologia e a necessidade urgente de políticas que fortaleçam a indústria nacional (Fernandes, Gadelha e Maldonado, 2021).

A resiliência demonstrada pelo LACEN-DF durante o período de desabastecimento de insumos de biologia molecular foi crucial para a manutenção dos serviços de diagnóstico em um momento crítico da pandemia. A capacidade de adaptação da equipe, que implementou soluções alternativas, como a adaptação de insumos de outras marcas e a realização manual de procedimentos, evidenciou a importância da flexibilidade e inovação organizacional em contextos de crise. Esse episódio sublinha a necessidade de desenvolver estratégias que minimizem a dependência de fornecedores externos e reforcem a autonomia tecnológica e operacional, garantindo que o laboratório esteja mais bem preparado para enfrentar futuras emergências sanitárias.

DESAFIOS NA CAPACITAÇÃO DE EQUIPE EM TÉCNICAS DE BIOLOGIA MOLECULAR.

A biologia molecular se estabeleceu como uma disciplina distinta a partir de descobertas cruciais no estudo do material genético. Inicial-

mente, o isolamento do DNA dos núcleos celulares e a sugestão de seu papel na hereditariedade marcaram um ponto de partida. Posteriormente, na metade do século XX, a compreensão da estrutura e função do DNA avançou significativamente, consolidando a biologia molecular como uma área formal de estudo. Com o desenvolvimento de novas técnicas laboratoriais, como a reação em cadeia da polimerase (PCR) e a clonagem, a disciplina ganhou ainda mais destaque, sendo amplamente incorporada nos currículos acadêmicos e tornando-se essencial para a pesquisa científica e as ciências biológicas.

Foi somente na década de 1970 que a pós-graduação em Biologia Molecular começou a se desenvolver de forma estruturada no Brasil, com a criação do curso de mestrado em Biologia Molecular em 1973, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) da Universidade de Brasília. Este programa foi iniciado por um grupo de orientadores do Departamento de Biologia Celular, que trouxe uma nova abordagem científica focada nas bases moleculares e celulares dos processos biológicos. O programa evoluiu com a criação do curso de doutorado em 1992, expandindo suas áreas de atuação e consolidando-se como uma referência na formação de profissionais altamente capacitados em diversas áreas da biologia molecular e biotecnologia (PPG-BIOMOL, 2023).

Antes mesmo do início da pandemia, já eram utilizadas técnicas de biologia molecular para o diagnóstico e vigilância de agentes infecciosos, incluindo vírus respiratórios como Influenza, Rinovírus e Vírus Sincicial Respiratório, identificação de bactérias e genes de resistência a antibióticos, entre outros. No entanto, devido à ampla gama de testes realizados no LACEN-DF, baseados em diversas metodologias, apenas uma pequena parcela dos trabalhadores possuía experiência com as boas práticas específicas da biologia molecular. Muitos desses servidores não tiveram contato com a disciplina durante sua formação acadêmica, o que era comum tanto nas faculdades de antigamente quanto nos cursos de formação de técnicos de laboratório.

Além disso, a equipe já envolvida com as técnicas de biologia molecular estava altamente demandada, o que impossibilitou a criação de um momento formal de formação para novos membros que chegavam para apoiar essa área. A estratégia adotada foi a formação por mentoria,

onde servidores mais experientes foram distribuídos em todos os turnos para apoiar aqueles com menor experiência, realizando um treinamento prático durante o desenvolvimento do trabalho. Embora esse modelo de treinamento tenha sido crucial para a formação de mão de obra especializada e para atender à crescente demanda, reconhecemos que não é a melhor estratégia educacional possível. Atualmente, o LACEN-DF promove iniciativas de ensino e especialização de seus servidores em diversas áreas, além de incentivar o intercâmbio de equipes, para garantir que haja pessoas preparadas para executar metodologias de alta demanda em casos de surtos, epidemias, pandemias e outras emergências de saúde.

Outra iniciativa importante foi a criação da Câmara Técnica de Vigilância Genômica e Desenvolvimento de Métodos Moleculares do Laboratório Central de Saúde Pública do Distrito Federal (CTGEN/LACEN/DF), em 14 de novembro de 2023. Uma de suas principais atribuições é promover o treinamento das equipes técnicas do LACEN-DF em sequenciamento genômico e técnicas de biologia molecular aplicadas à saúde pública.

Essas iniciativas se mostraram extremamente úteis no enfrentamento das epidemias de dengue e Monkeypox que ocorreram após a pandemia de COVID-19.

DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE SEQUENCIAMENTO GENÉTICO PARA VIGILÂNCIA GENÔMICA DO COVID-19.

Além dos desafios impostos pela realização de diagnóstico em tempo hábil e o elevado número de amostras, as características moleculares do vírus SARS-CoV-2 também representaram um importante desafio no enfrentamento da pandemia. A elevada taxa de mutações no genoma viral representou um fator relevante na dinâmica de dispersão viral e no curso do quadro pandêmico. Nesse contexto, e buscando compreender melhor esses mecanismos e qual sua relevância no avanço da pandemia, fez-se necessário a implementação de uma estrutura de vigilância genômica.

A atuação do LACEN-DF na identificação de micobactérias utilizando o método de sequenciamento Sanger permitiu o treinamento e capacitação da equipe técnica do laboratório. Com isso, assim que se fez necessário a implementação de método molecular para sequenciamento do vírus SARS-

-CoV-2, a equipe técnica se estruturou para atender essa demanda. Nesse sentido, o primeiro método de sequenciamento utilizado para vigilância genômica no contexto do Distrito Federal foi a identificação de um pequeno fragmento do genoma de SARS-CoV-2 utilizando sequenciamento Sanger, a exemplo do que ocorreu em outros estados do país (Bezerra, Matheus Filgueira et al., 2021). Embora essa estratégia não forneça informações mais complexas sobre a evolução viral, foi uma estratégia eficaz e com boa relação custo-benefício que permitiu a identificação das linhagens virais circulantes nos momentos mais críticos da pandemia. No ano de 2021, aproximadamente 1000 amostras foram sequenciadas por esse método, permitindo a identificação da linhagem *Gama* e principalmente a introdução da linhagem *Delta* (*B.1.617*) no Distrito Federal.

No primeiro momento, a estratégia de utilizar o método Sanger para identificação das variantes circulantes no DF foi eficaz, porém, a elevada taxa de mutação do vírus resultou na dispersão e identificação de diversas linhagens novas ao longo do tempo, e com isso, se fez necessário a implementação do sequenciamento de nova geração (NGS). No entanto, a implementação dessa estrutura encontrou uma série de desafios. Primeiramente, a infraestrutura laboratorial e tecnológica exigida para a realização do sequenciamento em larga escala, além do custo para implementação dessas tecnologias. Isso exigiu investimentos significativos em equipamentos, treinamento de pessoal e estabelecimento de protocolos padronizados. Esses desafios foram superados especialmente com o suporte da Coordenação Geral de Laboratório de Saúde Pública (CGLAB/MS), que viabilizou a aquisição da plataforma de sequenciamento e treinamento de pessoal.

Outro desafio importante foi a integração dos dados genômicos com as informações epidemiológicas e clínicas. A análise de grandes volumes de dados genômicos requer ferramentas bioinformáticas robustas e uma capacidade analítica que nem sempre está disponível em todos os centros de saúde pública. Além disso, a necessidade de compartilhamento rápido e transparente dos dados entre diferentes países e instituições trouxe à tona questões de governança de dados, privacidade e soberania. Buscando fortalecer essa atuação no LACEN-DF, com o apoio da OPAS/OMS, um bolsista especialista em bioinformática foi contratado para atuar em

conjunto com a equipe local. Esse reforço da equipe foi crucial para auxiliar nas análises e fortalecer as habilidades técnicas da equipe técnica local.

A detecção e monitoramento de novas variantes também apresentaram dificuldades, especialmente em regiões com menor capacidade de sequenciamento. A detecção tardia de variantes de preocupação, como a variante Delta e, posteriormente, a variante Omicron, destacou a importância de uma vigilância genômica rápida e eficaz para informar as decisões de saúde pública. A escassez de reagentes, o acesso limitado a amostras representativas e as barreiras logísticas para o transporte de amostras também contribuíram para os desafios enfrentados.

Por fim, a interpretação dos dados de sequenciamento genômico para informar intervenções de saúde pública foi complexa. A evolução viral rápida exigiu uma reavaliação constante das estratégias de contenção e vacinação. Além disso, a comunicação de riscos à população e aos tomadores de decisão baseada em dados genômicos foi um desafio, exigindo uma colaboração estreita entre equipe técnica, autoridades de saúde e comunicadores. Utilizando a plataforma de NGS, durante o período de julho de 2022 até agosto de 2024 foram sequenciados aproximadamente 700 genomas de SARS-CoV-2. Essa iniciativa permitiu a caracterização da dinâmica de dispersão do vírus no território atendido pelo LACEN-DF, além da identificação em tempo hábil da inserção das variantes delta e das diversas linhagens da variante ômicron no DF.

Em suma, a implementação de vigilância genômica para o SARS-CoV-2 foi essencial para a compreensão da evolução viral durante a pandemia, mas não sem enfrentar desafios significativos. Esses desafios destacaram a importância de fortalecer a infraestrutura de saúde pública, investir em capacidades tecnológicas e promover a colaboração internacional para enfrentar futuras ameaças à saúde global.

FORTALEZAS CONSTRUÍDAS DURANTE O ENFRENTAMENTO DOS DESAFIOS DA PANDEMIA.

Antes da pandemia, o LACEN-DF já realizava diagnóstico molecular de vírus respiratórios, mas de forma restrita a unidades sentinelas e condicionada ao cumprimento de parâmetros clínicos específicos, com o

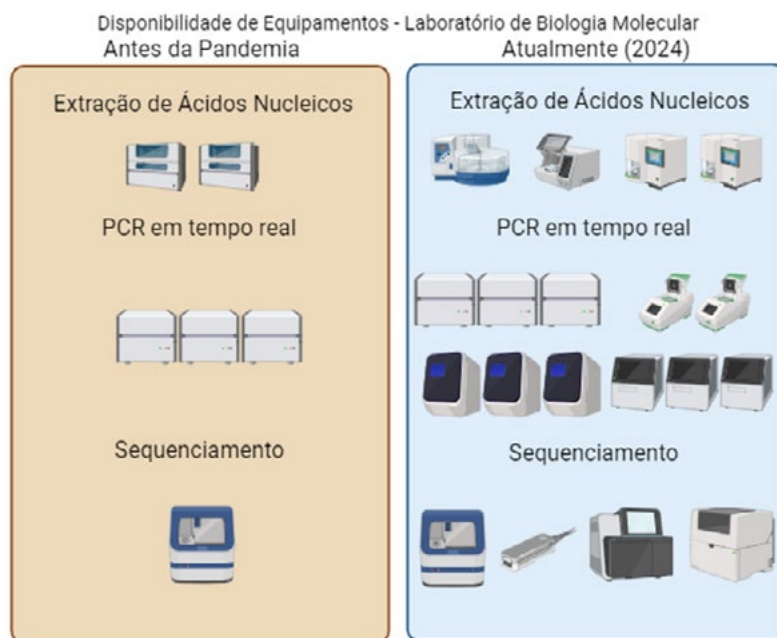
objetivo de monitorar os vírus respiratórios circulantes no Distrito Federal. Além disso, o diagnóstico molecular era utilizado para dengue, identificação e detecção de genes de resistência em bactérias e micobacterioses, bem como para a quantificação de carga viral em casos de HIV e hepatites, utilizando técnicas de PCR. Atualmente, essas técnicas foram ampliadas ou estão em processo de implementação para abranger não apenas virologia e bacteriologia, mas também micologia e parasitologia. Já foram implementados PCRs para detecção de Monkeypox, Mayaro, Oropouche, além de *M. leprae*, coqueluche, e um painel para ISTs, assim como a incorporação de novos genes para determinar resistência genotípica em bacterioses e micobacterioses. Estão em fase final de implementação os testes para identificação de espécies de fungos, como *Pneumocystis*, *Aspergillus* e *Candida*, bem como para protozoários como *Trypanosoma cruzi*, *Leishmania* e *Toxoplasma*.

O sequenciamento genético, inicialmente desenvolvido para a vigilância genômica da COVID-19, já é realizado de forma sistemática para os vírus Influenza A e B e para a Dengue. Estão em estudo a implementação do sequenciamento para Vírus Sincicial Respiratório, Monkeypox, *M. tuberculosis*, *M. leprae* e para a identificação de fungos, entre outros.

Atualmente, o LACEN-DF conta com uma equipe altamente capacitada em técnicas de Biologia Molecular, preparada para responder eficientemente a emergências epidemiológicas, atendendo à população do Distrito Federal e do Brasil.

Outra grande vantagem foi o fortalecimento da infraestrutura de equipamentos de Biologia Molecular, conforme demonstrado na Figura 2. A capacidade anteriormente limitada à realização de PCR e Sequenciamento Sanger foi significativamente ampliada, incluindo agora também técnicas de sequenciamento de última geração (NGS).

FIGURA 2. **Incremento de equipamentos do parque tecnológico disponível do Laboratório de Biologia Molecular do LACEN-DF. Foram acrescentados nas áreas de ácidos nucleicos, PCR em tempo real e Sequenciamento equipamentos com diversidade de fabricantes.**



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia de COVID-19 trouxe à tona a importância de uma infraestrutura de saúde pública robusta, capaz de responder rapidamente a emergências sanitárias. O LACEN-DF demonstrou resiliência e capacidade de adaptação, superando desafios como a escassez de insumos e a necessidade de formação rápida de equipes especializadas. Essas ações foram fundamentais para garantir a continuidade dos serviços de diagnóstico e o atendimento eficaz da população do Distrito Federal.

No entanto, a experiência vivida durante a pandemia ressalta a necessidade de políticas públicas que promovam a autonomia tecnológica do país,

reduzindo a dependência de insumos importados e fortalecendo a indústria nacional de biotecnologia. Investimentos contínuos em capacitação profissional, inovação tecnológica e integração entre as políticas de saúde, ciência e tecnologia são essenciais para preparar o sistema de saúde para futuras emergências e garantir uma resposta eficaz e coordenada.

A pandemia deixou um legado importante: melhor infraestrutura e equipes mais capacitadas. Além disso, despertou na equipe um senso crítico sobre a importância da participação de todos, destacando a necessidade de investir em capacitação contínua, realizar pesquisas para desenvolver processos mais eficientes e criar métodos alternativos como estratégia para enfrentar períodos de escassez de recursos.

Conclui-se que é de extrema importância um sistema de saúde pública robusto, capaz de enfrentar uma ampla gama de ameaças, com vigilâncias a níveis de desastres ambientais até doenças infecciosas. A realização de testes laboratoriais rápidos e precisos é fundamental para uma resposta eficaz, competindo ao sistema laboratorial a responsabilidade de coordenar, priorizar e atender às demandas de testes. Em um cenário pós-pandemia, é essencial que o setor de saúde pública reforce as parcerias existentes, buscando ainda engajar novos parceiros que possibilitem a criação de uma rede de apoio ampla e eficaz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bezerra, Matheus Filgueira et al. "A Sanger-based approach for scaling up screening of SARS-CoV-2 variants of interest and concern." *Infection, genetics and evolution: journal of molecular epidemiology and evolutionary genetics in infectious diseases* vol. 92 (2021): 104910. doi: 10.1016/j.meegid.2021.104910.

Fernandes, D. R. A.; Gadelha, C. A. G.; Maldonado, J. M. S. V. Vulnerabilidades das indústrias nacionais de medicamentos e produtos biotecnológicos no contexto da pandemia de COVID-19. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 37, n. 4, e00254720, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00254720>. Acesso em: 30 ago. 2024.

FIOCRUZ. A Fundação Oswaldo Cruz já distribuiu, até 20 de março, 30 mil testes diagnósticos para o novo coronavírus. 2020. Disponível em: <https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/noticias/1765-fiocruz-desenvolve-kits-para-diagnostico-laboratorial-do-novo-coronavirus>. Acesso em: 30 ago. 2024.

Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. Instituto paranaense já produziu 1 milhão de testes da Covid-19. 2020. Disponível em: <https://www.seti.pr.gov.br/Noticia/Instituto-para-naense-ja-produziu-1-milhao-de-testes-da-Covid-19>. Acesso em: 30 ago. 2024.

Fomsgaard Anna S., Rosenstjerne Maiken Worsøe. An alternative workflow for molecular detection of SARS-CoV-2 – escape from the NA extraction kit-shortage, Copenhagen, Denmark, March 2020. Euro Surveill. 2020;25(14):pii=2000398. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.14.2000398>

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Biologia Molecular). O Programa. Universidade de Brasília, [2023]. Disponível em: <https://ppgbiomol.com.br/o-programa/>. Acesso em: 31 ago. 2024.

Yeshudas, D.; Srivastavas, A; Gromiha, M. M. COVID-19 outbreak history, mechanism, transmission, structural studies and therapeutics. Infection, n. 49, p.199-213. 2021.

Oliveira, W. K.; Cavalcanti, L. P.G.; Croda, J. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic and the Declaration of Public Health Emergency in Brazil: administrative and epidemiological aspects. Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine, v.55 (e0227-2022). 2022.

Cavalcante, J. R. et al. COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020. Epidemiol. Serv. Saude, 29(4):e2020376, 2020.

Antunes, J. Amostra para contraprova de Coronavírus é enviada. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2020/03/06/amostra-para-contraprova-de-coronavirus-e-enviada/>. Acesso em 01/09/2024.

Instituto de Pesquisa e Estatística do Distrito Federal (IPEDF CODEPLAN). Relatório: A Covid-19 no Distrito Federal. Brasília: IPEDF, 2023.

Lopes, J. Lacen processou mais de 166 mil testes RT-PCR em 2020. Disponível em: <https://www.saude.df.gov.br/en/w/lacen-processou-mais-de-166-mil-testes-rt-pcr-em-2020>. Acesso em 01/09/2024.

Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal. Relatório de exames RT-PCR. Disponível em: <https://info.saude.df.gov.br/relatoriodeexamesrtpcr/>. Acesso em: 30 ago. 2024.

Ministério da Saúde, NOTA TÉCNICA Nº 1217/2021-CGPNI/DEIDT/SVS/MS, 2021

Ministério da Saúde, Entenda as diferenças entre RT-PCR, antígeno e autoteste, TESTES COVID-19, 18 de fevereiro de 2022, disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/fevereiro/entenda-as-diferencas-entre-rt-pcr-antigeno-e-autoteste>

Sobre os autores

Brenno Vinicius Martins Henriques. Farmacêutico, Especialista em Saúde – SES/DF, Lacen/DF, <http://lattes.cnpq.br/3280478691280097>, brenno.henrique@saude.df.gov.br

Helder Andrey Rocha Gomes. Biólogo, Bolsista, Lacen/DF, <http://lattes.cnpq.br/4972382847829089>

Agenor de Castro Moreira dos Santos Júnior. Farmacêutico, Especialista em Saúde – SES/DF, Lacen/DF, <http://lattes.cnpq.br/3237848057927290>, agenor.junior@saude.df.gov.br;

Fabiano José Queiroz Costa. Farmacêutico, Especialista em Saúde – SES/DF, Lacen/DF, <http://lattes.cnpq.br/3436381971573239>, fabiano.costa@saude.df.gov.br;

Mariana Matos Roll. Farmacêutica, Especialista em Saúde – SES/DF, Lacen/DF, <http://lattes.cnpq.br/3037416299357445>, mariana.roll@saude.df.gov.br;

Alessandra Pinheiro De Medeiros. Farmacêutica, Especialista em Saúde – SES/DF, Lacen/DF, <http://lattes.cnpq.br/3023364201230683>, alessandra.medeiros@saude.df.gov.br;

Fernanda Georgía De Oliveira Andrade Yamada. Farmacêutica, Especialista em Saúde – SES/DF, Lacen/DF, <http://lattes.cnpq.br/1423398764511578>, fernanda.yamada@saude.df.gov.br;

Grasiela Araújo da Silva. Farmacêutica. Especialista em Saúde – SES/DF, Lacen/DF, <http://lattes.cnpq.br/2974691696966505>, lacen.df@saude.df.gov.br;

AVANÇOS NA
VIGILÂNCIA
LABORATORIAL DO
ESPÍRITO SANTO NA
ÁREA DE BIOLOGIA
MOLECULAR

AVANÇOS NA VIGILÂNCIA LABORATORIAL DO ESPÍRITO SANTO NA ÁREA DE BIOLOGIA MOLECULAR



Joana Zorzal Nodari, Gabriela Colombo de Mendonça, Thiago de Jesus Sousa,
Lyvia Neves Rebello Alves, Sarah Martins Presti da Silva, Anna Clara Gregório Có,
Jaqueline Pegoretti Goulart, Rodrigo Ribeiro Rodrigues

RESUMO

A crise sanitária decorrente do surgimento do vírus SARS-CoV-2 impôs inúmeros desafios aos gestores e profissionais do Sistema Único de Saúde (SUS), como elaboração de políticas públicas eficazes voltadas para proteção e prevenção da saúde da população, contenção da disseminação viral e implementação de medidas específicas destinadas ao diagnóstico e manejo dos casos de covid-19. Nesse contexto, a vigilância laboratorial possui um papel relevante na compreensão da circulação do vírus e atua como ferramenta de auxílio em decisões político-administrativas e medidas de assistência e vigilância. O objetivo deste trabalho foi descrever a evolução da capacidade operacional e analítica do Laboratório Central de Saúde Pública do Espírito Santo durante o período da pandemia, bem como seu protagonismo na vigilância laboratorial. Realizou-se uma análise abrangendo um período de seis anos. Como principais resultados, destacam-se: a modernização do parque tecnológico, a expansão do escopo de análises e a ampliação do quadro de servidores. A inclusão de ensaios moleculares específicos para mais de 50 patógenos contribuiu para a detecção e o monitoramento de agravos em tempo oportuno. Essas evidências demonstram que os investimentos destinados ao enfrentamento da pandemia da covid-19 deixaram um legado valioso e estratégico para a saúde pública no Espírito Santo: uma vigilância laboratorial molecular robusta e com excelência.

Palavra-chave: PCR em tempo real; Laboratório Central de Saúde Pública do Espírito Santo; Sistema Único de Saúde; diagnóstico molecular, SARS-CoV-2.

INTRODUÇÃO

O advento da pandemia de covid-19 marcou um capítulo inédito na história contemporânea, desencadeando uma série de eventos sem precedentes e desafios globais. O vírus SARS-CoV-2 rapidamente se disseminou pelo mundo a partir da cidade de Wuhan, na China¹, afetando milhões de vidas e impactando diversos setores sociais e econômicos. A propagação acelerada do vírus desencadeou uma crise de saúde pública global, exigindo respostas coordenadas e inovadoras por parte dos países, organizações internacionais e comunidades locais².

Nesse contexto, a importância do diagnóstico laboratorial tornou-se fundamental na estratégia de enfrentamento da pandemia da covid-19. A rápida identificação e confirmação dos casos por meio da reação em cadeia da polimerase em tempo real (RT-qPCR) foi essencial não apenas para a prestação de cuidados médicos adequados, mas também para o rastreamento eficaz da propagação do vírus³.

Os primeiros casos confirmados de covid-19 em território capixaba foram diagnosticados em 4 de março de 2020 pelo Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz. Nessa época, a recomendação do MS era de que as amostras biológicas de qualquer caso suspeito fossem enviadas à referida instituição para realização dos testes. Em março de 2020, os primeiros kits de RT-qPCR para detecção do SARS-CoV-2 foram distribuídos pelo MS, o que permitiu que o Espírito Santo iniciasse o diagnóstico amplo em nível local.

Diante desse cenário, é relevante ressaltar que o Laboratório Central de Saúde Pública do Espírito Santo (Lacen/ES) desempenha um papel crucial como órgão de referência estadual no diagnóstico de diversos agravos de interesse em saúde pública. O laboratório já detinha uma sólida capacidade técnica para realizar análises para outros vírus respiratórios por meio do método de RT-qPCR, contudo, o novo desafio residia na necessidade de expandir a capacidade operacional instalada para atender às múltiplas e crescentes demandas de exames para o diagnóstico de casos suspeitos de covid-19.

Assim, é crucial evidenciar os expressivos investimentos realizados pelo governo do estado no enfrentamento da crise sanitária da covid-19. Esses esforços não apenas demonstram o comprometimento com a gestão da pandemia, mas também ressaltam como esse legado está sendo aplicado de maneira estratégi-

ca para controlar e prevenir a disseminação de outras doenças, garantindo com agilidade e precisão os processos de diagnóstico no estado.

O objetivo do artigo, portanto, foi de descrever a evolução da capacidade operacional e analítica do Lacen/ES durante o período da pandemia reportando como o laboratório desempenhou um papel central na análise de amostras, permitindo a identificação precisa do SARS-CoV-2 e a diferenciação de outras condições respiratórias. Essa abordagem não apenas facilitou a tomada de decisões clínicas, mas também foi decisiva para o monitoramento epidemiológico, auxiliando na elaboração de estratégias de contenção e mitigação da disseminação do vírus.

MÉTODOS

LEVANTAMENTO DE DADOS

Com o objetivo de elucidar os progressos no diagnóstico laboratorial mediante o emprego de técnicas de biologia molecular, especialmente devido aos investimentos direcionados à resposta à pandemia de covid-19, os quais catalisaram a implementação de novos ensaios e a ampliação da capacidade operacional do Lacen/ES, realizou-se uma análise histórica abrangendo um período de seis anos (2018-2023). Esse intervalo engloba três fases distintas, delineadas pelo contexto da pandemia da covid-19: I) a fase pré-pandêmica (2018-2019); II) a fase pandêmica (2020-2021); e III) a fase pós-pandêmica (2022-2023).

Para o levantamento dos dados, foi considerado o ano de implementação do método de biologia molecular em cada setor organizacional avaliado, a fim de evitar dados superestimados. Os setores de Biologia Molecular I, Biologia Molecular II e Micobacteriologia já possuíam em seu escopo técnicas de diagnóstico molecular, portanto, o levantamento considerou todo o período analisado. Nos setores de Microbiologia Médica e Sequenciamento, o período considerado se iniciou no ano de 2022; e, por fim, para os setores Citopatologia e Parasitologia, o levantamento foi realizado a partir do ano de 2023, período em que se iniciou o processo para implementação de técnicas moleculares nesses laboratórios.

PRODUTIVIDADES LABORATORIAL: ENSAIOS E NÚMERO DE EXAMES REALIZADOS

Para avaliar a variação de produtividade laboratorial ao longo desses anos, foram coletados dados referentes ao número total de ensaios moleculares implementados, assim como a quantidade anual de exames realizados para cada um desses ensaios. Destaca-se que, para os ensaios em formato de painel, o número de exames realizados foi contabilizado como o número de vezes que o ensaio foi conduzido. Os exames de subtipagens para Influenza e sorogrupagem de dengue não foram incluídos nessa contagem. Todos os dados de produtividade foram gerados a partir da plataforma GAL e Siscel (Sistema de Controle de Exames Laboratoriais da Rede Nacional de Contagem de Linfócitos CD4+/CD8+ e Carga Viral do HIV).

INVESTIMENTOS FINANCEIROS, PARQUE TECNOLÓGICO E INOVAÇÕES

Os dados relativos aos investimentos em materiais de consumo foram extraídos do Sistema Integrado de Gestão Administrativa (Siga) do governo do estado do Espírito Santo, a fim de avaliar o panorama de aporte financeiro realizado no Lacen/ES, bem como o consumo realizado por cada setor organizacional. Além disso, foi feito um levantamento qualitativo sobre as implementações do parque tecnológico e inovações produzidas nesse período.

INVESTIMENTOS EM RECURSOS HUMANOS

Por fim, como forma de avaliar a ampliação do quadro de recursos humanos e as modificações no corpo técnico ao longo desses períodos, foi realizado um levantamento do número de servidores envolvidos diretamente na execução desses exames, cargo que ocupa e seu nível de formação. Nesse contexto, foi considerado o número máximo de servidores que atuaram no ano, independentemente do período de atuação.

ANÁLISE E VISUALIZAÇÃO DOS DADOS

Para todos os dados levantados, foi criada uma planilha no Microsoft Excel 2013^{*4} para organização e *input* para as análises e elaboração das tabelas e figuras. As figuras foram geradas em diferentes pacotes (ggplot2⁵; readxl⁶; dplyr⁷; tidyr⁸; RColorBrewer⁹) do RStudio¹⁰ com base no R¹¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados apresentados a seguir confirmam que o incremento significativo registrado na capacidade operacional e analítica foi resultado de um conjunto de ações estruturantes de grande relevância, sobretudo nas áreas de captação de recursos humanos, investimento em parque tecnológico, expansão de infraestrutura e revisão dos fluxos e processos de trabalho. Nesse sentido, não podemos desconsiderar que as demandas emergentes durante a pandemia impulsionaram gradualmente o surgimento de novas ferramentas e oportunidades.

PRODUTIVIDADES LABORATORIAL: ENSAIOS E NÚMERO DE EXAMES REALIZADOS

Ao analisarmos a fase pré-pandêmica (2018-2019), cabe ressaltar que o Lacen/ES já realizava diagnóstico molecular para arboviroses (dengue, zika, chikungunya e febre amarela), vírus respiratórios (Influenza A e B e Vírus Sincicial Respiratório), tuberculose e outras micobactérias, além do monitoramento de carga viral de hepatites (B e C) e HIV. Nessa época, tais análises estavam incorporadas ao escopo de apenas três laboratórios vinculados ao Núcleo de Biologia Médica (Tabela 1).

Apesar da restrição no escopo de exames, por fazer parte da Rede Nacional de Laboratórios para Quantificação da Carga Viral do HIV/HBV/HCV, o Lacen/ES realizava, em média, 21 mil exames anuais destinados ao diagnóstico, monitoramento e tratamento de pacientes portadores de hepatite B, hepatite C e/ou HIV. Adicionalmente, eram realizados aproximadamente 3 mil testes anuais para o diagnóstico molecular de tuberculose (Tabela 1).

No período pré-pandêmico, foram realizados 3.254 exames para o diagnóstico de vírus respiratórios (Influenza A e B e Vírus Sincicial Respiratório) (Tabela 1). Com a pandemia, o volume de análises sofreu um aumento expressivo, saindo de 3.254 exames em 2018 e 2019 para 841.953 exames nos anos de 2020 e 2021 (Tabela 1); um aumento de 24.874% no diagnóstico molecular de vírus respiratórios, com destaque para as análises de covid-19. A título de comparação e para dimensionar tamanho impacto, nos anos 2018 e 2019, a Biologia Molecular II realizou cerca de 5 mil exames, considerando todos os agravos, e apenas em 2020 (Tabela 1), o mesmo setor realizou o equivalente a cinco anos de exames. Além disso, é relevante observar que,

nos anos de 2022 e 2023, foram realizados 250.272 exames para vírus respiratórios (Tabela 1), evidenciando que, mesmo com a esperada redução de exames após a estabilização dos casos de covid-19, a capacidade analítica do Lacen/ES expandiu-se em 33.466% em comparação com os anos anteriores à pandemia.

Atualmente, o Lacen/ES possui capacidade para realizar diagnósticos moleculares para mais de 50 patógenos e para 12 genes de resistência de bactérias Gram-negativa (Tabela 1). Ademais, o Lacen/ES passou a conduzir análises moleculares utilizando diversos ensaios no formato de painéis, que permitem a detecção de múltiplas sequências de material genético alvo de patógenos distintos em uma única reação¹².

Entre esse formato de análise, a instituição desempenhou um papel crucial no diagnóstico laboratorial de febre maculosa, utilizando um painel com nove alvos (patógenos) para diagnóstico de doenças transmitidas por carrapato. Essa abordagem conduzida durante um surto no estado permitiu a adoção oportuna de medidas adequadas de assistência e vigilância. Desde sua implementação em 2022, já foram realizados 941 exames (Tabela 1), tanto em amostras biológicas humana quanto animal. Outrossim, recentemente, o Lacen/ES atuou na resposta à emergência internacional de monkeypox (Mpox)¹³, realizando 2450 exames (Tabela 1); o que resultou em uma resposta mais ágil, possibilitando diagnósticos precoces para o estado e contribuindo para a gestão eficaz da situação emergencial.

O diagnóstico de arboviroses também foi positivamente impactado, saltando de 595 exames de dengue no período pré-pandêmico para aproximadamente 11 mil exames pós-pandemia, um aumento de 1.848% (Tabela 1). Em 2023, foram incluídos exames para febre do Nilo Ocidental e Mayaro, sendo a realização desses testes laboratoriais de extrema importância principalmente em áreas endêmicas ou durante surtos, onde a similaridade de sintomas pode tornar a diferenciação clínica um desafio¹⁴⁻¹⁵.

TABELA 1. Evolução da quantidade de ensaios realizados por técnicas de biologia molecular pelos setores organizacionais do Lacen/ES no período de 2018 a outubro de 2023

SETOR ORGANIZACIONAL	ENSAIOS	PRÉ-PANDEMIA		PANDEMIA		PÓS-PANDEMIA	
		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Biologia Molecular I	Clamídia e Gonorréia*	-	-	-	562	969	157
	Carga viral HIV	16.815	18.336	10.539	15.673	19.079	20.183
	Carga viral Hepatite C	1.139	1.104	665	655	705	848
	Carga viral Hepatite B	2.695	3.131	1.711	2.567	3.275	3.783
Biologia Molecular II	Dengue	288	307	87	3	163	13.437
	Febre Amarela	207	51	26	10	37	136
	Zika	329	327	75	3	194	13.602
	Chikungunya	240	139	48	7	166	13.501
	Febre do Nilo Ocidental*	-	-	-	-	-	21
	Mayaro*	-	-	-	-	-	1.342
	¹ Vírus Respiratórios	1.007	2.247	76.086	21.202	19.886	24.149
	COVID-19*	-	-	234.572	510.093	177.905	28.332
	² Doenças Transmitidas por Carrapato*	-	-	-	-	302	639
	Varicela Zoster*	-	-	-	-	125	422
	Herpes 1 e 2*	-	-	-	-	0	127
	Sífilis*	-	-	-	-	0	202
	Varíola*	-	-	-	-	1.953	497
	³ Rotavírus e Norovírus*	-	-	-	-	20	92
	Adenovírus*	-	-	-	-	7	21
	Caxumba*	-	-	-	-	0	1
	Parechovírus*	-	-	-	-	0	0
	Enterovírus*	-	-	-	-	0	9
	⁴ Meningite Bacteriana*	-	-	-	-	413	813
Microbiologia Médica	⁵ Genes de Resistência Bacteriana*	-	-	-	-	2	96
	Coqueluche*	-	-	-	-	0	0
Micobacteriologia	Teste rápido Tuberculose	2.142	1.985	2.331	3.199	3.894	4.433
	Teste de Sensibilidade Genotípica <i>M. tuberculosis</i> *	-	-	-	319	863	1.415
	<i>M. tuberculosis</i> e Micobactérias não tuberculosas*	-	-	-	10	235	204

TABELA 1. **Evolução da quantidade de ensaios realizados por técnicas de biologia molecular pelos setores organizacionais do Lacen/ES no período de 2018 a outubro de 2023**

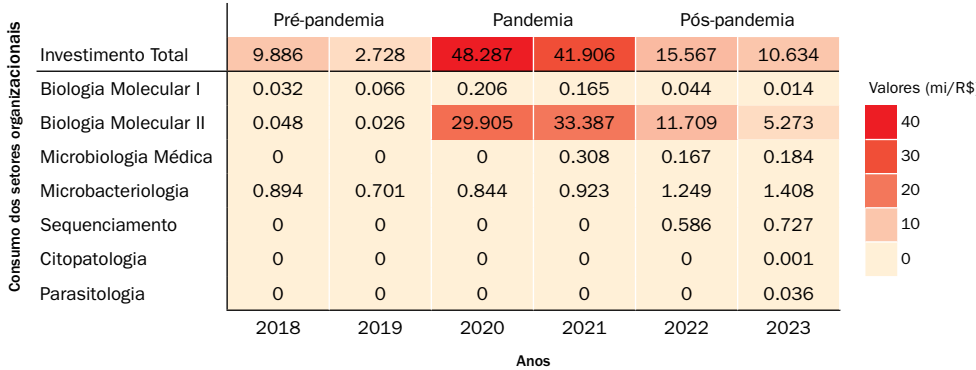
SETOR ORGANIZACIONAL	ENSAIOS	PRÉ-PANDEMIA		PANDEMIA		PÓS-PANDEMIA	
		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Sequenciamento	Sequenciamento Sars-Cov-2*	-	-	-	-	1.212	936
TOTAL DE EXAMES REALIZADOS POR ANO		24.862	27.627	326.140	554.303	231.405	129.398
TOTAL DE EXAMES REALIZADOS POR PERÍODO			52.489		880.443		360.803
AUMENTO NO TOTAL DE EXAMES EM COMPARAÇÃO AO PERÍODO PRÉ-PANDEMICO (%)					1.678		687

LEGENDA: *ENSAIOS IMPLEMENTADOS NO PERÍODO DE PANDEMIA OU PÓS PANDEMIA DA COVID-19; ¹VÍRUS RESPIRATÓRIOS: CORONAVÍRUS (NL63, HKU1, 229E, OC43), PARAINFLUENZA 1 A 4, ADENOVÍRUS, METAPNEUMOVÍRUS, RINOVÍRUS, BOCAVÍRUS, ENTEROVÍRUS, INFLUENZA A/B, SUBTIPAGEM DE INFLUENZA (H1N1) E DE VÍRUS SINCIAL RESPIRATÓRIO A/B; ²DOENÇAS TRANSMITIDAS POR CARRAPATO - BORRELIOSE, ANAPLASMÓSE, COXIELLA SPP (FEBRE Q), RICKETTSIA SPP (FEBRE MACULOSA), BABESIOSE, ERLIQUIOSE HUMANA, ENCEFALITE DE TICK BORNE; ³PESQUISA ROTAVÍRUS E NOROVÍRUS COM SUBTIPAGEM G1 E G2; 4MENINGITES BACTERIANAS: STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE, NEISSERIA MENINGITIDIS E HAEMOPHILUS INFLUENZAE; 5GENES DE RESISTÊNCIA BACTERIANA - GENES BLA (KPC E NDM), BLA OXA (48, 23, 58, 51 E 24), BLA IMP, BLA VIM, BLA IMI E MCR (1 E 2).

INVESTIMENTOS FINANCEIROS, PARQUE TECNOLÓGICO E INOVAÇÕES

Durante o período pré-pandêmico, os investimentos realizados no Lacen/ES eram substancialmente menores e a Micobacteriologia era o setor que mais demandava em consumíveis (Figura 1). Nesse período, o setor de Biologia Molecular II demandava orçamento bem reduzido, pois realizava o diagnóstico de vírus respiratórios utilizando métodos manuais de processamento das amostras e extração. Além disso o setor era equipado apenas com dois termocicladores para realizar a etapa de amplificação e detecção do material genético viral. Porém, nos anos de 2020 e 2021 em face ao desafio imposto pelo enfrentamento da pandemia investimentos em consumíveis foram aumentados em aproximadamente 615%, sendo o laboratório de Biologia Molecular II o setor que recebeu o maior aporte desses investimentos, devido ao maior consumo quando comparado aos demais setores organizacionais. Paralelamente a alocação de recursos no referido setor saltou de aproximadamente R\$ 74,4 mil para R\$ 63,3 milhões durante a pandemia da covid-19 (Figura 1).

FIGURA 1. **Análise da distribuição dos recursos recebidos pelo Lacen/ES no período de 2018 a 2023, com enfoque no montante gasto em ensaios de biologia molecular nos setores organizacionais.**



Importante destacar que no ápice da pandemia, o governo do Estado do Espírito Santo destinou recursos que garantiram a ampliação substancial do parque tecnológico Lacen/ES com a instalação de uma estação robotizada de processamento de amostras, quatro extratores de ácidos nucleicos automatizados e de mais seis termocicladores para RT-qPCR. Essa expansão resultou em uma capacidade operacional significativamente maior, possibilitando o processamento de 192 amostras/hora, extração de 576 reações a cada 40 minutos e amplificação de 1152 reações em 90 minutos. Com essas melhorias, o laboratório realizou mais de 740 mil exames de covid-19 em um período de 24 meses (Tabela 1), representando um aumento de aproximadamente, 1.310% em comparação com todos os exames realizados nos anos anteriores.

Para atender tamanha demanda, foram necessárias adequações na estrutura física do laboratório. Especificamente, na área de Biologia Molecular II houve uma expansão considerável do espaço físico passando de 80 m² para uma área aproximada de 180 m². Essa ampliação contemplou as áreas mínimas exigidas, garantindo a separação adequada de salas e o estabelecimento de fluxos de circulação. Essas mudanças estruturais foram fundamentais para suportar a intensificação das atividades e garantir a eficácia operacional diante do aumento na demanda.

Além disso, durante a pandemia, houve a implementação de outras melhorias, como o desenvolvimento do software Gerenciador Interno Laboratorial (GIL), utilizado pelos setores de Biologia Molecular II e Sequenciamento.

O GIL promoveu a padronização dos procedimentos de análise, rastreabilidade interna das amostras desde o seu processamento até o resultado e automação de protocolos e gestão de dados. A ferramenta tornou-se essencial para o acompanhamento de todas as etapas do processo, principalmente para trabalhar com diferentes fluxos de agravos e o número elevado de amostras.

Atualmente, o parque tecnológico do Lacen/ES conta com quatro extratores automatizados, sete termocicladores em tempo real, além de dois sequenciadores de nova geração. A capacidade operacional instalada é de realizar o processamento de 4.500 amostras por dia, liberando laudos em até 24 horas após o recebimento das amostras e, em casos urgentes, em até 4 horas, garantindo uma resposta rápida e eficaz às demandas dos serviços de saúde.

Essa infraestrutura avançada não apenas aprimorou a eficiência e precisão nos diagnósticos, mas também fortaleceu a capacidade de resposta do laboratório diante de desafios epidemiológicos e crises sanitárias. Além disso, permitiu a expansão do escopo de análises moleculares, possibilitando a investigação de um espectro mais amplo de patógenos e variações genéticas relevantes, o que contribui significativamente para a robustez e versatilidade das operações laboratoriais.

Nesse contexto, apesar da iniciativa do Ministério da Saúde pela descentralização da vigilância genômica aos Lacens¹⁶, é importante destacar que o governo estadual investiu nessa diligência e hoje, o Lacen/ES é equipado com duas plataformas de sequenciamento genômico. Essa iniciativa acelerou o monitoramento das variantes de SARS-CoV-2 em todo Brasil e ampliou a cobertura amostral do Espírito Santo com aproximadamente dois mil genomas produzidos (Tabela 1). Como consequência, aliviou a sobrecarga dos Laboratórios de Referência Nacional, reduzindo em 14 dias o tempo médio para liberação de resultados. A instituição passou a contribuir não apenas com a Rede Nacional de Sequenciamento Genético, mas também com a comunidade científica internacional ao depositar as sequências geradas no Gisaïd (do inglês, *Global Initiative on Sharing All Influenza Data*). Por fim, atualmente o setor está finalizando a implementação do protocolo de sequenciamento de Influenza, micobactérias tuberculosas e não tuberculosas, arboviroses e metagenômica de múltiplos patógenos, iniciativas que serão fundamentais para a vigilância estadual robusta, rápida e assertiva.

Por fim, é indiscutível que as novas implementações trouxeram um salto notável no número de ensaios realizados (incremento de 222%), acompanhado por

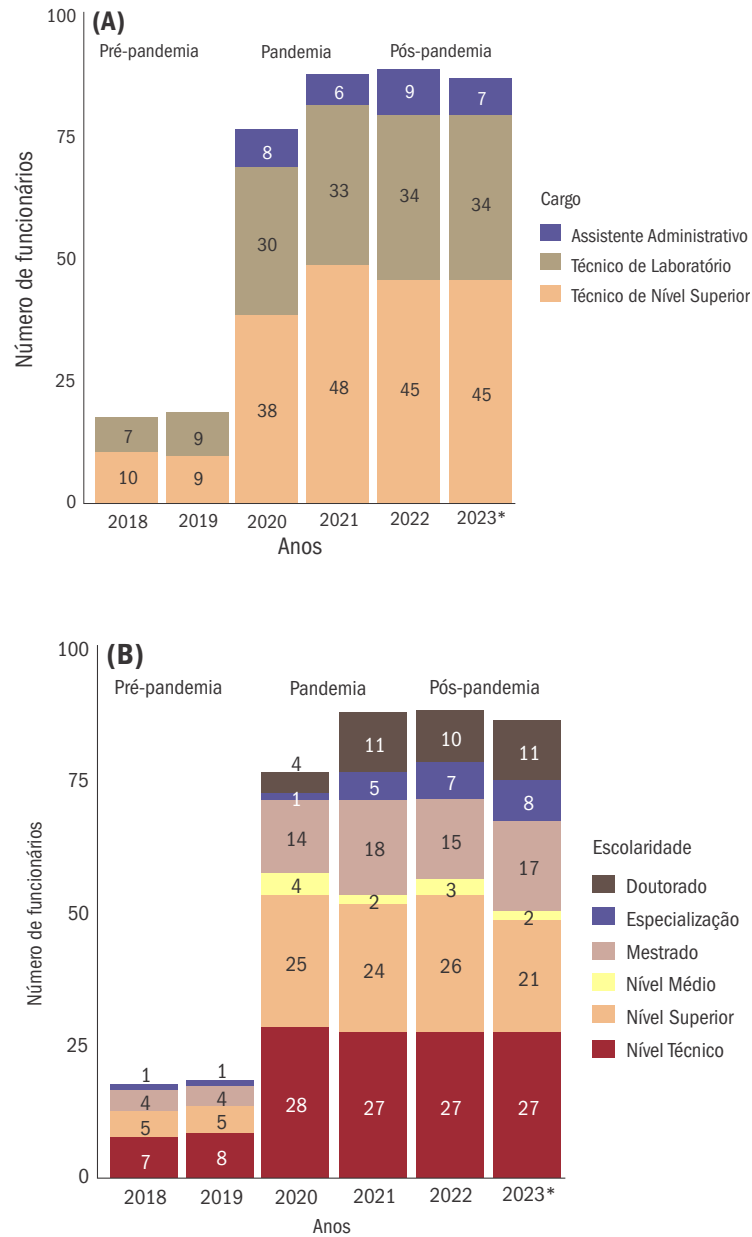
um expressivo aumento no total de testes realizados anualmente no Lacen/ES. Além disso, em breve também contará com o diagnóstico molecular de patógenos encontrados em amostras de alimentos, causadores de intoxicações alimentares e de grande importância para as ações de vigilância sanitária, como ampliação aos métodos tradicionais de detecção e identificação de microrganismos. Os ensaios serão realizados pelos setores de Microbiologia de Alimentos e Água, juntamente com o setor de Microbiologia Médica. Essa iniciativa será mais uma frente em que o Lacen/ES despontará como umas das referências nacionais, uma vez que apenas quatro laboratórios públicos do país realizam tais ensaios. Cabe destacar ainda que, além dos expressivos aumentos, o Lacen/ES também investiu no sistema de gestão da qualidade, tendo atualmente dez exames em biologia molecular acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, que preconiza os requisitos gerais de competência técnica para laboratórios.

RECURSOS HUMANOS

Antes de 2020, o Lacen/ES operava com uma equipe composta por aproximadamente 18 profissionais, abrangendo nível de formação técnica e superior (Figura 2A), dedicados a análises moleculares de nove agravos. No entanto, para garantir tamanha demanda gerada pela pandemia, tornou-se imperativo ampliar a capacidade de processamento de amostras suspeitas de covid-19, culminando na maior necessidade de mão de obra. Diante desse cenário desafiador, ocorreu a contratação em caráter emergencial de uma equipe técnica altamente especializada.

Ao longo dos anos de pandemia o quadro de recursos humanos evoluiu significativamente, passando de quatro para 64 profissionais diretamente envolvidos no diagnóstico de covid-19. Essa equipe incluía analistas de nível superior, técnicos de laboratório e assistentes administrativos. Essa expansão do quadro pessoal possibilitou que o setor de Biologia Molecular II se tornasse o primeiro laboratório do Lacen/ES a adotar um regime de plantão, operando ininterruptamente 24 horas por dia. Atualmente, apesar da diminuição do número de exames de covid-19, o setor continua operando diariamente de 7h às 22h. Essa extensão do horário visa atender às demandas dos pacientes e profissionais de saúde, oferecendo serviços laboratoriais além do horário convencional e preparados para responder as situações de urgência, garantindo acesso contínuo e eficaz aos serviços laboratoriais.

FIGURA 2. Distribuição da quantitativo de funcionários no Lacen/ES divididos por cargo, ao longo do período de 2018 a 2023 [A]. Destaque para a evolução do quadro de funcionários, com ênfase no grau de formação e como o Lacen/ES conseguiu agregar profissionais capacitados nesse mesmo período [B].



Além do aumento do número de servidores, destaca-se também a mudança no perfil dos cargos ao longo dos anos. Em 2020, houve a necessidade do Lacen/ES incorporar o cargo de assistente administrativo também nas áreas laboratoriais de diagnóstico molecular para atender às novas demandas (Figura 2A). Porém, apesar da diminuição do número de casos da covid-19, observouse uma estabilização no número de profissionais nos anos subsequentes (Figura 2A). Atualmente os setores organizacionais avaliados contam com 86 servidores, sendo 45 de nível superior, 34 técnicos de laboratório e sete assistentes administrativos, representando um aumento de 377%, em relação ao período pré-pandemia.

Com a implementação do sequenciamento genômico, foi necessário a adição de um profissional bioinformata, visando um maior suporte nas análises dos dados gerados. Esse aumento da diversidade de cargos, reflete as mudanças nas demandas do laboratório, que passou a adotar novas técnicas, exigindo o aumento da equipe e a diversificação das habilidades e competências. O reflexo da incorporação de servidores qualificados pode ser observado no aumento do número de pessoas com especialização, mestrado e doutorado (Figura 2B), proporcionando uma compreensão refinada dos problemas, permitindo abordagens mais eficazes e inovadoras. Além disso, mestres e doutores elevam o nível de pesquisa e desenvolvimento, contribuindo para a criação de conhecimento avançado, estimulando a aprendizagem contínua e a adaptação a mudanças rápidas. Investir nesse aprimoramento não só impulsionou a excelência técnica, mas promoveu inovação e resiliência em um ambiente competitivo.

Como consequência da manutenção de equipes completas e altamente qualificadas, em setembro de 2023 entrou em vigor a Comissão de Produção e Divulgação Científica do Lacen/ES¹⁸ e os servidores capacitados em biologia molecular, hoje estão implementando a metodologia em outros setores organizacionais como na Microbiologia Médica, Sequenciamento, Parasitologia e Citopatologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, com a avaliação dos avanços na aplicação da técnica de biologia molecular no Lacen/ES, é notório o papel central desse método no crescimento da vigilância laboratorial do estado. Os consideráveis investimentos destinados ao enfrentamento da crise sanitária da covid-19 não apenas evidenciam o compromisso com a saúde pública, mas também estabelecem um legado valioso. Este legado

está sendo efetivamente utilizado para promoção de servidores qualificados, modernização do parque tecnológico e expansão do escopo de análises, garantindo um serviço público de qualidade, e promovendo a implementação de diagnósticos ágeis e precisos aliados às inovações dos métodos em biologia molecular.

Paralelamente, o Lacen/ES conduziu processos de implementação de novos exames que resultaram em respostas mais ágeis e precisas, possibilitando diagnósticos oportunos, implementação efetiva de medidas preventivas e controle mais eficaz da disseminação das doenças, o que promoveu uma melhoria significativa na vigilância em saúde do estado. A participação ativa na Rede Nacional de Sequenciamento Genético, acelerou o monitoramento das variantes de SARS-CoV-2, contribuindo tanto para a comunidade científica e quanto para a formação de profissionais qualificados.

A ampliação do diagnóstico de arboviroses, incluindo testes para febre do Nilo Ocidental e Mayaro, demonstrou a adaptação contínua do Lacen/ES às demandas epidemiológicas. A acreditação de dez exames moleculares, aliada ao compromisso de seguir normas de qualidade há sete anos, destaca a busca constante pela excelência técnica e confiabilidade nos resultados emitidos. Somando a isso, o crescimento exponencial no quadro de servidores, a diversificação de cargos e a incorporação de profissionais qualificados refletem a evolução do laboratório para atender às demandas crescentes e os contínuos desafios ligados à saúde pública.

Por fim, os investimentos substanciais realizados pelos governos estadual e federal, evidenciados pelo aumento na disponibilidade de materiais de consumo de qualidade e pelo aumento do escopo de análises, resultaram em um avanço expressivo no número de ensaios e testes realizados anualmente pelo Lacen-ES. Este é o legado deixado pela gestão do enfrentamento da pandemia, que não só impulsionou a eficiência na detecção e controle de doenças, mas também deu destaque a importância fundamental e estratégica de uma vigilância laboratorial molecular robusta e eficaz para a saúde pública, frutos de uma gestão inovadora, resiliente e com altíssima excelência técnica durante um dos períodos mais desafiadores na história da humanidade.

Referências

1. Wu F, Zhao S, Yu B, Chen YM, Wang W, Song ZG, et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*. 2020;580(7803):E7. DOI: 10.1038/s41586-020-2202-3
2. Centers for Disease Control and Prevention. COVID-19 Timeline [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. CDC; 2023 [citado 2023 nov 21]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/museum/timeline/covid19.html>
3. Corman VM, Landt O, Kaiser M, Molenkamp R, Meijer A, Chu DK, et al. Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR. *Eurosurveillance*. 2020;25(3):2000045. DOI: 10.2807/2F1560-7917.ES.2020.25.3.2000045
4. Microsoft Corporation. Microsoft Excel [Internet]. 2018 [citado 2023 nov 21]. Disponível em: <https://office.microsoft.com/excel>
5. Wickham H. Ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Version 3.5.1 [software]. 2016 [citado 2023 nov 21]. Disponível em: <https://ggplot2.tidyverse.org>
6. Wickham H, Bryan H. Readxl: Read Excel Files. Version 1.4.3 [software]. 2023 [citado 2023 nov 21]. Disponível em: <https://readxl.tidyverse.org>
7. Wickham H, François R, Henry L, Müller K; Vaughan D. Dplyr: A Grammar of Data Manipulation. Version 1.1.4 [software]. 2023 [citado 2023 nov 21]. Disponível em: <https://github.com/tidyverse/dplyr>
8. Wickham H, Vaughan D, Girlich M. Tidy: Tidy Messy Data. Version 1.3.0 [software]. 2023 [citado 2023 nov 21]. Disponível em: <https://github.com/tidyverse/tidy>
9. Neuwirth E; Neuwirth ME. RColorBrewer: ColorBrewer Palettes. Version 1.1-2 [software]. 2014 [citado 2023 nov 21]. Disponível em: <https://CRAN.Rproject.org/package=RColorBrewer>
10. Posit Team. RStudio: Integrated Development Environment for R. Boston, MA: [software]. 2023. [citado 2023 nov 21]. Disponível em: <https://www.posit.co/>
11. R Core team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing [software]. 2021. [citado 2023 nov 21]. Disponível em: <https://www.R-project.org/>; <https://www.R-project.org/>
12. Mahony J, Chong S, Merante F, Yaghoubian S, Sinha T, Lisle C, et al. Development of a respiratory virus panel test for detection of twenty human respiratory viruses by use of multiplex PCR and a fluid microbead-based assay. *J Clin Microbiol*. 2007;45(9):2965-70. DOI: 10.1128/jcm.02436-06
13. Ministério da Saúde (BR). Centro de Operação de Emergências (COE): Varíola dos Macacos (Monkeypox). [Gov.br](https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/coes/monkeypox) [Internet]. 2022 [citado 2023 nov 21]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/coes/monkeypox>

14. Figueiredo MLG, Figueiredo LTM. Emerging alphaviruses in the Americas: Chikungunya and Mayaro. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2014;47(6):677–83. DOI: 10.1590/0037-8682-0246-2014
15. Patterson J, Sammon M, Garg M. Dengue, zika and chikungunya: Emerging arboviruses in the new world. *West J Emerg Med.* 2016;17(6):671-9. DOI: 10.5811/westjem.2016.9.30904
16. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Imunização e Doenças Imunopreveníveis. Guia de vigilância genômica do SARS-CoV-2: uma abordagem epidemiológica e laboratorial [Internet]. Brasília: Editora MS; 2023 [citado 2023 nov 21]. 47p. Disponível em: Web: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_genomica_sarscov2.pdf
17. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR ISO/IEC 17025: 2017: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro: ABNT; 2017. 22p.
18. Espírito Santo. Secretaria de Estado da Saúde. Portaria nº 436-S, de 29 de novembro de 2023. Institui a Comissão de Produção e Divulgação Científica do Laboratório Central de saúde pública do Estado do Espírito Santo (LACEN/ES). Diário Oficial do Espírito Santo [Internet], Vitória, ES. 2023 nov 30 [citado 2023 dez 5]. Disponível em: <https://ioes.dio.es.gov.br/portal/visualizacoes/pdf/8596/#/p:1/e:8596>

Sobre os autores

Joana Zorzal Nodari. Ciências Biológicas, Técnica de Nível Superior – Bióloga, Lacen/ES, lattes.cnpq.br/7399408100661099, joanazorzal@gmail.com.

Gabriela Colombo de Mendonça. Ciências Biológicas, Técnica de Nível Superior – Bióloga, Lacen/ES, lattes.cnpq.br/6731947323984646, gabrielacolommbom@gmail.com.

Thiago de Jesus Sousa. Biotecnologia, Técnico de Nível Superior – Bioinformata, Lacen/ES, lattes.cnpq.br/3620345994509054, thiagogsousa@gmail.com.

Lyvia Neves Rebello Alves. Ciências Biológicas, Técnica de Nível Superior – Bióloga, Lacen/ES, lattes.cnpq.br/2244364259623837, lyviarebello@gmail.com.

Sarah Martins Presti da Silva. Farmácia e Bioquímica, Técnica de Nível Superior – Farmacêutica; Lacen/ES, lattes.cnpq.br/0768873502799973, sarahmartinspresti@gmail.com.

Anna Clara Gregório Có. Farmácia, Técnica de Nível Superior – Farmacêutica, Lacen/ES, lattes.cnpq.br/3678557620411441, annaclaragc@gmail.com.

Jaqueline Pegoretti Goulart. Farmácia, Chefe do Núcleo de Biologia Médica – Farmacêutica, Lacer/ES, lattes.cnpq.br/2750412734755347, lacen.biologiamedica@saude.es.gov.br.

Rodrigo Ribeiro Rodrigues. Ciências Biológicas, Coordenador-Geral, Lacer/ES e UFES, lattes.cnpq.br/3822046497362615, ro.ribeiro66@gmail.com.

LACEN/GO: RELATO
DAS EXPERIÊNCIAS,
AVANÇOS E
LEGADOS QUE
OCORRERAM COM
A PANDEMIA NO
LABORATÓRIO DE
SAÚDE PÚBLICA

LACEN/GO: RELATO DAS EXPERIÊNCIAS, AVANÇOS E LEGADOS QUE OCORRERAM COM A PANDEMIA NO LABORATÓRIO DE SAÚDE PÚBLICA

9

Vinícius Lemes da Silva, Robmary Matias de Almeida, Rafael Souza Guedes,
Luiz Augusto Pereira, Edna Joana Cláudio Manrique

RESUMO

O Laboratório Central de Saúde Pública de Goiás (Lacen/GO) presta serviços vinculados à Vigilância em Saúde, orientados pelas diretrizes do Sistema Único de Saúde. Com o avanço da pandemia da covid-19, fez-se necessário repensar a estrutura funcional do Lacen/GO tanto na parte tecnológica quanto física e de recursos humanos. As análises ali executadas carecem de estruturas atualizadas constantemente, mas sua consecução encontrava obstáculos nos processos burocráticos de um serviço público. Além disso, inexistia naquele momento recursos financeiros destinados à estruturação do Laboratório, que já há algum tempo sofria com a falta de investimentos. Ao longo dos quatro anos seguintes, foram destinados recursos exclusivos para as diversas áreas de atuação na pandemia, mas, sobretudo, vieram recursos específicos para a estruturação da Rede de Laboratórios de Saúde Pública. Em adicional, foram encaminhados equipamentos específicos por meio de acordos com a Organização Pan-Americana da Saúde e outros parceiros. As diversas ações desenvolvidas para a reestruturação do Lacen/GO foram pensadas pela percepção da importância da não interrupção da vigilância laboratorial, pois esta permite identificar novos patógenos, conhecer profundamente sua biologia e epidemiologia, bem como monitorar sua circulação, fortalecendo as ações de vigilância em saúde.

Palavras-chave: Teste RT-PCR; Laboratórios Centrais de Saúde Pública; Laboratório de Saúde Pública; pandemia da covid-19. vigilância em saúde.

INTRODUÇÃO

*Experiência dos Lacen
no enfrentamento da
pandemia de Covid-19*

O Laboratório de Saúde Pública (LSP) do estado de Goiás foi instituído pela Lei nº 27, de 29 de novembro de 1947¹, com o nome de Laboratório Central de Saúde Pública (Lacen), em que inicialmente teve sua atuação definida da seguinte forma: “Ao Laboratório Central cabe executar as atividades de rotina e de pesquisas no setor da bacteriologia, parasitologia, anatomia patológica e química e o preparo de produtos farmacêuticos, químicos e biológicos”. No entanto, o Lacen/GO, ao longo dos seus 76 anos de existência, acompanhou a evolução da ideia de saúde pública, modificando seu campo de ação e vinculando o seu escopo de testagem às análises de média e alta complexidade voltadas para o contexto da vigilância laboratorial de doenças e agravos de interesse de saúde pública, monitorados pela vigilância epidemiológica, além de dar respostas às vigilâncias sanitária e ambiental. Nesse contexto, presta serviços de forma vinculada à vigilância em saúde, balizado pelas diretrizes do Sistema Único de Saúde, expressos em seus valores e missão.

Atualmente, carrega o nome de um dos seus proeminentes diretores do passado, sendo então sua denominação atual como “Laboratório Estadual de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros”, mantendo-se a insígnia de Lacen/GO. Possui mais de 3.700 m² de área física em um terreno de mais de 29.000 m², com aproximadamente 300 servidores, distribuídos em 37 setores, entre coordenações e seções técnicas.

Entre esses setores, está a seção de Biologia Molecular, um dos que compõem a Coordenação da Biologia Médica, responsável pelas análises laboratoriais por técnicas de amplificação de ácidos nucleicos, como de RT-PCR em tempo real para o vírus SARS-CoV-2, além do monitoramento laboratorial dos principais vírus respiratórios de interesse em saúde pública. A referida seção foi inicialmente bastante impactada pela pandemia em virtude da necessidade de gerar análises confirmatórias a uma demanda que se ampliou drasticamente, exigindo entrega de resultados cada vez mais rápidos e precisos aos serviços de saúde do estado de Goiás.

A demanda para realização do diagnóstico laboratorial do SARS-CoV-2 se iniciou com a Operação Regresso à Pátria Amada Brasil, do Ministério da Saúde (MS), em fevereiro de 2020. Nesse sentido, este capítulo objetivou descrever as experiências acumuladas, os avanços e os legados que ocorreram no Lacen/GO, que foi impactado pela pandemia da covid-19.

O INÍCIO – OPERAÇÃO REGRESSO À PÁTRIA AMADA BRASIL

O alerta de um novo vírus², inicialmente chamado de Novo Coronavírus (nCOV) e, posteriormente, designado como SARS-CoV-2, na cidade de Wuhan na China, no início de 2020^{3,4}, parecia algo muito distante da realidade do Lacen/GO. Esse vírus demonstrava ser capaz de desenvolver uma Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG)^{5,6}, de grande potencial de transmissão, que poderia resultar em uma provável pandemia segundo informações divulgadas por noticiários dos meios de comunicação. As suspeitas iniciais logo tornaram um alerta mundial que fez com que estrangeiros das mais variadas nacionalidades e residentes na China buscassem apoio de seus países para serem repatriados; em vista disso o governo brasileiro atendeu prontamente à solicitação de brasileiros que ali residiam.

Em uma quinta-feira, dia 6 de fevereiro de 2020, o Lacen/GO foi convocado pela Superintendência de Vigilância em Saúde, que naquele momento se reunia com equipe do MS, para participar da missão “Operação Regresso à Pátria Amada Brasil” na base aérea de Anápolis-GO, local onde os repatriados desembarcariam e ficariam hospedados por um período chamado de quarentena proposto pelo MS em parceria com as Forças Armadas. A missão do Lacen/GO era realizar as coletas de secreção de naso-orofaringe⁷ para posterior análise laboratorial por RT-PCR em tempo real⁸, dos brasileiros repatriados, durante o período proposto.

Até aquele momento, apenas o Laboratório de Vírus Respiratórios da Fiocruz-RJ, o Instituto Adolfo Lutz (Lacen/IAL-SP) e o Instituto Evandro Chagas (IEC-PA) possuíam o treinamento e os protocolos específicos para pesquisa do novo agente viral, nCOV. Com o acionamento para participação na operação, a equipe técnica do Lacen/GO, em um espaço de três dias, organizou toda a logística para coleta, acondicionamento e transporte das amostras, capacitando os profissionais responsáveis para atuar de forma segura e adequada em níveis de biossegurança estabelecidos internacionalmente. Nesse contexto, recebeu os insumos específicos para realizar o diagnóstico laboratorial pela técnica de Biologia Molecular RT-PCR para nCOV (PCR-Covid), recém-estabelecido pela OMS para caracterização da infecção, e profissionais do setor foram capacitados.

A capacitação dos profissionais para esse novo protocolo ocorreu nas dependências do Lacen/GO, pela equipe técnica da Fiocruz-RJ e do IEC-

-PA, que conduziram a implantação da PCR-Covid no Lacen/GO, sendo este o primeiro laboratório da Rede de LACEN a ter a técnica descentralizada e implantada efetivamente.

A partir desse momento e durante todo o período da quarentena, o Lacen/GO foi o responsável pela vigilância laboratorial de todos os indivíduos aquartelados pelo risco de estarem contaminados por covid-19. O protocolo de quarentena requeria três coletas no intervalo de 14 dias a serem realizadas em cada um dos repatriados, tripulação, médicos e militares que participaram da viagem de busca dos brasileiros e seus familiares. As coletas de swab nasal e orofaríngeo foram realizadas conforme protocolos predefinidos, e todos os resultados de exames laboratoriais foram negativos para covid-19.

O pronto atendimento do Lacen/GO à convocação para participar da Operação Regresso evidencia a importância da manutenção de condições básicas laboratoriais para uma resposta rápida em momentos de crise, pois não sabemos quando estes momentos ocorrerão. Isso só é possível com uma equipe técnica bem-preparada e atualizada, além de infraestrutura adequada, equipamentos atualizados e insumos de boa qualidade.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS A PARTIR DA “OPERAÇÃO REGRESSO À PÁTRIA AMADA BRASIL”

Em 6 de fevereiro de 2020, quando da convocação para atuar na “Operação Regresso à Pátria Amada Brasil”, o Lacen/GO, por meio da seção de Biologia Molecular, já realizava reações de RT-PCR para vírus respiratórios em atendimento da vigilância laboratorial da Influenza. A testagem era direcionada para casos de SRAG, óbitos, gestantes e amostras de Unidades Sentinela, onde inicialmente fazia-se a identificação dos vírus da Influenza A e B (e a subtipagem destes), com ampliação para o painel respiratório de outros vírus, como Adenovírus, Metapneumovírus, Vírus Sincicial Respiratório, Rinovírus e Parainfluenza 1, 2 e 3. A rotina era de aproximadamente 96 amostras por semana e liberação entre 7 e 21 dias, a depender da necessidade de repetições, subtipagem e ampliação da testagem.

A equipe da seção de Biologia Molecular era composta por 16 servidores, dos quais 9 realizavam reações por RT-PCR em tempo real, não só para vírus respiratórios, mas também para arbovírus, meningites bacterianas

e carga viral das hepatites e HIV. Essa seção promovia a execução de seus ensaios laboratoriais, predominantemente, de forma manual, sem utilização de equipamentos para automação nas etapas de purificação de ácidos nucleicos a partir de amostras biológicas, preparo das placas de reação para amplificação e análise de resultados. Possuía na época apenas um equipamento para extração automatizada (fora de uso) e três termocicladores de RT-PCR em tempo real (um fora de uso), o que era suficiente para atender à demanda de monitoramento que chegava ao Lacen/GO.

Com a participação na “Operação Regresso à Pátria Amada Brasil”, a equipe técnica sentiu logo no início o peso da necessidade de liberação dos resultados em tempo hábil, isto é, em menor tempo possível; e de aumentar a capacidade de resposta, realizando um maior número de exames de forma simultânea. Inicialmente, todo o processo de execução manual limitava a capacidade de testagem para, no máximo, 60 exames/dia, considerando apenas os exames de covid-19, o que trouxe grande preocupação, pois havia sinalização mundial de que a demanda para esse diagnóstico poderia alcançar patamares jamais vistos – fato esse concretizado com mais de 2 mil solicitações diárias atendidas em alguns períodos.

Com o avanço da pandemia, fez-se necessário repensar na estrutura funcional do Lacen/GO, resultando na solicitação à Coordenação Geral de Laboratórios de Saúde Pública (CGLAB/MS), gerenciadora do Sistema Nacional de Laboratórios de Saúde Pública, do fornecimento de insumos para ativação do extrator automatizado. Com isso, houve uma ampliação inicial de aproximadamente 120 exames/dia apenas para covid-19, chegando a 250 exames/dia após apoio da Polícia Técnico-Científica do estado de Goiás, que cedeu um equipamento com os insumos necessários capaz de realizar de forma automatizada a etapa de preparo das reações de RT-PCR.

Ao longo do processo, ocorreram melhorias na capacidade de diagnóstico da covid-19, os métodos manuais foram sendo substituídos pelos automatizados, por intermédio da aquisição de insumos com equipamentos em contratos de comodato (extrator e pipetador) pelo Lacen/GO, disponibilização de mais extratores com insumos pela CGLAB/MS, empréstimo de termocicladores pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Distrito Federal (Embrapa-DF), e a colaboração de profissionais que atuavam em outros setores, o que facultou o aumento expressivo da capacidade de resposta, chegando a aproximadamente 1.200 exames/dia.

O Lacen/GO saiu de um patamar no qual a maioria dos procedimentos especializados em biologia molecular passaram a ser por automatização, proporcionando diminuição de retrabalhos, otimização da produção analítica e reorganização dos fluxos de testagem para alta demanda. Ressalta-se ainda que a seção de Biologia Molecular realizou mais de 91 mil diagnósticos PCR-Covid no ano de 2020, 127 mil no ano de 2021, 25 mil em 2022 e 15 mil em 2023, a qual originalmente estava estruturada para realização de aproximadamente 6 mil exames/ano de vírus respiratórios por RT-PCR em tempo real.

GANHOS DE RECURSOS HUMANOS, EQUIPAMENTOS ATÉ A DESCENTRALIZAÇÃO DA TÉCNICA RT-PCR

Durante a pandemia, algumas análises realizadas por RT-PCR ficaram prejudicadas, como dengue, zika, chikungunya, mayaro, febre amarela e meningites bacterianas, e até mesmo o painel ampliado para outros vírus respiratórios, pois todo o contingente de profissionais e de equipamentos foi direcionado para atender à demanda da covid-19, a qual exigia resposta rápida. Ficou perceptível que a centralização dos ensaios de Biologia Molecular em uma única seção do Lacen/GO limitava a capacidade de resposta diante das emergências e impossibilitava a implantação da técnica na investigação de outros agravos, bem como a incipiente necessidade, no mesmo setor, de iniciar as análises laboratoriais por Sequenciamento de Nova Geração (NGS).

Consequentemente, nos anos de 2022 e 2023, foi colocado em ação o projeto de descentralização da metodologia do RT-PCR para outros setores dentro do Lacen/GO, em que já havia um delineamento anterior. Durante aproximadamente um ano, foram realizadas diversas reuniões para alinhamento dos novos fluxos, programação de treinamento de profissionais e utilização dos novos equipamentos. A descentralização foi concretizada já logo de início, utilizando os servidores de outros setores que haviam adquirido conhecimento da técnica quando dado apoio à seção de Biologia Molecular durante a pandemia.

A seção de Virologia foi a pioneira na descentralização passando a realizar a técnica da RT-PCR para arboviroses (dengue, zika, chikungunya), fazendo uso dos equipamentos compartilhados pela seção de Biologia Mole-

cular. Em seguida, a seção de Imunoparasitologia absorveu a rotina de carga viral do HIV, HBV (hepatite B) e HCV (hepatite C) utilizando equipamento de automação disponibilizado pelo DATHI. A seção de Micobactérias consolidou o Teste rápido molecular para tuberculose (TRM-TB) com equipamento Genexpert, doado pelo programa de tuberculose do MS, e implantou o ensaio de sondas em linha (LPA) que utiliza material genético purificado a partir de culturas de micobactérias para detecção resistência a medicamentos.

Adicionalmente iniciou-se, pela seção de Bacteriologia, a pesquisa de genes de resistência bacteriana a antibióticos, diagnóstico por RT-PCR em tempo real para coqueluche e meningites bacterianas, com apoio da seção de Biologia Molecular, e discussões para implantação do RT-PCR também para a detecção de fungos sistêmicos na seção de Micologia. Outra oportunidade que surgiu em decorrência da pandemia e complementou o projeto de descentralização do RT-PCR no Lacen/GO foi o treinamento ofertado pela CGLAB/MS em parceria com a Fiocruz/RJ e a Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM/MS), em que houve participação da seção de Análise de Águas do Lacen/GO.

O projeto de implantação de pesquisa de covid-19 em amostras de águas superficiais e efluentes encontra-se em andamento no laboratório, sendo que o Lacen/GO foi convidado para participar do projeto Rede de Vigilância da Resistência aos Antimicrobianos baseada no Esgoto (ReViRAE), que prevê o monitoramento da resistência aos antimicrobianos no esgoto de dez capitais brasileiras (Belo Horizonte, Brasília, Goiânia, São Paulo, Brasília, Rio de Janeiro, Belém, Curitiba, Recife e Fortaleza), sendo que as amostras serão coletadas no esgoto afluente de duas Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) e de rede coletora de esgoto de um Hospital de Referência em tratamento de doenças infecciosas em cada capital monitorada.

OUTROS AVANÇOS E PARCERIAS

As descentralizações da metodologia RT-PCR para outras seções da Biologia Médica trouxeram avanços tanto na diminuição do tempo de resposta quanto na ampliação do escopo de testagem, aumento de profissionais técnicos capacitados na metodologia e possibilidade de recebimento de novos equipamentos disponibilizados pelo MS.

Outro importante avanço para a vigilância laboratorial alcançado a partir da pandemia da covid-19 foi o projeto realizado pela CGLAB/Daevs/SVS/MS, em parceria com a Opas para ampliar e fortalecer a Rede Nacional de Sequenciamento Genômico (RNSG) no país. Para essa ação, houve necessidade da descentralização do NGS para os Lacen, com a instalação do sequenciador MiSeq (Illumina®) que ocorreu em 2021 no Lacen/GO, corroborando a realização de reações de sequenciamento de SARS-CoV-2 a partir do ano de 2022, dengue e chikungunya a partir de 2023 e abrindo possibilidade de implantação do sequenciamento de genes de resistência bacteriana, entre outros. Essa nova ferramenta de trabalho proporcionou um grande avanço tecnológico nas ações de monitoramento de agravos de importância epidemiológica.

Durante a pandemia, foram estabelecidas parcerias para apoiar no atendimento da necessidade de fazer cada vez mais exames de RT-PCR para covid-19 em menos tempo. Com isso, chegou até a Secretaria-Geral de Governo a proposta de um projeto chamado Dados do Bem, financiado pelo banco Itaú. O projeto consistia no fornecimento de um aplicativo a ser utilizado em pontos estratégicos nos municípios, para a testagem em massa, cujas amostras seriam enviadas para as Centrais de Testagem montadas pelo MS (Dasa e FIOCRUZ), e os resultados retornariam via aplicativo para os próprios pacientes, sem a necessidade de retornarem às Unidades de Saúde. A ideia era extremamente válida, no entanto, a oportunidade do resultado não foi atendida em virtude da logística de envio das amostras por uma malha viária deficiente naquele momento.

Outra parceria desenvolvida foi a descentralização da testagem por RT-PCR para o Laboratório da Universidade Federal de Goiás, que contava com equipamentos compatíveis com os insumos enviados pelo MS, sendo inserido no sistema GAL como um laboratório local vinculado ao Lacen/GO. Com uma produção direcionada e atendimento específico para alguns municípios, desempenhou importante papel de apoio.

Parcerias como a que ocorreu com a Polícia Técnico Científica e a Embrapa-DF, cedendo equipamentos sob a forma de empréstimo, aumentou, ainda no final de 2020, em mais de 20 vezes a capacidade de resposta do Lacen/GO, de 60 exames/dia para até 1.200 exames/dia.

No entanto, de todas as parcerias desenvolvidas ou fortalecidas por imposição das necessidades de atendimento à vultuosa demanda para a testagem para covid-19, a aproximação entre os gestores dos Lacen/GO

com apoio mútuo, compartilhamento de informações, troca de insumos e testagem de amostras excedentes de outros estados resultou em um dos maiores ganhos para o serviço de vigilância laboratorial do país: a organização de uma representação da Rede Lacen com encontros anuais, iniciando-se em 2021, com levantamento do perfil técnico, administrativo e funcional de cada um dos 27 Lacen. Essa articulação em rede fortaleceu a representação dos Lacen em um cenário de resposta conjunta como coordenadores dos serviços de vigilância laboratorial dentro dos seus estados, passando a participar de fóruns de discussão técnica em nível federal e fornecendo informações para discussões que busquem a melhoria da resposta laboratorial, além de sinalizar para o MS, por intermédio da CGLAB/MS, os gargalos locais para a consolidação da vigilância laboratorial.

ESTRUTURAÇÃO E FORTALECIMENTO DOS LACEN

O grande volume de exames laboratoriais exigidos durante a pandemia evidenciou a necessidade de estruturação dos Lacen, tanto na parte tecnológica quanto na parte física e de recursos humanos. As análises ali executadas carecem que essas estruturas sejam atualizadas constantemente, mas sua consecução encontra obstáculo nos burocráticos processos licitatórios, quase impeditivos para o sucesso dos certames.

No Lacen/GO, essa necessidade ficou ainda mais clara quando no início da pandemia sua capacidade instalada de realização de exames para covid-19 era de apenas 60 exames/dia (totalmente manual), inexistindo naquele momento recursos financeiros destinados à estruturação do Laboratório, que já vinha há algum tempo sofrendo com a falta de investimentos. A necessidade de estruturação dos Lacen ficou tão evidente que, em 28 de julho de 2020, foi publicada a Portaria nº 1.841⁹, autorizando o repasse de valores com recursos federais aos Fundos de Saúde dos Estados e do Distrito Federal, no Bloco de Estruturação da Rede de Serviços Públicos de Saúde a serem alocados no Grupo de Vigilância em Saúde para o fortalecimento da Vigilância Laboratorial nos Lacen, com a finalidade de adquirir equipamentos laboratoriais, o que possibilitou otimizar as ações pertinentes à covid-19, bem como outras capazes de gerar repercussões na saúde pública. Ao Lacen/GO, coube o valor de R\$ 6.538.222,17.

Ao longo dos quatro anos seguintes (2020-2023), foram destinados recursos exclusivos para as diversas áreas de atuação na pandemia, mas, sobretudo, vieram recursos específicos para a estruturação da Rede de Laboratórios de Saúde Pública. Além dos recursos, foram também encaminhados equipamentos específicos por meio de acordos com a Opas, como termocicladores, extratores e sequenciadores, entre outros de menor porte.

Com os recursos enviados, foi possível adquirir diversos outros equipamentos que, mesmo não estando diretamente vinculados às análises de covid-19, puderam aumentar a capacidade analítica e de armazenamento de amostras, além de proporcionar melhorias na condição de respostas também para análises adjacentes, tal como a compra de equipamentos para identificação de microrganismos, bem como marcadores de resistências antimicrobiana, evidenciados pelo alto número de internações e permanência em leito hospitalar de pacientes acometidos inicialmente pelo SARS-CoV-2.

Paralelamente à atuação com os LACEN o MS promoveu a estruturação de Centrais de Testagens (FIOCRUZ-RJ, FIOCRUZ-CE, DASA-SP e IBMP-PR) com a perspectiva de ampla automatização para alta capacidade de testagem em série (5.000 a 15.000 exames/dia) e passaram a receber material de todos os estados que possuíam demanda analítica represa-da ou faltava algum insumo. Apesar de possuírem uma estrutura muito robusta, a logística de envio das amostras biológicas e o grande volume de solicitações simultâneas fizeram com que o tempo de liberação médio passasse de 72h para até 7 dias, gerando grande pressão social nos estados e LACEN^{10(p. 49)}.

Com o avanço na organização dos LACEN, houve um aumento significativo na capacidade de testagem do país, somando-se um total de 39 milhões de exames de PCR para a covid-19 realizados pela Rede de Lacen de fevereiro de 2020 a dezembro de 2023. O Lacen/GO contribuiu com 259.744 exames até 31 de dezembro de 2023, de acordo com informações do GAL¹¹ apresentadas na Reunião do Grupo Técnico de Laboratórios da Comissão Intergestores Tripartite em 11 de novembro de 2021.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se pudéssemos descrever a pandemia da covid-19 em uma única palavra, acredito que seria: apocalíptica. No contexto de vigilância laboratorial, houve uma ruptura no senso comum que colocava os Lacen nos bastidores da vigilância em saúde. No entanto, ao sair desse ostracismo ideológico e passando então a protagonizar as respostas perante a crescente e até então impensada demanda, a Rede Lacen evidenciou as fragilidades causadas pela imposição da falta de investimentos.

As diversas ações desenvolvidas para a reestruturação dos Lacen foram pensadas pela percepção da importância da não interrupção da vigilância laboratorial, pois esta permite identificar novos patógenos, conhecer profundamente sua biologia e epidemiologia, e monitorar sua circulação fortalecendo as ações de Vigilância em Saúde, além de serem os Lacen pontos de apoio e resposta às questões que povoam a vigilância epidemiológica acerca dos agravos que investiga. A resposta laboratorial quase sempre é conclusiva, e quando não traz respostas assertivas, pelo menos ilumina o caminho a seguir.

Muito mais do que expor as deficiências estruturais da Rede Lacen, a pandemia da covid-19 expôs a fragilidade do Sistema Nacional de Laboratórios de Saúde Pública (Sislab), marcado por grandes diferenças regionais, acentuadas na comparação entre estados e gritante no tocante à capacidade de resposta de forma conjunta e integrada.

O processo de redescoberta do potencial que os Lacen demonstraram durante a pandemia, todavia, balizou a necessidade de recursos de investimentos na Rede Lacen para atendimento de situações de ESP, reverberando no grande legado com estruturas mais robustas e mais bem-preparadas para tais situações.

Finalmente, o Lacen/GO tem cumprido com sua missão, mesmo impactado pela pandemia, com análises laboratoriais capazes de promover informações com qualidade para a saúde pública. Em adicional, soube aproveitar do momento de crise e transformá-lo em uma oportunidade promissora. O Laboratório participou ativamente da criação da Rede Genômica Nacional, da qual fará parte, deixando assim um legado importante para o aprimoramento dos serviços de vigilância laboratorial no Brasil.

Referências

1. Estado de Goiás. Lei nº 27, de 29 de novembro de 1947. Reorganiza a Administração Pública, reestrutura o Quadro Geral do funcionalismo, dispõe sobre o pessoal de fisco e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Goiás, Goiânia, GO; 1947 dez 27.
2. World Health Organization. Novel coronavirus: China. Geneva: WHO; 2019 [citado 2024 fev 11]. Disponível em: <https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>
3. Nishiura H, Jung SM, Linton NM, Kinoshita R, Yang Y, Hayashi K, et al. The extent of transmission of novel coronavirus in Wuhan, China, 2020. J Clin Med. 2020;9(2):330. DOI: 10.3390/jcm9020330
4. Raifman M, Raifman J. Disparities in the Population at Risk of Severe Illness From COVID-19 by Race/Ethnicity and Income. Am J Prev Med. 2020;59(1):137-9. DOI: 10.1016/j.amepre.2020.04.003
5. Shi H, Han X, Jiang N, Cao Y, Alwalid O, Gu J, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. Lancet Infect Dis. 2020;20(4):425-34. DOI: 10.1016/s1473-3099(20)30086-4
6. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. N Engl J Med. 2020;382(8):727-33. DOI: 10.1056/nejmoa2001017
7. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Protocolo de tratamento de influenza: 2017. Brasília: Ministério da Saúde; 2018. 18 p.
8. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Doenças não Transmissíveis. Guia de Vigilância Epidemiológica: emergência de saúde pública de importância nacional pela doença pelo coronavírus 2019. Brasília: Ministério da Saúde; 2021.
9. Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 1.841, de 28 de julho de 2020. Autoriza o repasse dos valores de recursos federais aos Fundos de Saúde dos Estados e do Distrito Federal, no Bloco de Estruturação da Rede de Serviços Públicos de Saúde a serem alocados no Grupo de Vigilância em Saúde para o fortalecimento da Vigilância Laboratorial nos Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACEN). Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2020 Jul 28; Edição 143-A; Seção I-Extra:1.
10. Vieira L, Organizadora. Aprendizados no enfrentamento à pandemia. Série Gestão e Inovação em Tempos de Pandemia. Goiânia: Secretaria de Estado da Saúde de Goiás; 2022. n. 5, 76 p.: il.
11. Ministério da Saúde (BR). Secretária de Vigilância em Saúde (SVS). Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL). Coordenação Geral de Laboratórios de Saúde Pública - CGLAB. In: Reunião

do Grupo Técnico de Laboratórios da Comissão Intergestores Tripartite – GTLAB-CIT. Brasília: Ministério da Saúde; 2021.

_____ Sobre os Autores

Vinicius Lemes da Silva. Farmacêutico-bioquímico, Especialista em: Gestão de Negócios e Saúde pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), São Paulo, Brasil; Epidemiologia e Vigilância em Saúde pela AVM Faculdade Integrada; Saúde Pública pela AVM Faculdade Integrada. Diretor Geral do Laboratório Estadual de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros (Lacen/GO). Orcid: 0000-0002-4328-0909. E-mail: vinicius.silva@goias.gov.br

Robmary Matias de Almeida. Biomédica, Mestra em Biologia da Relação Parasito-Hospedeiro pela Universidade Federal de Goiás. Coordenadora da Divisão de Biologia Médica do Laboratório Estadual de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros (Lacen/GO). Orcid: 0000-0002-2491-323X. E-mail: robmarymatias@hotmail.com

Rafael Souza Guedes. Biomédico, Diretor Administrativo do Laboratório Estadual de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros (Lacen/GO). E-mail: rafael.guedes@goias.gov.br

Luiz Augusto Pereira. Biomédico, Doutor em Medicina Tropical pela Universidade Federal de Goiás. Diretor Técnico do Laboratório Estadual de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros (Lacen/GO). Orcid: 0000-0002-2670-8512. E-mail: luiz.pereira@goias.gov.br

Edna Joana Cláudio Manrique. Biomédica, Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Goiás. Coordenadora da Coordenação de Ensino e Pesquisa do Laboratório Estadual de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros (Lacen/GO) e Professora da Escola de Ciências Médicas e da Vida – Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás). Orcid: 0000-0002-8632-3542. E-mail: ednamanrique@gmail.com

EXPERIÊNCIAS
EXITOSAS DO
INSTITUTO OSWALDO
CRUZ LABORATÓRIO
CENTRAL DE
SAÚDE PÚBLICA DO
ESTADO MARANHÃO
PARA O AVANÇO E
FORTALECIMENTO
DA VIGILÂNCIA
LABORATORIAL

EXPERIÊNCIAS EXITOSAS DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA DO ESTADO MARANHÃO PARA O AVANÇO E FORTALECIMENTO DA VIGILÂNCIA LABORATORIAL

10

Luis Artur Ferreira de Sousa, Luis Felipe Lima Lobato, Hivylla Lorrana dos Santos Ferreira, Maria Alessandra Azevedo Pereira, Debora da Silva Nascimento, Melvin Jones Neiva Gomes, Lécia Maria Sousa Santos Cosme, Marcelo da Costa Brito, Kaique Bruno Sousa Oliveira, Anna Karla Rabelo Garreto, Valdirene Silva Rodrigues, Isabel Cristina Amorim Carvalho, Fabiano Vieira da Silva, Lorena da Silva Nascimento, Heliana de Araújo Morais, Deborah Fernanda Campos da Silva Barbosa, Lidio Gonçalves Lima Neto

RESUMO

A pandemia de Covid-19 impulsionou o avanço tecnológico do Instituto Oswaldo Cruz/ Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Maranhão (IOC/LACEN-MA), resultando em um aumento significativo no volume de análises realizadas. Como parte da estratégia para ampliar a cobertura e otimizar a agilidade nos diagnósticos, foi implementada a descentralização do parque tecnológico, com a criação do IOC/LACEN-MACROSUL, na cidade de Imperatriz. Além do diagnóstico molecular da Covid-19, houve a expansão das capacidades laboratoriais, incluindo a realização de testes para doenças como raiva, mpox, meningites bacterianas, ampliação do painel de vírus respiratórios e pesquisa ampliada de arboviroses. Essas melhorias fortaleceram a vigilância laboratorial e aprimoraram a resposta rápida da saúde pública no estado.

Palavras-chave: Pandemia; Saúde Pública; Vigilância Laboratorial.

INTRODUÇÃO

A pandemia da coronavirus disease 2019 (COVID-19) teve seu início em dezembro de 2019 na cidade de Wuhan, província de Hubei, China, quando os primeiros casos de uma pneumonia misteriosa foram relatados. Rapidamente, as autoridades de saúde chinesas e organizações internacionais identificaram a causa: um novo coronavírus (COVs), posteriormente denominado SARS-CoV-2, devido à sua semelhança com o vírus responsável pela Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS) de 2002 (Guo et al., 2020). Em decorrência disso a pandemia foi oficialmente declarada em 11 de março de 2020, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) a doença passou a ser uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) sendo uma declaração de mais alto nível de alerta, servindo como um apelo a cooperação e coordenação mundial para o controle da propagação do vírus (OPAS, 2020).

De acordo com dados divulgados pelo painel do coronavírus da OMS (COVID-19), que apresenta contagens diárias oficiais, foram 771.820.937 milhões de casos confirmados e 6.978.175 óbitos em 8 de novembro de 2023 em todo o mundo. No Brasil, de janeiro de 2020 a novembro de 2023, foram registrados 37.721.749 casos confirmados de COVID-19, com 704.659 óbitos, reportados à OMS (BRASIL, 2023). No Maranhão, foram registrados um total de 493.418 casos. Total óbitos foram 11.053 em 03/10/2023 (Coronavirus.jhu, 2023).

O diagnóstico laboratorial da COVID-19 é realizado por métodos imunológicos e por detecção molecular do material genético do vírus pela técnica de RT-PCR em tempo real (do inglês, Real Time Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction), sendo esta técnica padrão-ouro para o diagnóstico do SARS-CoV-2 estabelecido pela OMS (Souza et al., 2021) com alta robustez, sensibilidade e especificidade para confirmação de diagnóstico nos laboratórios de saúde pública (Umakanthan et al., 2020).

A implantação da metodologia RT-CR em tempo real nos laboratórios centrais foi mediada pela Coordenação Geral de Laboratórios e o programa de vírus respiratórios do Ministério da Saúde através dos Centros Nacionais de Influenza (NIC) em fevereiro de 2020 de forma restrita para execução de testes para agilizar os resultados nas sazonalidades de influenza (BRASIL, 2020).

O Instituto Oswaldo Cruz IOC/LACEN-MA foi um dos primeiros laboratórios a implantar a metodologia de RT-PCR em tempo real a receber a transferência de tecnologia proporcionada, e nos dias atuais conta com mais de 20 exames utilizando o RT-PCR em tempo real como ferramenta diagnóstica, dentre eles, Painel de Arbovírus, Painel de Meningites Bacterianas, Painel de Vírus Respiratórios, Mpox virus, Encefalites virais e ISTs (Infecções Sexualmente Transmissíveis).

Além disso, o Instituto Oswaldo Cruz/ IOC/LACEN-MA também foi um dos primeiros laboratórios centrais a implantar a metodologia de sequenciamento genômico de DNA para SARS-CoV-2, pelo protocolo COVIDSeq da Illumina, oferecendo suporte a rede genômica Fiocruz fornecendo dados genômicos de todas as regiões do Estado do Maranhão. Atualmente, o IOC/LACEN-MA realiza sequenciamento também para Influenza, Dengue e Chikungunya, com possibilidade de implantar outros agravos.

Nesse sentido, devido a constante demanda de se expandir as capacidades diagnósticas do Instituto Oswaldo Cruz IOC/LACEN-MA, o objetivo de promoção de saúde pública, através do diagnóstico laboratorial de média e alta complexidade e da coordenação da Rede Estadual de Laboratórios, executado com qualidade e confiança às necessidades da população do Maranhão, sempre foi a missão central do IOC/LACEN-MA.

O estudo em questão visa descrever o plano de contingência e as estratégias de implementação do Instituto Oswaldo Cruz IOC/LACEN-MA para atender e expandir a capacidade de diagnóstico da COVID-19 frente à pandemia.

METODOLOGIA

O presente trabalho é um estudo observacional participante, no qual os autores participaram ativamente nos processos de formulação das estratégias, planos, projetos e ações para execução de ampliação da capacidade instalada, tecnológica, humana e operacional do Laboratório Central de Saúde Pública durante a pandemia da Covid-19. O IOC/ LACEN-MA tem no seu escopo exames/ensaios de média e alta complexidade em diversas áreas como microbiologia, citologia, imunologia, biologia molecular e bromatologia realizando complementação diagnóstica para agravos de notificação compulsória. Realiza

ainda o Monitoramento Externo da Qualidade (MEQ) dos exames citopatológicos cérvico-vaginais, da baciloscopia para tuberculose e hanseníase e detecção de hemoparasitas pelo método da gota espessa.

No atendimento à dinâmica do processo evolutivo do crescente quantitativo de amostras, os principais pontos abordados e analisados foram recursos humanos, horário de funcionamento, aquisição de insumos, ampliação do parque tecnológico, qualificação da informação para as vigilâncias, hospitais e resposta à vigilância laboratorial. Quanto ao monitoramento e avaliação dos indicadores das amostras recebidas e dos resultados, foi utilizada a base de dados do sistema de Gerenciador Ambiental (GAL), ferramenta que proporciona gerenciamento de rotinas laboratoriais, como quantitativo e oportunidade de tempo de amostras recebidas, em análise e resultados liberados, bem como relatórios epidemiológicos da situação de agravos de saúde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO A pandemia da COVID-19 impulsionou avanços significativos no Laboratório de Saúde Pública do Maranhão IOC/LACEN-MA, especialmente no diagnóstico molecular por RT-PCR. Antes da pandemia, o estado não possuía capacidade de diagnóstico molecular, o que dificultava a identificação e controle de doenças infecciosas em tempo oportuno, uma vez que todos os exames relacionados à esta metodologia eram encaminhados para o laboratório de referência. Com a pandemia, o laboratório recebeu recursos para implantar o laboratório de biologia molecular na instituição, e desse modo realizar a técnica de RT-PCR, que se tornou essencial para o diagnóstico da COVID-19. Essa técnica permitiu identificar o vírus SARS-CoV-2 com alta precisão e rapidez, possibilitando o isolamento de pacientes infectados e o rastreamento de contatos.

Além da RT-PCR, o laboratório também ampliou o diagnóstico molecular para outras doenças, como vírus respiratórios, arboviroses e outros conforme descrito na tabela 1.

TABELA 1: Cronologia da implantação do diagnóstico molecular de novos agravos por PCR em tempo real.

2020	2021	2022	2023	2024
Covid-19	Covid-19	Covid-19	Covid-19	Covid-19
Influenza	Influenza	Influenza	Influenza	Influenza
Virus Respiratórios	Virus Respiratórios	Virus Respiratórios	Virus Respiratórios	Virus Respiratórios
		Arboviroses	Arboviroses	Arboviroses
		Meningites	Meningites	Meningites
		Mpox	Mpox	Mpox
		Febre amarela	Febre amarela	Febre amarela
		Febre do Nilo	Febre do Nilo	Oropouche
		Ocidental	Ocidental	Mayaro vírus
				Doenças Diarreicas Agudas
				Vírus da Raiva
				Entomovirologia
				Febre do Nilo

A implantação do diagnóstico molecular resultou na ampliação das análises, o que gerou o fortalecimento da capacidade do Laboratório de Saúde Pública do Maranhão IOC/LACEN-MA de identificar e controlar doenças infecciosas em tempo hábil, proporcionando uma rápida intervenção por parte das vigilâncias. Esses avanços foram cruciais para o enfrentamento da pandemia da Covid-19 e para a melhoria da saúde pública no estado. As lições aprendidas com a Covid-19 serviram para o melhor enfrentamento de surtos como exemplo o de mpox e de arboviroses como dengue, Chikungunya e oropouche que ocorreram no Brasil.

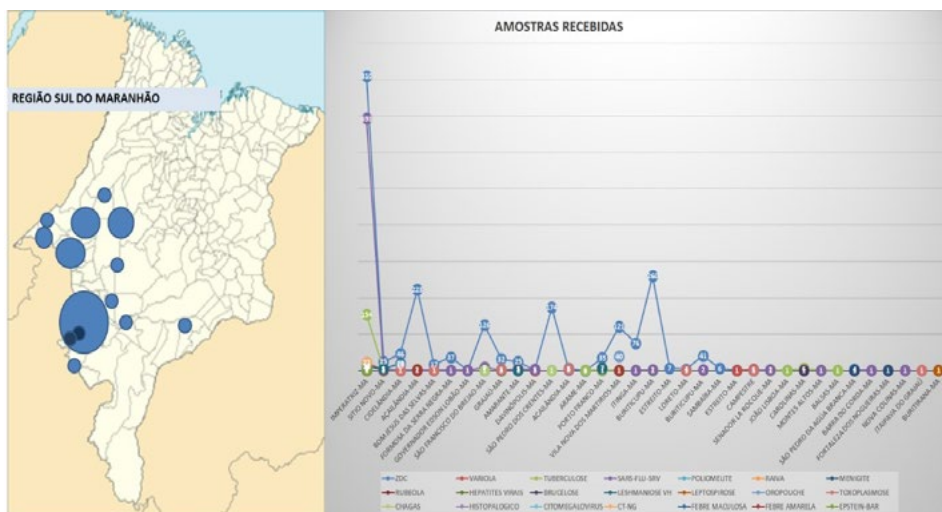
Outros avanços importantes incluem o investimento em equipamentos, visto que o IOC/LACEN-MA adquiriu novos equipamentos de alta tecnologia, como sequenciador de última geração, pipetador automatizado, termocicladores e extratores de material genético, que permitiram ampliar a capacidade de diagnóstico e pesquisa. Foi realizada também a capacitação de pessoal,

os profissionais do laboratório receberam treinamento especializado em técnicas de biologia molecular como de sequenciamento genômico e outras metodologias diagnósticas, o que contribuiu para a qualidade dos resultados e a eficiência dos processos.

O Laboratório de Saúde Pública do Maranhão IOC/LACEN-MA fortaleceu a rede de laboratórios no estado, oferecendo suporte técnico e capacitação para outros laboratórios. Neste sentido, em novembro de 2022 iniciou os serviços no IOC/LACEN MACROSUL, na cidade de Imperatriz para a detecção molecular de: SARS-CoV-2, FLU A, FLU B, VRS, MPX, Leptospirose, Arboviroses, Sarampo e Rubéola congênita, Toxoplasmose congênita, Cultura para micobactérias (Tuberculose), pesquisas entomológicas. Além disso, a descentralização do controle de qualidade laboratorial e realização de diversos eventos e capacitações na região macrosul do estado foram avanços observados neste período.

A descentralização tem proporcionado maior agilidade no diagnóstico, fortalecimento da rede de saúde estadual bem como uma melhoria na vigilância epidemiológica, visto que abrangeu 43 municípios atendendo assim a quatro regionais estaduais. De 2023 à 2024, ampliou seu portfólio: Sequenciamento SARS-coV-2, carga viral para HIV-1, Hepatite B, Hepatite C, CT/NG, IGRA TRM- TB/RIF ULTRA, Oropouche e Meningites virais.

FIGURA 1: **O impacto da descentralização do IOC/LACEN – MA para a macrorregião sul do Maranhão.**



Como Resultado da descentralização do IOC/LACEN para MACROSUL e em ações conjuntas junto às regionais de Saúde da Açailândia, Imperatriz, Balsas e Barra do Corda, em 2024 foi possível traçarmos um perfil epidemiológico antes inexistente, tanto para as Arboviroses como para os vírus respiratórios circulantes na região.

Quanto ao papel do IOC/LACEN-MA como instituição de pesquisa, vários trabalhos importantes vêm sendo realizados, com foco no fortalecimento da vigilância laboratorial e genômica no estado do Maranhão, como pode ser observado na tabela 2.

TABELA 2: **Pesquisas científicas realizadas no IOC/LACEN-MA que geraram publicações.**

ANO DA PUBLICAÇÃO	TÍTULO DO TRABALHO	REVISTA
2020	Population-based seroprevalence of SARS-CoV-2 and the herd immunity threshold in Maranhão	Revista de Saúde Pública
2022	Decrease in CD8+CD45+CCR7+CD62L+ T cells in individuals vaccinated with Sinovac-CoronaVac following COVID-19 infection	Clinical Immunology
2023	High Incidence of Respiratory Syncytial Virus in Children with Community-Acquired Pneumonia from a City in the Brazilian Pre-Amazon Region	Viruses
2023	Molecular epidemiology of SARS-CoV-2 variants in circulation in the state of Maranhão, Brazil	Journal of Medical Virology
2024	Clinical and Epidemiological Assessment of Children and Adolescents Hospitalized with SARS-CoV-2 in the Pre-Amazon Region	Biomedicines

CONCLUSÃO

Esses avanços representam um legado importante da pandemia de COVID-19 para a saúde pública do Maranhão. O laboratório está mais bem preparado para enfrentar futuras emergências sanitárias e oferecer serviços de diagnóstico e pesquisa de alta qualidade para a população. O Laboratório de Saúde Pública do Maranhão IOC/LACEN-MA continua investindo em novas

tecnologias e metodologias diagnósticas para aprimorar a capacidade de identificar e controlar doenças infecciosas.

Além disso, o laboratório busca fortalecer a pesquisa científica e a formação de profissionais qualificados para atender às demandas da saúde pública no estado. É importante ressaltar que os avanços alcançados pelo Laboratório de Saúde Pública do Maranhão IOC/LACEN-MA após a pandemia de COVID-19 são resultado de um esforço conjunto de profissionais, gestores e pesquisadores. A pandemia evidenciou a importância de investir em saúde pública e fortalecer a capacidade de diagnóstico e pesquisa para proteger a saúde da população.

Referências

GUO, Yan-Rong et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak – an update on the status. *Military Medical Research*, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 1-10, 13 mar. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s40779-020-00240-0>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32169119/>. Acesso em: 21 ago. 2023.

OPAS, Sequenciamento genômico do SARS-CoV-2. Guia de implementação para máximo impacto na saúde pública. 8 de janeiro de 2021. Brasília, D.F.: Organização Pan-Americana da Saúde; 2021. Licença: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://doi.org/10.37774/9789275723890>. “Esta é uma adaptação de uma obra original da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). As perspectivas e opiniões expressadas na adaptação são de responsabilidade exclusiva do(s) autor(es) da adaptação e não têm o endosso da OPAS”. Acesso em: 18 out. 2023.

OMS, Organização Mundial da Saúde. Atualização epidemiológica semanal sobre COVID-19 - 3 de agosto de 2023. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update-on-covid-19—3-august-2023>. Acesso em: 19 nov 2023.

UMAKANTHAN, S. et al. Origin, transmission, diagnosis and management of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *BMJ*, Trindade e tobago, n. 96, p. 753-758, jul./2020.

Decrease in CD8+CD45+CCR7+CD62L+ T cells in individuals vaccinated with Sinovac-CoronaVac following COVID-19 infection. Fonseca DCSC, Rocha MCB, Pereira LA, Botega LP, Cutrim SCPF, Silva FV, Batista FD, Rêgo AS, Falcai Â, Lima-Neto LG, Santos APSA, Carvalho RC, Sousa EM. *Clin Immunol*. 2022 Sep;242:109092. doi: 10.1016/j.clim.2022.109092. Epub 2022 Aug 6.

ines. 2024 Feb 23;12(3):504. doi: 10.3390/biomedicines12030504.

Clinical and Epidemiological Assessment of Children and Adolescents Hospitalized with SARS-CoV-2 in the Pre-Amazon Region

Marilene Ribeiro ^{1 2}, Luis Sousa ^{3 4}, Johnatha Oliveira ⁵, Derek Pinto ⁶, Luís Batista ⁷, Luis Lobato ^{7 8}, Lucas Sousa ⁷, Hivylla Ferreira ⁷, Valdenice Santos ⁴, Valéria Fontes ³, Diana Bastos ³, Flor de Maria Silva ¹, Márcio Nunes ¹, Priscila Sabbadini ³, Adriana Rêgo ¹, Amanda Aliança ^{1 3}, Maria Silva ³, Washington Lima ⁴, Cláudia Lima ⁴, Mônica Gama ², Lidio Lima Neto ^{3 4 7}, Wellyson Firmo ^{1 3 5 6} Affiliations expand PMID: 38540117 PMCID: PMC10968157 DOI: 10.3390/biomedicines12030504

Sobre os autores

Luis Artur Ferreira de Sousa, biomédico, departamento da biologia molecular, IOC/Lacen-MA, luis000408@ceuma.com.br;

Luis Felipe Lima Lobato, biomédico, departamento da biologia molecular, IOC/Lacen-MA, felipe-lobato1@hotmail.com;

Hivylla Lorrana dos Santos Ferreira, farmacêutica, coordenadora do departamento de biologia molecular, IOC/Lacen-MA; hivylla@gmail.com;

Maria Alessandra Azevedo Pereira, engenheira ambiental, encarregada dos serviços de produtos e ambiente, IOC/Lacen-MA, engalessandraazevedo@gmail.com;

Débora da Silva Nascimento, farmacêutica, coordenadora geral, IOC/Lacen-MA macrosul, debora_snfc@hotmail.com;

Melvin Jones Neiva Gomes, farmacêutico, encarregada dos serviços de biologia médica, IOC/Lacen-MA, melvinjngomes@gmail.com;

Lécia Maria Sousa Santos Cosme, farmacêutica, encarregada dos serviços da rede de laboratórios, IOC/Lacen-MA, rede.lacen@emserh.ma.gov.br;

Marcelo da Costa Brito, farmacêutico, diretor do departamento da biologia molecular, IOC/Lacen-MA, marcelolucb@hotmail.com;

Kaique Bruno Sousa Oliveira, biomédico, diretor administrativo, IOC/Lacen-MA, kaique.bs.oliveira@gmail.com;

Anna Karla Rabelo Garreto, psicóloga, gerente geral, IOC/Lacen-MA, annagarreto@gmail.com;

Valdirene Silva Rodrigues, 12- Isabel Cristina Amorim Carvalho, biomédica, coordenadora técnica, IOC/Lacen-MA macrosul, isabel.cac@hotmail.com;

Fabiano Vieira da Silva, biomédico, assessor técnico, IOC/Lacen-MA, fabianoimh@gmail.com;

Lorena da Silva Nascimento, farmacêutica, gerente da qualidade e biossegurança, IOC/Lacen-MA, lorenafarmaceutica.s@gmail.com;

Heliana de Araújo Moraes, farmacêutica, departamento da qualidade, IOC/Lacen-MA, heliana-moraes@gmail.com;

Deborah Fernanda Campos da Silva Barbosa, enfermeira, secretária adjunta da política de atenção primária e vigilância em saúde, SAPAPVS/SES/MA, gab.sapapvs@saude.ma.gov.br;

Lidio Gonçalves Lima Neto, farmacêutico, diretor geral, IOC/Lacen-MA, diretoria.lacen@em-serh.gov.ma.br.

LACEN/MT: COVID-19
– RESSIGNIFICANDO
EM MEIO AO CAOS

LACEN/MT: COVID-19 – RESSIGNIFICANDO EM MEIO AO CAOS

11

Elaine Cristina de Oliveira, Klaucia Rodrigues Vasconcelos, Luiz Takao Watanabe, Stephanni Figueiredo da Silva, Luana Barbosa da Silva, Raquel da Silva Ferreira, Júlia Deffune Profeta Cidin Almeida, Osmeire de Oliveira Robles, Dilma Larrea de Alencar, Elvis Pereira Campos, Juliana Cristina da Costa Sena, Juliana Maria Godoi de Lima, Lidiane Pereira dos Santos, Vergínia Correa de Azevedo da Silva, Sueide Almeida Cabral, Abelardo Augusto Ribeiro, Claudio Luis de Souza Campos, Juliano Silva Melo, Gilberto Gomes de Figueiredo

RESUMO

Introdução: a vigilância laboratorial é fundamental na saúde pública, monitorando patógenos e fatores que afetam a saúde das populações. Durante a pandemia da covid-19, os laboratórios enfrentaram desafios inéditos devido ao aumento do volume de amostras, à necessidade de novos testes diagnósticos e à pressão por resultados rápidos e precisos. **Objetivo:** analisar e descrever as estratégias do Laboratório Central de Saúde Pública de Mato Grosso (Lacen/MT) para reduzir os impactos da pandemia, destacando desafios e soluções implementadas.

Metodologia: descritiva e retrospectiva, utilizando dados secundários do Lacen/MT, abrangendo diagnósticos laboratoriais e áreas administrativas, coletados de janeiro de 2019 a dezembro de 2023, utilizando o Sistema GAL e documentos de gestão. **Resultados:** Entre 2019 e 2023, o Lacen/MT aumentou significativamente sua capacidade analítica: em 2020, realizou 195.181 análises (meta de 78.000); em 2021, 328.050 análises (meta de 90.001); em 2022, 130.353 análises (meta de 110.000). Em 2023, a distribuição geográfica das análises mostrou uma redução no número de testes, concentrando-se em regiões metropolitanas.

Conclusão: a pandemia não só desafiou a vigilância laboratorial, mas também promoveu inovações. O Lacen/MT adaptou-se rapidamente, superando metas e reforçando a importância contínua da vigilância laboratorial e da gestão estadual para futuras Emergências de Saúde Pública.

Palavras-chave: laboratórios; pandemia; estratégias de saúde; saúde pública, epidemiologia.

INTRODUÇÃO

*Experiência dos Lacen
no enfrentamento da
pandemia de Covid-19*

A vigilância laboratorial em articulação com a vigilância em saúde é indispensável no cenário da saúde pública e privada, pois apoia-se na ciência ao longo de todo trajeto de fiscalização para monitorar e confirmar patógenos que desencadeiam doenças, bem como monitoram todos os aspectos que podem impactar no processo saúde doença das populações¹.

No entanto, durante a pandemia, os laboratórios enfrentaram um desafio sem precedentes. O impacto massivo da covid-19 resultou em uma sobrecarga significativa nos recursos e na capacidade operacional dessas instituições. O volume expressivo de amostras para análise, a necessidade de desenvolver e validar novos testes diagnósticos, além da pressão para fornecer resultados precisos e rápidos, colocaram os laboratórios sob enorme tensão².

O Laboratório Central de Saúde Pública de Mato Grosso (Lacen/MT), por ser referência estadual em análises laboratoriais de média e alta complexidade, e um dos principais interventores em emergências de saúde, emergiu como uma peça fundamental no enfrentamento dessa crise sanitária. Entretanto, não escapou dos impactos decorrentes dessa conjuntura desafiadora³.

Com a necessidade de direcionar recursos e pessoal para medidas de combate e assistência à covid-19, muitos programas estruturados para diagnóstico, vigilância e investigação de outras doenças de interesse em saúde pública foram momentaneamente afetados devido à escassez na produção e distribuição de reagentes, equipamentos e outros insumos laboratoriais. Tais programas foram severamente impactados, prejudicando não apenas a capacidade de realizar testes diagnósticos para covid-19, mas também para outras doenças, desafiando a continuidade de programas essenciais enquanto respondia à crise pandêmica global⁴.

Por outro lado, a pandemia trouxe impactos positivos no sistema de vigilância laboratorial, por meio da inovação e do desenvolvimento de novas tecnologias, que estimularam a elaboração de novas estratégias de enfrentamento para as futuras ESP, além de qualificarem os profissionais para todos os possíveis eventos que possam surgir ou ressurgir, criando um plano de ação que permite a atuação do laboratório de forma efetiva e resolutiva em tempo oportuno⁵.

Sendo assim, teve-se por objetivo identificar as principais estratégias utilizadas no Lacen/MT para redução dos impactos da pandemia da covid-19,

destacando os desafios enfrentados e as soluções implementadas para lidar com a crise de saúde pública.

MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa descritiva e retrospectiva, utilizando dados secundários do Lacen/MT. Os dados abrangem os resultados de diagnóstico laboratorial da área de biologia médica (epidemiológica), bem como das áreas administrativas (Gerência de Qualidade e Biossegurança, Gerência de Planejamento e Informação), os quais são fundamentadas nas informações produzidas pelas unidades laboratoriais, e que são posteriormente registradas e disponibilizadas:

O Sistema GAL facilita o gerenciamento e o acesso a dados essenciais para análise clínica e diagnóstico baseado em testes laboratoriais para área da biologia médica.

Os documentos da gestão do Lacen/MT emitem uma avaliação detalhada do desempenho do laboratório em relação aos seus objetivos estratégicos e operacionais.

As variáveis incluídas no estudo estão pautadas nas informações geradas por meio desses sistemas, nos quais é possível identificar a capacidade laboratorial para monitorar e detectar precocemente situações que caracterizam as ESP, além de contribuir para prevenção e fornecer resposta rápida a surtos, pois permitem a rápida identificação de patógenos emergentes ou variantes de agentes infecciosos. O período analisado compreende de janeiro de 2019 a dezembro de 2023, apresentando um panorama laboratorial antes, durante e depois da pandemia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CAPACIDADE TÉCNICA LABORATORIAL NO PERÍODO PRÉ-PANDÊMICO

O ano de 2019 foi considerado um ano de reconhecimento de todo o processo de trabalho e de funcionamento do Laboratório, de realização de uma análise crítica por meio do diagnóstico situacional, no qual se fez um levantamento de todo o processo de trabalho, bem como do quantitativo de

insumos, equipamentos, capacidade técnica e analítica para então traçar o planejamento para os anos subsequentes.

A Meta Física prevista em documentos de gestão para o ano de 2019 do Lacen/MT era de atender 100% da demanda recebida de análises laboratoriais de vigilância em saúde. Foram realizadas pelo Lacen/MT 74.422 Análises Laboratoriais de Vigilância em Saúde, correspondendo a 95,41% da meta prevista – vale ressaltar que o laboratório trabalha em regime de demanda espontânea.

Essa consolidação não foi totalmente atingida, uma vez que dependia de algumas variáveis que são cronicamente interferentes no cumprimento pleno dos objetivos como: 1) estrutura física laboratorial insuficiente e inadequada para implantação de novos exames, bem como a implementação dos já existentes; 2) lentidão dos processos licitatórios para aquisição de materiais, equipamentos e contratações de serviços, de modo a não faltarem reagentes e outros insumos necessários à realização dos exames; 3) necessidade de avançar na implantação das normas de qualidade e biossegurança e diagnóstico das necessidades de capacitação da Rede Estadual de Laboratórios de Saúde Pública (Relsp); 4) falta de recursos humanos suficientes, uma vez que não havia substituição de servidores removidos ou aposentados.

No entanto, mesmo mediante as adversidades, a produção do laboratório transcendeu em outras vertentes além das análises previstas com 53.959 análises laboratoriais de saúde pública, 13.709 amostras analisadas para o controle de qualidade externo de lâminas de citopatologia, 4.560 para controle de qualidade de lâminas de tuberculose e hanseníase e 2.194 para controle de qualidade de lâminas para doença de Chagas.

Em 2019, os profissionais da Relsp participaram de um total de 270 capacitações. Entre essas, 102 profissionais dos Escritórios Regionais de Saúde e Municípios foram treinados como multiplicadores para a implementação do GAL. Além disso, foram realizadas 70 supervisões da Rede Laboratorial de Saúde Pública, 47 capacitações em malária e doença de Chagas, 15 capacitações em análise microbiológica de água para consumo humano, e 14 capacitações em baciloscopia laboratorial para tuberculose e hanseníase. Outros destaques incluem 13 capacitações sobre coleta, armazenamento e transporte de amostras para quantificação viral de HIV e hepatites virais, e 9 capacitações em leishmaniose tegumentar americana. Esse esforço evidencia

o compromisso com o fortalecimento das competências técnicas dos profissionais em áreas estratégicas de saúde pública.

Nesse mesmo ano, o Lacen/MT implementou diversas automações para aprimorar seus processos laboratoriais. Entre as tecnologias adotadas, estão o MGIT®, utilizado para a identificação de micobactérias da tuberculose, e o VITEK®, que auxilia na identificação e antibiograma de bactérias. Também foi incorporado o MALDI-TOF (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time-of-Flight), uma ferramenta avançada para a identificação de bactérias e fungos. Além disso, o Lacen/MT adquiriu dois termocicladores, essenciais para análises de RT-qPCR, e investiu na instalação de uma câmara coaguladora para o preparo de meios de cultura. Por fim, a câmara de fluxo laminar foi integrada para auxiliar no manuseio seguro de vírus, bactérias e fungos, garantindo maior precisão e segurança nas operações laboratoriais.

Outrossim, com o surgimento dos novos casos de covid-19 em outros países e os problemas ocasionados por essa patologia, ainda não era possível mensurar o impacto que ocasionaria na saúde pública, tampouco se pensava que em breve seria uma realidade no estado de Mato Grosso³. Contudo, à medida que as festividades carnavalescas de 2020 se aproximavam e os primeiros casos foram confirmados no Brasil, o Lacen/MT iniciou um planejamento estratégico proativo que visava preparar o Laboratório para as demandas esperadas da pandemia, considerando suas capacidades operacionais limitadas na época, movimento este realizado conjuntamente ao grupo de vigilância em saúde e demais atores envolvidos na temática.

CAPACIDADE OPERACIONAL DO LABORATÓRIO DE BIOLOGIA MOLECULAR NO INÍCIO DA PANDEMIA

O laboratório de biologia molecular inicialmente contava com apenas três servidores: um profissional de nível superior e dois técnicos, com uma capacidade mensal de realizar análise entre 40 e 60 análises para dengue e influenza A e B.

Diante do cenário pandêmico, ficou claro que adaptações significativas seriam necessárias para expandir a capacidade analítica e responder à nova realidade emergente. O aumento esperado no número de amostras a serem processadas, especificamente para o diagnóstico do novo coronavírus, exigia

não apenas um aumento na equipe, mas também a implementação de todo processo de trabalho, com novos protocolos de análises, de segurança e aquisição de equipamentos adequados.

Os primeiros pedidos foram subdimensionados em relação às necessidades reais, refletindo uma análise inicial que não considerava adequadamente a escala e a demanda emergencial. Apenas em um segundo momento, a estratégia foi revisada para incorporar um quantitativo amostral mais robusto, contudo, ainda insuficiente para suprir todas as demandas emergentes.

Foi somente no terceiro estágio que se alcançou um planejamento alinhado com a realidade operacional, capaz de fornecer insumos suficientes para sustentar as atividades por um período prolongado de um ano. Esse ajuste foi crucial para garantir a continuidade das operações laboratoriais e atender às demandas crescentes por análises e laudos.

Um dos desafios mais prementes enfrentados durante o período crítico foi a obtenção de materiais. Apesar da aprovação e da liberação de verbas para aquisição, o primeiro contato com fornecedores revelou-se infrutífero devido à escassez generalizada de estoques no país, todos já alocados para outros clientes e instituições. Esse cenário evidenciou a necessidade urgente de estratégias alternativas para suprir as necessidades laboratoriais emergentes.

Em meio a esses desafios, ocorreu um evento singular que exacerbou a pressão sobre os recursos existentes: um aumento abrupto no volume de amostras recebidas, com um pico de 3 mil amostras em um único dia, seguido por mais 6 mil nos dias subsequentes, sobrecarregando a capacidade operacional, originalmente projetada para uma média de 2 mil análises em 24 horas. A exigência de liberação de laudos em prazos reduzidos de até 24 horas foi também um componente adicional de urgência e complexidade ao desafio operacional.

Diante dessa conjuntura crítica, uma reunião estratégica com a equipe técnica foi essencial para reorientar as prioridades e os recursos disponíveis. Foi reconhecida a imperatividade de integrar-se à plataforma coordenada pelo MS para otimizar a gestão das amostras e dos resultados. Em colaboração com a Fiocruz-RJ, foi estabelecido o envio urgente de 5 mil amostras, com a organização de um voo de urgência coordenado

pela CGLAB. Essa iniciativa não apenas mitigou os impactos imediatos da crise, mas também proporcionou um embasamento essencial para a tomada de decisões informadas e estratégicas, sendo esse o único momento de envio de amostras as referidas plataformas.

PRODUÇÃO ANALÍTICA LABORATORIAL REALIZADA ENTRE OS ANOS DE 2020 E 2023

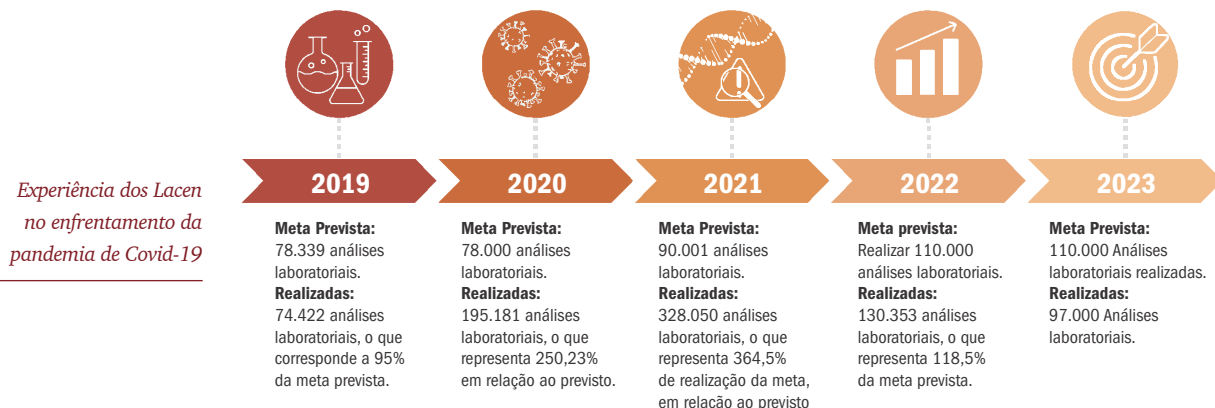
De acordo com os dados epidemiológicos do GAL e dos documentos da gestão laboratorial (Figura 1), é possível evidenciar o panorama das análises laboratoriais realizadas entre os anos de 2019 e 2023, refletindo tanto os desafios quanto as adaptações estratégicas diante das demandas emergenciais de saúde pública. Esse período exigiu uma rápida adaptação e aumento na capacidade de processamento de amostras para atender à demanda crescente por testagem.

Em 2021, o Laboratório estabeleceu uma meta de 90.001 exames, e conseguiu superá-la significativamente, realizando um total de 328.050 exames. Isso corresponde a 364,5% de realização da meta estabelecida, destacando a capacidade de resposta e expansão das operações laboratoriais para enfrentar desafios emergenciais de saúde pública ocasionadas pela pandemia.

Para o ano de 2022, a meta prevista era de 110 mil análises laboratoriais. O laboratório realizou 130.353 análises, o que representa 118,5% da meta prevista. Esse resultado evidencia a contínua adaptação e fortalecimento da infraestrutura laboratorial para melhor atender às necessidades da população.

Em suma, a análise desses dados quantitativos ao longo dos anos revela não apenas a adaptação estratégica do laboratório diante de desafios como a pandemia, mas também destaca sua capacidade de superar metas estabelecidas e continuar contribuindo de forma significativa para o diagnóstico e o monitoramento de doenças no contexto de saúde pública.

FIGURA 1. **Série histórica do planejamento das ações laboratoriais realizadas entre os anos de 2019 e 2023**



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

Referente à distribuição geográfica de acordo com os mapas, em 2020, as análises para covid-19 foram amplamente distribuídas entre os municípios de Mato Grosso, com uma concentração maior de testes nas regiões com maiores populações. Cidades como Cuiabá, Várzea Grande, Rondonópolis, e Sinop destacaram-se pelo elevado número de análises realizadas (Figura 2).

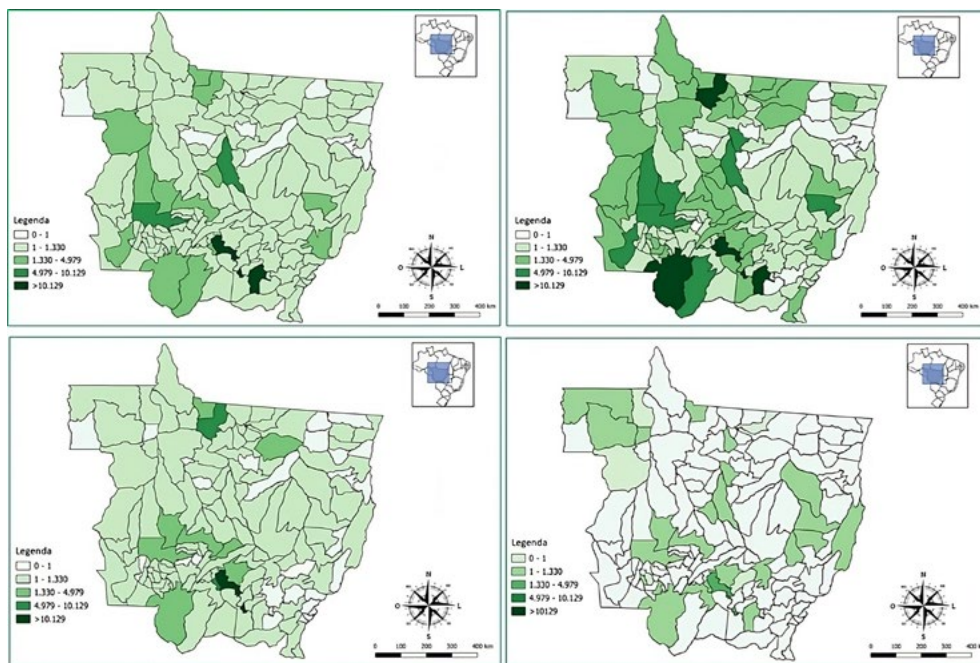
No ano de 2021, a distribuição geográfica das análises manteve-se consistente com o ano anterior, porém com um aumento no número de testes realizados em praticamente todos os municípios. As grandes cidades continuaram a liderar em número de análises, refletindo a maior demanda dessas regiões (Figura 2).

Em 2022, houve uma diminuição no número total de análises realizadas em comparação ao ano anterior. A distribuição ainda mostrou uma maior concentração em municípios maiores, mas houve uma redução perceptível em localidades menores, indicando uma redução na necessidade de testes conforme a pandemia foi controlada (Figura 2).

Em 2023, a distribuição geográfica das análises para covid-19 continuou a mostrar uma tendência de redução no número total de testes. As análises ficaram mais concentradas nas regiões metropolitanas e em cidades com maiores recursos de saúde. Municípios menores realizaram menos testes, o que possivelmente pode estar ligado a uma menor incidência de

casos, melhor controle da pandemia ou até mesmo o uso exacerbante de testes rápidos (Figura 2).

FIGURA 2. **Número de análises para covid-19 realizadas pelo Lacen/MT por metodologia de RT-qPCR no período de 2020 a 2023**



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

IMPLANTAÇÃO DO SEQUENCIAMENTO GENÉTICO E DA VIGILÂNCIA GENÔMICA

A pandemia declarada pela OMS em março de 2020 impulsionou a implementação da Rede Nacional de Vigilância Genômica para o vírus SARS-CoV-2 no Brasil, destacando a necessidade crítica desse serviço no enfrentamento da ESP⁶. Antes mesmo da pandemia, programas de prevenção e controle a doenças como gripe, sarampo, poliomielite, tuberculose e resistência antimicrobiana já utilizavam o sequenciamento genômico para analisar patógenos, monitorar sua disseminação e desenvolver estratégias de intervenção⁷.

O Sistema Nacional de Vigilância em Saúde passou a monitorar não apenas os casos de influenza e outros vírus respiratórios, mas também os casos de SARS-CoV-2 em todo o país⁸.

Em resposta à necessidade de compartilhamento de dados genômicos de vírus respiratórios, as informações foram inseridas na plataforma Gisaïd. Essa iniciativa global, de acesso público e sem fins lucrativos, facilita a colaboração internacional entre pesquisadores e instituições, promovendo o intercâmbio de metadados genômicos essenciais para entender a evolução viral e desenvolver estratégias de resposta eficazes⁹⁻¹¹.

Considerando o esforço e o enfrentamento de diversos desafios, em março de 2021, a capacidade laboratorial foi substancialmente ampliada, passando de 10 mil amostras mensais para aproximadamente 61 mil amostras de RT-qPCR. Desse modo, surgiu a necessidade premente de implementar a vigilância genômica e o sequenciamento genético, dada a demora associada ao envio de amostras para laboratórios de referência externos, que, por sua vez, estavam sobrecarregados.

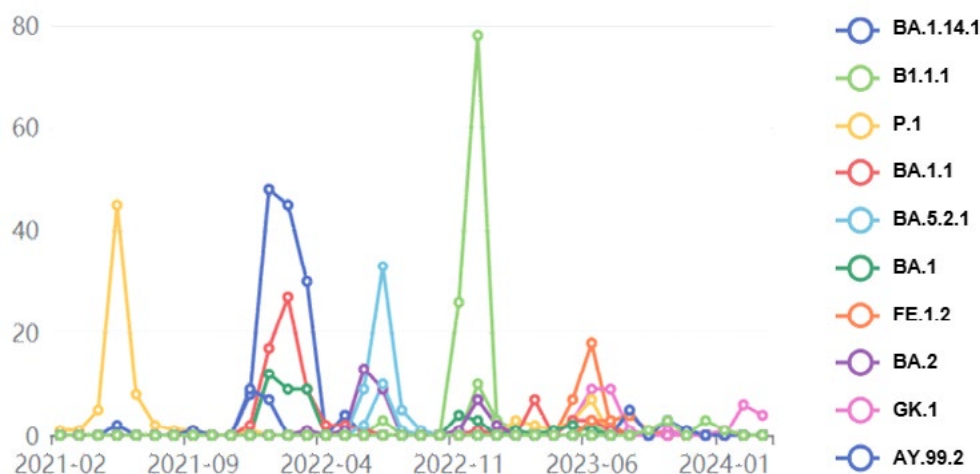
Iniciaram-se, então, tratativas para estabelecer um laboratório de sequenciamento genético local. O Governo Estadual e o Ministério da Saúde empreenderam esforços concomitantes nesse sentido, com o Lacen/MT destacando-se como um dos sete primeiros laboratórios a receber autorização para operar nessa capacidade. A infraestrutura do setor obteve o apoio de parceiros, que disponibilizaram temporariamente equipamentos para o estabelecimento de capacidade analítica e de resposta às demandas recebidas e com o aumento da quantidade de amostras suspeitas para covid-19; houve a necessidade de alterar o horário de funcionamento, o qual passou a funcionar 24 horas ininterruptas com regime de plantão 12 por 36.

Além disso, foi estabelecida uma parceria com um pesquisador por meio de um projeto de pesquisa da Fiocruz-RJ/MG para viabilizar a análise de amostras, resultando inicialmente no sequenciamento de 52 genomas e na realização de capacitação aos servidores do Laboratório. Essa iniciativa proporcionou suporte e avaliação essenciais para embasar as tomadas de decisões e fornecer informações sobre a disseminação das variantes dentro do estado, sendo importante para monitoramento do vírus, que antes não havia ocorrido.

O Lacen/MT participou de vários projetos e capacitações sobre a temática sequenciamento até se tornar apto para sequenciar, tendo como a primeira linhagem identificada a variante de preocupação (VOC) P1 também conhecida como N501Y.V3, que surgiu pela primeira vez em Manaus.

Diante do cenário pandêmico em que o Brasil se encontrava, o Lacen/MT contribuiu rotineiramente para a identificação de novas linhagens de SARS-CoV-2, acompanhando as ondas e identificando genomas e suas mutações.

GRÁFICO 1. **Principais linhagens identificadas no período de outubro de 2021 a janeiro de 2024, Mato Grosso, Brasil**



FONTE: [HTTPS://WWW.EPICOV.ORG](https://www.epicov.org)

Com três tecnologias instaladas para NGS (Miseq, Ion Torrent e Mi-nion) em janeiro de 2024, o Laboratório sequenciou e identificou uma nova subvariante da covid-19 em Mato Grosso, a variante Ômicron JN 2.5. Esse foi o primeiro registro da subvariante no Brasil. A pesquisa foi realizada entre os dias 16 e 18 de janeiro de 2024, apontando que quatro pacientes do sexo feminino que estavam hospitalizadas tiveram o exame positivo para nova cepa. Vale ressaltar nessa identificação a capacidade do Lacen/MT em realizar vigilância laboratorial e dar resposta rápida à saúde pública, bem como subsidiar a tomada de decisões.

Atualmente, o laboratório de sequenciamento genético sequencia, além do SARS-CoV-2, influenza, dengue, zika, chikungunya, oropouche, mayaro entre outros arbovírus e bactérias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do impacto da covid-19 na vigilância laboratorial das doenças e agravos de interesse em saúde pública em Mato Grosso revela uma série de desafios e mudanças significativas no cenário da saúde pública estadual. A pandemia evidenciou de maneira incontestável a importância da vigilância laboratorial como uma ferramenta indispensável para monitoramento, detecção precoce e resposta eficaz às ameaças à saúde da população, até porque na rotina não existe linha de cuidado sem laboratório. A adaptação rápida, a implementação de novos protocolos, os treinamentos e os investimentos em infraestrutura laboratorial direcionada ao diagnóstico da covid-19 foram fundamentais para enfrentar a crise sanitária.

É preciso destacar a importância da gestão estadual pela sensibilidade em atender às necessidades técnicas e acompanhar de perto todo o processo de trabalho.

O anúncio do encerramento da pandemia pela OMS e pelo MS representa um marco de esperança no panorama global da saúde. Esse momento sublinha a necessidade contínua e premente do Lacen/MT em manter a vigilância laboratorial efetiva, restaurando a capacidade de resposta e retomando a rotina normal de realização dos exames de doenças e agravos de interesse da saúde pública que foram temporariamente negligenciadas durante a pandemia.

A análise realizada fornecerá um conjunto essencial de informações sobre a situação de saúde local, orientando os serviços de saúde em todo o território de Mato Grosso para decisões informadas e o estabelecimento de estratégias que possam fortalecer a capacidade de resposta às ESP. As lições aprendidas devem ser integralmente absorvidas para aprimorar os processos existentes, garantindo que, em futuras emergências sanitárias, o sistema de vigilância laboratorial de rotina não seja comprometido.

Assim, o compromisso contínuo com a excelência na vigilância laboratorial não só sustentará a segurança da população de Mato Grosso, mas também fortalecerá a capacidade do estado em enfrentar desafios de saúde pública com resiliência e eficiência.

Referências

1. Ministério da Saúde (BR). Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 588, de 12 de julho de 2018. Institui a Política Nacional de Vigilância em Saúde (PNVS). Diário Oficial da União [internet], Brasília, DF. 2018 ago 13 [citado 2024 maio 10]; Edição 155; Seção I:87-90. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/36469447/do1-2018-08-13-resolucao-n-588-de-12-de-julho-de-2018-36469431
2. Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 454 de 20 de março de 2020. Declara, em todo o território nacional, o estado de transmissão comunitária do coronavírus (covid-19). Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2020 mar 20; Edição 55-F; Seção I:1.
3. Secretaria de Estado de Saúde (MT). Unidades especializadas, Lacen – MT [Internet]. Cuiabá: SES-MT; 2018 [citado 2024 jul 19]. Disponível em: <https://www.saude.mt.gov.br/>
4. Sacks E, Morrow M. The impact of the covid-19 pandemic on health services and systems in low-and-middle-income countries. *Health Syst Reform*. 2021;7(1):e1881085.
5. Da Silva, R O; Souza, R B S. Importância das inovações tecnológicas e sistemas de informações durante a pandemia. *Negócios em projeção*, v. 12, n. 2, p. 22-26, 2021.
6. Souza UJ, Santos RN, Melo FL, Belmok A, Galvão JD, Rezende TCV, et al. Genomic Epidemiology of SARS-CoV-2 in Tocantins State and the Diffusion of P1.7 and AY.99.2 Lineages in Brazil. *Viruses*. 2022;14(4):659. DOI: 10.3390/v14040659
7. Akande OW, Carter LL, Abubakar A, Achilla R, Barakat A, Gumede N, et al. Strengthening pathogen genomic surveillance for health emergencies: insights from the World Health Organization's regional initiatives. *Front Public Health*. 2023;11:1146730. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1146730
8. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância genômica do vírus SARS-CoV-2 no âmbito da SVS/MS. Brasília: Ministério da Saúde; 2021.
9. Bogner P, Capua I, Lipman DJ, Cox NJ. (2006). A global initiative on sharing avian flu data. *Nature*. 2006;442(7106):981. DOI: 10.1038/442981a
10. Khare S, Gurry C, Freitas L, Schultz MB, Bach G, Diallo A, et al. GISAID's Role in Pandemic Response. *China CDC Wkly*. 2021;3(49):1049-51. DOI: 10.46234/ccdcw2021.255
11. Gisaïd. hCoV-19 Reference Sequences. Gisaïd [Internet]. 2023 [citado 2024 jun 1]. Disponível em: <https://gisaid.org/wiv04/>

Sobre os Autores

Elaine Cristina de Oliveira. Bióloga e Dra em Ciências da Saúde, diretora do Laboratório Central de Saúde Pública do Estado de Mato Grosso, Lacen/MT <http://lattes.cnpq.br/7515526661289272>, elainecristina.mt@gmail.com.

Klaucia Rodrigues Vasconcelos. Biomédica, especialista em Citologia, Coordenadora Técnica de Análises de Saúde Pública do Estado de Mato Grosso, Lacen/MT, <http://lattes.cnpq.br/3214481186613123>, klauciabiomedica14@gmail.com

*Experiência dos Lacen
no enfrentamento da
pandemia de Covid-19*

Luiz Takao Watanabe. Farmacêutico, Especialista Auditoria dos serviços de Saúde, atua no Lacen/MT como farmacêutico bioquímico, <http://lattes.cnpq.br/0061029957993686>, lui-zwatanabe@gmail.com

Stephanni Figueiredo da Silva. Biomédica, mestra em biologia molecular com ênfase em doenças infecciosas e tropicais juntamente com bioinformática, doutoranda em biologia parasitária pela FIOCRUZ, atua no sequenciamento genético do Lacen/MT, <http://lattes.cnpq.br/051253009469422>, stephanni_figueiredo@hotmail.com

Luana Barbosa da Silva. Biomédica, experiência na área de Microbiologia, Lacen/MT, <http://lattes.cnpq.br/9813368515302095>, luanabiomedica2014@gmail.com

Raquel da Silva Ferreira. Biomédica, mestra em Ciências da Saúde, experiência em biologia molecular e sequenciamento genético de vetores, Lacen/MT, <http://lattes.cnpq.br/8610134424332052>, raqueelsf@gmail.com

Júlia Deffune Profeta Cidin Almeida. Biomédica, experiência na área de Bioquímica, com ênfase em Biologia Molecular, Lacen/MT, <http://lattes.cnpq.br/3656281233097942>, juliadeffune.ja@gmail.com

Osmeire de Oliveira Robles. Biomédica, especialista em Vigilância em Saúde de Doenças Transmissíveis, Recepção de Amostras Lacen/MT, <http://lattes.cnpq.br/1047916543688125>, osmeirerobles@gmail.com

Dilma Larrea de Alencar. Biomédica, Recepção de Amostras Lacen/MT, dilmaalencar@hotmail.com

Elvis Pereira Campos. Administração, diretoria do Lacen/MT, elviscampos@ses.mt.gov.br

Juliana Cristina da Costa Sena. Assistente social, diretoria do Lacen/MT, jusena85@gmail.com

Juliana Maria Godoi de Lima. Bióloga e técnica de segurança do trabalho, Gerente Administrativa do Lacen/MT, jubagodoi@hotmail.com

Lidiane Pereira dos Santos. Assistente de administração, Gerência Administrativa do Lacen/MT, lidilotus@gmail.com

Verginia Correa de Azevedo da Silva. Bióloga, Gerência de Análises de Vigilância Ambiental e Sanitária Lacen/MT, verginiasilva@ses.mt.gov.br

Sueide Almeida Cabral. Assistente de administração, Gerência de Qualidade e Biossegurança do Lacen/MT, sueidacabral@hotmail.com

Abelardo Augusto Ribeiro. Economista, Gerência de Planejamento e Informação do Lacen/MT, gpilacen@ses.mt.gov.br

Claudio Luis de Souza Campos. Assistente de administração, Gerência de Planejamento e Informação do Lacen/MT, gpilacen@ses.mt.gov.br

Juliano Silva Melo. Nutricionista, Secretário Adjunto de Atenção de Vigilância em Saúde do Estado de Mato Grosso, SES-MT, <http://lattes.cnpq.br/9234116289821163>, julianomelo@ses.mt.gov.br

Gilberto Gomes de Figueiredo. Secretário de Saúde do Estado de Mato Grosso, SES-MT, gilbertofigueiredo@ses.mt.gov.br

LACEN/MT –
TÉRMINO DA
EMERGÊNCIA DE
SAÚDE PÚBLICA E
AGORA?

LACEN/MT – TÉRMINO DA EMERGÊNCIA DE SAÚDE PÚBLICA E AGORA?

12

Elaine Cristina de Oliveira, Klaucia Rodrigues Vasconcelos, Luiz Takao Watanabe, Stephanni Figueiredo da Silva, Luana Barbosa da Silva, Raquel da Silva Ferreira, Júlia Deffune Profeta Cidin Almeida, Osmeire de Oliveira Robles, Dilma Larrea de Alencar, Elvis Pereira Campos, Juliana Cristina da Costa Sena, Juliana Maria Godoi de Lima, Lidiane Pereira dos Santos, Verginia Correa de Azevedo da Silva, Sueide Almeida Cabral, Abelardo Augusto Ribeiro, Claudio Luis de Souza Campos, Juliano Silva Melo, Gilberto Gomes de Figueiredo

RESUMO

Introdução: a pandemia da covid-19 expôs fragilidades dos sistemas de saúde globalmente, destacando a necessidade de resposta rápida e eficaz dos laboratórios de saúde pública. Em Mato Grosso, o Laboratório Central de Saúde Pública (Lacen/MT) auxiliou na identificação e no controle da disseminação do vírus, enfrentando desafios tecnológicos e operacionais significativos. **Objetivo:** avaliar a resposta do Lacen/MT durante a Emergência de Saúde Pública (ESP) da covid-19, identificando melhorias e estratégias de utilização das ações implementadas. **Método:** foram realizadas uma análise documental e uma avaliação dos processos e resultados obtidos pelo Lacen/MT durante a ESP. **Resultados:** o Lacen/MT, durante a pandemia, implementou seu laboratório de biologia molecular, com um parque tecnológico inovador e aumento da capacidade de realização de testes moleculares, com resposta rápida coordenada e oportuna. A qualificação contínua das equipes e a otimização dos processos internos foram fundamentais para o sucesso das ações. **Conclusão:** mesmo em períodos sombrios, em meio ao caos, é necessário ter visão estratégica para melhorar os serviços ofertados e, assim, otimizar o uso de recursos do Sistema Único de Saúde, inclusive fortalecer a capacidade de resposta a futuras crises sanitárias. Investimentos em tecnologia e capacitação profissional, aliados a parcerias estratégicas, são essenciais para a construção de um sistema de saúde mais resiliente e preparado.

Palavras-chave: laboratórios; pandemia; estratégias de saúde; saúde pública, epidemiologia.

INTRODUÇÃO

*Experiência dos Lacen
no enfrentamento da
pandemia de Covid-19*

A Emergência de Saúde Pública (ESP) emergiu como uma realidade inigualável e desconhecida, expondo fragilidades dos sistemas de saúde e desafiando sua capacidade de resposta. O impacto do vírus foi avassalador, exigindo uma resposta rápida e coordenada dos laboratórios de saúde pública. Nesse sentido, a urgência e a escala da crise evidenciaram a necessidade de reavaliar e reestruturar as infraestruturas existentes para garantir uma resposta eficiente às demandas epidemiológicas¹.

Durante a ESP, a defasagem tecnológica dos laboratórios tornou-se um obstáculo significativo. Desse modo, equipamentos antigos e sistemas de informação desatualizados não conseguiam acompanhar o ritmo acelerado das novas demandas, resultando em atrasos nos diagnósticos e na disseminação de informações em tempo oportuno. Assim, a atualização do parque tecnológico, com a aquisição de novos equipamentos e a implementação de sistemas de informação modernos, foi fundamental para melhorar a capacidade de resposta e a eficiência operacional dos laboratórios².

Além dos desafios tecnológicos, a ESP ressaltou a importância de processos integrados e otimizados. A necessidade de coletar, processar e analisar grandes volumes de dados em tempo real exigiu uma infraestrutura tecnológica robusta. Outrossim, automação de processos laboratoriais, sistemas de informação integrado para análises de dados foram medidas essenciais para lidar com a magnitude da crise³.

A qualificação das equipes e a otimização dos processos internos também se mostraram importante durante a ESP. Nesse contexto, profissionais de saúde e gestores precisaram se adaptar rapidamente a novos protocolos e metodologias. A capacitação contínua e o treinamento em novas tecnologias e procedimentos foram essenciais para garantir a eficácia das respostas às emergências. Além disso, o desenvolvimento de programas de treinamento e a criação de equipes multidisciplinares capacitadas foram medidas importantes para melhorar a resposta e a resiliência dos laboratórios⁴.

Para além das respostas rápidas, é necessário manter uma preparação constante para futuras emergências. A experiência adquirida durante a ESP deve servir como base para a construção de um sistema de saúde mais resiliente. Isso inclui a manutenção de equipamentos atualizados, a criação de planos de

contingência e a realização de exercícios periódicos de simulação de emergências. Ademais, preparação contínua e proatividade são fundamentais para garantir uma resposta eficaz e em tempo oportuno para as futuras crises sanitárias⁵.

A ESP também revelou oportunidades de melhorias que podem ampliar o escopo de atuação dos laboratórios de saúde pública. A modernização tecnológica e a qualificação das equipes abriram caminho para a implementação de novas metodologias diagnósticas e para a ampliação dos serviços oferecidos. Dessa forma, adotar práticas de gestão mais eficientes, integrar tecnologias emergentes e estabelecer parcerias com outras instituições são estratégias que podem fortalecer a capacidade de resposta dos laboratórios e garantir um atendimento adequado e oportuno às necessidades epidemiológicas do estado⁶.

Sendo assim, este estudo objetivou avaliar a resposta do Laboratório Central de Saúde Pública de Mato Grosso (Lacen/MT), identificando melhorias e estratégias de utilização das ações implementadas com as vivências adquiridas durante o período de Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII).

MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa descritiva e retrospectiva, utilizando dados secundários do Lacen/MT. A pesquisa abrangeu os resultados de diagnóstico laboratorial da área epidemiológica, sanitária e ambiental e das áreas administrativas. Os dados foram fundamentados nas informações produzidas pelas unidades laboratoriais, que são posteriormente registradas e disponibilizadas por meio de sistemas laboratoriais utilizados para facilitar o gerenciamento e o acesso a dados essenciais para análise clínica.

Esses sistemas fornecem informações detalhadas sobre a capacidade laboratorial, permitindo o monitoramento e a detecção precoce de situações que se caracterizam como ESP, além de contribuir para o fornecimento de respostas rápidas.

Além disso, foram utilizados documentos gerenciais que fornecem uma avaliação detalhada do desempenho do Lacen/MT em relação aos seus objetivos estratégicos e operacionais. Tais documentos foram utilizados para avaliar a eficiência dos processos internos e a eficácia das melhorias implementadas durante a ESP.

As variáveis incluídas no estudo foram pautadas nas informações geradas pelos sistemas mencionados acima. As principais variáveis analisadas incluem a capacidade laboratorial medida pela quantidade e qualidade dos testes diagnósticos realizados. O período analisado compreendeu de 2020 a 2023, apresentando um panorama laboratorial durante e depois da pandemia de covid-19. Essa abrangência temporal permitiu uma comparação detalhada das mudanças e melhorias implementadas ao longo do tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

AVALIAÇÃO INICIAL AINDA NO INÍCIO DA EMERGÊNCIA DE SAÚDE PÚBLICA

O surgimento dos novos casos de covid-19 em outros países e a descrição dos problemas ocasionados por essa patologia iniciaram-se em dezembro de 2019. Em 30 de janeiro de 2020, a OMS decretou a ESPII, e logo após, no Brasil, foi publicado o decreto de Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional⁷.

Varia medidas foram implementadas em todo o mundo para conter a propagação do vírus, como *lockdowns*, distanciamento social, uso de máscaras, restrições de viagens e fechamento de fronteiras. Contudo, mesmo com essas medidas implantadas, ainda não era possível mensurar o impacto que a pandemia ocasionaria na saúde pública⁸.

No entanto, mesmo com essas medidas restritivas em vigor, os serviços de saúde em muitos países enfrentaram um aumento significativo na demanda. Isso se deu, em parte, ao próprio vírus, que sobrecarregou os sistemas de saúde com um grande número de casos graves de covid-19, incluindo o Lacen, que se destacam como a principal unidade a dar a referida resposta de análise e fonte de informações sobre o quantitativo de casos de SARS-CoV-2/covid-19⁹.

Sendo assim, o Lacen/MT, por ser referência estadual em análises de média e alta complexidade, e um dos principais interventores em ESP, esteve em conjunto com a equipe técnica do Centro de Operações de Emergência em Saúde (COE), os quais iniciaram os primeiros preparativos dentro de Mato Grosso.

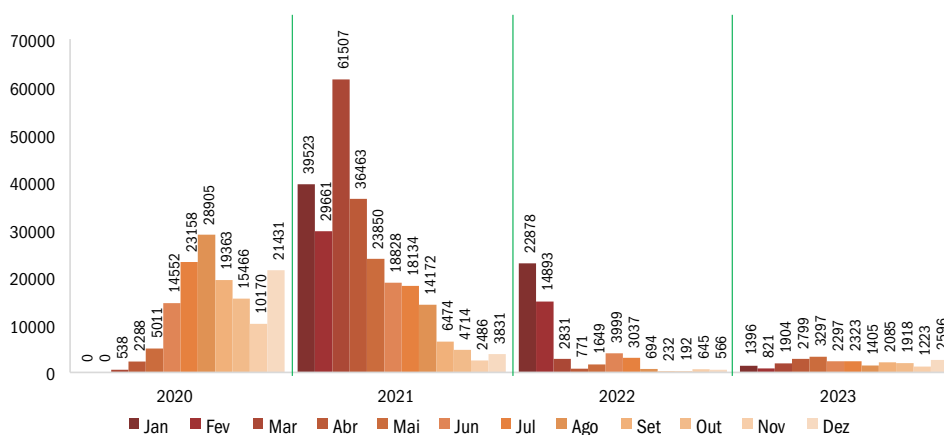
É importante frisar que essa parceria já havia acontecido anteriormente na Copa do Mundo em 2014 e durante as Olimpíadas indígenas, em que foram criados documentos que alicerçavam o percurso de como atuar em situações emergenciais de saúde pública.

Sendo assim, com o advento das festividades carnavalescas em fevereiro de 2020, houve um planejamento estratégico já prevendo a possibilidade da chegada do vírus ao estado de Mato Grosso, e como o Laboratório iria se preparar para atender e suprir todas as demandas necessárias advindas dele, visto que, naquele cenário, o Lacen/MT contava com o setor de Biologia Molecular, o qual continha apenas três servidores e com capacidade técnica para processar apenas 60 análises mensais usando a metodologia de RT-qPCR para os vírus da Influenza A e B e Dengue.

Nesse primeiro momento, devido ao quantitativo reduzido de equipe, houve tentativas de parcerias com outras instituições de ensino, não havendo sucesso.

Foi apenas em 19 de março de 2020 que o Laboratório passou a realizar a respectiva análise, confirmando o primeiro caso positivo dentro do estado de Mato Grosso. Desde então, observou-se o aumento do panorama das análises laboratoriais conforme o Gráfico 1 a seguir.

GRÁFICO 1. Número de análises para covid-19 realizadas por mês durante os anos de 2020 a 2023



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPIA

Com os fluxos estabelecidos, com delineamento dos encaminhamentos das amostras que seriam encaminhadas ao Lacen/MT referentes à síndrome respiratória, foi determinado que iria ser feita inicialmente uma análise de influenza A e B, e só após o resultado negativo para ambas as análises é que seria realizada a pesquisa do vírus SARS-CoV-2 por meio da análise de biologia molecular.

Para organização do serviço, bem como estabelecimento de diretrizes de trabalho para os laboratórios existentes no estado, foi necessária a criação de portarias, medidas legislativas que foram importantes para garantir a eficiência e a transparência no fluxo de exames entre os laboratórios e as autoridades de saúde pública. Além disso, as reuniões da equipe de emergência foram essenciais para promover a comunicação eficaz, resolver desafios e definir papéis e responsabilidades de forma clara e concisa.

Ao longo desse processo, ficou evidente a importância da colaboração e do trabalho em equipe para enfrentar crises de saúde pública. Cada membro da equipe desempenhou um papel fundamental, contribuindo com seus conhecimentos e habilidades para mitigar os efeitos da pandemia¹⁰.

Em última análise, essas ações demonstram a capacidade do Lacen/MT de se adaptar e responder de forma eficaz a situações adversas. Por meio da legislação adequada e da cooperação entre os diversos setores, foi possível garantir a segurança e o bem-estar da população em meio à crise. Esses esforços coletivos não apenas ajudaram a enfrentar os desafios, mas também a preparar melhor para enfrentar crises futuras⁷.

AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES DE MELHORIAS DURANTE A EMERGÊNCIA DE SAÚDE PÚBLICA

Durante a pandemia da covid-19, a demanda por testes superou a capacidade de testagem do Laboratório, resultando em atrasos na liberação dos resultados. Foi necessário investir em equipamentos de testagem de alta capacidade e tecnologias avançadas para aumentar a velocidade e a precisão dos testes – além da contratação e do treinamento de mais técnicos laboratoriais e da instituição do sistema de plantão.

No entanto, mesmo com essas medidas, a escassez de insumos laboratoriais e equipamentos foi um grande desafio principalmente devido às

dificuldades para adquirir reagentes, pipetas, tubos de ensaio e outros materiais necessários para realizar os testes de forma eficiente. A alta demanda global por esses insumos levou a uma competição intensa entre os países, exacerbando a escassez².

Ademais, a logística de distribuição foi impactada, com atrasos no transporte e na entrega dos materiais. Muitos fornecedores enfrentaram interrupções na cadeia de suprimentos, o que resultou em atrasos adicionais e em aumentos nos custos¹¹.

A falta de equipamentos especializados, como máquinas de realização de testes de RT-qPCR em larga escala, também criou um obstáculo na capacidade de testagem. O Lacen/MT operou com capacidade reduzida enquanto aguardava a chegada de novos equipamentos e insumos¹².

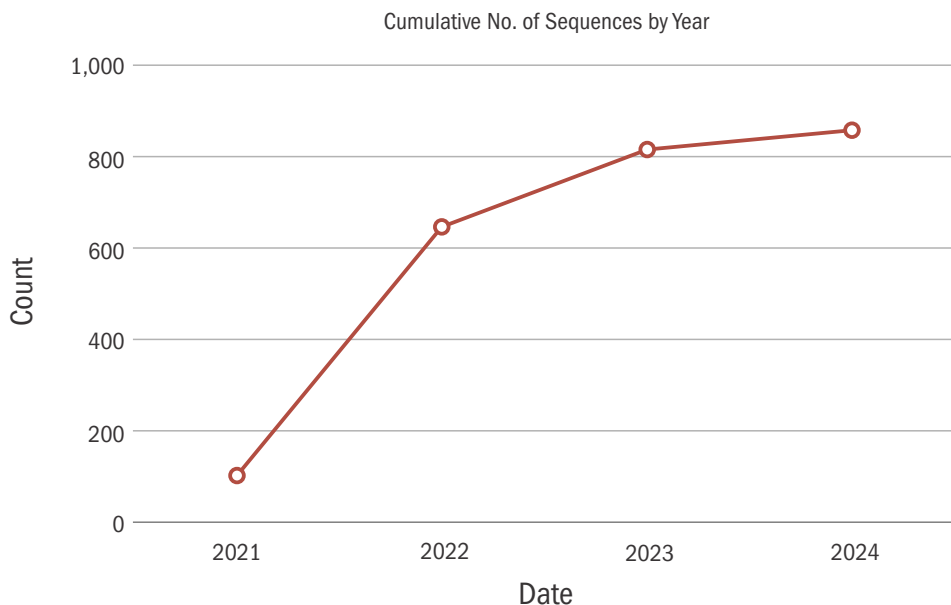
Para mitigar esses desafios, houve a colaboração mútua com instituições de pesquisa e empresas privadas para desenvolver soluções inovadoras e alternativas viáveis.

Com o laboratório de biologia molecular em pleno funcionamento e com capacidade de realização de 10 mil amostras em 24 horas, o Lacen/MT iniciou seu processo de implantação do laboratório de sequenciamento genético com objetivo de subsidiar a realização de vigilância genômica no estado, aumentando a capacidade de resposta às mudanças no cenário epidemiológico, identificando, de forma precisa, o monitoramento das variantes dentro do estado, fornecendo informações para compreender a evolução do vírus e as dinâmicas de transmissão, orientando as estratégias de saúde pública.

Sendo assim, deu-se o início das tratativas para aquisições pelo estado, e, em paralelo, era realizada as aquisições também pelo MS/CGLAB; assim, em setembro de 2021, ocorreu a chegada dos primeiros equipamentos. O Lacen/MT, por ter equipe qualifica e equipamento instalado, foi um dos sete primeiros laboratórios autorizados pela CGLAB a iniciar as análises de sequenciamento genético, tendo seu início em 21 de outubro de 2021.

Várias análises de sequenciamento genético foram realizadas desde então, as quais compuseram o conjunto de informações geradas pela Rede Lacen e outras instituições com essa capacidade.

FIGURA 1. **Número de depósitos de genomas realizado pelo Lacen/MT na plataforma Gisaid no período de 2021 a 2024**



FONTE: GSAID, 2024

O QUE FAZER APÓS O TÉRMINO DA EMERGÊNCIA DE SAÚDE PÚBLICA?

De acordo com os dados epidemiológicos do GAL e dos documentos da gestão laboratorial (Figura 1), é possível evidenciar o panorama das análises laboratoriais realizadas entre os anos de 2019 e 2023, refletindo tanto os desafios quanto as adaptações estratégicas diante das demandas emergenciais de saúde pública.

Em 5 de maio de 2023, a OMS declarou o fim da ESPII relacionada com a covid-19. Isso marcou uma mudança na gestão da doença, sinalizando que a situação estava sob controle suficiente para que a emergência não fosse mais necessária.

Com a redução do número de amostras a cada dia, houve a necessidade de realizar outros questionamentos, como: “O que fazer após o término da ESP com todo o investimento que foi aplicado?”; “Como utilizar os recursos investidos para ampliar o escopo de análises laboratoriais?”.

O Lacer/MT adotou novas estratégias e abordagens para maximizar o uso da tecnologia e dos investimentos realizados no laboratório para garantir que a infraestrutura robusta e os conhecimentos adquiridos continuem a beneficiar a saúde pública. Uma das estratégias foi expandir as análises diagnósticas já existentes e ampliar a testagem para outras doenças, como as análises de vírus respiratório. Desse modo, por meio do painel de 18 patógenos, é possível analisar outros patógenos, como influenza A (H1, H3), influenza B, RSV, Adenovírus, Parainfluenza (Tipos 1, 2, 3 e 4), Metapneumovírus Humano (hMPV), Rinovírus, Coronavírus, (Tipos 229E, NL63, OC43, HKU1), Enterovírus, Bocavírus Humano, *Mycoplasma pneumoniae* e *Chlamydia pneumoniae*.

Além disso, incluíram-se testes para doenças tropicais prevalentes na região, como zika, chikungunya e febre amarela, tendo em vista que a dengue já fazia parte do escopo inicial, bem como dos arbovírus febre do Mayaro e febre do Oropoche.

Em relação às infecções sexualmente transmissíveis, foram instaurados avanços para carga viral CD4 e CD8, implantação do monkeypox (Mpox), clamídia e HPV. Outrossim, houve também a implantação da análise de bactérias por meio de gene de resistência e meningite bacteriana.

Além da implantação de novas metodologias, o Lacer/MT faz parte de algumas iniciativas do MS/CGLAB, como o projeto de Estruturação da Rede Nacional de Vigilância Genômica de Bactérias Multirresistentes no Brasil. Há ainda iniciativas próprias, como: Projeto de Resistência Antimicrobiana (pode ser definida como a capacidade de um microrganismo resistir à ação de um agente antimicrobiano); Projeto de Investigação de *Cronobacter* spp em leite (fórmula) usado em lactários de Unidades hospitalares; projeto Pai Presente visando reduzir o número de pessoas sem paternidade reconhecidas no país, estimulando o reconhecimento voluntário de paternidade, em consonância com o disposto no art. 229 da Constituição da República, Projeto de investigação de *Candida Aureus*.

Ademais, participa do projeto Navio: Navegação Ampliada para a Vigilância Intensiva e Otimizada, cujo objetivo é o monitoramento genômico de comunidades ribeirinhas para identificação de vírus e parasitas em amostras ambientais, humanas e animais (arbovírus, como dengue, chikungunya, febre do mayaro e covid-19), projeto este ancorado no consórcio mundial Climade.

Por outro lado, no intuito de implantar novas técnicas que atuarão no planejamento e na implementação de ações especializadas que ampliarão a qualidade de todo o sistema laboratorial ofertado pelo Lacen/MT, foi criado o Núcleo de Ensino, Pesquisa e Resposta Rápida que tem como base a inovação científica-tecnológica, além de ser fundamental para lapidar a gestão da qualidade do trabalho desenvolvido. Este também é um precursor que auxiliará na manutenção das Boas Práticas de Laboratório.

Adicionalmente, a qualidade das ações desenvolvidas pelos diversos setores da vigilância laboratorial será lapidada com a oportunidade de transferência de tecnologia, oportunizando, além da elevação da qualidade dos serviços prestados à sociedade mato-grossense, a produção de ciência e inovação de qualidade na prevenção de doenças e agravos, na fiscalização sanitária e ambiental que potencializará a excelência desses serviços de saúde com parceiros nacionais e internacionais.

Essa evolução intelectual e de infraestrutura tecnológica possibilita um avanço e uma sustentabilidade nas ações implantadas e implementadas no laboratório.

Ademais, o núcleo possibilita a qualificação de profissionais de saúde mato-grossenses, fomentando pesquisas sobre as principais necessidades de saúde de nosso estado com as mais modernas técnicas e parcerias, ampliando a visibilidade de Mato Grosso e, conseqüentemente, as oportunidades de inovação, efetivação de negócios e investimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fim da ESPII, declarado em maio de 2023 pela OMS, trouxe novos desafios e oportunidades para o Lacen/MT. A capacidade tecnológica e operacional desenvolvida durante a pandemia deve ser mantida e ampliada para enfrentar futuras emergências. A diversificação das análises diagnósticas e a inclusão de novos patógenos são passos importantes, permitindo um monitoramento mais abrangente da saúde pública.

A modernização tecnológica e a qualificação contínua das equipes são elementos-chave para garantir a eficácia do Lacen/MT em cenários futuros. A infraestrutura robusta e os conhecimentos adquiridos durante a ESP permitem a implementação de novas metodologias diagnósticas e a ampliação

dos serviços oferecidos. Isso não apenas melhora a capacidade de resposta, mas também eleva a qualidade das ações de vigilância em saúde, atraindo parcerias e investimentos nacionais e internacionais.

A gestão participativa também é um elemento importante, pois sem a liberdade técnica para trabalhar e sem o monitoramento próximo das ações não seria possível tal evolução.

A experiência adquirida durante a pandemia de covid-19 deve ser vista como um ponto de partida para o desenvolvimento de um sistema de saúde mais resiliente. Nessa perspectiva, é fundamental manter a atualização tecnológica, promover a capacitação permanente e contínua e estabelecer parcerias estratégicas para a construção de um futuro mais seguro e preparado para enfrentar novos desafios sanitários. A preparação contínua e a proatividade são essenciais para garantir respostas rápidas e eficazes em futuras crises.

Referências

1. Presidência da República (BR). Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020. Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019. Diário Oficial da União [Internet], Brasília, DF. 2020 fev 7 [citado 2024 jul 4]; Edição 158; Seção I:1-7. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L13979.htm
2. PORTELA, M. C., REIS, L. G. C., and LIMA, S. M. L., eds. Organização do cuidado na pandemia de covid-19. In: Covid-19: desafios para a organização e repercussões nos sistemas e serviços de saúde [online]. Rio de Janeiro: Observatório Covid-19 Fiocruz, Editora Fiocruz, 2022, pp. 90-280. ISBN: 978-65-5708-123-5. <https://doi.org/10.7476/9786557081587>.
3. Costa M, Almeida RB. Processos laboratoriais integrados em resposta à COVID-19. J Saúde Pública. 2021;6(1):123-135.
4. Pereira T, Gonçalves S. Capacitação e qualificação de equipes em emergências de saúde pública. Rev Gest Saúde. 2022;8(3):78-90.
5. Ferreira A, Lima F. Preparação contínua para emergências sanitárias. Saúde Foco. 2020;7(1):45-58.
6. Souza D, Barros P. Modernização tecnológica em laboratórios de saúde pública. Rev Inov Saúde. 2021;9(4):101-115.
7. Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 188, de 3 de fevereiro de 2020. Declara Emer-

gência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN) em decorrência da Infecção Humana pelo novo Coronavírus (2019-nCoV). Diário Oficial da União [Internet]. Brasília, DF. 2020 fev 4 [citado 2024 jun 4]; Edição 24-A; Seção I:1. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-188-de-3-de-fevereiro-de-2020-241408388>

8. Organização Pan-Americana da Saúde. OPAS atualiza informações sobre novos coronavírus. Opas [Internet]. 2020 jan 3 [citado 2024 jun 3]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>

9. Secretaria de Estado de Saúde (MT). Painei COVID-19 [Internet]. Cuiabá: SES-MT; 2020 [citado 2024 jul 2]. Disponível em: <https://www.saude.mt.gov.br/painelcovidmt2/>

10. Bulcão, CMA. Colaboração e trabalho em equipe em tempos de pandemia. Rev Saúde Pública [Internet]. 2021 [citado 2024 jul 4];54:e125. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/38153>

11. Almeida F, Pereira J. Impactos da Pandemia na Logística de Distribuição de Insumos Laboratoriais. Rev Saúde Pública. 2021;55(2):123-35.

12. Rodrigues A. Desafios na aquisição de equipamentos durante a pandemia. Rev Tecn Saúde. 2020;33(5):210-25.

13. Gisaid. hCoV-19 Reference Sequences. Gisaid [Internet]. 2024 [citado 2024 jun 1]. Disponível em: <https://gisaid.org/wiv04/>

Sobre os Autores

Elaine Cristina de Oliveira. Bióloga e Dra em Ciências da Saúde, diretora do Laboratório Central de Saúde Pública do Estado de Mato Grosso, Lacen/MT <http://lattes.cnpq.br/7515526661289272>, elainecristina.mt@gmail.com.

Klaucia Rodrigues Vasconcelos. Biomédica, especialista em Citologia, Coordenadora Técnica de Análises de Saúde Pública do Estado de Mato Grosso, Lacen/MT, <http://lattes.cnpq.br/3214481186613123>, klauciabiomedica14@gmail.com

Luiz Takao Watanabe. Farmacêutico, Especialista Auditoria dos serviços de Saúde, atua no Lacen/MT como farmacêutico bioquímico, <http://lattes.cnpq.br/0061029957993686>, luizwatanabe@gmail.com

Stephanni Figueiredo da Silva. Biomédica, mestra em biologia molecular com ênfase em doenças infecciosas e tropicais juntamente com bioinformática, doutoranda em biologia parasitária pela FIOCRUZ, atua no sequenciamento genético do Lacen/MT, <http://lattes.cnpq.br/051253009469422>, stephanni_figueiredo@hotmail.com

Luana Barbosa da Silva. Biomédica, experiência na área de Microbiologia, Lacen/MT, <http://lattes.cnpq.br/9813368515302095>, luanabiomedica2014@gmail.com

Raquel da Silva Ferreira. Biomédica, mestra em Ciências da Saúde, experiência em biologia molecular e sequenciamento genético de vetores, Lacen/MT, <http://lattes.cnpq.br/8610134424332052>, raqueelsf@gmail.com

Júlia Deffune Profeta Cidin Almeida. Biomédica, experiência na área de Bioquímica, com ênfase em Biologia Molecular, Lacen/MT, <http://lattes.cnpq.br/3656281233097942>, juliadeffune.ja@gmail.com

Osmeire de Oliveira Robles. Biomédica, especialista em Vigilância em Saúde de Doenças Transmissíveis, Recepção de Amostras Lacen/MT, <http://lattes.cnpq.br/1047916543688125>, osmeirerobles@gmail.com

Dilma Larrea de Alencar. Biomédica, Recepção de Amostras Lacen/MT, dilmaalencar@hotmail.com

Elvis Pereira Campos. Administração, diretoria do Lacen/MT, elviscampos@ses.mt.gov.br

Juliana Cristina da Costa Sena. Assistente social, diretoria do Lacen/MT, jusena85@gmail.com

Juliana Maria Godoi de Lima. Bióloga e técnica de segurança do trabalho, Gerente Administrativa do Lacen/MT, jubagodoi@hotmail.com

Lidiane Pereira dos Santos. Assistente de administração, Gerência Administrativa do Lacen/MT, lidilotus@gmail.com

Verginia Correa de Azevedo da Silva. Bióloga, Gerência de Análises de Vigilância Ambiental e Sanitária Lacen/MT, verginiasilva@ses.mt.gov.br

Sueide Almeida Cabral. Assistente de administração, Gerência de Qualidade e Biossegurança do Lacen/MT, sueidacabral@hotmail.com

Abelardo Augusto Ribeiro. Economista, Gerência de Planejamento e Informação do Lacen/MT, gpilacen@ses.mt.gov.br

Claudio Luis de Souza Campos. Assistente de administração, Gerência de Planejamento e Informação do Lacen/MT, gpilacen@ses.mt.gov.br

Juliano Silva Melo. Nutricionista, Secretário Adjunto de Atenção de Vigilância em Saúde do Estado de Mato Grosso, SES-MT, <http://lattes.cnpq.br/9234116289821163>, julianomelo@ses.mt.gov.br

Gilberto Gomes de Figueiredo. Secretário de Saúde do Estado de Mato Grosso, SES-MT, gilbertofigueiredo@ses.mt.gov.br

EXPERIÊNCIA DO
LABORATÓRIO
CENTRAL DE
SAÚDE PÚBLICA
DE MATO GROSSO
DO SUL NO
ENFRENTAMENTO
DA PANDEMIA DA
COVID-19

EXPERIÊNCIA DO LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA DE MATO GROSSO DO SUL NO ENFRENTAMENTO DA PANDEMIA DA COVID-19

13

Gislene Garcia de Castro Lichs, Marina Castilhos Souza Umaki Zardin, Daniel Henrique Tsuha, Ana Olivia Pascoto Esposito, Luiz Henrique Ferraz Demarchi, Crhistinne Cavalleiro Maymone Gonçalves

RESUMO

A COVID-19 surgiu em dezembro de 2019 na China e rapidamente evoluiu para uma pandemia devido à alta infecciosidade do SARS-CoV-2. No Brasil, o diagnóstico laboratorial começou em fevereiro de 2020 em 3 laboratórios de referência nacional e em março houve a descentralização do diagnóstico aos Laboratórios Centrais de Saúde Pública. A colaboração entre os laboratórios estaduais e nacionais foi importante e auxiliou no aumento significativo da capacidade de resposta do Laboratório Central de Saúde Pública de Mato Grosso do Sul (LACEN/MS). O LACEN/MS desempenhou um papel fundamental na vigilância genômica do vírus, analisando variantes e contribuindo para a compreensão da evolução do vírus. O estudo destaca as abordagens adotadas pelo LACEN/MS para aumentar a capacidade de diagnóstico e atender às necessidades do Sistema Único de Saúde (SUS) durante a pandemia, incluindo a implementação de metodologias como o sequenciamento genômico.

PALAVRAS-CHAVE: Vigilância em Saúde Pública, Vigilância genômica, Sequenciamento genético, Enfrentamento da Pandemia da COVID-19, Epidemiologia.

INTRODUÇÃO

A COVID-19 foi descoberta em dezembro de 2019, em Wuhan, Hubei, na China. A pandemia causada pelo novo coronavírus, SARS-CoV-2, foi decretada no dia 11 de março de 2020 devido à infecciosidade generalizada e à alta taxa de contágio [1]. As populações de todo o mundo tiveram que se adaptar às restrições e aos novos hábitos impostos pela doença causada pelo vírus e rapidamente transformou-se em um grande desafio global, tornando-se uma Emergência em Saúde Pública de Importância Internacional (Espin) [2].

No Brasil, o diagnóstico laboratorial da COVID-19 iniciou-se em fevereiro de 2020 nos três Laboratórios de Referência Nacional para Vírus Respiratórios (Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) localizado no Estado do Rio de Janeiro, o Instituto Adolfo Lutz (IAL) localizado no Estado de São Paulo e o Instituto Evandro Chagas no Estado do Pará (IEC) e sua ampliação ocorreu em março de 2020, quando os Laboratórios Centrais de Saúde Pública dos estados (LACEN) foram capacitados e passaram a realizar a pesquisa do vírus SARS-CoV-2 pela metodologia de RT-PCR para SARS-CoV-2. Desde o início da pandemia, a metodologia RT-PCR demonstrou ser a ferramenta mais robusta para a confirmação diagnóstica usada pelos laboratórios de saúde pública [3].

Vale ressaltar que o Sistema de Vigilância de Síndromes Respiratórias foi criado em 2000 para monitoramento da circulação dos vírus influenza no país, a partir de uma Rede de Vigilância Sentinela de síndrome gripal (SG). Em 2009, com a pandemia pelo vírus influenza A (H1N1) pdm09, foi implantada a vigilância de síndrome respiratória aguda grave (SRAG) e, a partir disso, o Ministério da Saúde (MS) vem fortalecendo a vigilância de vírus respiratórios. Com isso, a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS) realizou a adaptação do Sistema de Vigilância de Síndromes Respiratórias Agudas, visando orientar o Sistema Nacional de Vigilância em Saúde para a circulação simultânea do novo coronavírus (SARS-CoV-2), influenza e outros vírus respiratórios, no âmbito da Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional (Espin) – Portaria GM 188/2020 [4]. Esse fluxo, já bem estruturado e articulado com os Laboratórios Centrais de Saúde Pública do país, ajudou muito no enfrentamento da pandemia. O Laboratório Central de Saúde Pública de Mato Grosso do Sul (LACEN/MS) já tinha capacidade técnica para receber a

transferência dessa metodologia e, no dia 12 de março de 2020, juntamente com especialistas dos LACEN de Sergipe e do LACEN de Alagoas, participou da capacitação de caráter teórico-prático, que foi realizado na sede da Fiocruz, no Rio de Janeiro. Foram abordados temas relacionados à vigilância laboratorial, protocolo para o diagnóstico do novo coronavírus, recomendações sobre biossegurança, transporte de amostras, discussão geral sobre a situação atual de cada estado e as perspectivas em relação à vigilância. E no dia 14 de março, já nas dependências do LACEN/MS, tivemos o primeiro caso confirmado de SARS-CoV-2 no estado de Mato Grosso do Sul (Figura 1).

FIGURA 1 - Linha do tempo da Pandemia: primeiro caso na China até o primeiro caso em Campo Grande - MS (Brasil).



Diante da demanda crescente de exames, os processos e fluxos de trabalho, a partir daquele momento necessitavam ser reestruturados, ampliando a capacidade instalada e operacional, uma vez que o LACEN de Mato Grosso do Sul era o único laboratório disponível e habilitado a realizar o diagnóstico laboratorial para COVID-19 no estado.

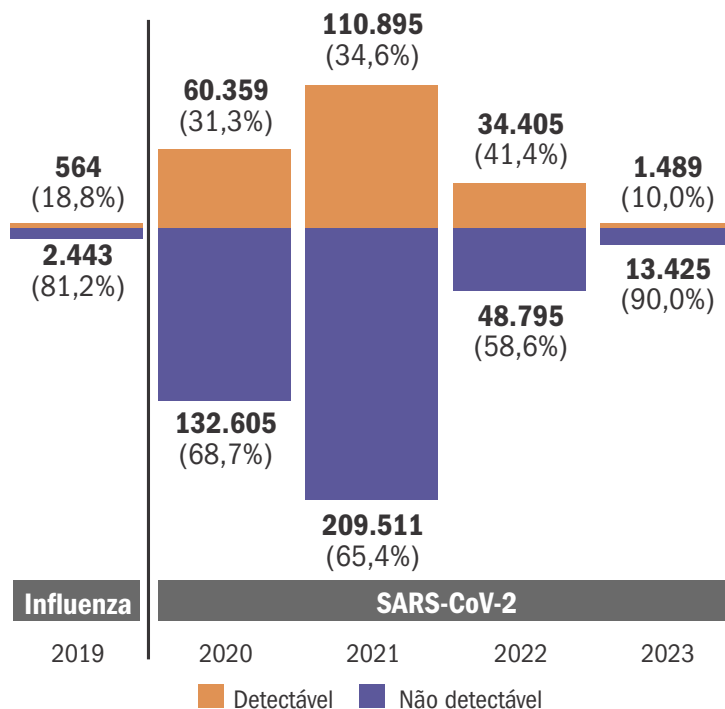
Em face do limitado espaço físico e da ausência de profissionais habilitados em número suficiente no Laboratório de Virologia do LACEN (área responsável pela resposta laboratorial ao agravo), houve a necessidade da organização de outras áreas para aumentar a capacidade de análises da

instituição na identificação do SARS-CoV-2 e, além de novas áreas físicas, foi necessário uma força-tarefa reunindo profissionais de outros setores que se dispuseram de maneira muito dedicada, passarem por treinamento e auxiliar na realização dos exames. Com a reorganização de áreas e métodos de trabalho na Virologia, a capacidade analítica do LACEN/MS, para a resposta à COVID-19, saltou de 96 para 4.000 resultados liberados ao dia no pico da circulação viral.

Considerando esse acúmulo inesperado de amostras fez-se necessário a descentralização da técnica de RT-PCR para outros laboratórios públicos e privados, ficando a cargo do LACEN/MS (como Laboratório de Referência Estadual) a habilitação dos laboratórios e da metodologia nesses locais por meio da Gerência da Rede Estadual de Laboratórios do LACEN/MS. Também com a finalidade de ampliar a capacidade diagnóstica e visando diminuir o número de amostras represadas contamos com o apoio das seguintes instituições na realização de exames: Hemosul, Fiocruz-MS, Embrapa Gado de Corte, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) e na cedência de recursos humanos pelo Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso do Sul.

O LACEN/MS, em parceria com essas instituições, processou um número expressivo de amostras, como pode ser observado na Figura 2.

FIGURA 2 - Total de testes realizados no LACEN/MS durante os anos pandêmicos:



Além disso, é importante mencionar o grande esforço da área administrativa em fazer o cadastro dos exames para que a liberação fosse feita em tempo oportuno e para isso contamos com o apoio do Corpo de Bombeiros de Mato Grosso do Sul. Também a Gerência de Apoio Operacional com a produção dos “Kits para coleta” contendo meios de cultura e swabs sendo distribuídos diariamente para todos os municípios do estado. Importantes colaboradores que foram cruciais ao bom andamento dos trabalhos.

E mesmo diante da alta demanda, técnicos da equipe eram deslocados para outras importantes funções como repassar o treinamento de coleta de secreção nasofaríngea utilizando-se Swab (técnica de coleta de amostras) e realização de teste rápido de antígeno para outras instituições como o Corpo de Bombeiros, Polícia Militar, Aeronáutica e Marinha do Brasil que somavam como importantes colaboradores na linha de frente.

O Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN), da Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso do Sul (SES/MS), foi um dos destaques na avaliação da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), que esteve no Estado analisando a política local quanto ao enfrentamento à COVID-19. Para o consultor de Vigilância, Preparação e Resposta a Emergências e Desastres, do escritório da OPAS e da OMS no Brasil, Rodrigo Frutuoso, as parcerias interssetoriais e o apoio da Secretaria de Saúde do Estado, mostraram rápida resposta quanto a evolução da pandemia e isso fez com que o Estado de Mato Grosso do Sul ficasse entre os mais transparentes do Brasil segundo ranking do Instituto Open Knowledge Brasil (OKBR) (SES/MS <https://www.lacen.saude.ms.gov.br/com-mais-de-131-mil-analises-padrao-ouro-lacen-foi-ferramenta-essencial-no-enfrentamento-a-COVID-19>).

Outra frente importante conduzida pela instituição é a relacionada à vigilância genômica. O laboratório desempenhou um papel fundamental na vigilância genômica do vírus. Isso envolveu a análise das variantes do SARS-CoV-2, ajudando na compreensão da evolução do vírus e na identificação de possíveis novas cepas mais transmissíveis ou com diferentes características.

Diante do que foi apresentado, o objetivo deste estudo é explicar as abordagens adotadas pelo LACEN/MS com o intuito de aumentar a capacidade de diagnóstico e suprir as necessidades da Rede SUS durante a pandemia de COVID-19. Isso inclui a implementação de outras metodologias, como o sequenciamento genômico de COVID-19, Arboviroses e Tuberculose para fortalecer as ações de Vigilância em Saúde.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para atender o crescente aumento da demanda, foram adquiridos uma plataforma de extração de ácidos nucleicos totalmente automatizada, o *Qiasymphony* (Qiagen), além de 03 extratores semi-automatizados, 02 da Locus (*Extracta 96*) e 01 da ThermoFisher Scientific (*KingFisher*). Durante a pandemia, também foram recebidos 04 termocicladores e emprestamos outros 03 da Fiocruz - MS e UCDB, aumentando de apenas 01 para 08 termocicladores em funcionamento. Também foi adquirido um pipetador automatizado, o *EpMotion* (Eppendorf), que tornou o processo de pipetagem automatizado, preciso e reprodutível.

Esse processo elevou o LACEN/MS de um estágio em que as práticas especializadas em biologia molecular, anteriormente conduzidas de forma manual, para uma abordagem semi automatizada. Isso resultou na otimização da produção analítica e na reorganização dos fluxos de testagem para atender a uma alta demanda. Importante destacar que durante o período epidêmico, entre os anos 2020, 2021, 2022 e 2023 foram realizados, respectivamente, 193.464, 320.527, 83.242 e 14.924 testes de COVID-19 pelo laboratório (Figura 2), que anteriormente tinha uma estrutura projetada para cerca de 3000 exames/ano para diagnóstico de vírus respiratórios por reação de PCR (biologia molecular).

No contexto do processo de investimentos, foi efetuada uma ação adicional visando expandir a vigilância laboratorial, conforme sugerido pela Coordenação Geral de Laboratórios do Ministério da Saúde (CGLAB/MS), envolvendo a aquisição de equipamentos destinados ao Sequenciamento Genômico de Nova Geração em todos os LACEN, juntamente com a oferta de treinamentos, fornecimento de insumos e suporte técnico. O objetivo foi estabelecer a primeira Rede Genômica Nacional, inicialmente centrada no sequenciamento de amostras positivas para a COVID-19, mas com a perspectiva de ampliação para abranger outros agravos.

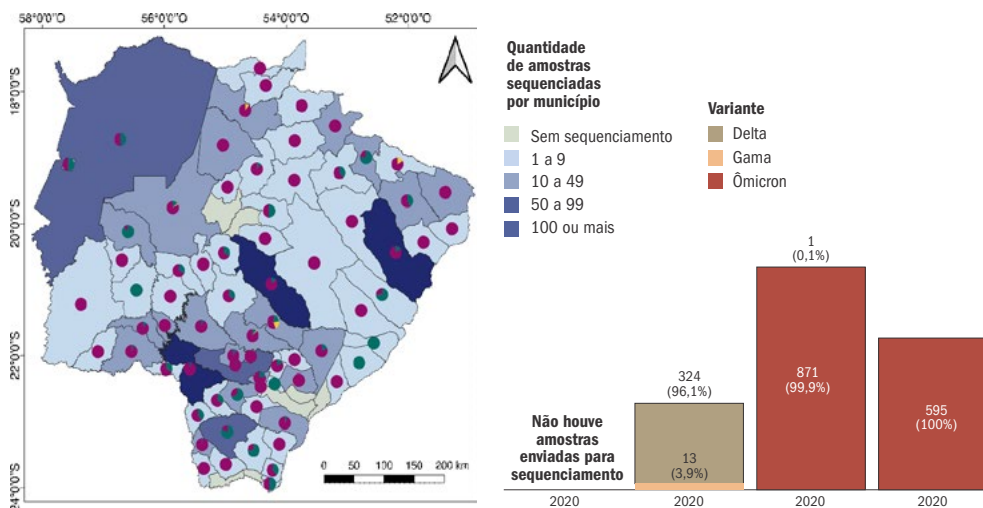
A Rede Nacional de Sequenciamento Genético começou a ser implementada nos Laboratórios Centrais de Saúde Pública dos Estados em 2021 pelo Ministério da Saúde com o objetivo de investigar as mutações e diferentes linhagens do SARS-CoV-2 em circulação no Brasil acelerando dessa forma a investigação das mutações para o controle da pandemia no País e maior entendimento do comportamento viral. Outros laboratórios públicos e privados também começaram a realizar sequenciamento dentro de suas linhas de pesquisa com o objetivo de fortalecer ainda mais a vigilância genômica em território nacional.

Por meio de informações como o número de acúmulo de mutações, identificação de cadeias de transmissões locais e monitoramento da taxa de transmissão, cientistas são capazes de monitorar e entender melhor as mutações que ocorrem naturalmente nos vírus. As informações coletadas através desta técnica servem como subsídio para a construção de orientações técnicas e políticas públicas eficientes de combate a propagação do vírus [5].

Mato Grosso do Sul tem aproximadamente 3200 amostras sequenciadas para SARS-CoV-2 conforme informações da Rede Genômica da Fiocruz. As

amostras foram sequenciadas nos laboratórios: LACEN/MS, IAL/SP, FIOCRUZ/RJ, FIOCRUZ/AM, UFMS e FIOCRUZ/MS [6]. Na Figura 3 estão a quantidade de amostras de SARS-CoV-2 sequenciadas no estado de Mato Grosso do Sul durante a pandemia, assim como a distribuição de suas variantes em cada município do estado.

FIGURA 3 - Número de amostras de SARS-CoV-2 e suas variantes sequenciadas por município durante a pandemia em Mato Grosso do Sul.



DISCUSSÃO

A recomendação da testagem em massa de toda a população utilizando metodologias de biologia molecular de alto custo operacional, além de ter sido a única ferramenta de luta contra a epidemia naquele momento, já que não se dispunha de vacinas e nem tratamento específico, levou ao aprendizado sobre o real papel de um LACEN como serviço de Vigilância em Saúde e da necessidade de manutenção dessa estrutura, investindo em equipamentos, insumos e recursos humanos bem capacitados para que fosse possível dar uma resposta a possíveis necessidades na saúde do país, como epidemias e pandemias. A manutenção de condições básicas para uma resposta rápida em momentos de crise é necessária pois tais situações nem sempre são previsíveis.

A implementação da metodologia de sequenciamento de nova geração possibilita a identificação e caracterização detalhada do vírus, permitindo o monitoramento de sua transmissão e disseminação geográfica, além da investigação de reintroduções entre as populações. Isso não apenas ajuda a avaliar as rotas de transmissão, mas também representa uma poderosa ferramenta de vigilância genômica permitindo conhecer se determinado patógeno se trata de uma zoonose ou não e saber como o vírus está evoluindo.

Além de desempenhar a função de vigilância laboratorial, o LACEN atua como ponto de convergência para todos os outros elementos da Vigilância em Saúde, incluindo vigilância epidemiológica, sanitária, ambiental, saúde do trabalhador e saúde única. Adicionalmente, coordena a Rede Estadual de Laboratórios, tanto públicos quanto privados, que conduzem análises relevantes para a Vigilância em Saúde, controle de qualidade analítica e procedimentos mais complexos para complementar o diagnóstico. Essa coordenação inclui iniciativas de capacitação de recursos humanos e o fornecimento de informações pertinentes às atividades laboratoriais para os gestores municipais, estaduais e nacionais.

CONCLUSÕES E AGRADECIMENTOS

A emergência provocada pela pandemia de COVID-19 destacou a importância de se investir nos Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACEN) para lidar com situações de crise. É crucial reconhecer que a atual pandemia não será a última, tornando-se imperativo estar ciente de que respostas rápidas e em tempo oportuno na Vigilância em Saúde tem o potencial de salvar vidas.

Destacamos que os profissionais do LACEN/MS sempre se dedicaram à elaboração de protocolos de trabalho e à melhoria dos existentes, visando tornar os testes realizados mais ágeis e eficientes a cada instante. Sentimos orgulho das inúmeras melhorias implementadas pela equipe, buscando alcançar pelo comprometimento, esforço constante, horas de trabalho além do expediente regular, incluindo períodos noturnos, finais de semana e feriados, para entregar à população resultados confiáveis e oportunos.

Aliado aos profissionais do LACEN/MS destacam-se o trabalho e empenho de todos os servidores da SES/MS bem como da gestão desta Secretaria, em especial ao Senhor Secretário de Estado, Dr. Geraldo Resende

Pereira que tanto se esforçou para que a estruturação do LACEN acontecesse.

Agradecimento ao apoio da CGLAB, do Ministério da Saúde, no envio de testes e inúmeros outros itens utilizados na rotina diagnóstica da COVID-19, além do apoio técnico e científico que foi indispensável, também, para que pudéssemos atingir nossos objetivos na prevenção e promoção da saúde.

Apesar das adversidades econômicas e de mercado, o LACEN/MS obteve sucesso na modernização de seu parque tecnológico e na gestão da crescente demanda durante a pandemia. Essa conquista foi viabilizada pela priorização do Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, que destacou o diagnóstico laboratorial como elemento fundamental das estratégias de prevenção e controle da pandemia, disponibilizando recursos para a aquisição dos equipamentos e insumos necessários. Somando-se a essas iniciativas também houve a contratação, em caráter emergencial, de equipe técnica especializada para o laboratório de biologia molecular. Também possibilitou a extensão do horário de trabalho do laboratório, passando a funcionar ininterruptamente, 24 horas por dia, sete dias na semana.

No envio de amostras tivemos apoio incondicional da Casa Civil do Estado de Mato Grosso do Sul e da Aeronáutica do Brasil que fizeram envios de amostras biológicas por transporte aéreo aos estados de São Paulo (Instituto Butantã) e Rio de Janeiro (Fiocruz) para serem analisadas no momento que o LACEN/MS estava sobrecarregado.

Apesar dos desafios significativos, o LACEN/MS não apenas enfrentou o momento de crise, mas também o transformou em uma oportunidade potencial. Isso se refletiu em um notável avanço tecnológico nos processos de testagem, na capacitação técnica de mais profissionais e na adoção de novas ferramentas diagnósticas, como o sequenciamento genético. Dessa forma, o laboratório desempenhou integralmente sua missão durante a pandemia, conduzindo análises laboratoriais que proporcionaram informações relevantes para a Saúde Pública. Este esforço não só atendeu às demandas emergenciais, mas também deixou um legado significativo para o serviço de vigilância laboratorial do país.

REFERÊNCIAS

- [1] WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. [cited 10 Jan 2024]. Available: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-COVID-19-11-march-2020>.
- [2] Marques RC, Silveira AJT, Pimenta DN. A pandemia de COVID-19: interseções e desafios para a história da saúde e do tempo presente. In: Reis TS, Souza CM, Oliveira MP, Lyra Júnior AA, organizadores. Coleção história do tempo presente: volume 3. Boa Vista: Editora da UFRR; 2020. p. 225-49.
- [3] CORMAN, Victor M. et al. Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR. *Eurosurveillance*, v. 25, n. 3, p. 2000045, 2020.
- [4] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de vigilância epidemiológica : emergência de saúde pública de importância nacional pela doença pelo coronavírus 2019 COVID-19 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2022.
- [5] Brasil. Ministério da Saúde. Vigilância Genômica. [cited 11 Feb 2024]. Available: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2021/fevereiro/ministerio-da-saude-fortalece-vigilancia-genomica-para-combater-mutacoes-do-virus-causador-da-COVID-19>
- [6] Rede Genômica Fiocruz. Quantidade de genomas depositados e disponíveis no GISAID. [cited 11 Feb 2024]. Available: <https://www.genomahcov.fiocruz.br/dashboard-pt/>

Sobre os Autores

Gislene Garcia de Castro Lichs. Farmacêutica Bioquímica, Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Doenças Infecciosas e Parasitárias da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Especialista de Serviços de Saúde do Laboratório Central de Saúde Pública de Mato Grosso do Sul - LACEN/MS. <https://orcid.org/0000-0002-0359-4444>. <https://lattes.cnpq.br/5074712055670359>. glichs@hotmail.com

Marina Castilhos Souza Umaki Zardin. Farmacêutica Bioquímica, Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Infectologia da Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo. Especialista de Serviços de Saúde do Laboratório Central de Saúde Pública de Mato Grosso do Sul - LACEN/MS. <https://lattes.cnpq.br/4431003183185711>. ninaumaki@gmail.com

Daniel Henrique Tsuha. Administrador, Gerente de dados em pesquisas clínicas na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. <https://orcid.org/0000-0002-0723-6142>. <https://lattes.cnpq.br/3318090755408067>. daniel.tsuha@saude.ms.gov.br

Ana Olivia Pascoto Espósito. Farmacêutica Bioquímica, Especialista pelas instituições CRF/MS-Somay e pela Faculdade Prominas. Especialista de Serviços de Saúde do Laboratório Central de Saúde Pública de Mato Grosso do Sul - LACEN/MS. <https://lattes.cnpq.br/9497282038927947>. ana.esposito@saude.ms.gov.br

Luiz Henrique Ferraz Demarchi. Farmacêutico Bioquímico, Doutorando e Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Doenças Infecciosas e Parasitárias da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Diretor do Laboratório Central de Saúde Pública de Mato Grosso do Sul - LACEN/MS. <http://lattes.cnpq.br/3422363954980552>. lhdemarchi@uol.com.br

Crhistine Cavalheiro Maymone Gonçalves. Cirurgiã Dentista, Docente da Pós-Graduação em Doenças Infecciosas e Parasitárias-PPGDIP da UFMS. Pós Doutoranda no Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (IEA/USP PD - NUSP 5289631 - Ano e Código do Projeto: 885 2022). Doutora em Ciências pela Faculdade de Saúde Pública da USP. Secretária Adjunta de Estado de Saúde de Mato Grosso do Sul - SES/MS. <http://lattes.cnpq.br/8870088651921261>. crhismay@gmail.com

O IMPACTO DA
PANDEMIA DE
COVID-19 NO
LACEN-MG:
DESAFIOS, LEGADO
E APRENDIZADO

O IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NO LACEN-MG: DESAFIOS, LEGADO E APRENDIZADO

14

Josiane Barbosa Piedade Moura, Glauco de Carvalho Pereira, André Felipe Leal Bernardes, Talita Emile
Ribeiro Adelino, Marcelo Pimenta de Amorim, Andreia Souza de Pinho Silva

RESUMO

O artigo relata os desafios enfrentados pelo Laboratório Central de Saúde Pública de Minas Gerais (LACEN-MG) durante a pandemia de COVID-19. Com a rápida disseminação da doença, o laboratório teve que se adaptar a uma demanda crescente e imprevisível de testes, em um cenário de crise sanitária para o qual nenhum laboratório estava preparado. Inicialmente, as etapas do processo de diagnóstico eram manuais, limitando a capacidade operacional diária do laboratório. Diante da alta demanda, foram necessárias contratações emergenciais, horas extras e escala de plantões aos finais de semana para o processamento de amostras. A situação levou à busca por automação dos processos analíticos, culminando na aquisição de novos equipamentos e na ampliação da capacidade operacional do laboratório. Além disso, o LACEN-MG participou ativamente da vigilância genômica do vírus, identificando variantes de preocupação e contribuindo para a compreensão da evolução da pandemia. A experiência destacou a importância da preparação e adaptação dos laboratórios de saúde pública para lidar com emergências sanitárias, além de ressaltar a necessidade de investimentos em infraestrutura e automação para garantir uma resposta eficaz a crises futuras.

INTRODUÇÃO

Os vírus respiratórios compreendem uma série de agentes que apresentam como principal meio de propagação a transmissão pessoa a pessoa

pela via respiratória, através de perdigotos expelidos ao falar, tossir, espirrar ou mesmo em objetos contaminados (fômites). No decorrer da história do homem alguns desses agentes se tornaram reconhecidamente responsáveis por pandemias, epidemias e surtos, por isso, recebem especial atenção quanto ao seu monitoramento ao redor do mundo.

A doença causada pelo novo coronavírus 2019 (COVID-19), com sua rápida disseminação, foi um dos grandes desafios da atualidade, impondo a necessidade de rápidas adequações nos serviços de saúde (WHO, 2020), dentre eles os laboratórios clínicos, para atendimento de uma demanda crescente e em números jamais imaginados.

Em 07 de janeiro de 2020, quando as autoridades chinesas confirmaram a identificação de um novo tipo de coronavírus (Zhu et al., 2020) e enquanto o mundo já estava em alerta sobre o que poderia estar por vir, Minas Gerais preocupava-se com as investigações do que estava causando hospitalizações e mortes em pessoas que ingeriram uma determinada marca de cerveja nas festividades de final de ano. Até que se identificasse a contaminação da cerveja com dietilenoglicol como causa dos casos de intoxicação, muitas investigações de possíveis agentes infecciosos foram realizadas no Instituto Octávio Magalhães (IOM) da Fundação Ezequiel Dias (FUNED) - Laboratório Central de Saúde Pública de Minas Gerais (LACEN-MG).

Em Minas Gerais, segundo estado mais populoso do Brasil, o IOM/LACEN-MG é o Laboratório Público responsável pela vigilância e diagnóstico dos vírus respiratórios. Antes mesmo da declaração oficial da Emergência em Saúde Pública de importância internacional pela Organização Mundial de Saúde (OMS) – a Pandemia de COVID-19 - o LACEN-MG iniciou a realização da análise molecular para o diagnóstico do SARS-CoV-2. Naquele momento, em março de 2020, todas as etapas do exame molecular eram manuais, e atendiam bem a demanda por exames moleculares no LACEN-MG.

Até o ano de 2019, o laboratório de vírus respiratórios do Serviço de Virologia e Riquetsioses recebia, em média, 356 amostras mensais para o diagnóstico de vírus respiratórios, sendo um total de 4.272 amostras durante o ano, quantitativo compatível com a realização da vigilância das síndromes gripais (unidades sentinela e síndrome respiratória aguda grave – SRAG) e de acordo com a capacidade operacional do LACEN-MG. Entretanto, esse quantitativo de amostras mostrou-se pouco expressivo frente aos números

da COVID-19. Assim como o restante do mundo, o IOM/LACEN-MG não estava preparado para uma pandemia de grandes proporções e muitas ações foram necessárias no decorrer dos 1.141 dias de Emergência em Saúde Pública de importância internacional para o atendimento da demanda de todo o Estado de Minas Gerais.

O presente trabalho tem como objetivo descrever as experiências vivenciadas pela equipe do IOM/LACEN-MG no enfrentamento da pandemia da COVID-19, bem como as estratégias implementadas para o atendimento da demanda, os aprendizados obtidos e o legado que foi deixado pelo que se espera ter sido o maior desafio para a Saúde Pública dos tempos atuais.

MÉTODOS

Trata-se de estudo de natureza descritiva, que contempla o período de março de 2020 a maio de 2023, baseado na observação dos autores e demais servidores do IOM/LACEN-MG, que participaram ativamente das ações implementadas ao longo da pandemia de COVID-19. Foram consultadas também atas de reuniões realizadas pela Diretoria do IOM/LACEN-MG e documentos técnicos elaborados no decorrer dos três anos de Emergência em Saúde Pública de Interesse Internacional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As primeiras amostras de casos suspeitos de COVID-19 chegaram ao LACENMG em 07 de março de 2020 e foram encaminhadas à Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ-RJ, Centro Nacional de Influenza (NIC) de referência para Minas Gerais. Em 12 de março de 2023, após treinamento da equipe do LACEN-MG na FIOCRUZ-RJ, foram iniciadas as análises com protocolo “*in house*”, já que não havia kits diagnósticos comerciais registrados no país. Todas as etapas do diagnóstico eram manuais e a capacidade operacional diária de 200 amostras já era inferior ao quantitativo diário de amostras recebidas para o diagnóstico. Em março de 2020 foram recebidas 6.727 amostras, correspondente a um aumento de 1.889%, quando comparado ao mesmo período de 2019.

As etapas dos processos pré-analítico, analítico e pós-analítico do exame molecular para o diagnóstico da COVID-19 compreendiam:

1. Recebimento, conferência, identificação interna e triagem das amostras;
2. Confeção de alíquotas de amostras em criotubos, com descarte do swab de naso-orofaringe;
3. Extração dos ácidos nucleicos, preparo de mix e placas e amplificação dos ácidos nucleicos;
4. Leitura e interpretação dos resultados e transcrição para os mapas de trabalho;
5. Digitação e liberação de resultados no Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL) - sistema laboratorial oficial do Ministério da Saúde.

Originalmente, todas essas etapas eram realizadas nos Serviço de Gerenciamento de Amostras Biológicas - SGAB (etapa 1) e nos Laboratórios de Vírus Respiratórios e de Biologia Molecular do Serviço de Virologia e Riquetsioses - SVR (etapas 2 a 5). Esses setores compreendiam uma área física pequena, como pode ser observado na figura 1-A. O SGAB contava com 3 vagas de estacionamento reservadas para os portadores de amostras biológicas provenientes dos municípios mineiros.

REDISTRIBUIÇÃO DOS FLUXOS DE TRABALHO

O enfrentamento da pandemia da COVID-19 exacerbou as limitações físicas do IOM/LACEN-MG, em especial do SGAB, setor responsável pelo recebimento das amostras biológicas enviadas para análises na FUNED, provenientes de todo o estado de Minas Gerais.

Com o aumento expressivo no quantitativo de amostras recebidas e com o estrangulamento da área física, foi necessária a transferência de parte de suas atividades para realização fora do SGAB, em áreas do Serviço de Análises em Produtos para a Saúde (SAPS), no Serviço de Doenças Parasitárias (SDP), e em parte do Serviço de Informação Científica, Histórica e Cultural (Biblioteca). Os fluxos de trabalho foram redistribuídos, envolvendo toda a equipe e áreas do IOM/LACEN-MG. Grande parte das análises da Divisão de Vigilância Sanitária (DIVISA) foram suspensas e repactuadas, e as equipes e áreas laboratoriais redirecionadas ao enfrentamento da pandemia de COVID-19. Em decorrência das orientações para isolamento social, comércio e escolas foram fechados em várias cidades do Estado, o que reduziu a procura pelo diagnóstico de outros agravos de interesse em Saúde Pública e permitiu que

as equipes dos demais serviços da Divisão de Epidemiologia e Controle de Doenças (DECD) pudessem se dedicar ao diagnóstico da COVID-19.

Devido à fragmentação dos locais, a movimentação de amostras biológicas, vidrarias, materiais de laboratório e materiais contaminados pelas áreas da FUNED era intensa, o que gerava retrabalho e aumentava o risco de acidentes.

Costuma-se dizer que da mesma maneira que o vírus SARS-CoV-2 se alastrou rapidamente pelo mundo, as atividades relacionadas ao diagnóstico da COVID19 se alastraram rapidamente pelo LACEN-MG e pela FUNED. No segundo semestre de 2020, vários laboratórios estavam dedicados exclusivamente às atividades relacionadas às diversas fases do diagnóstico e também relacionadas à produção e distribuição dos kits de coleta para todo o estado de Minas Gerais.

Foi necessário ampliar a área de estacionamento de portadores de amostras biológicas para evitar congestionamento nas ruas internas da FUNED e áreas de outras diretorias começaram a ser utilizadas pelas equipes do IOM, como alguns laboratórios da Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento (DPD), a sala de informática do Serviço de Informação Científica, Histórica e Cultural (SICHC), utilizada na triagem das amostras no sistema GAL, um galpão de uma das unidades fabris da FUNED, que passou a ser o almoxarifado de insumos, e a câmara fria da Diretoria Industrial, utilizada para armazenamento dos kits de coleta recebidos do Ministério da Saúde até sua distribuição aos municípios (figura 1-B).

FIGURA 1: (A) Áreas do LACEN-MG responsáveis pelo recebimento de amostras biológicas e processamento dos exames moleculares para o diagnóstico de vírus respiratórios no início da pandemia de COVID-19. As áreas preenchidas correspondem às áreas do IOM/LACEN-MG. (B) Áreas do LACEN-MG e da FUNED ocupadas pelas atividades relacionadas ao diagnóstico da COVID-19 no decorrer do ano de 2020.

Experiência dos Lacen
no enfrentamento da
pandemia de Covid-19



AS PLANTAS DE SITUAÇÃO REPRESENTAM TODAS AS EDIFICAÇÕES E PAVIMENTOS DA FUNED. AS ÁREAS PREENCHIDAS CORRESPONDEM ÀS ÁREAS DO IOM/LACEN-MG OU ÁREAS DA FUNED TEMPORARIAMENTE CEDIDAS ÀS ATIVIDADES RELACIONADAS À COVID-19. SDP (SERVIÇO DE DOENÇAS PARASITÁRIAS), SDBF (SERVIÇO DE DOENÇAS BACTERIANAS E FÚNGICAS), DPD (DIRETORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO), SICHC (SERVIÇO DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA, HISTÓRICA E CULTURAL), SMBP (SERVIÇO DE MICROBIOLOGIA DE PRODUTOS), SGA (SERVIÇO DE GERENCIAMENTO DE AMOSTRAS), SQA (SERVIÇO DE QUÍMICA ESPECIALIZADA), SPMCS (SERVIÇO DE PRODUÇÃO DE MEIOS DE CULTURA E SOLUÇÕES), BIOMOL (LABORATÓRIO DE BIOLOGIA MOLECULAR DO SVR), NB2 (LABORATÓRIO NB2 DO COMPLEXO DE NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 3).

ETAPAS LIMITANTES NOS PROCESSOS

Nos primeiros meses de pandemia, a extração manual de ácidos nucleicos era a principal etapa limitante do processo, pois ocupava um profissional pelo período de 3 horas para uma bateria de 24 amostras, sendo necessárias 4 baterias de extração para o processamento de 1 placa de PCR em tempo real. A disponibilidade de estrutura física, insumos e equipamentos, como cabines de segurança biológica e termocicladores, também era limitada. Com o processo todo manual, foi necessária a contratação de profissionais, a realização de incontáveis horas de serviço extraordinário e de plantões aos finais de semana e feriados. O LACEN-MG, que até então funcionava em horário comercial, de segunda a sexta-feira, passou a operar 5 dias por semana, até as 21 horas, e aos sábados até as 17 horas.

Outro fator limitante e de grande impacto foi a etapa pré-analítica. As amostras chegavam no LACEN-MG de forma desorganizada e sem padronização na identificação, no acondicionamento e no transporte, demandando muitos esforços da equipe para a organização e conferência do material recebido e comprometendo a qualidade das amostras.

REDE COVID

Além das ações desenvolvidas no LACEN-MG, foi criada pela Secretaria Estadual de Saúde de MG (SES-MG) a Rede COVID, uma rede composta por mais de 20 laboratórios, a maioria deles laboratórios de universidades públicas distribuídos pelo território mineiro, para descentralização do diagnóstico da COVID-19. O LACEN-MG, enquanto gestor técnico da Rede de Laboratórios de Saúde Pública de Minas Gerais (RELSP-MG), ficou responsável pelo treinamento e habilitação desses laboratórios, e manteve-se como principal laboratório executor das análises no Estado, já que os laboratórios recém habilitados também possuíam capacidade operacional relativamente baixa.

AUTOMAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE OPERACIONAL

Apesar de todos os esforços para ampliação da capacidade operacional diária, as ações implementadas não surtiam efeito relevante frente à crescente e expressiva demanda pelo diagnóstico molecular da COVID-19.

Era evidente a necessidade de automação das etapas da fase analítica do diagnóstico para que houvesse um salto de produtividade.

Em setembro de 2020, o LACEN-MG recebeu uma plataforma completa de análise molecular (ROCHE) adquirida pela VALE como parte da reparação dos danos causados pelo rompimento da barragem do córrego do Feijão em 2019. Além dessa plataforma da ROCHE, duas plataformas NATPLUS foram cedidas ao LACEN-MG pelo Ministério da Saúde, para automação da extração de ácidos nucleicos e preparo das placas de PCR em tempo real, além da aquisição de termocicladores. Com as plataformas automatizadas a capacidade operacional do LACEN-MG passou a ser de 2.000 amostras diárias, um aumento de 10 vezes a capacidade operacional do início da pandemia.

Na mesma época, o Ministério da Saúde instituiu as centrais de testagem de COVID-19, grandes laboratórios, totalmente automatizados, montados para atendimento do excedente de amostras dos Laboratórios Centrais de Saúde Pública de todo o país. O LACEN-MG passou a fazer envios periódicos de amostras para as centrais de testagem, pois mesmo com a automação e ampliação da capacidade operacional, o quantitativo de amostras recebidas era superior, chegando ao recorde de 64.148 amostras recebidas em um único mês, em dezembro de 2020.

O ano de 2021 foi marcado pelo recorde anual de amostras recebidas para o diagnóstico da COVID-19 (345.842 amostras), mas como os processos já estavam mais estruturados e a equipe estava maior em decorrência das contratações emergenciais, o impacto da alta demanda foi menor quando comparado ao ano de 2020.

ENSAIO DE PROFICIÊNCIA PARA O DIAGNÓSTICO MOLECULAR DA COVID-19

Para garantir a qualidade das análises realizadas pelos laboratórios da REDE COVID, o LACEN-MG realizou, no primeiro semestre de 2021, uma rodada piloto de ensaio de proficiência de COVID-19. Foram confeccionados itens de ensaio bem caracterizados, seguindo os critérios descritos na norma ISO/IEC 17.043. Os itens de ensaio, provenientes de 3 linhagens do vírus denominadas como matrizes P1, P2 e B1.1.28, foram obtidos a partir de amostras de isolados do vírus SARS-CoV-2 em células Vero inativados com formaldeído. Itens de ensaio de matriz negativa também foram produzidos.

A participação nessa rodada piloto de ensaio de proficiência foi voluntária e restrita aos laboratórios habilitados na REDE COVID, conforme a Nota Técnica COES MINAS COVID-19 Nº 26 – 22/04/20 do Estado de Minas Gerais. Doze laboratórios se inscreveram, voluntariamente, dos quais nove participantes obtiveram desempenho satisfatório.

A partir dessa rodada piloto, o Programa de Ensaio de Proficiência da FUNED (PEP-FUNED) passou a ofertar ensaios de proficiência para o diagnóstico molecular não só da COVID-19, mas também de outros vírus respiratórios (Influenza A, Influenza B, Vírus Respiratório Sincicial), das arboviroses (dengue, chikungunya, zika e febre amarela) e da infecção pelo *Monkeypox vírus*.

VARIANTE ÔMICRON

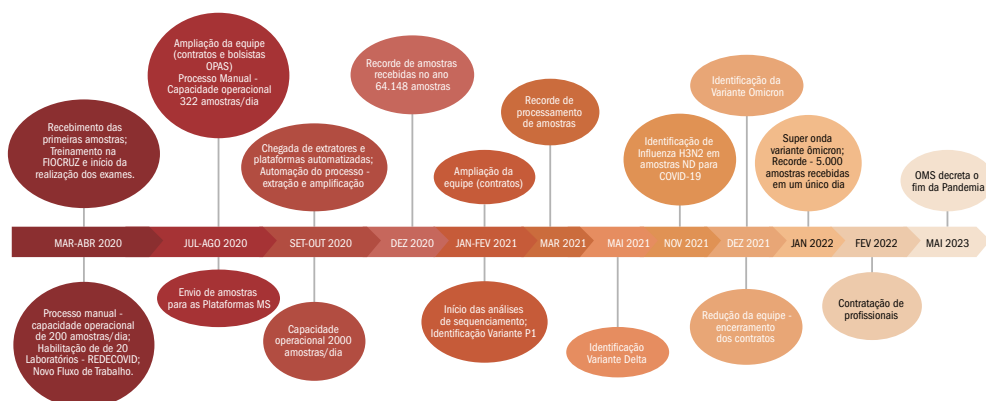
Após um ano de relativo controle no número de casos graves, hospitalizações e óbitos em decorrência da vacinação da população, a vida retornava aos poucos à normalidade, com a reabertura das escolas e maior flexibilidade no isolamento social. Diante dessa situação, o Governo de Minas Gerais extinguiu o decreto de emergência em saúde no Estado em 31 de dezembro de 2021. Com o fim da vigência do decreto de emergência, encerrou-se também a vigência dos contratos de 30 profissionais contratados para ampliação da equipe do LACENMG.

Como é de conhecimento de todos, a pandemia da COVID-19 foi marcada pelas ondas de casos, associadas às novas variantes de preocupação (VOC), e em dezembro de 2021, quando a variante ômicron foi detectada pela primeira vez em Minas Gerais, não se tinha a dimensão da velocidade de propagação dessa variante e do cenário epidemiológico que estava por vir.

As primeiras semanas de 2022 foram marcadas pelo aumento súbito no número de casos suspeitos de COVID-19, o que resultou numa sobrecarga repentina do LACEN-MG. Nesse momento, além da ausência dos 30 profissionais contratados, vários profissionais do LACEN-MG foram afastados por estarem infectados com o SARS-CoV-2, o que comprometeu ainda mais a força de trabalho enquanto o recorde de amostras recebidas a cada dia chegava no expressivo número de 5.000 amostras. Diante desse cenário, o Governo de Minas Gerais autorizou nova contratação de profissionais para incrementar a força de trabalho do LACEN-MG.

Após a explosão de casos nos meses de janeiro e fevereiro, os meses subsequentes de 2022 foram caracterizados por uma demanda de diagnóstico da COVID-19 significativamente inferior aos anos anteriores, o que pode ser explicado tanto pela redução no número de casos suspeitos quanto pela alta disponibilidade de testes rápidos disponibilizados nos serviços de saúde públicos e privados, o que se estendeu para os meses iniciais do ano de 2023, até a declaração do fim da Emergência em Saúde Pública de Interesse Internacional pela OMS (Figura 2).

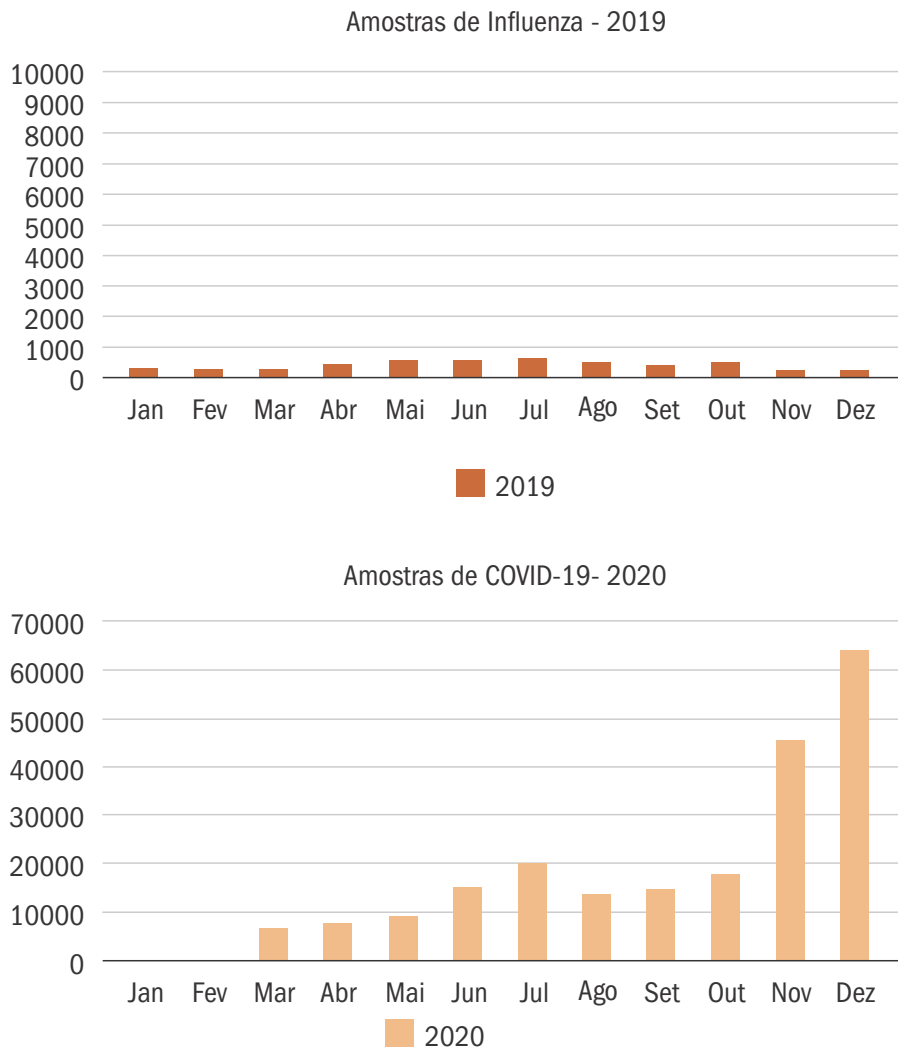
FIGURA 2: Linha do tempo das ações de enfrentamento da COVID-19 no Instituto Octávio Magalhães - Laboratório Central de Saúde Pública de Minas Gerais.

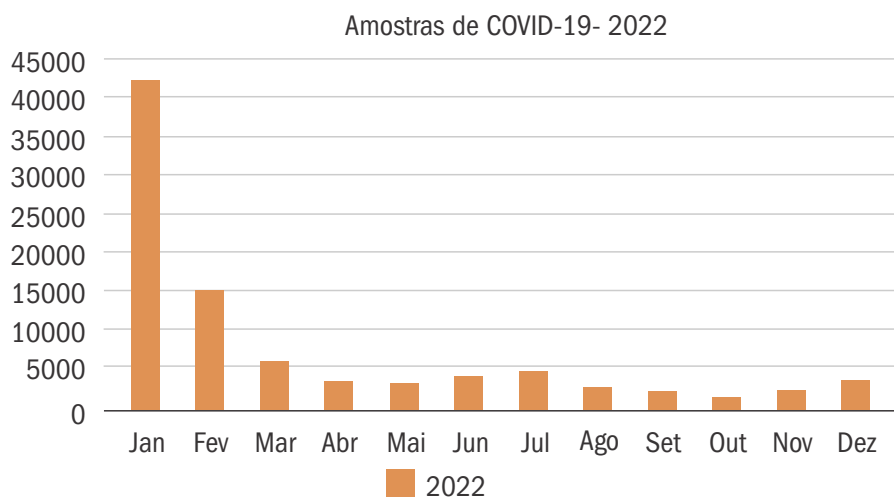
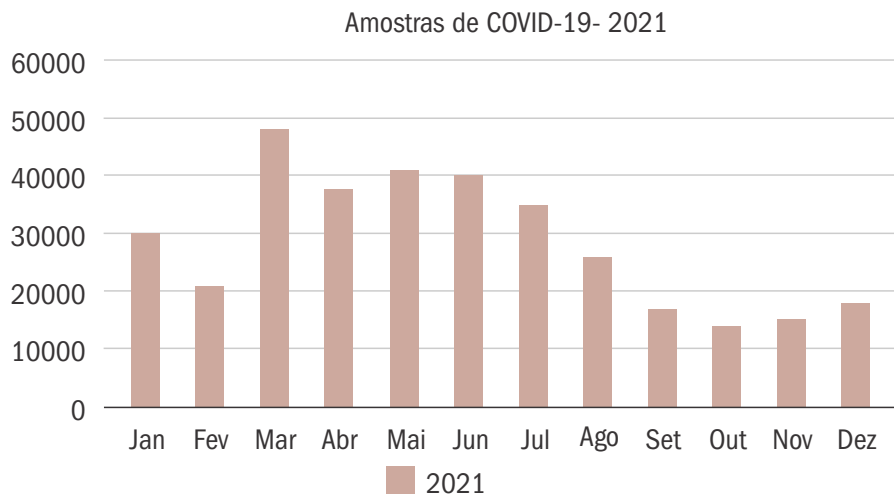


QUANTITATIVOS DE AMOSTRAS RECEBIDAS

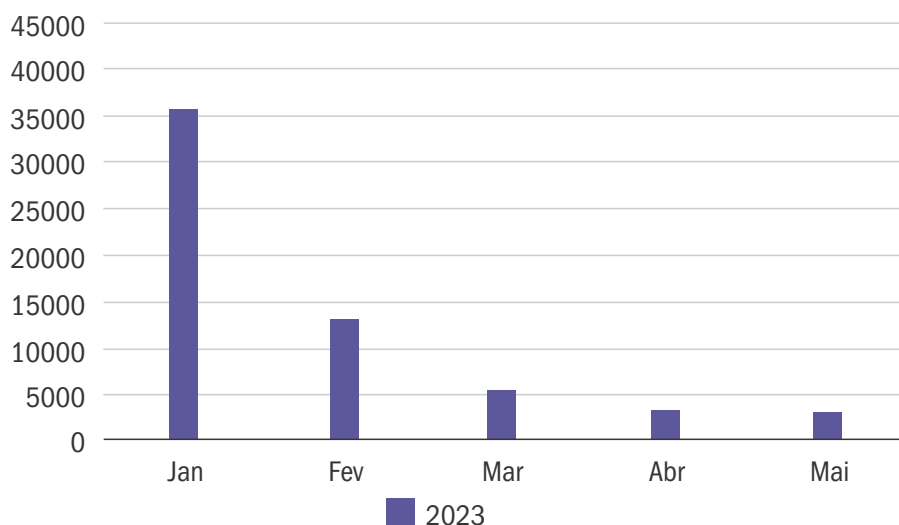
Os quantitativos de amostras de influenza recebidas no ano de 2019 e os quantitativos de amostras para o diagnóstico da COVID-19 recebidos no LACEN-MG no decorrer da pandemia estão demonstrados nos gráficos da Figura 3. Em 2019, ano que antecedeu a pandemia, o LACEN-MG recebeu 4.272 amostras para o diagnóstico molecular de vírus respiratórios. Nos anos de 2020, 2021 e 2022, foram recebidas para o diagnóstico da COVID-19, no LACEN-MG, um total de 648.740 amostras (2020 n=214.265; 2021 n=345.842; 2022 n=88.633), com média anual 50 vezes superior (216.246) ao número de amostras recebidas para o diagnóstico de vírus respiratórios em 2019.

FIGURA 3: Quantitativo de amostras recebidas para o diagnóstico de vírus respiratórios no LACEN-MG em 2019, antes do surgimento do SARS-CoV-2 e quantitativos de amostras recebidas e de exames liberados pelo LACEN-MG no decorrer da pandemia de COVID-19.





Amostras de COVID-19 - Até maio de 2023



DESTACA-SE QUE, PARA FACILITAR A VISUALIZAÇÃO DOS DADOS, AS ESCALAS UTILIZADAS NOS GRÁFICOS SÃO DIFERENTES.

SEQUENCIAMENTO GENÉTICO

O LACEN-MG já possuía sequenciadores e equipe qualificada na realização de sequenciamento genético desde 2017, o que possibilitou a realização de vigilância genômica do SARS-CoV-2 ainda nos primeiros meses da pandemia. Em maio de 2020, o LACEN-MG iniciou o sequenciamento de amostras positivas para SARS-CoV-2, sendo reconhecido, em novembro do mesmo ano, como um dos laboratórios de referência do Ministério da Saúde no projeto da Rede Nacional de Sequenciamento Genético. Ao longo da pandemia, foram sequenciados 2.100 genomas completos no LACEN-MG, a partir de amostras provenientes dos estados de Minas Gerais (n=1617), Acre (n=46), Amazonas (n=30), Espírito Santo (n=45), Mato Grosso (n=43), Pará (n=7), Paraná (n=51), Rio Grande do Sul (n=56), Rio de Janeiro (n=50), Roraima (n=32), Rondônia (n=76) e Santa Catarina (n=47). Foram 40 genomas de SARS-CoV-2 gerados na FUNED em 2020, 896 em 2021, 654 em 2022 e 510 em 2023.

Por meio do programa de vigilância genômica da FUNED, foi descrito laboratorialmente o primeiro caso de reinfecção em Minas Gerais e a introdu-

ção das variantes Gamma (em fevereiro de 2021), Delta (em maio de 2021) e Ômicron (em dezembro de 2021) no estado.

Os dados gerados a partir do programa de vigilância genômica demonstraram o predomínio de três Variantes de Preocupação (VOCs), que foram substituídas ao longo do tempo. Entre fevereiro e julho de 2021, a variante Gama foi a mais frequentemente sequenciada, seguida pela variante Delta (entre agosto e dezembro 2021) e Ômicron (a partir de janeiro de 2022).

Além desse programa, o LACEN-MG participa como colaborador de outros projetos relacionados à vigilância genômica, apoiado pela Organização PanAmericana de Saúde (OPAS/OMS) e o Ministério da Saúde, por meio da Coordenação Geral de Laboratórios (CGLAB):

- **Rede Genômica:** Coordenado pela Fiocruz/RJ, em conjunto com o Instituto René Rachou (Fiocruz/MG).
- **Observatório de Vigilância Genômica do Estado de Minas Gerais (OViGen):** Desenvolvido em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES-MG), entre outros.
- **Núcleo de vigilância genômica em tempo real do SARS-CoV-2 no Brasil (ViGeCoV 2):** Coordenado pelo Dr. Luiz Alcântara (Fiocruz/RJ).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a pandemia da COVID-19, os serviços de saúde enfrentaram uma série de desafios sem precedentes, e os laboratórios de saúde pública não foram exceção. Um dos desafios mais evidentes foi a escassez e a alta demanda por insumos e equipamentos essenciais para a realização dos testes de diagnóstico da COVID-19, além de equipamentos de proteção individual (EPIs). Os sistemas públicos de compras não estavam preparados para lidar com uma demanda tão alta e repentina, resultando em atrasos na aquisição e na distribuição desses materiais cruciais. Além disso, as restrições burocráticas muitas vezes dificultavam a rápida contratação de pessoal adicional necessário para lidar com a demanda exponencial por testes e análises laboratoriais.

A crescente e imprevisível demanda por testes de COVID-19 sobrecarregou o LACEN-MG, que, de imediato, não possuía estrutura para atendimento dos quantitativos de amostras recebidas diariamente, resultando em atrasos na liberação dos resultados. A pressão pela entrega de diagnósticos

rápidos e de qualidade também era intensa, e o LACEN-MG, acostumado com epidemias de menor porte e com seu papel de vigilância laboratorial para fins epidemiológicos e sanitários, passou a exercer papel assistencial e de auxílio na regulação de leitos hospitalares, além de fornecer informações relevantes para a tomada de decisões pelas autoridades competentes e que afetavam a saúde, a economia e a vida das pessoas. Foi uma corrida contra o tempo para processar um grande volume de amostras em uma estrutura física fragmentada, não planejada para altas demandas, com fluxos de trabalho manuais e truncados, e com poucos equipamentos disponíveis. Superar esses desafios exigiu uma combinação de flexibilidade, inovação e cooperação entre governos e instituições de saúde para garantir uma resposta eficaz à crise sanitária.

Muitos foram os aprendizados nesse período, e o grande investimento em equipamentos e automação laboratorial foi um dos legados deixados pela COVID-19. A capacidade de resposta do LACEN-MG às emergências em saúde pública melhorou consideravelmente, tornando possível práticas outrora inimagináveis, como a redução dos prazos pactuados de liberação de laudos, a implantação rápida e oportuna de novos diagnósticos, bem como a resposta célere à determinados diagnósticos, como o exemplo do projeto piloto “Centro de Respostas Rápidas”, que visa a liberação de resultados de exames moleculares para vírus respiratórios e meningites virais em 24 horas para pacientes internados na rede pública hospitalar da região metropolitana de Belo Horizonte.

A vigilância genômica também ganhou destaque, com a participação do LACENMG em vários grupos e projetos de sequenciamento genético, demonstrando a importância da detecção oportuna da circulação de novos vírus e variantes para as políticas de saúde e para a segurança da população. As portas foram abertas para as análises de metagenômica, que podem ser muito úteis em situações de casos graves ou atípicos e de difícil elucidação do agente infeccioso.

A Emergência em Saúde Pública de interesse internacional em decorrência da COVID-19 enfatizou a importância dos laboratórios de saúde pública e escancarou a necessidade de mudanças na estrutura física e nos fluxos de trabalho desses laboratórios.

Durante a pandemia, o LACEN-MG obteve uma série de avanços, mas ainda é evidente a necessidade de alteração da cultura organizacional, da au-

tomação dos processos operacionais e da estrutura física laboratorial, sendo necessária a construção de uma nova edificação, com os laboratórios unificados em plataformas tecnológicas, com o objetivo de otimizar seus recursos humanos, equipamentos e os próprios processos internos, modernizando o modelo de laboratórios de análises, com ganho de produtividade e tornando a rotina mais dinâmica e eficiente. Outra necessidade urgente é a padronização das etapas pré-analíticas das análises laboratoriais, com a utilização de tubos padronizados e adequados aos equipamentos do LACEN-MG, identificados com etiquetas de código de barras e transportados por empresas especializadas na logística de amostras biológicas. Essas alterações são necessárias para que o Estado de Minas Gerais tenha um laboratório central robusto e preparado para o processamento rápido de grandes volumes de amostras, quando demandado pelas emergências em saúde, mesmo que isso signifique a subutilização do parque tecnológico em períodos inter epidêmicos.

Por fim, é evidente ressaltar a importância estratégica dos Laboratórios Centrais de Saúde Pública, tanto na realização de análises de interesse em saúde quanto na geração de informações epidemiológicas e sanitárias relevantes para a tomada de decisão das autoridades competentes, como as Secretarias Estaduais de Saúde e o Ministério da Saúde.

AGRADECIMENTOS:

A toda a equipe de servidores e colaboradores do Instituto Octávio Magalhães /LACEN-MG, e aos servidores das demais áreas da FUNED que se envolveram direta ou indiretamente no diagnóstico de SARS-CoV-2. Aos parceiros, Ministério da Saúde, CGLAB, SES-MG, OPAS, FIOCRUZ, Rede-COVID, CELP e Rede LACEN.

Referências:

Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med.* 2020;382(8):727-33. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>

World Health Organization (WHO) *Maintaining essential health services:*

operational guidance for the COVID-19 context. WHO; 2020. [Acessado em 15 de fevereiro de 2024]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-essential-healthservices-2020>.

Sobre os Autores

Josiane Barbosa Piedade Moura

Glauco de Carvalho Pereira

André Felipe Leal Bernardes

Talita Emile Ribeiro Adelino

Marcelo Pimenta de Amorim

Andreia Souza de Pinho Silva

ATUAÇÃO DO LACEN/
PA NA RESPOSTA
LABORATORIAL
À PANDEMIA
DE COVID-19:
UM RELATO DE
EXPERIÊNCIA

ATUAÇÃO DO LACEN/PA NA RESPOSTA LABORATORIAL À PANDEMIA DE COVID-19: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

15

Luciete Pimentel Oliveira Tavares, Valnete das Graças Dantas Andrade,
Natasha Costa da Rocha Galucio, Alberto Simões Jorge Júnior

RESUMO

A pandemia da COVID-19 impôs desafios significativos à vigilância laboratorial no Brasil. No estado do Pará, o Laboratório Central (LACEN/PA), como órgão coordenador das ações laboratoriais, desempenhou papel estratégico na resposta à emergência em saúde pública. Este estudo tem como objetivo relatar a experiência do LACEN/PA na condução das atividades laboratoriais durante a pandemia. Trata-se de um relato descritivo de experiência, contemplando as ações desenvolvidas pela instituição desde o início da crise sanitária até sua fase final no Brasil. A atuação do LACEN/PA esteve inserida na Gestão Estadual da Emergência em Saúde Pública, em articulação com outras esferas e órgãos governamentais. Entre as principais ações destacam-se: elaboração de diretrizes técnicas e colaboração em normativas estaduais; capacitação da rede laboratorial; aquisição e distribuição de insumos; ampliação da capacidade técnica e analítica; fortalecimento do parque tecnológico; logística para transporte de amostras e insumos em áreas de difícil acesso; e suporte técnico contínuo à rede laboratorial estadual. A resposta laboratorial articulada e a ampliação da capacidade diagnóstica foram fundamentais para o enfrentamento da pandemia no estado. A experiência contribuiu para o fortalecimento do papel do LACEN/PA na vigilância em saúde e serve como referência para futuras respostas a emergências em saúde pública.

Palavras-chave: vigilância em saúde pública; COVID-19; laboratórios.

INTRODUÇÃO

Em 30 de janeiro de 2020, a OMS declarou que o surto do novo coronavírus, originário na China, constituía uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) – o mais alto nível de alerta, conforme o Regulamento Sanitário Internacional, o que suscitou a todos os países o aprimoramento de mecanismos de preparo e reposta a essa ameaça global¹.

Em 19 de março de 2020, a OMS atualizou sua orientação provisória sobre os testes laboratoriais para diagnóstico da doença (COVID-19), sendo introduzido um protocolo de detecção molecular para o SARS-CoV-2 diante da pandemia já estabelecida².

O protocolo para o diagnóstico dos casos da COVID-19 instituído baseou-se na detecção de ácido ribonucleico (RNA) do vírus por meio da RT-PCR em tempo real ou RT-qPCR, e permanece sendo o padrão-ouro atualmente³.

As amostras recomendadas são amostras respiratórias que devem ser mantidas refrigeradas (4-8 °C) e enviadas ao laboratório, onde serão processadas em até, no máximo, 24-72 horas após a coleta. A técnica por RT-qPCR é muito sensível e específica, no entanto, caso as amostras sejam coletadas de forma precoce ou tardia, ou haja coleta com esfregaços insuficientes provenientes da nasofaringe ou amostras contaminadas durante o processamento, pode-se obter um falso negativo⁴.

No preparo para enfrentamento da pandemia, o MS declarou Emergência em Saúde Pública de importância Nacional (ESPIN) em decorrência da infecção humana pelo novo Coronavírus em fevereiro de 2020⁵; e no mês de março, o LACEN/PA foi habilitado para execução do diagnóstico de COVID-19 pela metodologia de RT-qPCR, passando a ser laboratório de referência do agravo para o estado. Ressalta-se que essa metodologia já era utilizada pelo laboratório na vigilância da Influenza.

A realização da vigilância laboratorial da COVID-19 em todo o Pará, estado situado na Amazônia, com complexidade territorial e de acesso a serviços, foi desafiadora ao LACEN/PA, pois dependia da prontidão de pessoas capacitadas para a coleta de amostras, de disponibilidade de insumos de coleta e de transporte da amostra em tempo hábil, bem como meios para a realização das análises, fundamental para a garantia de um laudo seguro, de qualidade e oportuno, além de pessoas habilitadas na análise e interpretação

de dados laboratoriais, com o objetivo de fornecer informações estratégicas sobre o agravo.

Com base nesse contexto, o objetivo deste estudo foi descrever a atuação do LACEN/PA na resposta à pandemia da COVID-19, com o relato das ações vivenciadas, e que podem somar com possíveis contribuições posteriores às pesquisas voltadas à atuação laboratorial em ESPII.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, qualitativo, do tipo relato de experiência, no qual se incluíram todas as vivências experimentadas pelo LACEN/PA do início ao fim da pandemia da COVID-19 no Brasil (março de 2020 a abril de 2022), com enfoque na atuação na rede de laboratórios. O LACEN/PA é um laboratório de saúde pública que realiza análises de vigilância epidemiológica, sanitária, ambiental e de média e alta complexidade, atendendo aos 144 municípios do Pará.

As fontes de coleta de dados foram relatórios de gestão do órgão, e dados obtidos do Sistema de Informação GAL, com acesso em 8 de fevereiro de 2023. Os dados foram organizados e analisados por meio dos Softwares Microsoft Excel® e Epi Info®, sendo disponibilizados em gráficos e tabelas de distribuição de frequência simples e proporção, bem como a identificação e a análise dos temas presentes nos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As experiências do LACEN/PA relacionadas com a preparação para enfrentamento da pandemia foram:

I. Atuação na Gestão Estadual da ESP, com participação no Comitê Técnico Assessor de Informações Estratégicas e Respostas Rápidas à Emergência do Novo Coronavírus (2019-nCoV) (figura 1);

FIGURA 1. REUNIÃO do Comitê Técnico Assessor de Informações Estratégicas e Respostas Rápidas à Emergências em Vigilância em Saúde referentes ao novo Coronavírus (SARS-CoV2), Pará, 28/01/2020.



FONTE: AGÊNCIA PARÁ DE NOTÍCIAS, 2020.

II. Participação na elaboração de documentos estaduais normativos sobre a atuação laboratorial:

- Plano de Contingência Estadual para Infecção Humana pelo novo Coronavírus (2019-nCoV) no Pará em colaboração com a DVS/Secretaria de Estado de Saúde Pública do Pará (SESPA);
- Notas Técnicas com informações do Fluxo Laboratorial para Diagnóstico do novo Coronavírus (2019-nCov);
- Notas Técnicas com informações sobre Habilitação Laboratorial para Diagnóstico do novo Coronavírus (2019-nCov);
- Notas Técnicas sobre realização de Testagem Rápida Diagnóstico do novo Coronavírus (2019-nCov).

III. Preparo da Rede de laboratórios com capacitação presencial em Coleta, Armazenamento e Transporte de Amostra em suas regionais/municípios/hospitais e Utilização do Sistema GAL, atendendo a todos os Centros Regionais

de Saúde (CRS) do Pará, Hospitais das redes públicas, privadas e militares, Saúde Indígena, Serviço de Verificação de Óbito (SVO), Sistema Prisional, Fundação Centro de Hemoterapia e Hematologia do Pará (Hemopa), Universidades e Coordenações da SESPA, para 315 profissionais com perfil de multiplicador; além de capacitação presencial e *on-line* sobre realização de testagem por meio de Testes Rápidos de Antígenos para a rede laboratorial.

IV. Preparo logístico com aquisição de insumos como kits de análises, consumíveis, produção de meios de transporte viral de Hanks (MTV) e swabs para coleta, além de suporte a rede laboratorial com oferta e distribuição de EPI para Coleta de Amostras de Casos suspeitos da COVID-19 e MTV, para todos os CRS e municípios do estado.

Na avaliação da importância das evidências científicas na implantação de medidas não farmacológicas para o enfrentamento da COVID-19, artigos avaliados por Pimenta Júnior⁷ demonstraram que as medidas aplicadas no momento oportuno, com coordenação e complementariedade das ações entre as três esferas de governo, são estratégias fundamentais no enfrentamento da pandemia. O autor destaca ainda a fundamental importância do suporte de laboratório em todas as etapas de enfrentamento da COVID-19, afirmando que “não se faz vigilância em saúde sem um diagnóstico laboratorial adequado e oportuno”⁷(p. 87). A atuação do LACEN/PA no planejamento integrado a outros órgãos foi decisiva para alcance das necessidades laboratoriais de cada município do Pará.

Sobre a realização de uma vigilância em saúde oportuna e efetiva, Lana et al.⁸ (p. 3) citam que:

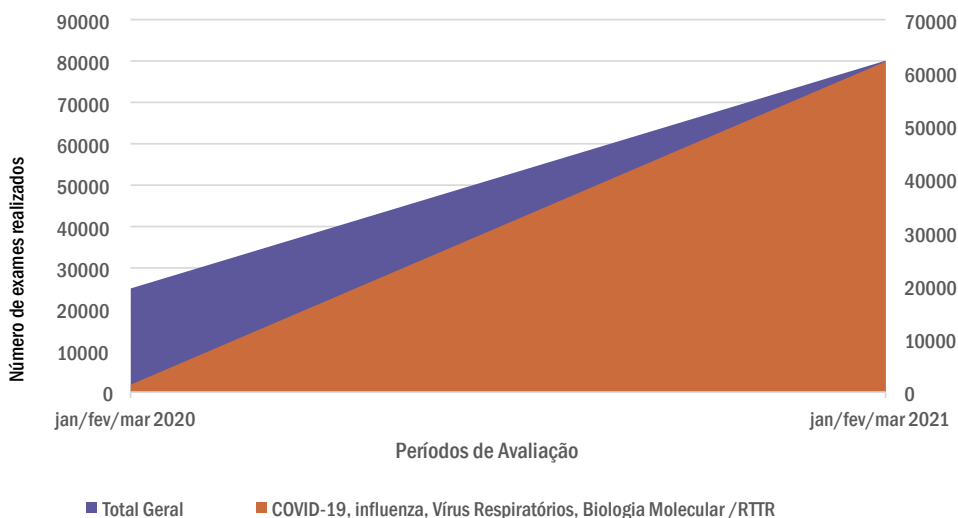
No âmbito da vigilância laboratorial é de fundamental importância que os LACENs contem com estoque de insumos que os mantenham constantemente capazes de processar as amostras recebidas e liberar os resultados em tempo oportuno.

Com essa premissa, uma atividade do LACEN/PA que merece destaque foi a preparação com abastecimento de insumos estratégicos, principalmente EPI, essencial para garantir a saúde dos trabalhadores do laboratório e atender à rede laboratorial, que no momento sofria com o desabastecimento de materiais, devido à dificuldade de aquisição, situação vivenciada pelos diversos países do mundo.

As experiências do LACEN/PA resultantes da resposta diante da pandemia foram:

I. Ampliação da capacidade técnica com contratação de profissionais, expandindo a equipe técnica para atendimento da alta demanda do quantitativo de amostras da COVID-19 a serem processadas; realização de escalas de plantão e sobreaviso para os servidores dos setores envolvidos com as análises da COVID-19; realização das análises de domingo a domingo, diminuindo o prazo de resultados; além da extensão de horário de funcionamento do LACEN/PA (18 horas/dia) para atendimento aos municípios com entrega de kits de coleta e recebimento de amostras, em que a realização do diagnóstico para COVID-19 ocupou 78% da produção do LACEN/PA no 1º trimestre de 2021 (figura 2);

FIGURA 2. **Distribuição de exames da COVID-19/Influenza/Vírus Respiratórios na produção total do LACEN/PA, Pará, 1º trim. de 2020 x 1º trim. de 2021.**



FONTE: SISTEMA GAL/LACEN/PA.

II. Formalização de Termos de Cooperação Técnica com Central de Transplantes do Pará, na prestação de serviços para execução de diagnóstico por biologia molecular para detecção da SARS-CoV-2 pela metodologia de RT-qPCR

em potenciais doadores de órgãos e/ou tecidos e Hemopa para a implementação do Projeto “Utilização de plasma de doadores convalescentes como estratégia terapêutica da COVID-19 no estado do Pará”, por meio da realização de diagnóstico por biologia molecular RT-qPCR para SARS-CoV-2, pelo LACEN/PA, de candidatos à doação de Plasma Convalescente da COVID-19 (método de tratamento em pesquisa na época);

III. Expansão e fortalecimento do parque tecnológico firmando parceria com a Universidade Federal do Pará (UFPA), Hemopa e Instituto Evandro Chagas para uso de equipamentos e espaços para realização de análises; adequação do serviço de HIV do LACEN/PA, com a utilização do equipamento destinado ao agravo HIV (Abbott m2000), para realização das análises da COVID-19, estabelecendo duas frentes de trabalho, expandindo a capacidade operacional para dar vazão a alta demanda de amostras; e disposição de uma plataforma de extração (Comodato com a Fiocruz) e dois termocicladores, aumentando a capacidade analítica e diminuindo o tempo de resposta das análises;

IV. Suporte logístico para transporte de insumos e amostras em regiões de dificuldade de acesso como Região do Baixo Amazonas e do Marajó, por intermédio da utilização de helicóptero disponibilizado pelo governo do estado do Pará; e disponibilização de veículos para busca de amostras em instituições de saúde e municípios da região metropolitana de Belém;

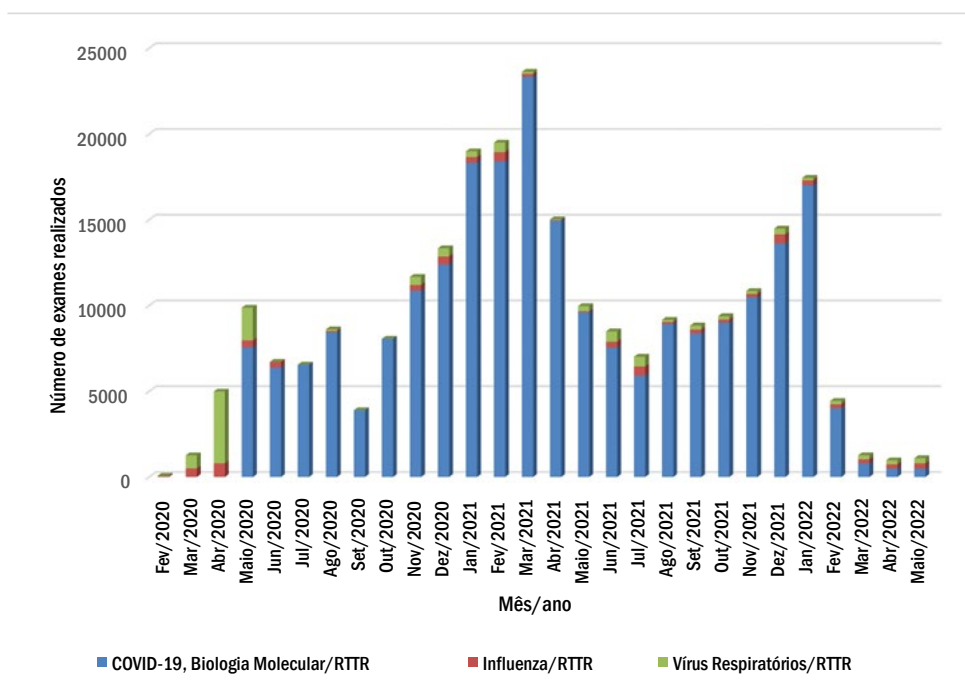
V. Expansão da capacidade do diagnóstico laboratorial da COVID-19 com Habilitação do Laboratório de Biologia Molecular da Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa), em Santarém, para realização de análises a todos os 20 municípios da região; e Habilitação e monitoramento com controle de qualidade de laboratórios da rede suplementar para testagem da COVID-19 pela metodologia RT-qPCR;

VI. Atuação em ações itinerantes de saúde no estado, com disponibilização de Testagem por RT-qPCR para COVID-19 em polos de coleta na região metropolitana de Belém, no interior do estado, em locais de grande fluxo de pessoas, com destaque ao Posto de Coleta no Aeroporto Internacional de Belém, e em eventos de massa, como o Círio de Nazaré;

VII. Suporte técnico a rede de laboratórios 24 horas, todos os dias da semana, por meio de disponibilização de telefone móvel para comunicação de necessidades e orientações, nominada Unidade de Resposta Laboratorial (URL);

VIII. Realização de exames para todo o estado do Pará, verificando que o número de exames da COVID-19/Influenza/Vírus Respiratórios, que antes era 1.259 em março, saltou para 9.872 em maio de 2020, alcançando o pico de produção no mês de março de 2021 com 23.630 exames (elevação de 1.876% em relação ao mesmo mês do ano anterior) conforme representado na figura 3;

FIGURA 3. Distribuição dos exames da COVID-19/Influenza/Vírus Respiratórios, por mês/ano, LACEN/PA, Pará, fevereiro de 2020 a maio de 2022.



FONTE: SISTEMA GAL/LACEN/PA.

IX. Implantação da técnica de Sequenciamento de Nova Geração (NGS) para realizar a vigilância genômica do SARS-CoV-2 no LACEN/PA, iniciando em abril de 2022, essencial para gerar informações quanto às variantes circulando no estado do Pará, e monitorar as variantes de preocupação, que representam um risco maior para a saúde pública.

Um dos maiores desafios que se apresentaram, além do incremento da demanda de análises em > 1.000%, foi o acesso ao diagnóstico laboratorial pela população distribuída em um estado de dimensões continentais como o Pará, no qual houve disponibilidade de insumos de coleta e envio de amostras oportuno para o diagnóstico dos pacientes, que impactou diretamente na oferta e regulação de leitos. Oliveira et al⁹ afirmaram que não era apropriado adotar de imediato um procedimento uniforme para todos os estados e municípios, existindo a necessidade de conhecer e avaliar os dados locais, para subsidiar a tomada de decisão.

Nesse contexto, as estratégias de atuação in loco do LACEN/PA, aliadas à habilitação de serviços, foram fundamentais para ampliar o acesso ao diagnóstico. Essa atuação contribuiu significativamente para evitar a alta morbimortalidade entre a população paraense, especialmente nas regiões de difícil acesso, mais vulneráveis à rápida e grave disseminação da COVID-19 — cenário observado em outros estados brasileiros^{10,11}.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia da COVID-19 desafiou todos os LACENs, em especial o LACEN/PA, que teve que reformular sua estrutura organizacional com ações estratégicas, mediante o parque tecnológico, a implantação de novas e modernas metodologias analíticas, a expansão de sua capacidade instalada e o fortalecimento da vigilância laboratorial em seu território de abrangência, ficando como legados a realidade da biologia molecular e a biotecnologia¹².

A experiência de atuar em uma ESPII trouxe uma nova percepção do papel do LACEN/PA como importante integrante da vigilância em saúde do estado, que repercute atualmente como componente ativo do planejamento e tomada de decisão de Vigilância em Saúde na SESPA diante de ameaças, ao reconhecer sua posição estratégica na proteção à saúde humana, por meio do dinamismo de ações aprimoradas, equânimes, integrais e resolutivas, impulsionadas pelo enfrentamento da pandemia da COVID-19.

REFERÊNCIAS

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Organização Pan-Americana da Saúde. Declaração do Diretor-Geral da OMS sobre o Comitê de Emergência do RSI sobre o Novo Coronavírus (2019-nCoV). Geneva: WHO; 2020 jan 30. Disponível em: [https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-statement-on-ihf-emergency-committee-on-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-statement-on-ihf-emergency-committee-on-novel-coronavirus-(2019-ncov)). Acesso em: 8 fev. 2024.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Diretrizes para laboratórios sobre detecção e diagnóstico da infecção pelo vírus COVID-19. Washington, D.C.: Opas; 2020 mar 30. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52009>. Acesso em: 8 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia de vigilância epidemiológica: emergência de saúde pública de importância nacional pela doença pelo coronavírus 2019 – covid-19. Brasília: Ministério da Saúde; 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/coronavirus/publicacoes-tecnicas/guias-e-planos/guia-de-vigilanciaepidemiologica-covid-19/view>. Acesso em: 8 fev. 2024.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde. Nota Técnica: considerações sobre o diagnóstico laboratorial da Covid-19 no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz/Icict; 2020. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/42557/Considera%E7%F5esDiagnosticoLaboratorialPandemia.pdf;jsessionid=63D33BF48370182F8FAFE760_2FA98E91?sequence=2. Acesso em: 8 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 188, de 3 de fevereiro de 2020. Declara Emergência em Saúde Pública de importância Nacional (ESPIN) em decorrência da Infecção Humana pelo novo Coronavírus (2019-nCoV). Diário Oficial da União: Edição 24-A, seção I-Extra:1, Brasília, DF. 04 fev. 2020. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvsm/saudelegis/gm/2020/prt0188_04_02_2020.html. Acesso em: 8 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria de Consolidação nº 4, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre os sistemas e os subsistemas do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União: Edição 190-supl.; seção I:288, Brasília, DF. 03 out. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/z/zika-virus/publicacoes/portaria-de-consolidacao-no-4-de-28-de-setembro-de2017.pdf/view>. Acesso em: 8 fev. 2024.

PIMENTA JÚNIOR F.G. A Importância das Evidências Científicas na Implantação de Medidas não Farmacológicas para o Enfrentamento da COVID-19. In: Santos AO, Lopes LT. Planejamento e Gestão. Brasília: Conass; 2021. v. 2. p. 78-93. (Coleção COVID-19). Disponível em: <https://www.conass.org.br/biblioteca/volume-2planejamento-e-gestao/>. Acesso em: 8 fev. 2024.

LANA R.M. et al. Emergência do novo coronavírus (SARS-CoV-2) e o papel de uma vigilância nacional em saúde oportuna e efetiva. Cadernos de saúde pública, v.36, n.3:e00019620, 2020. DOI: [10.1590/0102-311X00019620](https://doi.org/10.1590/0102-311X00019620) Disponível em: <https://www.scielo.org/articulo/csp/2020.v36n3/e00019620/pt/>. Acesso em: 8 fev. 2024.

OLIVEIRA W.K. et al. Como o Brasil pode deter a COVID-19. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 29, n 2:e2020044, 2020. DOI: [10.5123/S1679-49742020000200023](https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000200023). Disponível em: <https://www.scielo.org/article/ress/2020.v29n2/e2020044>. Acesso em: 8 fev. 2024.

ORELLANA, J. D. et al. Explosão da mortalidade no epicentro amazônico da epidemia de COVID-19. Cadernos de saúde publica, v. 36, e00120020, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csp/2020.v36n7/e00120020/pt/>. Acesso em: 8 fev. 2024.

SOUSA, G. J. B. et al. Estimativa e previsão de casos de COVID-19 nas metrópoles brasileiras. Revista latino-americana de enfermagem, v. 28, p. e3345, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/4CrffCHXJDc7knVDz9CwDrt/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 8 fev. 2024.

BARRETO, Fernanda Khouri et al. Transferência tecnológica durante a pandemia de covid-19: relato do primeiro treinamento prático presencial no Brasil. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 32, p. e2022614, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/ress/2023.v32n2/e2022614/pt/>. Acesso em: 8 fev. 2024.

_____ Sobre os Autores

Luciete Pimentel Oliveira Tavares, Enfermeira, Assessora Técnica do LACEN/PA, <http://lattes.cnpq.br/6482238800507210>, e-mail para contato: lucieteoliveira6@gmail.com;

Valnete das Graças Dantas Andrade, Farmacêutica, Diretora Técnica do LACEN/PA, <http://lattes.cnpq.br/9601521261005314>, e-mail para contato: val.holanda@yahoo.com.br;

Natasha Costa da Rocha Galucio, Farmacêutica, Assessora Técnica do LACEN/PA, <http://lattes.cnpq.br/2741381379542815>, e-mail para contato: natashagalucio@gmail.com;

Alberto Simões Jorge Júnior, Farmacêutico, Diretor Geral do LACEN/PA, <http://lattes.cnpq.br/2695479803378924>, e-mail para contato: albertojorgejunior@hotmail.com

ESTRATÉGIAS DE
GESTÃO DO LACEN-
PB NO ÂMBITO
DA VIGILÂNCIA
LABORATORIAL
PARA RESPOSTA
À PANDEMIA DE
COVID-19

ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DO LACEN-PB NO ÂMBITO DA VIGILÂNCIA LABORATORIAL PARA RESPOSTA À PANDEMIA DE COVID-19

16

Aldenair Silva Torres, Bergson Bezerra de Carvalho Vasconcelos, Haline Barroso, Rayner Anderson
Ferreira do Nascimento, Samantha Valeriano Alcântara da Silva, Thiago Franco de Oliveira Carneiro

RESUMO

A pandemia de COVID-19 perdurou como uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) entre janeiro de 2020 a maio de 2023, período em que se firmou como a mais devastadora pandemia dos últimos 100 anos. Diante desse cenário, o Laboratório Central de Saúde Pública do Estado da Paraíba (LACEN-PB) exerceu papel fundamental com a implantação do diagnóstico deste agravo e da vigilância genômica do SARS-CoV-2. Este estudo tem como objetivo descrever as estratégias implementadas pelo LACEN-PB para ampliar a capacidade diagnóstica atendendo as demandas de saúde da Paraíba e executar a vigilância laboratorial e genômica no contexto da pandemia da COVID-19. Trata-se de um estudo descritivo-observacional, abrangendo quatro eixos: parque tecnológico, metodologias analíticas, gestão de pessoas e monitoramento de indicadores de resultados. As ações técnico-administrativas possibilitaram a ampliação da capacidade operacional, mediante modernização da estrutura física e parque tecnológico, reorganização de fluxos operacionais, implantação de novas metodologias analíticas e construção de painel para monitoramento de dados. O LACEN-PB, enquanto coordenador da rede estadual de laboratórios de saúde pública, exerceu papel essencial para a vigilância da COVID-19 incorporando inovações tecnológicas e contribuindo para o conhecimento científico e tomadas de decisão de gestão em saúde pública no estado da Paraíba.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão em Saúde; Laboratórios Centrais de Saúde Pública; Pandemia COVID-19; Sistema Nacional de Laboratórios de Saúde Pública (SISLAB); Vigilância da Saúde.

INTRODUÇÃO

A pandemia de COVID-19 perdurou como uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) entre 30 de janeiro de 2020 a 5 de maio de 2023, período em que se firmou como a mais devastadora desde a gripe espanhola ocorrida na segunda década do século XX. A ESPII é considerada, nos termos do Regulamento Sanitário Internacional (RSI), “um evento extraordinário que pode constituir um risco de saúde pública para outros países devido a disseminação internacional de doenças; e potencialmente requer uma resposta internacional coordenada e imediata” (1).

O vírus SARS-CoV-2, agente causador da COVID-19, causou uma série de desafios médicos, sociais e econômicos que ressoaram em escala global, por ser um coronavírus de rápida transmissão e elevada taxa de mutação, o que facilitou a disseminação e deu origem a variantes com diferentes graus de transmissibilidade, virulência e resistência às respostas imunológicas.

A pandemia expôs a necessidade de melhor preparação e estruturação dos sistemas de saúde, incluindo o sistema de vigilância laboratorial, além de maior fortalecimento dos programas de suporte à pesquisa de forma a garantir respostas cada vez mais rápidas e eficazes à potenciais novos eventos (2).

Diante desse cenário de dimensão mundial, e que afetou consideravelmente o Brasil, o Laboratório Central de Saúde Pública do Estado da Paraíba (LACEN-PB) exerceu papel fundamental com a implantação do diagnóstico deste agravo e da vigilância genômica do SARS-CoV-2. Este estudo tem como objetivo descrever as estratégias implementadas pelo LACEN-PB para ampliar a capacidade diagnóstica e atender a demandas da emergência de saúde pública no contexto da pandemia da COVID-19.

METODOLOGIA

Este estudo tem natureza descritiva e foi realizado no período de março de 2020 a dezembro de 2023, tendo sido utilizada a técnica da observação participante, visto que os autores atuaram no processo de formulação das estratégias, planos, projetos e ações estruturantes para ampliar a capacidade física, tecnológica, humana e operacional do Laboratório Central de Saúde

Pública em face do cenário pandêmico, de múltiplas e crescentes demandas.

Para alcançar o objetivo, definiu-se quatro eixos temáticos, que se interconectam e interdependem, a saber:

1. Ampliação e renovação do parque tecnológico;
2. Implantação de novas metodologias de gestão e analíticas no LACEN-PB;
3. Otimização da Gestão de Pessoas;
4. Monitoramento e avaliação de dados e indicadores através de ferramentas tecnológicas.

Este último (eixo 4) foi baseado no cruzamento dos dados do sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL) o qual proporciona a guarda e gerenciamento das informações relacionadas às requisições de exames, dados clínico-laboratoriais, resultados e etapas analíticas com os sistemas de notificação epidemiológica (Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN, e-SUS e Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe - SIVEP-gripe), podendo extrair a partir deles relatórios para posterior análise crítica e criação de painéis de monitoramento (*dashboards*).

Em seguida foi feita a etapa de dissertação acerca das experiências vivenciadas em cada um desses eixos para compor este trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até meados de março de 2020 o diagnóstico do SARS-CoV-2 dos casos suspeitos do Estado da Paraíba era realizado no Instituto Evandro Chagas (IEC) no Pará, cujo prazo para liberação não era capaz de atender a urgência para o fechamento dos diagnósticos locais. Portanto, de imediato, o desafio proposto para a nova gestão que acabara de tomar posse no LACEN-PB foi planejar e executar as ações de implantação do diagnóstico da COVID-19 por Reação em Cadeia da Polimerase por Transcrição Reversa (RT-PCR) considerada a metodologia padrão-ouro para este diagnóstico, a fim de dar respostas rápidas de vigilância laboratorial e epidemiológica que a nova Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional demandava.

Num primeiro momento foi necessário enfrentar alguns desafios, tais como: afastamento de aproximadamente 40% dos profissionais por pertencerem ao grupo de risco à COVID-19; estrutura física limitada para comportar uma possível ampliação do parque tecnológico e o impacto da cadeia logística mundial no

abastecimento e estocagem de insumos e kits diagnósticos. Dentre as medidas iniciais implementadas está a mudança do modelo de trabalho para a cultura organizacional baseada na Metodologia LEAN, que consiste em otimizar os processos aproveitando ao máximo os recursos disponíveis buscando o alcance de resultados com eficiência e agilidade (3). Nesse sentido, foi extremamente importante a capacidade intelectual e gerencial dos gestores influenciando os colaboradores em criar alternativas para suprir as demandas e desafios que surgiam, mesmo em momentos de desabastecimento de insumos e materiais.

O emprego dessa metodologia objetivou proporcionar mudanças de comportamento das equipes e lideranças com a finalidade de tornar os processos mais eficazes, contribuindo com as intervenções internas que precisavam ocorrer para que o LACEN-PB alcançasse maior celeridade de resposta frente à pandemia. Somou-se a isso a realização de processo seletivo simplificado, de caráter temporário, para a captação de mais profissionais para atuar na investigação laboratorial da COVID-19 e dar suporte à investigação dos demais agravos, visto que estas demandas não cessaram.

Para a renovação do parque tecnológico e manutenção dos materiais e insumos necessários para as análises foi reestruturado o núcleo administrativo, com a incorporação de uma assessoria jurídica, com a missão de estruturar, padronizar e agilizar processos de aquisição, contratação e faturamento financeiro, além de resguardar juridicamente o ordenador de despesa. Isso possibilitou que processos emergenciais e licitatórios fossem tramitados em paralelo e todos eles sistematicamente montados e revisados para que contivessem além da solicitação formal, a justificativa técnica e o termo de referência devidamente embasados nas normativas vigentes e prerrogativas legais. Esta organização administrativa possibilitou que as áreas técnicas não fossem impactadas com a interrupção do abastecimento de insumos e materiais por longos períodos.

A migração para a cultura LEAN foi fundamental para a expansão e modernização e otimização do parque tecnológico, além da implantação de novas metodologias de investigação laboratorial. Assim, foram incorporados ao Núcleo de Biologia Molecular do LACEN-PB equipamentos de ponta como: termocicladores de última geração (para a metodologia RT-PCR), extratores de DNA/RNA automatizados e sequenciador genômico de nova geração, novos equipamentos de informática e ultra freezers para dar apoio aos laboratórios. Parte destes equipamentos foram adquiridos com recursos próprios do tesou-

ro estadual e outros oriundos de doações ou descentralização de recursos gerenciados pela OPAS/CGLAB/MS.

Este arranjo gerencial possibilitou que a capacidade de resposta do laboratório passasse de 188 exames/dia para uma média de 3.000 exames/dia realizados por biologia molecular nos momentos de pico da pandemia, expandindo assim, a capacidade de vigilância laboratorial sobre o agravo.

Todo esse aporte de investimentos possibilitou que em plena crise de abastecimento mundial, todas as amostras de casos suspeitos oriundas dos serviços públicos da Paraíba fossem analisadas no LACEN-PB sem a necessidade de aderir a estratégia do envio de amostras para centrais de testagens externas, alternativa esta, disponibilizada pelo Ministério da Saúde. Também permitiu que o LACEN-PB efetuasse a vigilância genômica das linhagens e variantes do SARS-CoV-2 em todas as amostras dos serviços públicos e privados, segundo os protocolos de investigação orientados pelo Centro de Operações de Emergência (COE) da Secretaria de Estado da Saúde (SES-PB) em consonância com o COE nacional.

Destaca-se nesse movimento a experiência exitosa da implantação do Núcleo de Vigilância Epidemiológica e Laboratorial, composto por profissionais de com formação em saúde pública e estatística, contribuindo para a análise e consolidação dos dados laboratoriais de forma a identificar tendências e cenários se antevendo à vigilância epidemiológica.

Como um resultado dos investimentos intelectual e financeiro, observou-se a oportunidade para potencializar a fase pré-analítica da investigação da COVID-19 e outros agravos com a descentralização e a interiorização do potencial tecnológico do LACEN-PB para a 3º macrorregião do estado, beneficiando os municípios do sertão e alto sertão e promovendo a interação entre a SES-PB e as secretarias municipais daquela macrorregião.

Outro importante avanço, foi a participação da investigação e confirmação do primeiro caso de reinfecção por SARS-CoV-2 na América Latina, assim como a identificação de uma nova variante de interesse (VOI) ainda em 2020 e da dinâmica de transmissão das principais linhagens circulantes no país (4,5,6). Estes estudos foram conduzidos juntamente com pesquisadores da Universidade Federal da Paraíba, culminando em publicações em 3 periódicos internacionais (a *Viruses*, a *Emerging Infectious*

Diseases e a *iScience*), bem como, esteve envolvido na realização de 2 inquéritos epidemiológicos conduzidos pela secretaria estadual de saúde com o objetivo de acompanhar e avaliar o perfil de contágio da doença.

A vigilância genômica de SARS-CoV-2 foi realizada a partir de amostras armazenadas sob ultra refrigeração em bioteca própria. A princípio as amostras eram analisadas na FIOCRUZ, e em seguida, com incorporação do sequenciador MiSeq™ Illumina, estas passaram a ser sequenciadas no próprio LACEN-PB. O armazenamento e catalogação de amostras positivas - e elegíveis para o protocolo de sequenciamento - desde o início da pandemia possibilitaram uma maior cobertura temporal da vigilância genômica. No total 2.933 sequências já foram depositadas na plataforma *Global Initiative on Sharing All Influenza Data* (GISAID) contribuindo com a definição de novos alvos para as vacinas, além de subsidiar as autoridades sanitárias estaduais para as tomadas de decisão e contribuir com os três níveis de gestão através de boletins e relatórios disponibilizados às secretarias municipais, estadual e ao Ministério da Saúde.

A utilização das tecnologias da informação (TICs) com a implantação de dashboards para o monitoramento diário dos dados e indicadores laboratoriais propiciaram maior transparência e dinamismo no enfrentamento de situações da emergência em saúde permitindo o acompanhamento da dinâmica da pandemia (no contexto laboratorial) por autoridades sanitárias do estado e município abrangidos, contribuindo para a organização e adequação dos processos de trabalho envolvidos na vigilância laboratorial do agravo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desencadeamento da pandemia em 2020 propôs reflexões e impôs mudanças nas atividades desenvolvidas no sistema de saúde a nível mundial, que passou a atender número crescente de pessoas com uma doença nova e pouco conhecida até então. Todos os componentes do sistema reagiram à nova situação e a rede laboratorial de saúde pública encarou esse desafio tendo que se adaptar para atender a demanda de diagnósticos, além de executar as ações de vigilância laboratorial em toda a sua essência.

Identificar em tempo real o curso da evolução da doença nos diferentes momentos e territórios foi um dos maiores desafios dos Laboratórios de Saúde Pública na resposta à pandemia.

Frente a este contexto, a SES-PB através do LACEN-PB concentrou esforços para a sua modernização gerencial e técnica, bem como, sua ampliação de capacidade com a finalidade de otimizar o atendimento à demanda imposta pela pandemia, refletindo nos demais agravos de saúde pública no estado da Paraíba.

Após quase quatro anos desde as primeiras investigações de suspeita de COVID-19 em território paraibano, mais de quatrocentas mil amostras para diagnóstico molecular por meio de RT-PCR foram analisadas, destas, quase 3 mil sequências genômicas do SARS-CoV-2 foram depositadas na Plataforma GISAID.

Por fim, avaliamos que o LACEN-PB enquanto coordenador da rede estadual de laboratórios de saúde pública, cumpriu sua missão em ocasião da pandemia de COVID-19 realizando ensaios de alta complexidade para a vigilância epidemiológica e laboratorial; contribuindo com o conhecimento científico e qualificação dos profissionais de saúde, fornecendo dados baseados em evidências para as tomadas de decisão dos gestores em saúde estaduais e municipais e implantando e descentralizando inovações tecnológicas para a saúde pública na Paraíba.

Atento aos cenários probabilísticos futuros, a instituição vem se preparando para potencializar a resposta rápida e estruturada de vigilância laboratorial frente aos novos desafios que venham a surgir no contexto de emergências em saúde pública.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Sanitário Internacional (RSI). Versão em português aprovada pelo Congresso Nacional por meio do Decreto Legislativo 395/2009, publicado no DOU de 10/07/09, pág.11. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/paf/regulamento-sanitario-internacional/arquivos/7181json-file-1>. Acesso em 30 jan. 2024.
2. OLIVEIRA, W. K. Emergências em Saúde Pública e Vigilância Integrada de Síndromes Respiratórias Agudas – CONASS Documenta (v. 44) [livro eletrônico]. Brasília-DF: Conselho Nacional de Secretários de Saúde, 2022. Disponível em: file:///C:/Users/amar/Downloads/conass_documenta_44%20(1).pdf. Acesso em 30 jan. 2024.

3. SANTOS, Lucimere Maria dos; SILVINO, Zenith Rosa; SOUZA, Deise Ferreira de; MORAES, Érica Brandão de; SOUZA, Cláudio José de; BALBINO, Carlos Marcelo. Applicability of lean methodology in the organization of health services: an integrative review. *Research, Society and Development*, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 7, p. e345974054, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i7.4054. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4054>. Acesso em: 30 jan. 2024.
4. RESENDE, P. C. et al. A Potential SARS-CoV-2 Variant of Interest (VOI) Harboring Mutation E484K in the Spike Protein Was Identified within Lineage B.1.1.33 Circulating in Brazil. *Viruses*, v. 13, n. 5. Abril, 2021. doi: 10.3390/v13050724.
5. RESENDE, P. C. et al. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 P2 Lineage Associated with Reinfection Case, Brazil, June-October 2020. *Emerging Infectious Diseases*, v. 27, n. 7. Julho, 2020. doi: 10.3201/eid2707.210401.
6. GRAF, T. et al. Phylogenetic-based inference reveals distinct transmission dynamics of SARS-CoV-2 lineages Gamma and P2 in Brazil. *iScience*, v. 25, n. 4. Abril, 2022. doi: 10.1016/j.isci.2022.104156.

Sobre os Autores

Aldenair Silva Torres. Farmacêutica-bioquímica; Especialista em Saúde Pública pela Faculdade Integrada de Patos (FIP); Diretora Técnica do Laboratório de Saúde Pública do Estado da Paraíba (LACEN-PB). (Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8322235347159530> - e-mail: aldenairtorres.lacenpb@gmail.com)

Bergson Bezerra de Carvalho Vasconcelos. Farmacêutico-bioquímico; Mestre em Saúde Pública pela Universidad San Carlos; Especialista em Gestão de Negócios: Saúde pela Fundação Getúlio Vargas; Diretor Geral do Laboratório de Saúde Pública do Estado da Paraíba (LACEN-PB). (Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2581592409134010> - e-mail: bergson.lacenpb@gmail.com)

Haline Barroso. Bióloga; Mestre em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal da Paraíba; Gerente de Biologia Médica do Laboratório de Saúde Pública do Estado da Paraíba (LACEN-PB). (Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6952412083547833> - ORCID 0000-0002-2182-1612- e-mail: haline.barroso@gmail.com)

Rayner Anderson Ferreira do Nascimento. Biomédico; Mestre em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal da Paraíba; Gerente de Educação e Pesquisa do Laboratório de Saúde Pública do Estado da Paraíba (LACEN-PB). (Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2150781298301823> - ORCID 0000-0002-0891-8292 - e-mail: rayner.lacenpb@gmail.com)

Samantha Valeriano Alcântara da Silva. Advogada; Especialista em Gestão em Administração Pública, pela Universidade Estadual da Paraíba; Diretora Administrativa do Laboratório de Saúde Pública do Estado da Paraíba (LACEN-PB). (e-mail: samantha.advpb@gmail.com)

Thiago Franco de Oliveira Carneiro. Farmacêutico-bioquímico; Especialista em Microbiologia Clínica pela Sociedade Brasileira de Microbiologia; Especialista em Oncologia pela Sociedade Brasileira de Farmacêuticos em Oncologia; Gerente de Biologia Molecular do Laboratório de Saúde Pública do Estado da Paraíba (LACEN-PB). (Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4505302257544886> - ORCID 0000-0002-9045-2806 - e-mail: thiago.lacenpb@gmail.com)

EXPERIÊNCIAS
DO LACEN/PR
NA PANDEMIA DA
COVID-19

EXPERIÊNCIAS DO LACEN/PR NA PANDEMIA DA COVID-19

17

Célia Fagundes da Cruz, Lavinia Nery Villa Stangler Arend,
Maria do Carmo Debur, Alix Sandra Mazzetto, André Schenkel Dedeczek

RESUMO

O objetivo deste trabalho é descrever as ações do LACEN/PR na pandemia de COVID-19. Em 31 de dezembro de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi alertada sobre vários casos de pneumonia em Wuhan na China. No início de 2020, as amostras de indivíduos com sintomas respiratórios vindos do exterior, foram encaminhadas para o laboratório de referência. O Lacen/PR foi capacitado em março de 2020 na realização do teste para detecção do SARS-CoV2. No dia 12 de março de 2020 o diagnóstico foi implantado no Lacen/PR, sendo liberados os primeiros 6 primeiros casos detectáveis. A rede de laboratórios credenciados com 32 laboratórios, e a parceria com o Instituto de Biologia Molecular do Paraná (IBMP) aumentou a capacidade de testagem, chegando a 5 mil e depois a 12 mil exames/dia. Entre janeiro de 2020 e dezembro de 2021, o Paraná notificou 6.043.970 casos de COVID-19 e 40.665 óbitos por esta doença. Em dois anos de pandemia foram realizados 4.350.739 testes. A testagem em massa teve importância epidemiológica, pois permitiu conhecer o número de pessoas infectadas e tomar as medidas necessárias para evitar a sua disseminação.

Palavras-chave: Pandemia-SARS-CoV-2- LACEN/PR

INTRODUÇÃO

O Laboratório Central do Estado do Paraná (Lacen/PR) foi criado como laboratório Químico de Análises pela Lei nº 124 de 21 de dezembro de 1894, devido às pressões do Inspector Geral de Higiene, Dr. Trajano Reis, que con-

siderava o laboratório uma medida de humanidade e progresso. Começou a atuar 12 anos mais tarde realizando exames e análises de interesse em saúde pública, pela necessidade de pesquisar os agentes causadores de infecção, as contaminações dos alimentos e as fraudes em produtos fornecidos para a população. Desde então tem mantido este escopo trabalhando com a saúde coletiva (MARCIA DALLEONE SIQUEIRA, 1996)

Em 31 de dezembro de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi alertada sobre vários casos de pneumonia na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China. Tratava-se de um novo tipo de coronavírus que não havia sido identificado antes em seres humanos. Em 11 de março de 2020, a COVID-19 (doença causada pelo Coronavírus 2019) foi caracterizada pela OMS como uma pandemia. O termo “pandemia” se refere à distribuição geográfica de uma doença e não à sua gravidade. A designação reconhece que, no momento, existem surtos de COVID-19 em vários países e regiões do mundo.

Desde a confirmação dos primeiros casos de Covid-19 no Paraná, no dia 12 de março de 2020, o Lacen/PR tem sido determinante na tomada de decisões da Secretaria de Estado da Saúde, sendo um dos órgãos responsáveis pelo monitoramento do vírus (BRASIL, 2021).

MÉTODOS

Nos primeiros meses de 2020, foram coletadas amostras, seguindo o protocolo do Ministério da Saúde, de indivíduos com sintomas respiratórios e provenientes de viagens ao exterior, as quais foram encaminhadas para a FIOCRUZ/RJ (laboratório de referência nacional para viroses respiratórias). O elevado número de amostras que chegava ao Laboratório de Referência Nacional e a demora no transporte resultaram em grande demora na liberação dos resultados, fato este que causava transtornos e grande ansiedade aos pacientes, devido à gravidade que a doença apresentava.

Para enfrentar esta demanda, o Lacen/PR foi capacitado em março de 2020 pela Fiocruz/RJ na realização do teste de Transcrição Reversa seguida da Reação em Cadeia da Polimerase em tempo real (RT-qPCR) para detecção do SARS-CoV2. No dia 12 de março de 2020 o diagnóstico foi implantado no Lacen/PR em conjunto com os demais vírus respiratórios pesquisados (Influenza

A, Influenza B, Rinovírus, Vírus Sincicial Respiratório, Adenovírus e Metapneumovírus), sendo liberados os primeiros resultados dos exames realizados no Lacen/PR, entre os quais constaram os 6 primeiros casos detectáveis para SARS-CoV2 do estado do Paraná, em Cianorte e Curitiba.

O LACEN/PR, com capacidade de processamento de 600 amostras por dia, manteve o monitoramento dos vírus respiratórios durante todo o período da pandemia, realizando as análises dos 7 vírus respiratórios em: todas as amostras de pacientes hospitalizados com quadro de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG), no monitoramento das unidades sentinelas de síndrome gripal (casos ambulatoriais, sendo elegidos 5 pacientes por semana epidemiológica) e sendo adicionado o monitoramento de todas as gestantes com sintomas respiratórios.

Em um segundo momento, foi montada uma rede de laboratórios credenciados para apoiar o mapeamento do SARS-CoV2, onde foram credenciados 32 laboratórios para execução do teste molecular para o COVID-19 e, em um terceiro momento, o Estado fez uma parceria com o Instituto de Biologia Molecular do Paraná (IBMP) aumentando a capacidade de testagem do exame de RT-qPCR para o SARS-CoV2 chegando a 5 mil e depois 10.600 exames por dia, possibilitando a testagem em massa da população.

Diante dos desafios, foram adquiridos equipamentos com recursos do Estado e do Ministério da Saúde, com o intuito de aumentar a capacidade operacional na realização de testes no Lacen/PR, no Laboratório de Fronteira, na cidade de Foz do Iguaçu, e para os laboratórios das Universidades de Londrina e Maringá, fortalecendo da rede descentralizada. Adicionalmente, bolsistas foram contratados para apoiarem na realização das rotinas laboratoriais.

O número de amostras para a pesquisa do SARS-CoV2 cresceu de maneira exponencial e, para agilizar a chegada ao Lacen/PR foram utilizados quatro aeronaves e um helicóptero do Governo do Estado, sendo que diariamente traziam as amostras do interior do estado para no Lacen/PR. Adicionalmente, as aeronaves levavam material de coleta para estes locais. Com a chegada do inverno, devido às condições meteorológicas, houve dificuldades no tráfego aéreo e, então, a Secretaria de Estado da Saúde do Paraná estabeleceu um Termo de Acordo de gratuidade com as empresas do Sindicato das Empresas do Transporte Rodoviário Intermunicipal de Passageiros do Estado do Paraná (Rodopar), cabendo à equipe do laboratório receber as amostras na rodoviária

de Curitiba. O material foi transportado sem custo pelas empresas do Sindicato das Empresas do Transporte Rodoviário Intermunicipal de Passageiros do Estado do Paraná (Rodopar).

Todas as amostras eram recebidas no Lacen/PR, sendo que a Seção de Gerenciamento de Amostras separava as caixas que ficariam neste local e as que seriam encaminhadas ao IBMP, o qual contratou serviço de transporte para levar as amostras até o seu laboratório. Importante ressaltar que em todas as modalidades de transporte das amostras foram utilizadas caixas UN3373, a fim de evitar contaminação, conforme RDC nº 504 (27 de maio de 2021).

Houve momentos de muita preocupação com a falta de insumos, principalmente aqueles destinados à coleta de amostras de secreção de nasofaringe. Instituições como Copel e Compagas realizaram doações de meio de transporte viral (MTV) e swabs.

Inicialmente, a produção do meio de transporte viral (MTV) foi realizada pelo Lacen/PR, o qual apresentava limitações de quantidade de servidores para realizar uma produção em larga escala. Foi fundamental, neste momento, a iniciativa do CPPI (Centro de Produção e Pesquisa de Imunobiológico) em assumir esta produção.

Em 2021, diante da necessidade de se detectar e mapear as VOC (Variants of concern ou Variantes de Interesse), o sequenciamento do genoma do SARS-CoV2 era realizado pelos laboratórios de referência, no entanto por ser uma metodologia laboriosa e complexa, o prazo de liberação dos resultados chegava a ultrapassar 30 dias. Neste momento, o Lacen/PR como pioneiro, decidiu implantar o protocolo de RT-qPCR de inferência para buscar uma possível VOC e assim contribuir com a priorização para o sequenciamento genômico e na investigação e medidas de controle epidemiológico pela Secretaria de Saúde do Estado. Ao mesmo tempo, o Ministério da Saúde e a Secretaria de Vigilância em Saúde criaram a Rede Nacional de Sequenciamento Genético (RNSG) com doação de equipamentos e reagentes para implantação da metodologia de sequenciamento genômico de última geração (NGS), descentralizando a Vigilância Genômica para os Laboratórios Centrais, permitindo uma rápida resposta de monitoramento da propagação das VOCs e da mutabilidade genética do SARS-CoV-2, com o intuito de auxiliar na implementação de medidas de prevenção e efetivo controle deste vírus no estado do Paraná e no país.

Durante o período da pandemia, todas as demais atividades do Lacen/PR foram mantidas e houve avanços em todas as áreas, pois a COVID-19 trouxe junto com ela outros problemas, como o aumento da resistência antimicrobiana. Foram detectados surtos de *Acinetobacter baumannii* que seguiram a pandemia e também detectado dupla produção de gene de resistência (KPC e NDM) em *Pseudomonas aeruginosa* em vários estados, fato este que gerou um alerta para os estados do Paraná e Santa Catarina, tendo o LACEN/PR participado da construção e fornecimento de dados para o Comunicado de Risco GVIMS/GGTES/ANVISA nº 01/2021, para identificação de *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos, produtora de KPC e NDM em serviços de saúde.

Além disso, participou da elaboração das seguintes Notas Técnicas:

- Nota Técnica GVIMS/GGTES/ANVISA Nº 04/2021, com orientações para vigilância, identificação, prevenção e controle de infecções fúngicas invasivas em serviços de saúde no contexto da pandemia da COVID-19.

- Nota Técnica GVIMS/GGTES/ANVISA nº 05/2021, com orientações para prevenção e controle da disseminação de microrganismos multirresistentes em serviços de saúde no contexto da pandemia da COVID-19.

- Nota Técnica Conjunta da CGLAB//BrCAST/ANVISA Nº 347/2021, que dispõe de orientações para auxiliar os laboratórios de microbiologia do Brasil na escolha de antimicrobianos a serem testados e reportados no teste de sensibilidade a antimicrobianos, principalmente frente a isolados de *Acinetobacter* spp. resistentes aos carbapenêmicos, baseado nas recomendações do BrCAST – 2021, em conjunto com revisão de literatura.

- Nota Técnica Nº 74/2022 da CGLAB/DAEVS/SVS/MS, que dispõe de informações sobre o aumento da frequência de isolamento de bactérias multirresistentes, em especial de bacilos Gram negativos (BGN) produtores da metalo- β -lactamase "New Delhi" (NDM), e coprodutores de enzimas relacionadas à resistência aos carbapenêmicos (KPC e NDM), e, reforçar as orientações quanto à necessidade da intensificação da vigilância integrada desses microrganismos, incluindo recomendações para detecção laboratorial dos mecanismos de resistência e realização do teste de sensibilidade aos antimicrobianos (TSA).

- Nota Técnica GVIMS/GGTES/ANVISA Nº 11/2022, com orientações para identificação, prevenção e controle de infecções por *Candida auris* em serviços de saúde.

Com o início da pandemia em 2020 e o receio de desabastecimento de antissépticos, desinfetantes e degermantes para o combate da transmissão do SARS-COV-2 a ANVISA publicou a RDC 347/2020, 350/2020 e alterada pela 422/2020 que permitiram a formulação de preparações antissépticas e desinfetantes por farmácias de manipulação e empresas fabricantes de medicamentos, saneantes e cosméticos sem prévia autorização da ANVISA. A Secretaria de Saúde do Paraná logo após publicou a Nota Orientativa 02/2020 contendo as instruções e recomendações de uso e as medidas adotadas em casos de doações. Com esse panorama a Divisão de Laboratórios de Vigilância Sanitária e Ambiental do LACEN/PR e a Divisão de Vigilância Sanitária de Produtos do Centro de Vigilância Sanitária uniram esforços em montar uma programação de análise de Álcool 70% comercializados como medicamentos, saneantes ou cosméticos e outros saneantes de uso hospitalar para avaliação da qualidade. Foram realizadas 31 análises de álcool, 5 amostras de água sanitária e 2 amostras de ácido peracético. De maio a agosto de 2020 foram recebidos 6 kits de testes rápidos para diagnósticos de COVID para encaminhamento de análise para o INCQS, por acordo entre ANVISA e Fiocruz.

Como iniciativa da Secretaria de Saúde do Estado conforme Nota Técnica Conjunta nº 01/2020 DAV-CHT/SESA, foi montado um Drive Thru para coleta de amostras dos trabalhadores da área da saúde (assistenciais e de gestão) e segurança pública de todo estado, com início dos sintomas gripais entre 3 e 7 dias. Esse procedimento possibilitou que esses profissionais se ausentassem do trabalho, evitando contaminações no ambiente laboral. No Lacen/PR, não houve evidência de que algum funcionário fosse contaminado no ambiente de trabalho, demonstrando que os equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivo (EPC) e demais medidas de prevenção e contenção foram usados adequadamente (PARANÁ, 2020).

Os casos suspeitos de COVID-19 foram notificados conforme Resolução SESA nº 292/2021 (Dispõe sobre as diretrizes e normativas em relação ao sistema de notificação dos casos da COVID-19). Os resultados de todos os exames realizados no Estado do Paraná para SARS-CoV2 foram liberados no GAL (Gerenciador de Ambiente Laboratorial).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre janeiro de 2020 e dezembro de 2021, o Paraná notificou 6.043.970 casos de COVID-19 e 40.665 óbitos por esta doença. Em dois anos de pandemia foram realizados 4.350.739 testes no Paraná e o Estado liderou o ranking nacional de testagem proporcional da população (atrás apenas de São Paulo em números absolutos) (Informe epidemiológico SESA/PR em 31/12/2021). A testagem em massa teve importância epidemiológica, pois permitiu conhecer de forma mais aproximada o número de pessoas infectadas e tomar as medidas necessárias para evitar a disseminação do vírus. Identificando as pessoas infectadas foi possível isolá-las e desta forma evitar a transmissão. A parceria com o IBMP possibilitou ao Paraná realizar essa testagem em massa (PARANÁ, 2021).

A estruturação de uma rede robusta de testagem laboratorial para SARS-CoV2 possibilitou que o Paraná tivesse uma noção do ritmo de crescimento da transmissão da doença, o que ajudou a prever a demanda por mais leitos nos hospitais e a compra de insumos. Isso provavelmente contribuiu positivamente para minimizar o número de casos graves e óbitos.

A aquisição de equipamentos com recursos do Estado e do Ministério da Saúde, proporcionou melhorias do parque tecnológico do Lacen/PR, do Laboratório de Fronteira, e dos laboratórios das Universidades de Londrina e Maringá, aumentando a capacidade laboratorial e facilitando na implantação de novas metodologias.

A descentralização da produção do MTV para o CPPI, durante a pandemia, aventou para a possibilidade da transferência de toda a produção de meios de cultura e reativos do Lacen/PR para esta instituição, com a vantagem de liberar funcionários do laboratório para outras atividades na área técnica, e aumentando, desta maneira, a capacidade produtiva do CPPI.

Durante a pandemia, o Lacen/PR continuou realizando as atividades pertinentes a sua função, tendo contribuído com a identificação de variantes de Influenza, a detecção de novos tipos de Resistência Antimicrobiana e análises de vigilância sanitária em saneantes mais utilizados no período.

O Lacen/PR dispõe de um parque tecnológico de ponta e uma equipe técnica altamente capacitada, o que facilita a implantação de novas metodologias e confere ao Lacen/PR o destaque nesta área, o que o torna estratégico

no monitoramento de doenças e emergências em saúde pública, de forma a subsidiar ações da Secretaria de Estado da Saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados gerados pelo Lacen/PR influenciaram diretamente nas ações do Governo no enfrentamento à pandemia. Através da metodologia de RT-qPCR foi possível constatar as ondas da pandemia e os momentos de baixa de SARS-CoV2 e a circulação dos demais vírus respiratórios (Influenza A, Influenza B, Vírus Sincicial Respiratório, Adenovírus, Rinovírus e Metapneumovírus), ajudando a equilibrar as decisões restritivas e a orientação aos 399 municípios, por este motivo foi fundamental que o LACEN/PR continuasse no período da pandemia com a vigilância laboratorial que sempre realizou desde 2009, pesquisando os 7 vírus respiratórios em casos de SRAG universal, rede sentinela de síndrome gripal e nas gestantes. Foi possível observar a dinâmica desses vírus quando ocorre a introdução de um novo vírus, detectar variantes do SARS-CoV2, bem como do vírus Influenza A, permitindo ações pela Vigilância Epidemiológica.

*Experiência dos Lacen
no enfrentamento da
pandemia de Covid-19*

Referências bibliográficas

BRASIL. Vigilância Genômica do vírus SARS-CoV-2 no âmbito da SVS/MS. , 2021. Disponível em: <www.saude.gov.br/svs>

MARCIA DALLEONE SIQUEIRA. LACEN Laboratório Central do Estado do Paraná, mais de um século de história. 1º edição ed. Curitiba: Governo do Estado do Paraná, 1996.

PARANÁ. Nota Técnica_ 01_2020_Exames RT-PCR-COVID19 18.05.20. 2020.

PARANÁ. CASOS POR DATA DE CONFIRMAÇÃO DO DIAGNÓSTICO ÓBITOS SEGUNDO DATA DE OCORRÊNCIA DO ÓBITO. Curitiba, 31 dez. 2021.

Sobre os autores

Célia Fagundes da Cruz, Farmacêutica Bioquímica pela UFPR, Especialista em Microbiologia Clínica pela UFPR e Gestão de Vigilância em Saúde pela Universidade Castelo Branco, Diretora do LACEN/PR, e-mail: celiacruz@sesa.pr.gov.br

Lavinia Nery Villa Stangler Arend, Farmacêutica Bioquímica pela UFPR, Doutora em Ciências da Saúde pela PUCPR, Mestre em Medicina Interna pela UFPR, Especialista em Microbiologia Clínica pela PUCPR, Diretora Técnica área Biologia Médica do LACEN/PR, Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6149231479616625>, <https://orcid.org/0000-0003-4555-4632>, e-mail : laviniaarend@sesa.pr.gov.br.

Maria do Carmo Debur, Farmacêutica Bioquímica pela UFPR, Mestre em Medicina Interna pela UFPR, Especialista em Biologia Molecular pelo IBMP, Chefe da Divisão da Gestão da Qualidade e Biossegurança do LACEN/PR, Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3430164482681312> <https://orcid.org/0000-0001-5888-859X>, e-mail : mariadebur@sesa.pr.gov.br.

Alix Sandra Mazzetto, Farmacêutica Bioquímica pela PUCPR, Especialista em Biologia Molecular pela UPP, Chefe da Divisão de Sistema Estadual de Laboratórios do LACEN/PR, Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5490087280059472>, e-mail: alixmazzetto@sesa.pr.gov.br

André Schenkel Dedecek, Farmacêutico Bioquímico pela UFPR, Doutorando em Ciências da Saúde pela PUCPR, Mestre em Ciências- Bioquímica pela UFPR, Diretor Técnico dos Laboratórios de Vigilância Sanitária e Ambiental do LACEN/PR, Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1489045577710709>, e-mail: andrededecek@sesa.pr.gov.br.

VIGILÂNCIA
GENÔMICA DE
SARS-COV-2
REALIZADA PELO
LABORATÓRIO
CENTRAL DE
SAÚDE PÚBLICA
DE PERNAMBUCO
DURANTE A
PANDEMIA DA
COVID-19

VIGILÂNCIA GENÔMICA DE SARS-COV-2 REALIZADA PELO LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA DE PERNAMBUCO DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19

18

Alexandre Freitas da Silva, Andreza Pâmela Vasconcelos, Nara Barbosa Araújo, Raiana Apolinário de Paula, Diego Arruda Falcão, Mayara Matias de Oliveira Marques da Costa, Keilla Maria Paz e Silva

RESUMO

A pandemia da COVID-19 causada pelo vírus SARS-CoV-2 foi um dos maiores desafios enfrentados pela humanidade e pela saúde pública nos últimos anos. Desde a descoberta desse vírus até os dias atuais, milhares de pessoas perderam a vida, e diversos problemas sociais e econômicos foram enfrentados durante esse período. Apesar dos prejuízos causados pela pandemia, esse foi um momento de extremo investimento global em biotecnologias a fim de impulsionar o desenvolvimento de vacinas e a construção de redes de vigilância genômica para o monitoramento desse patógeno por todo o globo. Neste artigo, apresenta-se a análise dos dados genômicos gerados durante a vigilância genômica de SARS-CoV-2 no período de 2022 e 2023 no estado de Pernambuco. A implementação de um setor de sequenciamento no Laboratório Central de Saúde Pública de Pernambuco (Lacen/PE) foi um grande avanço para a saúde pública do estado, uma vez que permitiu o constante monitoramento das linhagens desse microrganismo circulantes no estado de forma rápida. Por meio dos dados gerados e analisados, foi possível descrever a dinâmica de transmissão das linhagens identificadas durante a pandemia, bem como realizar o monitoramento da evolução do vírus SARS-CoV-2 no período analisado.

Palavras-chave: pandemia; sequenciamento; vigilância.

INTRODUÇÃO

Vírus respiratórios são considerados um dos grupos de vírus que mais causam doenças em humanos¹. Esses microrganismos estão presentes em todos os continentes e são considerados endêmicos em várias regiões do planeta^{2,3}. Existem uma gama de vírus respiratórios que afetam humanos, dentre eles, podemos destacar os vírus Influenza, Parainfluenza, RSV, Rhinovirus, Adenovírus e Coronavírus, como CoV-229E, CoV-OC43, CoV-NL63, CoV-HKU1, SARS-CoV, MERS-CoV e, mais recentemente, o SARS-CoV-2, agente etiológico da doença COVID-19^{2,3}.

Nos últimos anos, diversos surtos epidêmicos têm ocorrido. Em alguns casos, essas epidemias se expandiram e tomaram proporções em nível mundial com o surgimento de pandemias, por exemplo, a da Influenza A (H1N1) em 2009⁴ e a da COVID-19 decretada em março de 2020.⁵

O vírus SARS-CoV-2 é um microrganismo altamente transmissível. Nesse sentido, estima-se que, desde o início da pandemia até os tempos atuais, ele causou mais de 700 milhões de casos da doença, levando à morte de mais de 7 milhões de pessoas⁶. Esse patógeno pertence à família *Coronaviridae*, que engloba vírus envelopados com genomas de RNA senso positivo, em que os genomas dos vírus dessa família apresentam em torno de 27-32 quilobases (kb) de tamanho⁷. Entre as proteínas expressas por esses vírus, a proteína Spike tem demonstrado importante papel nas infecções por SARS-CoV-2, uma vez que é a responsável pela ligação a receptores celulares, promovendo a entrada do vírus nas células humanas, mediada através da ligação com receptores do tipo ACE2⁸.

Outro fator importante a respeito da evolução do SARS-CoV-2 é a sua alta taxa mutacional relacionada com o gene codificador da proteína Spike em relação ao genoma em si, em que foi estimada uma taxa mutacional de 8.06×10^{-4} e $6,67 \times 10^{-4}$ substituições por sítio por ano respectivamente⁹. Essa característica desse microrganismo tem permitido rápida adaptação e disseminação do vírus nas populações por meio do surgimento de novas linhagens com maior afinidade aos receptores celulares, maior infectividade, replicação e até o escape do sistema imune¹⁰⁻¹³.

Desde 2019, quando ocorreu o início da pandemia da COVID-19, diversas linhagens do vírus SARS-CoV-2 surgiram. Inicialmente, foram carac-

terizadas duas principais linhagens denominadas A e B, sendo a linhagem A representada pelos genomas de SARS-CoV-2 mais próximos geneticamente do vírus ancestral identificado em morcegos (RaTG13 e RmYN02)¹⁴. Posteriormente, com a alta disseminação do vírus ao longo do planeta, surgiram diferentes linhagens e sublinhagens que foram sendo transmitidas e mantidas concomitantemente nas populações. Atualmente, uma gama de linhagens de SARS-CoV-2 já foram descritas e seguem em constante evolução, sendo anotadas como novas linhagens, no entanto algumas, específicas estão sob monitoramento devido a seu repertório mutacional, sendo monitoradas mundialmente por apresentarem uma maior taxa de disseminação, identificadas como variantes de preocupação (VOC) e variantes de interesse (VOI)¹⁵.

Uma das formas mais eficazes de identificar novos patógenos virais e monitorar a evolução deles é por meio da vigilância genômica, que visa realizar o monitoramento dos vírus por intermédio do sequenciamento massivo de amostras de certa região ao longo do tempo¹⁶⁻¹⁸. O monitoramento genômico de amostras virais é de suma importância para inspecionar a presença de vírus específicos circulantes em determinadas regiões, assim como descobrir novos vírus causadores de doenças e até mesmo fornecer dados para o desenvolvimento de novas vacinas^{19,20}. Dessa forma, é possível obtermos informações detalhadas sobre quais vírus estão circulando em determinado local, qual as peculiaridades genômicas de determinadas linhagens e fornecer informações para o controle desses patógenos, direcionando programas de controle das epidemias de forma mais eficaz. Aqui descrevemos os avanços na vigilância genômica durante a pandemia da COVID-19 em Pernambuco nos anos de 2022 e 2023, período em que o Laboratório Central de Saúde Pública de Pernambuco (Lacen/PE) fez parte da geração de dados genômicos e monitoramento das linhagens de SARS-CoV-2 no estado.

MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram utilizados os dados gerados por meio do sequenciamento de nova geração para amostras positivas para SARS-CoV-2 detectadas no Lacen/PE, assim como foram incluídos dados recuperados referentes a genomas desse vírus disponíveis

para o estado de Pernambuco no banco de dados de sequências virais Gisaid nas seções referentes ao vírus SARS-CoV-2 (EpiCoV) para os anos de 2022 e 2023. Os dados recuperados para o ano de 2022 foram selecionados representando as amostras com datas de coletas iniciando em 1º de janeiro de 2022 até o dia 5 de dezembro de 2022, data em que foram analisados. Para o ano de 2023, os dados foram coletados para amostras com data de coleta entre 1º de janeiro e 31 de dezembro de 2023.

SELEÇÃO DE AMOSTRAS

As amostras utilizadas neste trabalho são de pacientes com requisição para o diagnóstico de SARS-CoV-2 que deram entrada na rotina de diagnóstico do Lacen/PE. Inicialmente, as amostras recebidas são processadas para a extração de RNA e seguem o fluxo de diagnóstico por meio da realização de RT-qPCR para a detecção de amostras positivas para SARS-CoV-2. A partir dos resultados de CT (*cycle threshold*), as amostras apresentando valores de CT inferiores a 30 são selecionadas para a próxima etapa de sequenciamento genômico.

SEQUENCIAMENTO GENÔMICO

A partir das amostras selecionadas, estas são processadas para o sequenciamento utilizando o *kit* de preparação de biblioteca genômica Covidseq Assay (Illumina, California). Inicialmente, esse *kit* processa as amostras de RNA por intermédio de uma reação de síntese de cDNA. Posteriormente, o material obtido é processado para a amplificação genômica utilizando *pools* de *primers* que cobrem todas as regiões do genoma de SARS-CoV-2 (ARTIC v3) acrescidos de *primers* extras desenhados pela Rede Genômica Fiocruz (RGF).

A partir dos produtos de PCR, estes são processados para os próximos passos da preparação da biblioteca genômica do kit Covidseq assay. Ao final do protocolo, a biblioteca complexada é quantificada e avaliada quanto à qualidade e ao tamanho dos fragmentos utilizado o Qubit™ dsDNA High Sensitivity (HS) *kit* e Agilent High Sensitivity D1000 ScreenTape System respectivamente. Após a normalização da biblioteca genômica, esta é sequenciada no equipamento Miseq Illumina utilizando

os *kits* MiSeq Reagent Kit v2 ou MiSeq Reagent Kit v2 micro em uma configuração *paired-end* de 300 ciclos.

MONTAGEM DE GENOMAS, ANOTAÇÃO DE LINHAGENS E ANÁLISE DOS DADOS

Após a obtenção dos dados brutos de sequenciamento, estes foram processados para obtenção de genomas consenso utilizando o *workflow* de análise ViralFlow 1.0 (<https://viralflow.github.io/>)²¹. Essa ferramenta se propõe a realizar todas as análises necessárias para a obtenção de genomas virais a partir de dados *paired-end* gerados por sequenciadores do tipo Illumina, utilizando a estratégia de montagem de genomas por referência. O fluxo de análise realizada pela ferramenta Viralflow vão desde a análise da qualidade das sequências geradas, utilizando a ferramenta Fastp com parâmetros de filtragem de *reads* de baixa qualidade que apresentarem Phred score abaixo de 20 e remoção de sequências utilizadas nas etapas de amplificação genômica (primers ARTIC v3). Em seguida, os *reads* que passaram do limiar de qualidade foram utilizados nas próximas etapas de mapeamento contra o genoma referência de SARS-CoV-2 (NC_045512.2, isolado Wuhan-Hu-1) por meio da ferramenta BWA. A partir dos arquivos BAM gerados, estes foram processados por intermédio da ferramenta SAMtools, e a chamada das variantes foi realizada mediante a ferramenta iVar. Genomas consenso baseado nas variantes com maior número de profundidade de sequenciamento foram obtidos. Além disso, dados referentes a variantes intra-hospedeiro foram gerados. Posteriormente, análises na ferramenta Nextclade e Pangolin (Phylogenetic Assignment of Named Global Outbreak LINEages) foram realizadas. Por meio da análise feita no Pangolin, foi possível obter a anotação das linhagens de SARS-CoV-2 presentes nos genomas analisados. Após a obtenção dos genomas e a posterior curagem, estes foram submetidos ao banco de dados GISAID. Para a análise dos dados, pacotes da linguagem de programação R foram utilizados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Brasil, desde os anos 2000, foi estabelecida a rede de vigilância de vírus respiratórios, visando fornecer suporte para o monitoramento de diversos vírus e, assim, direcionar métodos de controle e prevenção das doenças causadas por esses microrganismos²². No geral, o moni-

toramento de vírus respiratórios ocorre por meio da coleta de amostras clínicas (nasofaringe) e posterior envio para laboratórios de referência para a investigação viral²². Aliado a isso, a OMS tem recomendado maiores investimentos na área de sequenciamento de patógenos, visando ao estabelecimento de uma vigilância genômica em países que não tinham tal estrutura.

No ano de 2022, o Lacen/PE teve incentivo e investimento na área genômica, na qual iniciou os seus trabalhos de sequenciamento genômico utilizando recursos humanos e equipamentos próprios da instituição. Mediante o estabelecimento da vigilância genômica realizada pelo Lacen/PE, será possível, então, monitorar os vírus respiratórios circulantes no estado de forma autônoma, assim como detectar novos patógenos circulantes na população e fornecer embasamento técnico para medidas eficazes no controle deles na região, o que era limitado, há pouco tempo, a ser realizado apenas por laboratórios de referência nacional.

Por intermédio da análise dos dados obtidos do banco de dados do Gisaïd, o principal banco de dados para SARS-CoV-2, foi possível observar um total de 2.871 registros de depósitos de genomas desse vírus para o ano de 2022 em Pernambuco. No entanto, foram recuperados dados referentes a 2.690 sequências que representam apenas as sequências de alta cobertura segundo o Gisaïd. Do total de genomas de alta cobertura, 2.056 sequências de SARS-CoV-2 apresentaram dados completos, em que 619 sequências não apresentaram informações a respeito do município referente a amostra. Durante o ano de 2022, foi possível observar que 85 municípios tiveram amostras desse microrganismo sequenciadas. Entre eles, Recife foi o município com o maior número de genomas sequenciados, apresentando, ao todo, 1.248 sequências depositadas no ano de 2022. Outros municípios que apresentaram os maiores números de genomas sequenciados foram Fernando de Noronha, Caruaru e Petrolina, que apresentaram 128, 115 e 80 registros de genomas no Gisaïd respectivamente, com todos os demais apresentando abaixo de 80 genomas ao longo do ano.

Em relação aos laboratórios de origem das amostras, foi possível observar que cinco instituições contribuíram, no ano de 2022, para a geração de genomas de SARS-CoV-2 no estado de Pernambuco, sendo elas a

Dasa, a DB diagnósticos do Brasil, o Lacen/AL, o Lacen/PE e o Lacen/RN (Figura 1). É possível observar que, no geral, o Lacen/PE foi a instituição que mais contribuiu para a geração de genomas no ano de 2022 como laboratório de origem das amostras (Figura 1A). Além disso, instituições como Dasa e DB diagnóstico também contribuíram em menor proporção ao longo do ano para o fornecimento de amostras para sequenciamento de SARS-CoV-2 – e no mês de agosto, estas puderam fornecer o maior número de amostras para a geração de genomas para esse período. Além de o Lacen/PE ser a origem da maioria das amostras desse vírus para a vigilância genômica do estado, o laboratório sequenciou ao todo 138 amostras com datas de coleta referente ao ano de 2022; no entanto, devido a dificuldades enfrentadas para o acesso ao banco de dados do Gisaïd, não foi possível disponibilizá-las nesse ano, portanto, estas não foram contabilizadas nos dados aqui apresentados.

No ano de 2022, o número de genomas de SARS-CoV-2 gerados variou de 16 a 745 genomas por mês, sendo janeiro o mês com o maior número de genomas gerados, seguido dos meses de junho e julho com 619 e 356 genomas gerados respectivamente (Figura 1B); enquanto os meses com o menor número de geração de genomas foram setembro, novembro e abril respectivamente (Figura 1B). Analisando apenas o número de genomas sequenciados durante o ano de 2022, é possível observar que houve duas ondas de geração de genomas, iniciando em janeiro com um alto número de genomas sequenciados que posteriormente foram sendo reduzidos até o mês de abril. A partir do mês de maio, foi possível observar que os números de genomas sequenciados começaram a subir novamente atingindo um segundo pico em junho (Figura 1B). Por fim, os números foram decaindo novamente, e não houve aumento no número de genomas sequenciados nos últimos meses do ano (Figura 1B). Analisando a proporção de genomas de SARS-CoV-2 submetidos ao banco de dados do Gisaïd, é possível observar que cinco instituições estiveram à frente no depósito dos dados gerados, entre elas, a Dasa, o Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, o Lacen/RN, o Lacen/AL e o WallauLab, laboratório membro da Rede Genômica da Fiocruz em Pernambuco, em que as amostras do Lacen/PE foram majoritariamente sequenciadas em parceria com a Fiocruz-PE.

Por meio da análise das 2.675 sequências obtidas do banco de dados do Gisaïd, foi possível detectar, ao longo dos meses do ano de 2022, a presença de 67 sublinhagens de SARS-CoV-2 no estado de Pernambuco (Figura 3A). Além disso, essas amostras sequenciadas foram classificadas ao todo em duas VOC, sendo elas Delta e Ômicron, com no mínimo quatro grupos de sequências de Ômicron, sendo elas sequências das linhagens BA.1, BA.2, BA.4 e BA.5 (Figura 3A). Ao todo, 17 sequências foram da VOC Delta, 1.168 da VOC Ômicron (BA.1-like), 504 da VOC Ômicron (BA.2-like), 547 da VOC Ômicron (BA.4-like), 324 da VOC Ômicron (BA.5-like) e 114 da VOC Ômicron (Não assinada, do inglês *unassigned*).

Mediante a análise da presença das linhagens de SARS-CoV-2 ao longo do tempo (Figura 3A), é possível observar todo o panorama das VOC e sublinhagens detectadas no estado de Pernambuco, entre janeiro e novembro de 2022, uma vez que amostras de dezembro não estavam disponíveis até o momento das análises realizadas nesse mesmo ano. Foi possível observar que a VOC Ômicron foi dominante em todos os meses do ano 2022. Contudo, é possível observar o padrão de disseminação das diferentes sublinhagens de Ômicron ao longo do tempo (Figura 3A), em que as sublinhagens de Ômicron BA.1-like dominaram os primeiros meses do ano no estado. Somente a partir de abril, essas sublinhagens foram diminuindo a sua proporção em relação às demais. As sublinhagens de Ômicron BA.2-like começaram a surgir no estado a partir de março, dominando a proporção das linhagens nos meses de abril e maio. A partir de abril, foi possível detectar o surgimento das sublinhagens de Ômicron BA.4-like que foram aumentando sua proporção nos meses seguintes e dominando o número de amostras dos meses de junho e julho. Na mesma época, a partir de maio, as sublinhagens de Ômicron BA.5-like foram aumentando a sua proporção em relação às demais até dominar as amostras nos meses de agosto a novembro. Além disso, foi possível observar em novembro a presença em baixa proporção de uma amostra da linhagem recombinante XBB. Outras amostras recombinantes também foram encontradas no estado no ano de 2022, sendo seis sequências da linhagem XAG que foram detectadas nos meses de maio e junho.

Para o ano de 2023, ao todo, foram encontrados registros de 303 genomas de Pernambuco depositados no banco de dados do Gisaïd, representando, no total, 36 municípios distintos ao longo do ano. Entre esse total, o

Lacen/PE contribuiu com a geração e a submissão de 88 genomas de SARS-CoV-2 inteiramente processados na instituição. Dos municípios analisados nos dados do Gisaïd, Recife e Olinda foram os que apresentaram o maior número de genomas sequenciados. Entretanto, é válido destacar que foi possível sequenciar genomas da maioria das regiões do estado. A distribuição mensal dos genomas variou de 5 a 55, em que o mês de maio foi o que apresentou o maior número de genomas depositados, seguido de novembro. Foi possível observar uma diminuição notável entre os meses de agosto e outubro (Figura 2B). A diferença entre o número de genomas depositados provavelmente é reflexo da disponibilidade de amostras para sequenciamento devido à flutuação no número de casos de COVID-19 durante o período.

O Lacen/PE se destacou como a principal instituição de origem dos genomas depositados no ano de 2023 (Figura 2). Em relação aos laboratórios responsáveis pelo sequenciamento e depósito dos genomas, o Lacen/PE liderou com a Fiocruz-PE o sequenciamento e o depósito de genomas de SARS-CoV-2 durante o período de janeiro a junho de 2023 (Figura 2C). Posteriormente, seguiu com a parceria já estabelecida com a Fiocruz-PE, em que seguiu apenas com a detecção e o envio de amostras para sequenciamento e, assim, manter a vigilância genômica de forma efetiva no estado. Por meio dos genomas depositados, foi possível analisar todo o panorama de detecção das linhagens de SARS-CoV-2 e observar a dinâmica de substituição destas ao longo do tempo (Figura 3B). Em especial, no ano de 2023, foi possível realizar a detecção da variante de interesse (VOI) JN.1 no mês de dezembro. O que ocorreu concomitantemente com a elevação no número de casos no estado.

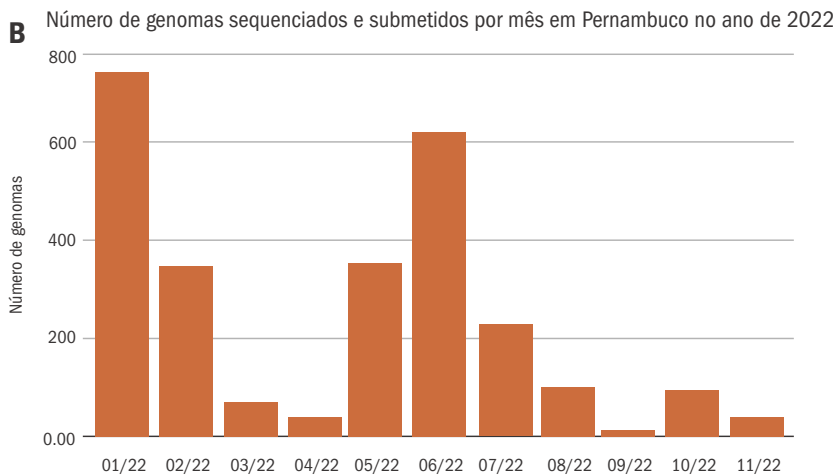
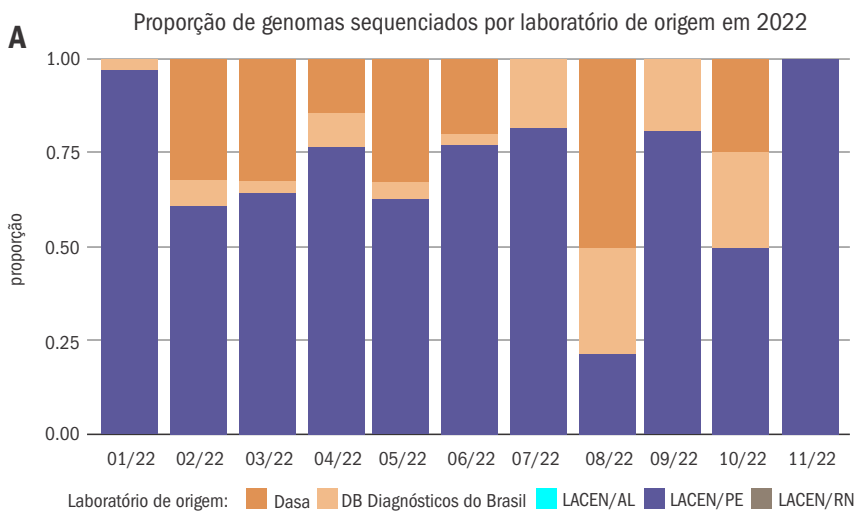
Mediante a análise dos dados recuperados do banco de dados do Gisaïd para genomas referentes ao estado de Pernambuco no ano de 2023, foi possível definir a dinâmica das linhagens de SARS-CoV-2 no estado (Figura 3), demonstrando, assim, que todos os meses do ano de 2023 foram monitorados e tiveram as linhagens desse vírus caracterizadas. Por meio dessas informações, foi possível acompanhar a prevalência das linhagens ao longo do tempo. Todos esses dados são importantes para o correto monitoramento da circulação do vírus no estado. Além disso, esses dados são de extrema relevância para o monitoramento da introdução de novas variantes ou linhagens não detectadas ainda no estado. Todos esses dados gerados e analisados são essenciais para guiar os próximos passos no monitoramento do vírus SARS-CoV-2 em Pernambuco.

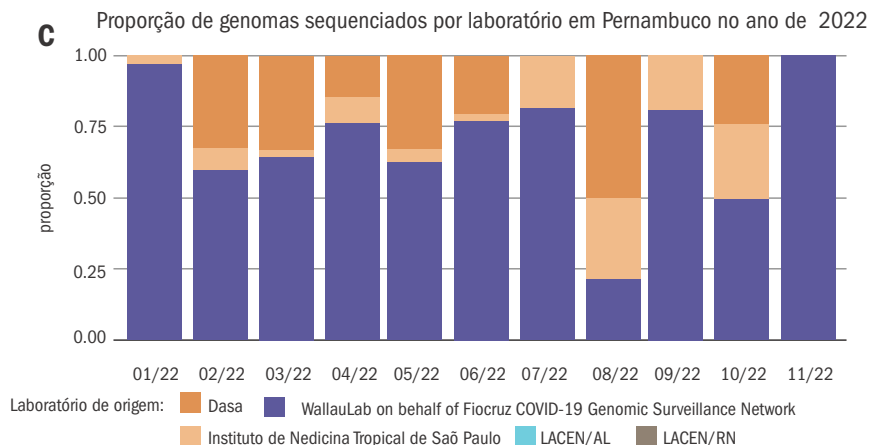
Por intermédio da análise dos dados de 2022 e 2023, fica evidente o papel do Lacen/PE na vigilância genômica do SARS-CoV-2 em Pernambuco, onde, após o estabelecimento do setor de sequenciamento, o Lacen/PE pode ter uma maior autonomia na geração de dados genômicos e passou a desempenhar um papel crucial na geração e análise de genomas do vírus, permitindo um monitoramento detalhado das variantes em circulação de forma rápida. Os dados obtidos não apenas oferecem *insights* valiosos sobre a dinâmica da pandemia no estado, mas também fornecem uma base sólida para orientar estratégias de controle e prevenção. A colaboração entre instituições e o compromisso com a vigilância genômica demonstram a importância de uma abordagem integrada enfrentar os desafios de saúde pública tão complexos como a pandemia da COVID-19.

No Brasil, segundo dados da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), o tempo médio para liberação de resultados de sequenciamento genômico para monitoramento se dá em um prazo estimado de até 15 dias, contemplando todas as etapas laboratoriais e de análise de dados²¹. Dessa forma, é de extrema importância o maior investimento tanto nos recursos humanos quanto em tecnologias que permitam a diminuição desse tempo visando a uma rápida resposta diante de epidemias virais no Brasil. Sendo assim, é possível um monitoramento mais eficaz da situação epidemiológica em que o país, os estados e as cidades se encontram em relação às infecções causadas por patógenos virais.

No ano de 2022, o Lacen/PE ainda estava estabelecendo e padronizando o seu fluxo de sequenciamento, o que resultou em um baixo número de dados gerados perante outras instituições que já realizavam o sequenciamento genômico. No entanto, a partir de 2023, o Lacen/PE já demonstrou a sua proficiência na geração de dados e ratificou estar preparado para responder a surtos epidêmicos de forma rápida e efetiva, sendo capaz de liberar resultados de sequenciamento genômico em um tempo médio menor do que o estipulado pela SVS. Toda essa experiência adquirida durante a pandemia impulsionou o desenvolvimento de um fluxo padronizado para o sequenciamento massivo de amostras, o que permite atualmente aos laboratórios realizarem o diagnóstico e o sequenciamento de forma escalonável, possibilitando uma resposta rápida diante das epidemias.

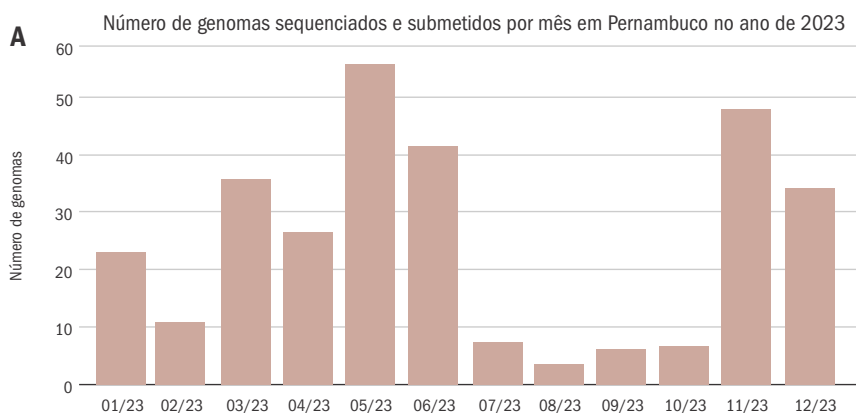
FIGURA 1. **Informações da origem das amostras utilizadas no sequenciamento de SARS-CoV-2 do estado de Pernambuco em 2022.** A) proporção de genomas sequenciados por laboratório de origem das amostras; B) número total de genomas sequenciados e depositados por mês; C) proporção de genomas depositados no Gisaïd por laboratórios.

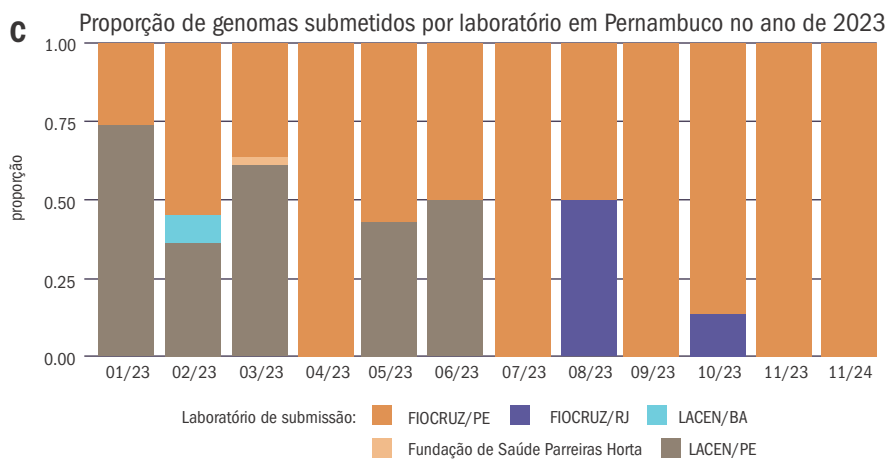
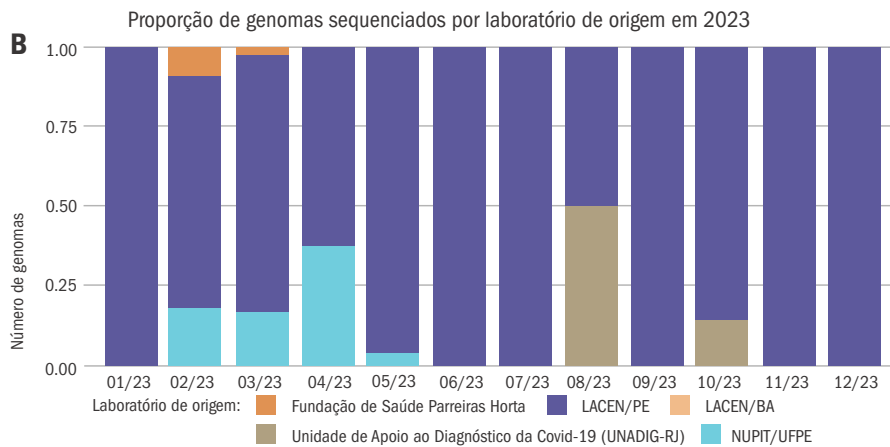




FONTE: GISAID, 2023.

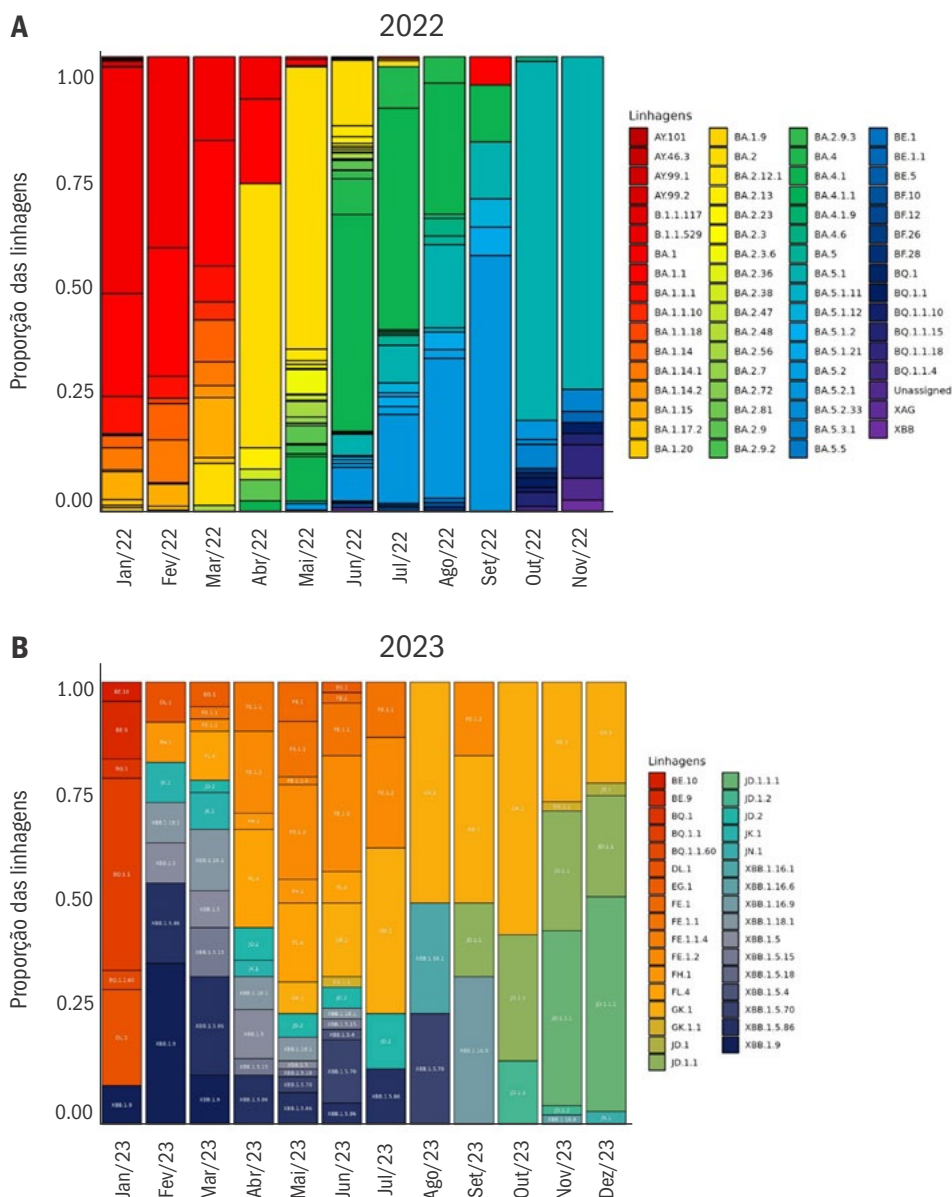
FIGURA 2. Informações da origem das amostras utilizadas no sequenciamento de SARS-CoV-2 do estado de Pernambuco em 2023. A) número total de genomas sequenciados e depositados por mês; B) proporção de genomas sequenciados por laboratório de origem das amostras; C) proporção de genomas depositados no GISAID por laboratórios.





FONTE: GISAIID, 2023.

FIGURA 3. Gráfico da distribuição das linhagens de SARS-CoV-2 sequenciadas no ano de 2022 e 2023. A) proporção das amostras por mês e anotação das VOC identificadas; B) proporção das linhagens de SARS-CoV-2 sequenciadas no estado de Pernambuco no ano de 2023.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da geração de dados genômicos de SARS-CoV-2 e análise dos dados disponíveis no banco de dados do Gisaïd para o estado de Pernambuco, pode-se destacar o empenho das mais diversas instituições na vigilância genômica desse patógeno durante a pandemia da COVID-19. Uma grande quantidade de dados foi gerada, o que permitiu o correto monitoramento da pandemia no estado. Todos esses dados são de extrema relevância para o monitoramento da introdução de novas VOC ou linhagens não detectadas ainda no estado.

Os dados gerados e analisados em conjunto permitiram caracterizar o perfil viral encontrado durante o período analisado, o que possibilitou visualizar a dinâmica evolutiva das linhagens de SARS-CoV-2 circulantes no estado e forneceu base técnica para a tomada de decisões durante o período da pandemia. Além disso, pode-se destacar o papel central do Lacen/PE comprometido com a vigilância genômica, em que liderou tanto no diagnóstico quanto na geração de dados genômicos. Aliado a isso, estabeleceu-se como uma das principais instituições geradoras de dados de genomas desse microrganismo, estando preparada para investigar e enfrentar os mais variados tipos de surtos epidêmicos por meio das tecnologias de sequenciamento.

Referências

1. Welliver RC. Respiratory syncytial virus and other respiratory viruses. *Pediatr Infect Dis J.* 2003;22(2 Suppl):S6-10. DOI: 10.1097/01.inf.0000053880.92496.db
2. Boncristiani HF, Criado MF, Arruda E. Respiratory Viruses. *Encycl Microbiol.* 2009;500-18. DOI: 10.1016%2FB978-012373944-5.00314-X
3. Silva SJR, Nascimento JCF, Mendes RPG, Guarines KM, Silva CTA, Silva PG, et al. Two Years into the COVID-19 Pandemic: Lessons Learned. *ACS Infect Dis.* 2022;8(9):1758-814. DOI: 10.1021/acsinfecdis.2c00204
4. Centro de Controle e Prevenção de Doenças. 2009 H1N1 Pandemic (H1N1pdm09 virus). CDC [Internet]. 2019 [citado 2022 fev 12]. Disponível em: <https://archive.cdc.gov/www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/2009-h1n1-pandemic.html>

5. Organização Pan-Americana da Saúde. Histórico da pandemia de COVID-19. Opas [Internet]. 2021 [citado 2022 set 22]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>
6. World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. WHO [Internet]. 2024 [citado 2024 fev 12]. Disponível em: <https://covid19.who.int/>
7. Payne S. Family Coronaviridae. Viruses. 2017;149-58. DOI: 10.1016%2FB978-0-12-803109-4.00017-9
8. Li F. Structure, function, and evolution of coronavirus spike proteins. Annu Rev Virol. 2016;3(1):237-61. DOI: 10.1146/annurev-virology-110615-042301
9. Abdool Karim SS, Oliveira T. New SARS-CoV-2 Variants — Clinical, Public Health, and Vaccine Implications. N Engl J Med. 2021;384(19):1866-8. DOI: 10.1056/nejmc2100362
10. Johnson BA, Xie X, Bailey AL, Kalveram B, Lokugamage KG, Muruato A, et al. Loss of furin cleavage site attenuates SARS-CoV-2 pathogenesis. Nature. 2021 Mar;591(7849):293-9. DOI: 10.1038/s41586-021-03237-4
11. Korber B, Fischer WM, Gnanakaran S, Yoon H, Theiler J, Abfalterer W, et al. Tracking Changes in SARS-CoV-2 Spike: Evidence that D614G Increases Infectivity of the COVID-19 Virus. Cell. 2020;182(4):812-27.e19. DOI: 10.1016/j.cell.2020.06.043
12. Ramanathan M, Ferguson ID, Miao W, Khavari PA. SARS-CoV-2 B.1.1.7 and B.1.351 spike variants bind human ACE2 with increased affinity. Lancet Infect Dis. 2021;21(8):1070. DOI: 10.1016/s1473-3099(21)00262-0
13. Rambaut A, Holmes EC, O'Toole Á, Hill V, McCrone JT, Ruis C, et al. A dynamic nomenclature proposal for SARS-CoV-2 lineages to assist genomic epidemiology. Nat Microbiol. 2020;5(11):1403-7. DOI: 10.1038/s41564-020-0770-5
14. World Health Organization. Tracking SARS-CoV-2 variants. WHO [Internet]. 2024 [citado 2024 fev 12]. Disponível em: <https://www.who.int/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants>
15. Tang JL, Li LM. Importance of public health tools in emerging infectious diseases. BMJ. 2021;375:n2374. DOI: 10.1136/bmj.n2374
16. Haldane V, Jung AS, De Foo C, Bonk M, Jamieson M, Wu S, et al. Strengthening the basics: public health responses to prevent the next pandemic. BMJ. 2021;375:e067510. DOI: 10.1136/bmj-2021-067510
17. Ling-Hu T, Rios-Guzman E, Lorenzo-Redondo R, Ozer EA, Hultquist JF. Challenges and Opportunities for Global Genomic Surveillance Strategies in the COVID-19 Era. Viruses. 2022;14(11):2532. DOI: 10.3390/v14112532
18. Grad YH, Lipsitch M. Epidemiologic data and pathogen genome sequences: a powerful synergy for public health. Genome Biol. 2014;15(11):538. DOI: 10.1186/s13059-014-0538-4

19. Kao RR, Haydon DT, Lycett SJ, Murcia PR. Supersize me: how whole-genome sequencing and big data are transforming epidemiology. *Trends Microbiol.* 2014;22(5):282-91. DOI: 10.1016/j.tim.2014.02.011
20. Dezordi FZ, Silva Neto AM, Campos TL, Jeronimo PMC, Aksenien CF, Almeida SP et al. ViralFlow: A versatile automated workflow for SARS-CoV-2 Genome Assembly, Lineage Assignment, Mutations and Intrahost Variant Detection. *Viruses.* 2022;14(2):217. DOI: 10.3390/v14020217
21. Ministério da Saúde (BR). Vigilância Genômica do vírus SARS-CoV-2 no âmbito da SVS/MS [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [citado 2024 fev 12]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/covid-19/publicacoes-tecnicas/guias-e-planos/vigilancia-genomica-do-virus-sars-cov-2>

Sobre os Autores

Alexandre Freitas da Silva, Doutor em Biociências e Biotecnologia em Saúde, Bioinformata, Lacen/PE, <http://lattes.cnpq.br/6911174656094719>, alexfreitasbiotec@gmail.com

Andreza Pâmela Vasconcelos, Mestra em Genética, Analista em Saúde, Lacen/PE, <http://lattes.cnpq.br/8837145000782173>, andrezapamelav@gmail.com

Nara Barbosa Araújo, Mestra em Biologia Aplicada À Saúde, Analista em Saúde, Lacen/PE, <http://lattes.cnpq.br/1801051032460308>, araujobnara@hotmail.com

Raiana Apolinário de Paula, Doutora em Bioquímica e Fisiologia, Analista em Saúde, Lacen/PE, <http://lattes.cnpq.br/4616396231713875>, raianaapolinario@gmail.com

Diego Arruda Falcão, Doutor em Genética, Analista em Saúde, Coordenação de Vigilância Laboratorial de Doenças Virais, Lacen/PE, <http://lattes.cnpq.br/7687847642675331>, cvidv.lacenpe@gmail.com

Mayara Matias de Oliveira Marques da Costa, Doutora em Nutrição, Analista em Saúde, Gerência de Vigilância Laboratorial das Doenças Transmissíveis e da Triagem Neonatal, Lacen/PE, <http://lattes.cnpq.br/8893238145889466>, gvidtn.lacen@saude.pe.gov.br

Keilla Maria Paz e Silva, Doutora em Biologia Aplicada à Saúde, Analista em Saúde, Diretora-Geral, Lacen/PE, <http://lattes.cnpq.br/3876040586603949>, keilla.silva@saude.pe.gov.br

COVID-19 E LACEN-
PI: LIÇÕES PARA
O FUTURO DE
UMA VIGILÂNCIA
LABORATORIAL
MAIS EFETIVA

COVID-19 E LACEN-PI: LIÇÕES PARA O FUTURO DE UMA VIGILÂNCIA LABORATORIAL MAIS EFETIVA

19

Fabício Pires de Moura do Amaral

RESUMO:

A pandemia de COVID-19, causada pelo SARS-CoV-2, revelou profundas fragilidades nos sistemas de saúde global, incluindo no Brasil, onde a resposta do Sistema Único de Saúde (SUS) foi severamente testada. Os Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACENs) tiveram um papel fundamental durante a pandemia. Dentro deste contexto, o LACEN do estado do Piauí desempenhou um papel vital na vigilância e controle da disseminação do vírus. Todo esse protagonismo no combate a COVID-19 despertou a necessidade para tomadas de ações para fortalecer a rede de laboratórios no Brasil. No Piauí, a descentralização dos serviços nas regionais de saúde e a construção de uma nova sede para o LACEN-PI foram medidas assertivas para garantir uma resposta mais eficaz a futuras emergências sanitárias.

PALAVRAS-CHAVE: COVID-19; Laboratórios de saúde pública; Vigilância epidemiológica; Capacidade de Resposta em Saúde.; Pandemias; Sistema de saúde.

1.INTRODUÇÃO

A pandemia de COVID-19, causada pelo SARS-CoV-2, revelou profundas fragilidades nos sistemas de saúde global, incluindo no Brasil, onde a resposta do Sistema Único de Saúde (SUS) foi severamente testada. Os Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACENs) desempenharam um papel essencial durante a pandemia. No contexto do estado do Piauí, o Laboratório Central de

Saúde Pública do Estado “Dr Costa Alvarenga” LACEN-PI foi fundamental na vigilância e controle da disseminação do vírus. Este estudo analisa o papel e os desafios enfrentados pelo LACEN-PI durante a pandemia, com foco nas lições aprendidas para uma vigilância laboratorial mais eficaz.

2.MÉTODOS

*Experiência dos Lacen
no enfrentamento da
pandemia de Covid-19*

Este estudo utilizou uma abordagem qualitativa e descritiva, baseada em fontes documentais como boletins epidemiológicos e registros internos do LACEN-PI e do Centro de Operações Emergenciais Estadual (COE). Os dados foram analisados para identificar os principais desafios estruturais e operacionais enfrentados pelo laboratório durante o pico da pandemia, incluindo limitações de infraestrutura e escassez de insumos essenciais.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pandemia de COVID-19, causada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2, emergiu no final de 2019 em Wuhan, China, e rapidamente se transformou em uma das crises sanitárias mais devastadoras da história moderna¹. O primeiro caso foi identificado em dezembro de 2019, e, em poucas semanas, o vírus se espalhou por todo o mundo, levando a Organização Mundial da Saúde (OMS) a declarar, em março de 2020, uma pandemia global². O impacto da COVID-19 foi profundo, afetando severamente sistemas de saúde, economias e sociedades em todos os continentes. Os sistemas de saúde pública foram submetidos a pressões inéditas, com superlotação de hospitais, escassez de recursos, e um número alarmante de mortes que atingiu milhões globalmente³. No Brasil, o primeiro caso de COVID-19 foi confirmado em fevereiro de 2020, em São Paulo. A partir desse momento, o país rapidamente se viu em meio a uma crise sanitária sem precedentes⁴. A rápida disseminação do vírus levou à superlotação dos hospitais, com unidades de terapia intensiva (UTIs) funcionando acima de sua capacidade, falta de ventiladores mecânicos, e profissionais de saúde trabalhando em condições extremas. Nos primeiros meses da pandemia, o Brasil testemunhou um aumento exponencial no número de casos e mortes, o que trouxe à tona a fragilidade do sistema de saúde em lidar com uma emergência dessa magnitude. A situação foi agra-

vada pela escassez de insumos essenciais para o diagnóstico e tratamento, como reagentes, medicamentos e equipamentos de proteção individual (EPIs), exacerbando ainda mais a crise⁵.

Os Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACENs), que compõem a rede de vigilância laboratorial do Sistema Único de Saúde (SUS), desempenharam um papel crucial no enfrentamento da pandemia no Brasil. Esses laboratórios foram os responsáveis por realizar testes diagnósticos em grande escala, monitorar a disseminação do vírus e fornecer dados críticos para a tomada de decisões pelas autoridades de saúde pública. A resposta dos LACENs foi desafiada por diversas limitações, incluindo a falta de infraestrutura adequada, a escassez de insumos e a necessidade urgente de ampliação da capacidade de testagem. Mesmo diante dessas adversidades, os LACENs se mostraram fundamentais na implementação de medidas de contenção e controle da COVID-19, demonstrando sua importância estratégica para a saúde pública no Brasil^{6,7}.

No estado do Piauí, a situação foi igualmente desafiadora. O Laboratório Central de Saúde Pública do Piauí “Dr. Costa Alvarenga” (LACEN-PI) enfrentou grandes dificuldades, decorrentes tanto de sua infraestrutura limitada quanto da crescente demanda por diagnósticos durante as ondas mais críticas da pandemia. A superlotação dos hospitais e o aumento exponencial do número de casos e óbitos no estado evidenciaram a necessidade urgente de fortalecer a infraestrutura laboratorial para responder à crise. As dificuldades enfrentadas pelo LACEN-PI, como a falta de equipamentos modernos e a escassez de profissionais treinados, foram agravadas pelas complexidades logísticas, especialmente nas regiões mais remotas do estado, onde a logística de transporte de amostras era um desafio adicional⁷.

3.1. A DESIGUALDADE TAMBÉM ESTÁ REPRESENTADA NA SAÚDE PÚBLICA

A pandemia da COVID-19 trouxe desafios inéditos para o nosso Sistema Único de Saúde (SUS), especialmente no que diz respeito à vigilância laboratorial desempenhada pelos Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACENs). Após a confirmação do primeiro caso, em fevereiro de 2020, em São Paulo, o Brasil rapidamente se viu em meio a uma crise sanitária. As duas ondas mais significativas da pandemia, ocorridas entre meados de 2020 e o primeiro

semestre de 2021, evidenciaram as limitações estruturais e operacionais da rede de laboratórios do país^{7, 8}.

Nesse contexto, a capacidade de testagem foi um dos primeiros “gargalos” enfrentados pelo Brasil. No início da pandemia, a maioria dos estados brasileiros, incluindo o Piauí, possuía uma infraestrutura laboratorial inadequada para realizar testes diagnósticos em grande escala. Essa limitação foi exacerbada pela escassez de insumos essenciais, como reagentes, swabs e equipamentos de proteção individual (EPIs), além de treinamentos para a equipe. Todos itens necessários tanto para a coleta quanto para a análise das amostras^{8,9}.

Na época, a grande dificuldade encontrada no Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Piauí “Dr. Costa Alvarenga” (LACEN-PI) decorria, particularmente, de uma infraestrutura laboratorial limitada, incapaz de lidar com o aumento exponencial da demanda por testes e diagnósticos. Na primeira onda da pandemia, o estado registrou um dos maiores aumentos percentuais de óbitos do país, com um crescimento de 399% no número de mortes⁷. Esse aumento dramático foi um reflexo da rápida disseminação do vírus no estado, sobrecarregando o sistema de saúde⁷.

O LACEN-PI, como principal laboratório do estado responsável por realizar os testes de COVID-19, precisou expandir sua capacidade rapidamente. No entanto, essa expansão encontrou obstáculos devido à falta de equipamentos modernos e à carência de profissionais treinados. A situação foi ainda mais crítica nas regiões mais remotas do estado, onde a logística de transporte de amostras era complicada devido às longas distâncias. Essa realidade é comum em muitos estados da região Nordeste, onde as condições socioeconômicas e a distribuição desigual de recursos acentuaram as dificuldades durante a pandemia¹⁰.

Nacionalmente, a situação não foi muito diferente. A distribuição desigual de recursos, agravada pela falta de uma estratégia coordenada no início da pandemia, levou a uma resposta fragmentada em muitas partes do país. Enquanto estados mais ricos, mais bem equipados e estruturados conseguiram aumentar rapidamente sua capacidade de testagem, estados menos favorecidos, como o Piauí, encontravam-se deficientes. Essa disparidade evidenciou a necessidade urgente de fortalecer a rede de LACENs de forma equitativa, garantindo que todos os estados tivessem a infraestrutura necessária para responder adequadamente a crises sanitárias^{9,11}.

A pandemia também revelou a vulnerabilidade do nosso país em relação à dependência de insumos importados para o diagnóstico laboratorial. Com a alta demanda global por reagentes, kits de testagem e EPIs, o Brasil enfrentou dificuldades para garantir o suprimento contínuo desses materiais. Essa escassez foi um dos principais fatores que limitaram a capacidade de testagem, especialmente nos estados mais carentes. Países africanos e sul-americanos, que dependem fortemente de importações para suprir suas necessidades de saúde, encontraram dificuldades para competir no mercado global, onde a demanda por insumos superou amplamente a oferta. Esse cenário ressaltou a importância de investir na produção nacional de insumos críticos para reduzir a dependência externa e aumentar a resiliência do SUS diante de futuras emergências sanitárias¹².

Outro desafio significativo enfrentado pelos laboratórios de saúde pública do Brasil foi a sobrecarga de trabalho imposta à equipe técnica. Com o aumento exponencial no número de amostras a serem testadas, os profissionais laboratoriais foram submetidos a jornadas extenuantes, trabalhando sob intensa pressão e em condições de risco elevado de contaminação¹³.

No Piauí, essa sobrecarga foi agravada pelas limitações logísticas e pela dificuldade em integrar os dados de vigilância epidemiológica de maneira eficaz. O LACEN-PI enfrentou o desafio de garantir que os resultados dos testes fossem comunicados de forma rápida e precisa para as autoridades de saúde, a fim de orientar as políticas de controle e mitigação do vírus. Para suprir essa deficiência, foi criado o Boletim COVID-19, que auxiliou decisivamente nas orientações do Centro de Operações Emergenciais Estadual (COE), criado pelo Decreto Estadual nº 18.884 de 16/03/2020¹⁴.

A conjuntura também impactou negativamente a estrutura física do LACEN-PI. Diante de uma demanda crescente de solicitações de exames para COVID, uma solução momentânea acabou se mostrando danosa para o funcionamento do órgão. Para aumentar a capacidade de execução das análises, setores foram fechados, equipamentos foram desmontados e serviços foram realocados. Foi assim que o laboratório de Produtos/Bromatologia foi desativado, sendo o espaço alocado para o laboratório de Microbiologia Médica. Atividades como análise de água para hemodiálise, rotulagem de produtos e alimentos, análise microbiológica e físico-química de água para consumo humano deixaram de ser realizadas, apesar de todas serem de grande interesse

para a saúde pública. Outros serviços também foram afetados - tuberculose e a triagem neonatal, os mais prejudicados. Nesse período, diversos atrasos nos exames geraram uma demanda represada de mais de 12 meses (2021 a 2022).

Foi neste ambiente caótico que, em 2023, a nova gestão da Secretaria de Saúde do Estado do Piauí assumiu. Mudanças profundas eram necessárias. Adequação da estrutura física, aquisição de novos equipamentos (modernização do parque tecnológico) e reestabelecimento dos fluxos de exames atrasados foram as prioridades.

3.2.UM FUTURO MAIS VIGILANTE

Recentemente, o surgimento de novas variantes do SARS-CoV-2, como a JN.1, uma sublinhagem da variante Ômicron identificada no Piauí, reforça a necessidade de vigilância contínua e sofisticada. A capacidade de identificar rapidamente essas variantes é crucial para adaptar as estratégias de vacinação e tratamento, bem como para orientar políticas de saúde pública eficazes¹⁵.

Além da COVID-19, temos enfrentado a constante detecção de novos agravos potenciais riscos à saúde pública. Dentre os exemplos mais recentes, destacamos a febre Oropouche, uma arbovirose emergente que tem se expandido para além da Amazônia, onde é endêmica, e apresenta sérias implicações para a saúde. Casos de microcefalia associados ao vírus, bem como a confirmação de óbitos, sublinham a gravidade dessa doença e a necessidade de diagnósticos laboratoriais precisos para monitorar sua disseminação e prevenir surtos¹⁶.

Além disso, o anúncio de que a *Monkeypox* (MPOX) voltou a ser uma emergência global pela Organização Mundial da Saúde (OMS) só reforça a necessidade de fortalecer a rede de laboratórios de saúde pública nacional¹⁷.

Por fim, todos esses exemplos evidenciam a importância crítica de fortalecer os laboratórios de saúde pública no Brasil. A pandemia da COVID-19, o surgimento de novos agravos como a febre Oropouche e a necessidade de vigilância contínua para variantes do coronavírus e outras doenças, como a MPOX, tornam imperativo o investimento na modernização da infraestrutura laboratorial e na capacitação contínua dos profissionais de saúde.

No Piauí, o governador Rafael Fonteles, sensibilizado com a necessidade de modernização do LACEN-PI, determinou, dentro de um ousado plano de expansão da atenção primária, a construção de uma nova sede em Teresina, capital do estado, bem como a descentralização do laboratório nas quatro regionais de saúde.

A ação de descentralização dos serviços laboratoriais e a construção de uma nova sede do LACEN-PI em Teresina representarão um avanço significativo na capacidade do estado do Piauí de diagnosticar doenças emergenciais sanitárias. A descentralização, que envolve a criação de LACENs regionais em Picos, Parnaíba, Bom Jesus e Floriano, permitirá que as análises de arboviroses, doenças negligenciadas como Chagas, leishmaniose, tuberculose e a qualidade da água para consumo humano sejam realizadas mais próximas das comunidades afetadas. Isso reduzirá drasticamente o tempo de resposta, permitindo que intervenções sanitárias sejam implementadas de forma mais rápida e eficaz.

A construção de uma nova sede para o Laboratório Central de Saúde Pública do Piauí (LACEN-PI) em Teresina, alinhada com as exigências sanitárias mais atuais e acompanhada pela renovação do parque tecnológico, implicará em diversas melhorias significativas para a saúde pública do estado. Isso resultará em uma capacidade diagnóstica ampliada, com maior precisão e agilidade na realização de testes, fortalecendo a vigilância sanitária, ambiental e epidemiológica. A nova infraestrutura permitirá a implementação de tecnologias de ponta, melhorando a qualidade dos serviços prestados e possibilitando análises mais complexas. Além disso, a renovação tecnológica também permitirá respostas mais rápidas e eficazes a emergências de saúde pública, como pandemias ou desastres ambientais, além de facilitar a integração com redes de saúde nacionais e internacionais, ampliando a troca de informações e a colaboração em estudos. Assim, o LACEN-PI se tornará um laboratório mais confiável, fortalecendo sua posição na rede de saúde pública do Brasil e beneficiando todo o estado do Piauí, resultando em uma saúde pública mais robusta e preparada para enfrentar os desafios futuros.

3.3.PERSPECTIVAS

A pandemia da COVID-19 trouxe à tona as fragilidades do sistema de vigilância laboratorial no Brasil, especialmente nos estados com menor capacidade estrutural, como o Piauí. O LACEN-PI, enfrentando desafios significativos, mostrou-se fundamental para a resposta à crise, mas também expôs a necessidade urgente de modernização e fortalecimento contínuo da rede de laboratórios de saúde pública.

A construção de uma nova sede do LACEN-PI aliada a descentralização dos serviços laboratoriais, representa um avanço crucial para o estado, permitindo uma resposta mais rápida e eficiente a emergências sanitárias.

Finalmente, o investimento contínuo na capacitação de profissionais de saúde e na modernização da infraestrutura laboratorial é imperativo para assegurar que o sistema de saúde público possa enfrentar os desafios futuros com eficácia e eficiência, protegendo a saúde da população.

4.CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia de COVID-19 destacou a importância da modernização e descentralização dos serviços laboratoriais no Piauí. O fortalecimento estrutural do LACEN-PI, aliado ao investimento contínuo na capacitação dos profissionais de saúde, mostrou-se essencial para a resposta eficaz a crises sanitárias. As medidas implementadas durante a pandemia oferecem um modelo para o aprimoramento dos laboratórios de saúde pública no Brasil, visando uma vigilância mais robusta e preparada para os desafios futuros.

Referências

- 1.Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, He J, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. N Engl J Med. 2020 Apr 30;382(18):1708-20. doi: 10.1056/NEJMoa2002032.
2. United Nations. Covid-19: OMS declara pandemia e alerta para inação. UN News [Internet]. 2020 Mar 11 [cited 2024 Sep 1]. Available from: <https://news.un.org/pt/story/2020/03/1706881>.

- 3.Ranzani OT, Bastos LSL, Gelli JGM, Marchesi JF, Baião F, Hamacher S, Bozza FA. Characterisation of the first 250,000 hospital admissions for COVID-19 in Brazil: a retrospective analysis of nationwide data. *Lancet Respir Med*. 2021 Apr;9(4):407-418. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30560-9. Epub 2021 Jan 15.
- 4.Serdan TDA, Masi LN, Gorjao R, Pithon-Curi TC, Curi R, Hirabara SM. COVID-19 in Brazil: Historical cases, disease milestones, and estimated outbreak peak. *Travel Med Infect Dis*. 2020;38:101733. doi:10.1016/j.tmaid.2020.101733.
- 5.Freitas ARR, Napimoga M, Donalisio MR. Análise da gravidade da pandemia de Covid-19. *Epidemiol Serv Saude*. 2020;29(2):e2020119. doi:10.5123/S1679-49742020000200008.
- 6.Barreto FK, Santos LA, Giovanetti M, Fonseca V, Aburjaile F, Silva JA, et al. Transfereência tecnológica durante a pandemia de covid-19: relato do primeiro treinamento prático presencial no Brasil. *Epidemiol Serv Saude*. 2023;32(2). doi: 10.1590/S2237-96222023000200017.
- 7.Siqueira CAS, Freitas YNL, Cancela MC, Carvalho M, Silva LP, Dantas NCD, et al. COVID-19 no Brasil: tendências, desafios e perspectivas após 18 meses de pandemia. *Rev Panam Salud Publica*. 2022;46:e74. <https://doi.org/10.26633/RPSP2022.74>
- 8.Bastos LSL, Ranzani OT, Souza TML, Hamacher S, Bozza FA. COVID-19 hospital admissions: Brazil's first and second waves compared. *Lancet Respir Med*. 2021 Aug;9(8):e82-e83.
- 9.Rocha R, Atun R, Massuda A, Rache B, Spinola P, Nunes L, Lago M, Castro MC. Effect of socioeconomic inequalities and vulnerabilities on health-system preparedness and response to COVID-19 in Brazil: a comprehensive analysis. *Lancet Glob Health*. 2021 Jun;9(6)
- 10.Batista FMA, Mascarenhas MDM, Marinelli NP, Albuquerque LPA, Rodrigues MTP, Vieira MACS, Sousa IDB. COVID-19 in Piauí: initial scenario and perspectives for coping. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2020;53. doi: 10.1590/0037-8682-0175-2020. Published online 2020 Apr 27.
- 11.Orellana JDY, Cunha GM, Marrero L, Moreira RI, Leite IC, Horta BL. Excesso de mortes durante a pandemia de COVID-19: subnotificação e desigualdades regionais no Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2020;36(1). doi:10.1590/0102-311X00259120.
- 12.Sott MK, Bender MS, Baum KS. Covid-19 Outbreak in Brazil: Health, Social, Political, and Economic Implications. *Int J Health Serv*. 2022 Sep 4:00207314221122658. doi: 10.1177/00207314221122658. Published online 2022 Sep 4.
- 13.Cotrin P, Moura W, Gambardela-Tkacz CM, Pelloso FC, dos Santos L, de Barros Carvalho MD, Pelloso SM, Freitas KMS. Healthcare Workers in Brazil during the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Online Survey. *Inquiry*. 2020 Jan-Dec;57. doi: 10.1177/0046958020963711. Published online 2020 Oct 9.

14. Piauí. Decreto Estadual nº 18.884, de 16 de março de 2020. Regulamenta a Lei Federal nº 13.979, de 06 de fevereiro de 2020, para dispor no âmbito do Estado do Piauí, sobre as medidas de emergência de saúde pública de importância internacional e tendo em vista a classificação da situação mundial do novo coronavírus como pandemia, institui o Comitê Gestor de Crise, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Piauí. 2020 Mar 16 [cited 2024 Sep 1]. Available from: <https://www.diario.pi.gov.br>.

15. G1. Piauí identifica subvariante Ômicron JN.1 da Covid-19 em circulação no estado. G1 [Internet]. 2024 Jan 30 [cited 2024 Sep 1]. Available from: <https://g1.globo.com/pi/piaui/noticia/2024/01/30/piaui-identifica-subvariante-omicron-jn1-da-covid-19-em-circulacao-no-estado.ghtml>.

16. CNN Brasil. Febre Oropouche é associada a casos de microcefalia em bebês; entenda o alerta. CNN Brasil [Internet]. 2024 Aug 23 [cited 2024 Sep 1]. Available from: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/febre-oropouche-e-associada-a-casos-de-microcefalia-em-bebes-entenda-o-alerta/>.

17. Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). Diretor-Geral da OMS declara que surto de Monkeypox constitui uma emergência de saúde pública. OPAS [Internet]. 2022 Jul 23 [cited 2024 Sep 1]. Available from: <https://www.paho.org/pt/noticias/23-7-2022-diretor-geral-da-oms-declara-que-surto-monkeypox-constitui-uma-emergencia-saude>.

Sobre o Autor

Fabício Pires de Moura do Amaral. Doutor em farmacologia pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Professor Associado I Universidade Estadual do Piauí (UESPI); Diretor Geral LACEN-PI; Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5094949713142703>

DA GESTÃO
DA CRISE DE
UM PERÍODO
PANDÊMICO
AO AGUÇAR DE
UM GIGANTE
ADORMECIDO
– O RELATO DA
EXPERIÊNCIA DO
LACEN-RJ

DA GESTÃO DA CRISE DE UM PERÍODO PANDÊMICO AO AGUÇAR DE UM GIGANTE ADORMECIDO – O RELATO DA EXPERIÊNCIA DO LACEN-RJ

20

Andrea Cony Cavalcanti, Geysa Coelho Angelini

RESUMO

A pandemia do Coronavírus assolou o mundo, mas também revelou o potencial dos laboratórios centrais de saúde pública frente às emergências de saúde pública e evidenciou a importância do planejamento para uma gestão eficiente dessas unidades, delineando ações que favoreceram reações e estratégias imediatas, conforme o momento demandava. Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo descrever como o planejamento vem influenciando a evolução da gestão do laboratório de saúde pública do Estado do RJ não só em situações mais estáveis onde é possível analisar cenários cautelosamente e subsidiar a direção da organização preparando-a para desafios futuros, mas, sobretudo diante de crises como a vivenciada no referido período pandêmico. Como metodologia, realizou-se um estudo descritivo-observacional no LACEN-RJ entre outubro de 2019 a dezembro de 2022, destacando o comportamento da gestão da organização antes, durante e após a pandemia. Concluída a análise, observou-se que o referido cenário, apesar de caótico, aguçou o laboratório para sua capacidade em ser gigante e o planejamento se destacou como função primordial na gestão dessa crise, assim como vem se destacando na gestão diária da organização, direcionando uma melhor tomada de decisões, alocação de recursos mais assertiva e direção unificada e engajada dos colaboradores.

Palavras-Chave: Laboratórios – Vigilância em Saúde Pública – Pandemia COVID 19 – Planejamento – Gestão.

INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo onde as aceleradas mudanças e instabilidades geradas por um universo de fatores complexos que interagem entre si, demandam das organizações diferentes estratégias e respostas capazes de assegurar sua sobrevivência e eficácia.

Chiavenato (1994) apresenta as organizações como uma das mais multifacetadas invenções do homem, de complexidade e diversidade que emergem na medida em que são interpretadas seguindo uma visão global e abrangente, tanto do ponto de vista endógeno, como do ponto de vista exógeno. E na área da saúde, um campo “imenso, multifacetado e hermético” (Porter e Teisberg, 2007, p. 09), a complexidade é ainda maior.

Desafios que se acentuam para as instituições públicas do setor, por estarem inseridas em um cenário de desprestígio perante uma sociedade tão carente de boas expectativas e de confiança dos processos em curso.

Esse contexto exige dos seus gestores, um posicionamento firme, profissional e estratégico que os aproxime cada vez mais de suas incumbências perante a gestão de recursos públicos e geração de valor para a sociedade.

No Rio de Janeiro, o peso dessa exigência tornou-se em 2019, foco de uma investigação administrativa no Laboratório Central de Saúde Pública do Estado. Tal processo culminou em uma intervenção por parte da Fundação que a geria.

A necessidade evidente de melhores práticas de gestão com maior transparência, aperfeiçoamento dos processos, estancamento de desperdícios de recursos e resultados mais consistentes e em tempo oportuno em prol da saúde da população do Estado foram elencadas como as principais necessidades e consequentemente os principais desafios da nova gestão a assumir a unidade.

O LACEN-RJ é uma instituição pública de saúde cuja trajetória inicia em 1894 com a criação do Laboratório Municipal de Bromatologia.

A unidade vivenciou muitas transformações ao longo dos anos, incluindo mudanças de áreas físicas e de esferas de subordinação.

Passou a funcionar em estrutura própria, onde permanece até hoje, a partir de 1953, fato que marcou a sua história, por viabilizar a oferta de melhores serviços em uma área moderna para a época. E nos anos 60, com a

mudança da capital federal para Brasília, passou a se vincular definitivamente ao poder público estadual.

Em 1983 passou a ser identificado como Laboratório Central Noel Nutels e, a partir da implantação do Sistema Único de Saúde e da criação dos Laboratórios Centrais pelo Ministério da Saúde, na década de 1990, veio a se consolidar como Laboratório de Referência Estadual e mais adiante, em 2002, como Coordenador da Rede Estadual de Laboratórios de Saúde Pública - RELSP, se identificando como um dos principais Laboratórios Centrais - LACEN do país.

Atualmente, continua seguindo as diretrizes técnicas da Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro sendo gerida pela Fundação Saúde do Estado do Rio de Janeiro, uma entidade pública, de personalidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, que visa à gestão da saúde pública no Estado.

Como laboratório de saúde pública, suas atividades representam um conjunto de ações transversais aos demais serviços de vigilância, propiciando o conhecimento e a investigação diagnóstica de agravos, verificação da qualidade de água para consumo humano e de produtos de interesse de saúde pública, bem como a pesquisa em antropozoonoses, mediante estudos e análises epidemiológicas, sanitárias, ambientais e de saúde do trabalhador.

MÉTODOS

Como metodologia, realizou-se um estudo descritivo-observacional do LACEN-RJ no período de outubro de 2019 a dezembro de 2022, destacando o comportamento da gestão da organização antes, durante e após a grande emergência de saúde pública de importância internacional que assolou o mundo: A Pandemia COVID-19.

Os dados ora relatados traduzem a vivência cotidiana dos autores deste artigo mediante a experiência profissional adquirida na unidade durante essa fase, emergindo de relatos, observações, estudos, discussões internas e orientações sanitárias recebidas no período.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma equipe de novos gestores foi nomeada para assumir o LACEN-RJ em outubro de 2019 e para dar respostas rápidas que a intervenção exigia,

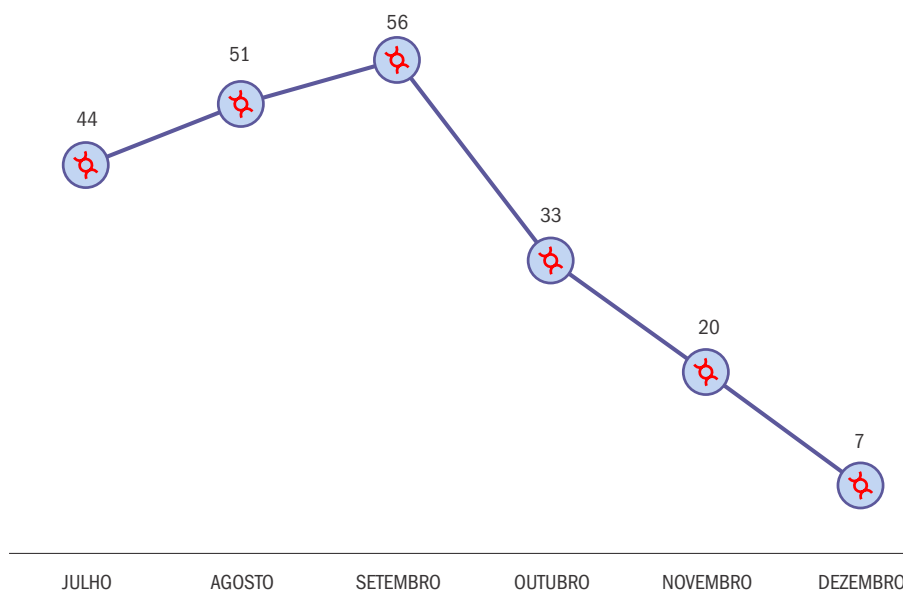
precisava conhecer as práticas institucionais, conquistar o apoio político e do corpo funcional que se apresentava muito temeroso diante dos últimos episódios, padronizar processos e ditar um novo ritmo, esperado pelas autoridades e devido à população, combinando a valorização do trabalho com a responsabilização sanitária assumida. Tudo isso sem perder a visão de futuro.

Para tal, a equipe começa os trabalhos direcionando a atenção para a função inicial de qualquer projeto: o planejamento. Ele representa “a função administrativa que visa dar condições racionais para organizar e dirigir determinadas ações a partir de hipóteses a respeito da realidade atual e futura” (Chiavenato, 1994, p. 247).

O planejamento inicial focou no atingimento em curto prazo das metas de produção já pactuadas e que não vinham sendo cumpridas por inúmeros fatores que foram se tornando evidentes, dia após dia.

E já nos três primeiros meses dessa nova gestão, era possível evidenciar a melhoria no desempenho institucional, conforme resultados apresentados na figura I.

FIGURA I: **Tempo médio de liberação de laudos biologia molecular (Dias) Período: Segundo Semestre 2019**



FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES (2024)

Melhorias começavam a ser instituídas em prol da otimização da estrutura organizacional para atendimento pleno da demanda e real cumprimento do papel institucional, quando nos primeiros dias de 2020, o Estado foi surpreendido por uma das suas piores crises hídricas, que ficou conhecida como “Crise da Geosmina”, situação que aumentou inesperadamente o número de análises de água para consumo humano realizadas pela unidade.

A situação demandou pela primeira vez dos novos gestores, adoção de medidas emergenciais de enfrentamento da demanda, como a participação no Grupo Técnico para solução da questão, capacitação de novos profissionais da rede na coleta de água em diferentes pontos, maior dedicação nas análises ambientais e a incumbência em encaminhar projetos que ampliassem o escopo de análise da água em médio prazo para melhor subsidiar as ações de Vigilância em Saúde.

Um cenário de novas prioridades, que não representaria nem 1% das emergências que a unidade viria a enfrentar nesse mesmo ano.

Semanas depois, não só o Rio de Janeiro, mas o mundo inteiro ficou estarrecido pelo avanço de um novo coronavírus humano, intitulado de SARS-CoV-2 ou doença de coronavírus (COVID-19). Episódios que viriam a ser em pouco tempo, os primeiros da maior Pandemia Mundial dos últimos anos: A Pandemia do COVID-19.

Tratava-se de uma emergência em saúde pública que depositava no diagnóstico laboratorial o principal subsídio para implementação de ações adequadas e em tempo oportuno e que por essa razão, catalisava para as unidades laboratoriais todos os olhares. Muitos desses olhares que sequer conheciam a estrutura e a representatividade dos Laboratórios de Saúde Pública em seus estados, apesar da sua indiscutível importância.

Nesse momento, os desafios já conhecidos e impostos pela intervenção e pelos primeiros imprevistos se juntavam aos novos em um mesmo cenário e a capacidade daquela equipe em tomar decisões estratégicas e rápidas foi posta à prova de fogo.

A pandemia do Coronavírus que passou a ser reconhecida como a maior emergência de saúde pública mundial da história recente da humanidade representou grande desafio, por ser um agravo transmitido por um vírus de fácil e rápida propagação na população.

O cenário surpreendeu o mundo e desafiou ainda mais os gestores dos serviços de saúde diante de uma corrida contra o tempo para conhecer e enfrentar o até então desconhecido, dando suporte à população em um momento de fragilidades, muitas perdas e completa incerteza, principalmente pelo “insuficiente conhecimento científico sobre o novo coronavírus, sua alta velocidade de disseminação e capacidade de provocar mortes em populações vulneráveis” (Werneck & Carvalho, 2020, p.1)

Os profissionais de saúde trabalhavam intensamente enquanto o mundo inteiro se isolava em suas casas.

O segmento da medicina diagnóstica ganhava seu protagonismo à medida que a Organização Mundial da Saúde declarava a “testagem como papel central na resposta à pandemia e uma primeira linha de defesa ao permitir a identificação precoce e isolamento de casos para reduzir a transmissão” (Ministério da Saúde, 2021, p. 01), sendo explorada em grandes campanhas de ampliação diagnóstica.

Naquele momento, o Lacen-RJ possuía capacidade estrutural e técnica para realizar o diagnóstico, cuja metodologia robusta, já fazia parte da rotina da unidade para diagnóstico de outros vírus respiratórios. Tratava-se do teste molecular RT-PCR (reação em cadeia da polimerase com transcrição reversa), que “por conta da sua eficácia, é o mais indicado e classificado como um padrão ouro mundial” (Nascimento *et al.*, 2021, p.01) para o diagnóstico de pacientes sintomáticos ou assintomáticos na fase inicial da doença.

Contudo, o grande desafio daquele momento era atender o aumento crescente e exponencial da demanda.

O Lacen-RJ viu a quantidade de amostras encaminhadas para realização do teste molecular RT-PCR aumentar de cerca de 150/mês (quando ainda não registrava demandas da COVID-19) para mais de 9.000/mês em um primeiro momento, chegando até mais de 58.000/mês no auge da pandemia.

E diante dessa avalanche, o planejamento foi mais uma vez uma ação crucial para embasar adoção de estratégias mais assertivas e processos mais fluídos para enfrentamento das dificuldades. A corrida contra o tempo que limitava uma dedicação exclusiva a essa etapa, não eliminava sua essência, pois como a própria origem do termo estratégia “vem da ação militar em tempos de guerra” (Lopes, 1988, p.75), assim também o Lacen-RJ a reconhecia como

indispensável diante da necessidade de definição e condução de esquemas para enfrentar aquela situação.

O plano de enfrentamento da Pandemia do Coronavírus iniciou com a designação de lideranças de áreas chave para estruturação e coordenação das ações de resposta à crise, debate de vários desafios a enfrentar e os principais riscos associados à atuação do laboratório, bem como as estratégias e ações a serem adotadas para responder a cada ameaça identificada.

Divulgação de protocolos de atuação e dos contatos de emergência foram realizados, mas mesmo com todo o esforço de gestores, todo corpo funcional e até mesmo de voluntários, a unidade se viu trabalhando no limite de sua capacidade.

Não faltava conhecimento técnico, envolvimento e disponibilidade dos profissionais que se dedicavam incessantemente e manualmente para dar conta de uma demanda crescente e assustadora.

Isso mesmo, manualmente. E essa foi a virada de chave essencial na estratégia da organização. Era humanamente impossível analisar todas aquelas amostras biológicas com precisão e dentro do tempo cada vez mais apertado, mesmo com adoção de melhorias e otimizações dos processos, quando a técnica recomendada dependia de várias fases delicadas que para o LACEN-RJ dependiam de muito tempo, pois tudo era manual.

E foi esse contexto de crise que permitiu que a nova gestão reconhecesse as principais fraquezas da unidade, identificando o seu potencial em melhor cumprir seu papel não só diante da pandemia, mas em várias outras frentes.

As práticas ultrapassadas representavam obstáculos cruciais para o progresso de uma unidade detentora de capacidade técnica em potencial para agregar cada vez mais valor à população, não só no campo da Biologia Molecular utilizada no diagnóstico da COVID-19, mas como em todas outras áreas, como evidenciado também na crise da água.

Nesse momento, cientes da maior fragilidade da unidade, de sua capacidade técnica e vigilantes quanto as oportunidades que o cenário, apesar de caótico, apresentava em termos de investimentos emergenciais, que os gestores passam a ter subsídios para definição da estratégia mestre de enfrentamento da situação: A modernização das técnicas laboratoriais.

Tal estratégia se apresentava como uma forma de aproveitar a oportunidade, mitigar as fraquezas e as possíveis ameaças de torná-las ainda

mais nocivas para a unidade e consequentemente para a população do estado.

Uma estratégia não estritamente temporária para enfrentamento do desafio imediato da pandemia, como explorada em episódios passados como de suporte aos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos Rio 2016, por exemplo, mas uma estratégia que representasse um legado institucional favorecendo o alcance de objetivos em longo prazo e que canalizasse o tempo de análises manuais para análises mais aprofundadas e encurtasse o tempo de liberação dos laudos, variável de grande relevância para adoção de vigilância em saúde, seja de natureza clínica, epidemiológica quanto sanitária ou ambiental.

Dessa forma, apesar dos grandes desafios enfrentados, a pandemia aguçou a unidade a sair do ceticismo e confiar no seu real potencial, reafirmando seu papel de importância nas ações de Vigilância em Saúde e o impulsionando para uma transformação positiva.

No entanto, captar oportunidades durante a crise não foi tarefa simples. Evidentemente, a modernização priorizada estrategicamente não seria conquistada da noite para o dia e sequer representava a única melhoria necessária naquele cenário. A unidade precisou trabalhar em várias frentes e até mesmo as autoridades locais foram traçando recomendações que viabilizassem a ampliação da testagem, dentro da real capacidade produtiva, entre elas o direcionamento das amostras das regiões metropolitana I e II para as Unidades de Apoio ao Diagnóstico Covid-19 (UNADIG).

As outras medidas estabelecidas pela unidade para otimização do processo eram atualizadas quase que diariamente, devido a necessidade de acompanhamento e atualização das novas orientações técnicas, da situação epidemiológica do Estado e da realidade institucional e encontram-se detalhadas abaixo e evidenciadas no mapa mental, figura II.

Estratégia Mestre: Modernização das Técnicas Laboratoriais - Por intermédio do Ministério da Saúde/Coordenação Geral de Laboratórios e com o apoio da Fundação Saúde do Estado do Rio de Janeiro, a unidade incorporou:

02 extratores automáticos de DNA/RNA - Sistema com alta performance que permite a separação do material genético do vírus, de 96 amostras simultaneamente e em até 25 minutos.

02 novos termocicladores – Equipamentos utilizados para automatizar o processo de amplificação de uma sequência específica de DNA.

Medidas voltadas para a Fase Pré-Analítica

Atualização do Guia Rápido - Inclusão e disponibilização das orientações quanto à coleta, acondicionamento, transporte, entrega de amostras biológicas para realização dos testes RT-PCR para COVID-19, bem como correto lançamento da solicitação no Sistema GAL.

Capacitação dos profissionais da rede - Contemplando os 92 municípios do Estado.

Aumento do estoque de insumos (coleta) - Organização de ações internas (Produção de Meios de Cultura) e externas para aumento da distribuição dos insumos necessários para coleta das amostras nos diferentes municípios.

Organização da logística de distribuição de insumos - Organização interna de separação e liberação dos insumos de coleta para os municípios mantendo um equilíbrio com o número de amostras já coletadas e entregues para melhor controle do estoque.

Medidas voltadas para a Fase Analítica

Aumento do estoque de insumos (Análise das Amostras) - Solicitação emergencial de insumos necessários para processamento da quantidade crescente de amostras.

Parceria com laboratórios de apoio - Pactuação de cooperação com laboratório de universidades e das forças militares para apoio no início de estruturação da unidade.

Funcionamento em regime de 24 horas - Foi necessário estender o funcionamento.

Redimensionamento de Recursos Humanos - O aumento o horário de funcionamento gerou a necessidade de redimensionamento da equipe. Para tal unidade contou com a transferência interna e temporária de profissionais de outras áreas, ingresso de voluntários devidamente cadastrados, incluindo professores universitários e alunos dos cursos da área da saúde e ingresso dos novos aprovados do Concurso da Fundação Saúde.

Treinamento intensivo, imediato e focal - Com ingresso de novos profissionais durante a pandemia, a instituição precisou realizar treinamento intensivo, imediato e focal para fortalecimento da equipe.

Reorganização de fluxos internos - Rotinas precisaram ser reorganizadas e até mesmo estabelecidas, entre elas a disponibilização de um alojamento e redimensionamento da alimentação para acolhimento dos plantonistas,

priorização de demandas específicas e monitoramento das ações full time, com *report* direto à Direção Geral e Direção Técnica.

Montagem de uma Sala de Amostras Exclusiva - Visando melhor organizar o fluxo da entrada crescente de demandas, a área foi direcionada exclusivamente para tratamento inicial e centralizado das amostras de CO-VID-19 recebidas.

Medidas voltadas para biossegurança e orientações gerais ao corpo funcional - Os cuidados com a biossegurança já eram presentes na rotina institucional, por ser um órgão responsável por lidar com diferentes agentes infecciosos, entretanto, diante da situação emergencial e das diferentes dúvidas que pairavam entre membros do corpo funcional, a instituição intensificou os treinamentos e reciclagem em biossegurança, fortalecendo a necessidade e importância do uso de EPI, lavagem das mãos, limpeza e desinfecção das instalações e uso obrigatório de máscara para colaboradores e transeuntes.

Abordagem do tema em cartazes informativos - Cartazes foram disponibilizados em todos os andares com as atualizações da situação e das recomendações e da disponibilização de canais de acolhimento psicológico para os profissionais da linha de frente.

Realização de palestras orientativas - Apresentação de detalhes do Novo Coronavírus e as principais medidas de prevenção através de palestras para todo corpo funcional.

Orientação e distribuição de máscaras e captação junto à parceiros de Face Shields - Sendo esse segundo, modalidade de EPI não pertencente a grade, que foi disponibilizado para os profissionais em contato direto com a técnica, em suas fases mais vulneráveis para maior proteção.

Mudança no fluxo de entrada na unidade, no refeitório, no atendimento da ouvidoria e salas de uso comum - Visando evitar aglomeração de pessoas no mesmo recinto.

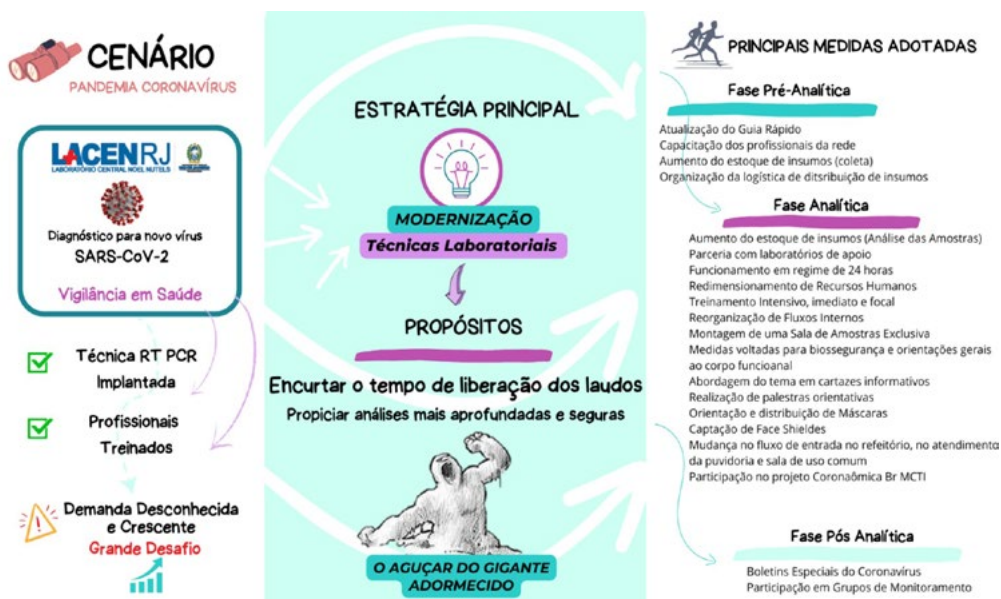
Participação no projeto Corona-ômica Br MCTI - Projeto que estabeleceu uma rede de laboratórios descentralizados para captação e sequenciamento genômico de amostras de SARS-CoV-2, com o intuito de identificar mutações associadas à virulência e até mesmo a busca de potenciais estratégias terapêuticas.

Medidas voltadas para a Fase Pós Analítica

Boletins Especiais do Coronavírus - Boletins mensais divulgados no

site institucional: Um voltado para a quantidade de laudos liberados, percentual de positividade e média de tempo para liberação dos laudos e outro com o quantitativo de insumos liberados para coleta das amostras, ambos estratificados por regiões de saúde e seus respectivos municípios com o intuito de manter a transparência na disseminação de informações.

FIGURA II: **Mapa mental das principais medidas adotadas no período pandêmico**



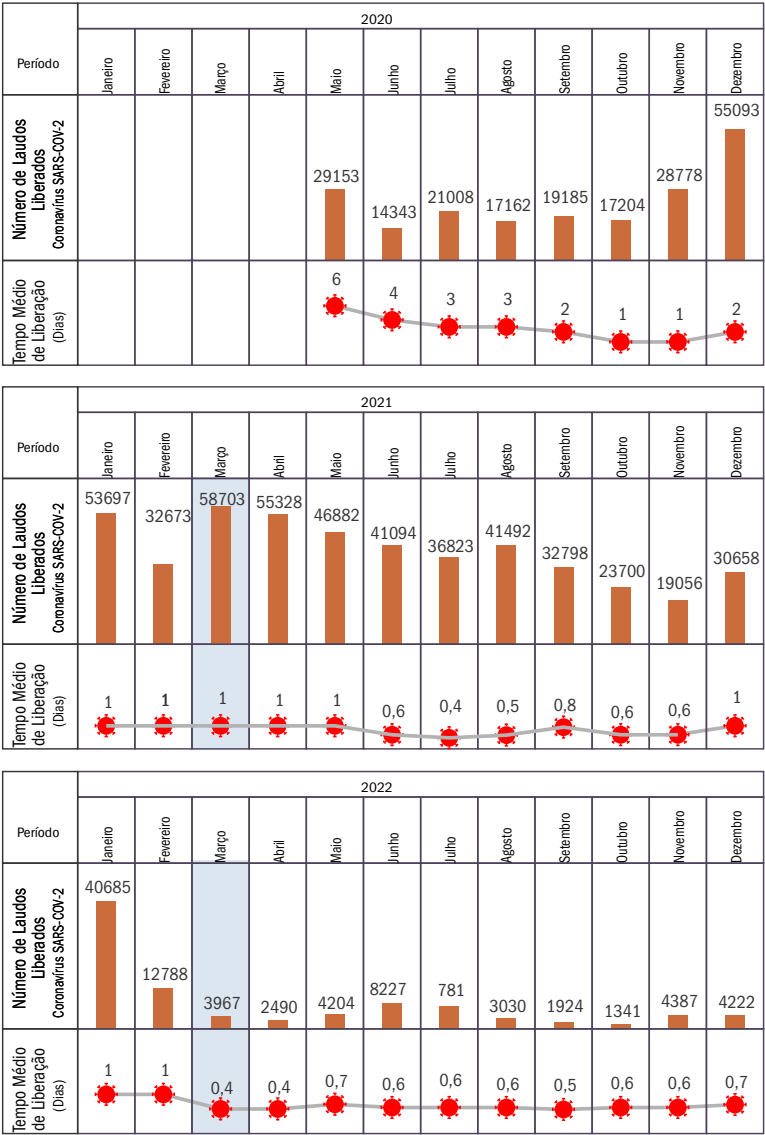
FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES (2024)

Com a incorporação de todas as medidas citadas, a unidade conseguiu ampliar sua capacidade para realização dos testes RT-PCR em quase cinco vezes, passando de 1,5 mil testes semanais para 7 mil, o que viabilizou a tão esperada resposta rápida e precisa às necessidades daquele cenário pandêmico, conforme apresentado na figura III.

A referida figura evidencia que a redução do tempo de liberação dos laudos foi sendo conquistada à medida que os fluxos foram sendo ajustados, de forma a viabilizar a liberação do laudo em até um dia após da entrega das amostras, durante todo o ano de 2021 e 2022, inclusive no mês de maior

demanda institucional de todo o período pandêmico, o mês de março de 2021, onde foram liberados mais de 58.000 laudos.

FIGURA III: **Levantamento de número de laudos liberados para diagnóstico da COVID-19 e tempo médio de liberação desses laudos no período de Maio/2020 a Dezembro/2022**



FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES (2024)

O firme designo da gestão em aperfeiçoar as práticas laboratoriais vem acompanhando a unidade, mesmo após o período pandêmico, impulsionando-a em outras frentes de trabalho, merecendo destaque as seguintes incorporações:

Metodologia MALDI-TOF – Uma aplicação da espectrometria de massa à microbiologia que permite a identificação rápida e eficaz de diferentes microrganismos. Essa técnica viabilizou a identificação, no final do mês de agosto/2023, do primeiro caso de *Candida Auris* do Estado do Rio de Janeiro. A *Candida Auris* é um fungo emergente que representa uma séria ameaça à saúde pública por ser reconhecido como de alto potencial de causar surtos hospitalares, uma vez que algumas de suas linhagens apresentam perfil de resistência à maioria dos antifúngicos, sendo esse diagnóstico de extrema importância para contenção do caso.

Sequenciador Genômico – O investimento possibilita conhecer a sequência genética de qualquer agente patógeno agilizando as respostas necessárias ao monitoramento de circulação de vírus, não só nas ações diante da pandemia do Coronavírus, mas também na pesquisa e identificação dos demais agravos que são processados na unidade.

Sistema BioFire FilmArray – Através da metodologia de PCR Multiplex, viabiliza o diagnóstico da meningite meningocócica em uma hora, análise que era liberada antes em dois dias. A meningite meningocócica forma mais grave da doença, é uma de um total de 14 tipos de agentes causadores da doença e encefalites – inflamação do cérebro – que a unidade está apta a diagnosticar com o apoio desse equipamento. Através dele é possível analisar a amostra para meningite meningocócica, bacteriana, viral, influenza, pneumonia, herpes, varicela, infecções, simultaneamente. A incorporação desse novo equipamento na rotina possibilita a identificação de doenças em um tempo menor, o uso racional de antibióticos pelo paciente, bem como contribui para redução das internações hospitalares e mortes relacionadas à meningite. Essa metodologia viabiliza também a realização de exames de diagnóstico de doenças gastrointestinais com a detecção simultânea de 22 patógenos de relevância médica (13 bactérias, 04 parasitas e 05 vírus). A utilização desse painel diagnóstico apresenta grande potencial de sensibilidade, além de redução do tempo diagnóstico, podendo impactar diretamente na adequação terapêutica, principalmente quando utilizados em eventos de surtos que ocorrem por doenças transmitidas por alimentos (DTA).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia do coronavírus foi uma grande onda que apesar de caótica, aguçou o laboratório público de saúde pública do Rio de Janeiro para sua capacidade em ser gigante.

A fase de planejamento se destacou como função primordial na gestão da crise e direcionou uma melhor tomada de decisões, alocação de recursos e direção unificada e engajada do corpo funcional que merece aqui seu destaque por terem trabalhado arduamente sob o estresse e a pressão de suas atividades, acrescido do risco de adoecer e da dor da perda de familiares e amigos.

Através da análise de cenários do planejamento institucional, a necessidade de melhor atender as demandas da vigilância em saúde foi evidenciada não só diante das situações emergenciais de saúde pública, mas também nas ações de rotina do laboratório que tem capacidade de melhor desenvolver seu papel, oferecendo um escopo maior de análises, ainda mais aprofundadas e em menor intervalo de tempo, mediante aperfeiçoamento de suas práticas e técnicas.

Os fluxos estabelecidos e os equipamentos adquiridos durante a pandemia ficaram de legado para a instituição e tem auxiliado na resposta ao diagnóstico de outros agravos de demanda sazonal, mas que também alcançam grandes picos durante determinados períodos do ano, como é o caso da zika, da chikungunya e da dengue, tendo essa última, sido decretada mais uma vez, nesse verão de 2024, como epidemia no Estado do Rio de Janeiro.

As melhorias citadas e tantas outras que nos cercam, apontam que o futuro vem sendo moldado por tendências promissoras na área e o alcance de resultados que agregam valor a população, como os apresentados, fortalecem a motivação e o compromisso dos gestores em priorizar e buscar através do planejamento de atuação de suas unidades, as melhores estratégias e práticas para aperfeiçoamento de seus processos e consequentemente uma melhor forma de defesa da vida, à medida que viabilizam uma prestação de serviços mais enxuta e eficiente voltada ao atendimento das reais necessidades de saúde da população.

Referências Bibliográficas

- I. CHIAVENATO, I. Administração de empresas: uma abordagem contingencial. 3ª edição. São Paulo. Makron Books. 1994.
- II. PORTER, M.E. & TEISBERG, E.O. Repensando a saúde: estratégias para melhorar a qualidade e reduzir os custos. Porto Alegre. Bookman. 2007.
- III. WERNECK G.L. & CARVALHO M.S. A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada. Cad. Saúde Pública. 2020;36(5):1-4.
- IV. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Plano Nacional de Expansão da testagem para COVID – 19. Edição científica: Secretaria de Vigilância em Saúde. 2021.
- V. NASCIMENTO, L. et al. O padrão ouro para diagnóstico da SARS-COV-2. 19º Seminário de Pesquisa/Seminário de iniciação científica-UNIANDRADE 2021.
- VI. LOPES, R. A cidade intencional: o planejamento estratégico de cidades. Rio de Janeiro. Mauad, 1998.

Sobre as Autoras

Andrea Cony Cavalcanti. Bióloga doutoranda em Ciências; Diretora Geral do LACEN-RJ; <http://lattes.cnpq.br/0638031662082865>; dg@lacen.fs.rj.gov.br.

Geysa Coelho Angelini. Administradora Mestre em Gestão de Cuidados em Saúde; Assessora de Planejamento do LACEN-RJ; <http://lattes.cnpq.br/6314240454463569>; geysaca@yahoo.com.br

O IMPACTO E
O LEGADO DA
PANDEMIA DA
COVID-19 NO
LABORATÓRIO DE
MICOBACTÉRIAS DO
LACEN/RS

O IMPACTO E O LEGADO DA PANDEMIA DA COVID-19 NO LABORATÓRIO DE MICOBACTÉRIAS DO LACEN/RS

21

Daniel Brisotto Pavanelo, Fernando Frosi, Simone Minghelli,
Zenaida Marion Alves Nunes, Loeci Natalina Timm

RESUMO

O Laboratório de Micobactérias do Laboratório Central de Saúde Pública do Rio Grande do Sul (LACEN/RS) é referência estadual em exames de média e alta complexidade para identificação de micobactérias que causam tuberculose e micobacterioses. A pandemia da covid-19 trouxe desafios significativos, impactando os serviços laboratoriais globalmente. Este estudo avalia os efeitos da pandemia no Laboratório de Micobactérias do LACEN/RS, analisando dados de testes de 2018 a 2023 e as mudanças operacionais implementadas. A análise inclui baciloscopias, teste rápido molecular para tuberculose (TRM-TB) e culturas, tanto no LACEN/RS quanto no estado do Rio Grande do Sul. Os resultados mostram uma queda acentuada nos testes em 2020 devido à pandemia, seguida de uma recuperação gradual. Inovações como a contratação de novos profissionais e a implementação da técnica de LPA (*Line Probe Assay*) foram essenciais para a modernização dos processos diagnósticos, reduzindo o tempo das análises. Essas mudanças fortaleceram o Laboratório de Micobactérias, diminuindo sua dependência dos Laboratórios de Referência Regional e Nacional, e preparando-o melhor para futuras emergências de saúde pública e garantindo a continuidade de um serviço essencial e de alta qualidade para a população do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: tuberculose; Laboratório de Micobactérias; LACEN/RS.

INTRODUÇÃO

O Laboratório de Micobactérias do Laboratório Central do Rio Grande do Sul (LACEN/RS) é referência estadual para exames de média e alta complexidade envolvendo micobactérias. Micobactérias são bactérias em forma de bacilos álcool-ácido-resistentes, que causam tuberculose e micobacterioses. No Laboratório de Micobactérias, são processadas amostras *in natura* extrapulmonares e isolados bacterianos de diferentes origens, que são semeados de forma descentralizada nos diferentes laboratórios municipais e regionais. O principal objetivo dos exames realizados no Laboratório de Micobactérias é identificar a espécie de micobactéria e, em caso de bactérias do Complexo *Mycobacterium tuberculosis*, realizar o teste de sensibilidade às drogas utilizadas no tratamento da tuberculose.

A pandemia da covid-19 provocou uma série de desafios e transformações significativas nos serviços de saúde e nos laboratórios de todo o mundo. No contexto específico dos laboratórios de microbiologia, como o Laboratório de Micobactérias do LACEN/RS, essas mudanças foram ainda mais pronunciadas. Este artigo avalia o impacto da pandemia nas atividades do Laboratório de Micobactérias do LACEN/RS, analisando dados quantitativos de testes realizados entre 2018 e 2023, bem como o legado das mudanças operacionais implementadas durante esse período. A análise inclui uma comparação anual do número de baciloscopias, teste rápido molecular para tuberculose (TRM-TB) e culturas, tanto no LACEN/RS quanto no restante do estado do Rio Grande do Sul, para entender as tendências e as recuperações pós-pandemia.

MÉTODOS

Para investigar o impacto da pandemia no Laboratório de Micobactérias do LACEN/RS, foram realizadas análises qualitativa e quantitativa, baseadas em relatos dos servidores do laboratório, revisão de documentos, bancos de dados internos (não públicos) e relatórios gerados para os Programas Estadual e Nacional de Controle da Tuberculose¹⁻⁶.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ANÁLISE DO IMPACTO NO QUANTITATIVO DE TESTES ENTRE 2018 E 2023

A Tabela 1 mostra um apanhado dos dados totais e comparações ano a ano dos últimos cinco anos, considerando dados de todo o estado do Rio Grande do Sul e dados somente do LACEN/RS.

TABELA 1. Dados e comparação ano a ano do total estadual de baciloscopias, teste rápido molecular para tuberculose (TRM-TB), culturas e testes de sensibilidade (TS) realizados no LACEN/RS e culturas realizadas no estado (descontando o número do LACEN/RS) dos últimos cinco anos

ANO	BACILOSCOPIAS		TRM-TB		CULTURAS E TS LACEN/RS		CULTURAS RS (EXCETO LACEN/RS)	
	TOTAL	VARIAÇÃO ANUAL	TOTAL	VARIAÇÃO ANUAL	TOTAL	VARIAÇÃO ANUAL	TOTAL	VARIAÇÃO ANUAL
2018	57.926	-	17.909	-	3.240	-	22.024	-
2019	53.407	-8%	20.746	16%	3.619	12%	23.300	6%
2020	20.587	-61%	16.138	-22%	2.644	-27%	12.650	-46%
2021	32.711	59%	22.783	41%	2.719	3%	16.592	31%
2022	35.063	7%	26.882	18%	2.922	7%	20.732	25%
2023	38.072	9%	29.862	11%	3.679	26%	27.087	31%

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

Tendências anuais de baciloscopias:

- 2018-2019: a quantidade de baciloscopias diminuiu em 8%;
- 2019-2020: houve uma queda drástica de 61% devido a restrições impostas pela pandemia;
- 2020-2021: aumentou em 59%, sugerindo uma recuperação na capacidade de teste após o período mais crítico da pandemia;
- 2021-2022: crescimento moderado de 7%;
- 2022-2023: aumento de 9%, indicando uma tendência contínua de incremento na atividade de testagem.

O número de baciloscopias caiu significativamente em 2020, o que pode ser atribuído à pandemia e suas consequências. A recuperação observada nos anos seguintes indica um retorno progressivo à normalidade, porém não completamente compensado devido ao incremento no TRM-TB.

Tendências anuais dos números de TRM-TB:

- 2018-2019: aumento de 16%;
- 2019-2020: queda de 22%, semelhante à redução nas baciloscopias, devido à pandemia;
- 2020-2021: crescimento expressivo de 41%, indicando um esforço para compensar a diminuição anterior;
- 2021-2022: aumento de 18%, sugerindo um aumento contínuo na demanda por testes rápidos;
- 2022-2023: aumento de 11%, mostrando uma estabilização após o crescimento acelerado.

O TRM-TB seguiu uma tendência semelhante às baciloscopias, com uma queda acentuada em 2020 e recuperação subsequente. O acréscimo a partir de 2021 reflete um aumento da demanda represada pela pandemia e uma maior capacidade de testagem, explicando, também, a diminuição do número de baciloscopias.

Tendências anuais do número de culturas e testes de sensibilidade realizados no LACEN/RS:

- 2018-2019: aumento de 12%;
- 2019-2020: queda de 27%, alinhada com a redução geral na atividade de testagem;
- 2020-2021: crescimento de 3%, indicando uma leve recuperação;
- 2021-2022: aumento de 7%;
- 2022-2023: aumento significativo de 26%, sugerindo uma recuperação robusta a níveis anteriores à pandemia.

Os dados indicam uma forte recuperação no volume de culturas e testes, especialmente em 2022-2023, devido à normalização da demanda por diagnóstico.

Tendências anuais de culturas no estado (descontando números do LACEN/RS):

- 2018-2019: aumento de 6%;

- 2019-2020: redução acentuada de 46%, indicando uma forte queda na atividade de teste fora do LACEN/RS;
- 2020-2021: aumento de 31%, refletindo uma recuperação parcial;
- 2021-2022: crescimento de 25%;
- 2022-2023: aumento de 31%, indicando um crescimento contínuo e uma maior coordenação regional para atender a demanda.

A queda significativa em 2020 e o subsequente aumento acentuado refletem o impacto da pandemia e a subsequente recuperação na realização de culturas fora do LACEN/RS. O aumento contínuo sugere uma maior capacidade de testes e uma resposta mais eficaz às necessidades regionais, também refletindo o incremento de pessoal na Secretaria da Saúde, legado da pandemia.

A pandemia teve um impacto profundo, com reduções drásticas na demanda de testes e nas atividades de diagnóstico em 2020. A recuperação começou em 2021 e se consolidou em 2022 e 2023. O aumento contínuo nos anos recentes sugere uma recuperação robusta e uma possível expansão das capacidades laboratoriais para enfrentar futuros desafios. O crescimento na realização de culturas e testes, tanto no LACEN/RS quanto fora dele, indica melhorias na eficiência e na capacidade de resposta a demandas de saúde pública.

LEGADO DA PANDEMIA NO LABORATÓRIO DE MICOBACTÉRIAS

A necessidade de ampliar a capacidade de testagem e garantir diagnósticos precisos de covid-19 levou o LACEN/RS a contratar novos profissionais especializados em biologia molecular e microbiologia. No Laboratório de Micobactérias, a pandemia resultou na adição de dois novos funcionários, aumentando o quadro de cinco para sete especialistas em saúde. Essa expansão fortaleceu a infraestrutura do laboratório, preparando-o melhor para enfrentar futuros desafios de saúde pública.

Anteriormente marcados por processos burocráticos demorados, os procedimentos de compras e licitação no laboratório foram facilitados durante a pandemia pelo melhor entendimento do setor aquisitivo sobre a necessidade específica de cada item. A urgência em adquirir Equipamentos de Proteção Individual (EPI), reagentes e outros suprimentos essenciais de maneira rápida e eficiente levou à simplificação e à agilização desses processos. Essa mudança

não só melhorou a eficiência operacional como também reduziu custos desnecessários e aumentou a flexibilidade para atender a demandas imprevistas.

A pandemia ressaltou a importância crucial do uso adequado dos EPI para proteger profissionais de saúde contra infecções respiratórias transmissíveis. No Laboratório de Micobactérias do LACEN/RS, onde sempre foi necessário utilizar itens como máscaras do tipo PFF-2 e aventais descartáveis de gramatura correta, as práticas seguras de proteção tornaram-se referência interna. Além disso, os pedidos de compra para EPI abertos pelo Laboratório de Micobactérias facilitaram a aquisição desses insumos para todo o LACEN/RS. A implementação rigorosa de protocolos de segurança, treinamentos regulares e a disponibilização de equipamentos de proteção foram essenciais para proteger a equipe e garantir a continuidade das operações laboratoriais durante a pandemia.

A crise da covid-19 levou o LACEN/RS a adotar e implementar novas técnicas de diagnóstico por biologia molecular. A necessidade de realizar testes rápidos e precisos para detectar o SARS-CoV-2 incentivou a introdução de equipamentos e metodologias mais avançadas. Essa atualização tecnológica não apenas fortaleceu a capacidade do laboratório de responder à pandemia, mas também proporcionou uma base sólida para expandir os serviços diagnósticos em outras áreas da microbiologia.

No caso do Laboratório de Micobactérias, foi implementada a técnica de LPA (*Line Probe Assay* – hibridização com sonda em linha), que detecta mutações em genes associados à resistência aos principais antibióticos usados no tratamento da tuberculose. Essa nova técnica, utilizada tanto para amostras sensíveis quanto para resistentes, reduziu consideravelmente o tempo necessário para realizar o teste de sensibilidade de, no mínimo, 15 dias para, no máximo, sete dias. Além disso, tornou o Laboratório de Micobactérias menos dependente de seu Laboratório de Referência Regional para os testes de sensibilidade às drogas de segunda linha, utilizadas no tratamento de tuberculose resistente, que antes demoravam, no mínimo, 45 dias e agora levam, no máximo, 20 dias para sua liberação.

Em relação às micobactérias não-tuberculosas (MNT), anteriormente à pandemia, o diagnóstico era sempre finalizado pelo Laboratório de Referência Regional ou Nacional. Agora, graças à técnica de LPA implantada também para as MNT, cerca de 80% dos diagnósticos dessas micobactérias são finalizados internamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia da covid-19 provocou uma série de mudanças significativas no Laboratório de Micobactérias do LACEN/RS, impactando nas atividades e na estrutura do laboratório. A análise dos dados de testes de 2018 a 2023 mostrou uma queda acentuada no número de exames realizados em 2020, seguida por uma recuperação progressiva nos anos seguintes.

A contratação de novos profissionais e a modernização das técnicas de diagnóstico, como a implementação da técnica de LPA, foram fundamentais para melhorar a agilidade dos exames. Essas inovações permitiram ao laboratório recuperar e até superar sua capacidade pré-pandêmica, preparando-o melhor para futuras crises sanitárias. Além disso, a simplificação dos processos de compras e licitação durante a pandemia revelou-se essencial para manter a operação eficiente, garantindo a rápida aquisição de insumos críticos.

Em suma, a experiência do Laboratório de Micobactérias do LACEN/RS durante a pandemia da covid-19 mostrou a importância da adaptação e da inovação para superar desafios. As mudanças implementadas fortaleceram o laboratório e aumentaram sua capacidade de resposta em futuras emergências de saúde pública, garantindo um serviço essencial e de alta qualidade para a população do Rio Grande do Sul.

Referências

1. Rio Grande do Sul. Secretaria de Estado da Saúde. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Divisão de Vigilância Epidemiológica. Programa Estadual de Controle da Tuberculose – PECT/RS. Hospital Sanatório Partenon. Informe epidemiológico: Tuberculose 2018. Porto Alegre: SES-RS; 2018.
2. Rio Grande do Sul. Secretaria de Estado da Saúde. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Divisão de Vigilância Epidemiológica. Programa Estadual de Controle da Tuberculose – PECT/RS. Hospital Sanatório Partenon. Informe epidemiológico: Tuberculose 2019. Porto Alegre: SES-RS; 2019.
3. Rio Grande do Sul. Secretaria de Estado da Saúde. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Divisão de Vigilância Epidemiológica. Programa Estadual de Controle da Tuberculose – PECT/RS. Hospital Sanatório Partenon. Informe epidemiológico: Tuberculose 2020. Porto Alegre: SES-RS; 2020.

4. Rio Grande do Sul. Secretaria de Estado da Saúde. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Divisão de Vigilância Epidemiológica. Programa Estadual de Controle da Tuberculose – PECT/RS. Hospital Sanatório Partenon. Informe epidemiológico Estado do Rio Grande do Sul Tuberculose 2021. Porto Alegre: SES-RS; 2021.
5. Rio Grande do Sul. Secretaria de Estado da Saúde. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Divisão de Vigilância Epidemiológica. Programa Estadual de Controle da Tuberculose – PECT/RS. Hospital Sanatório Partenon. Informe epidemiológico Estado do Rio Grande do Sul Tuberculose 2022. Porto Alegre: SES-RS; 2022.
6. Rio Grande do Sul. Secretaria de Estado da Saúde. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Divisão de Vigilância Epidemiológica. Programa Estadual de Controle da Tuberculose – PECT/RS. Hospital Sanatório Partenon. Informe epidemiológico Estado do Rio Grande do Sul Tuberculose 2023. Porto Alegre: SES-RS; 2023.

_____ Sobre os Autores

Daniel Brisotto Pavanelo. Biomédico, Especialista em Análises Clínicas e Microbiologia, Mestre e Doutor em Biologia Celular e Molecular, Especialista em Saúde do Laboratório de Micobactérias – Laboratório Central do Rio Grande do Sul, Centro Estadual de Vigilância em Saúde, Secretaria da Saúde do Rio Grande do Sul <http://lattes.cnpq.br/5385406556042199>; daniel-pavanelo@saude.rs.gov.br

Fernando Frosi. Farmacêutico-Bioquímico com MBA em Gestão, Especialista em Saúde do Laboratório de Micobactérias – Laboratório Central do Rio Grande do Sul, Centro Estadual de Vigilância em Saúde, Secretaria da Saúde do Rio Grande do Sul. <http://lattes.cnpq.br/7363199696071052>; fernando-frosi@saude.rs.gov.br

Simone Minghelli. Farmacêutica-Bioquímica, Especialista em Saúde e Responsável pelo Laboratório de Micobactérias – Laboratório Central do Rio Grande do Sul, Centro Estadual de Vigilância em Saúde, Secretaria da Saúde do Rio Grande do Sul. <http://lattes.cnpq.br/0970216894873679>; simone-minghelli@saude.rs.gov.br

Zenaida Marion Alves Nunes. Farmacêutica-Bioquímica, Especialista em Saúde e Chefe da Seção de Biologia Médica e Saúde do Trabalhador do Laboratório Central do Rio Grande do Sul, Centro Estadual de Vigilância em Saúde, Secretaria da Saúde do Rio Grande do Sul. <http://lattes.cnpq.br/7114165118996254>; marion@saude.rs.gov.br

Loeci Natalina Timm. Farmacêutica-Bioquímica, Especialista em Prevenção e Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde (Infecção Hospitalar), Chefe do Laboratório Central do Rio Grande do Sul, Centro Estadual de Vigilância em Saúde, Secretaria da Saúde do Rio Grande do Sul <http://lattes.cnpq.br/1465227358475872>; loeci-timm@saude.rs.gov.br

ESTRATÉGIAS
LACEN/RS NO
ENFRENTAMENTO DE
EMERGÊNCIAS DE
DOENÇAS VIRAIS

ESTRATÉGIAS LACEN/RS NO ENFRENTAMENTO DE EMERGÊNCIAS DE DOENÇAS VIRAIS

22

Tatiana Schäffer Gregianini, Ludmila Fiorenzano Baethgen, Fernanda Letícia Martiny, Érica Bortoli Mollmann, Valeska Lizzi Lagranha, Richard Steiner Salvato, Zenaida Marion Alves Nunes, Loeci Natalina Timm, Rosane Campanher Ramos

RESUMO

O Laboratório Central do Rio Grande do Sul, laboratório de referência da Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul, foi criado pelo Decreto nº 512 de 31 de julho de 1902, sob a denominação de Laboratório de Análises do Estado. Sua missão é ser referência à vigilância em saúde atendendo ao Sistema Único de Saúde nas políticas e programas, realizando análises laboratoriais, desenvolvendo ações, diagnóstico, pesquisa e controle de qualidade de produtos e serviços. Desde o combate à gripe espanhola em 1918, tem sido crucial nas respostas a surtos de saúde no Rio Grande do Sul, incluindo leptospirose, gripe asiática e a doença de Chagas. Destacou-se no desenvolvimento de vacinas, diagnóstico convencional, molecular e na vigilância genômica, especialmente nas pandemias da gripe A em 2009 e covid-19 em 2020, contribuindo significativamente para o monitoramento de variantes virais. Confrontando arboviroses, implementou medidas contra dengue, zika e chikungunya. Esta história ressalta a importância da adaptação e vigilância laboratorial contínua, sublinhando seu papel crucial na saúde pública.

Palavras-chave: Vigilância epidemiológica; Diagnóstico laboratorial; Doenças virais.

INTRODUÇÃO

DESAFIOS HISTÓRICOS

*Experiência dos Lacen
no enfrentamento da
pandemia de Covid-19*

Na época de sua criação, as competências do Laboratório Central do Rio Grande do Sul (Lacen/RS) eram a fiscalização dos gêneros alimentícios, bebidas, medicamentos expostos à venda ou destinados à exportação, bem como as análises físico-químicas dos parâmetros desses produtos. Como primeiros desafios no enfrentamento de emergências em saúde no Rio Grande do Sul, o recém-criado Lacen/RS preparou cápsulas, poções tônicas e formulações de receituários para auxiliar ao combate à gripe espanhola ocorrida em 1918, que foi responsável por 3.971 óbitos no estado e vitimou cerca de 300 mil pessoas no Brasil.

Já em 1941, com a elevação do nível da água do estuário Guaíba, o contato da população com a urina de ratos nas águas estagnadas desencadeou um surto de leptospirose em Porto Alegre. Como ações no combate ao surto, o Lacen/RS, em conjunto com o Laboratório de Referência do Rio de Janeiro, realizou análises de detecção direta do agente na urina, por microscopia em órgãos humanos *pos mortem*, por inoculação em cobaias e em culturas.

Em 1957, foi decretada a Comissão de Planejamento para o Combate à Gripe Asiática no Rio Grande do Sul, visando ações normativas para o estado. A epidemia, chegando pelos países vizinhos Chile e Argentina, teve casos identificados no município de Uruguaiana e na capital Porto Alegre. O Lacen/RS realizou o isolamento viral nessas amostras, identificando o vírus Influenza A/Ásia/57 como responsável pela epidemia, sendo o primeiro laboratório a isolar o vírus no país. Como medidas de controle da epidemia, ampliou-se o atendimento domiciliar e foram instalados postos de assistência médica e medicamentosa na capital.

As investigações sobre a doença de Chagas no Rio Grande do Sul, iniciadas em 1950 pelo Lacen/RS, identificaram barbeiros infectados em diversos municípios. Inquéritos sorológicos e uma investigação de campo no município de Teutônia, em 1965, ajudaram a mapear áreas afetadas e a orientar a higienização e a reconstrução de habitações rurais para controle da doença.

Entre outras ações desenvolvidas pelo Lacen/RS para o enfrentamento de emergências em saúde, pode-se citar o desenvolvimento da droga Penicilina a partir de cepas de *Penicillium notatum* importadas dos Estados Unidos da América em 1943 para tratamento antibacteriano. Em 1972, como colaborador da OMS o laboratório estadual de referência produziu doses de vacina para combate à varíola em três continentes, uma vez que o laboratório já era reconhecido internacionalmente pela alta qualidade e rapidez na fabricação do imunizante. Os primeiros registros de produção de vacinas contra raiva, varíola, difteria e BCG contra a tuberculose datam de 1939.

A trajetória do Lacen/RS, destacada pelas intervenções significativas citadas anteriormente, consolidou uma reputação abrangente do laboratório, tanto no âmbito local e regional quanto nos cenários nacional e internacional, na gestão de emergências de saúde pública. Tal reconhecimento evidencia não somente a capacidade técnica e a agilidade do laboratório, mas também sublinha a necessidade de uma contínua adaptação aos desafios emergentes. Apesar da importância dessas contribuições históricas, determinadas circunstâncias exigiram atenção especial pela sua grande magnitude epidemiológica e pelo significativo impacto na saúde pública, as quais serão detalhadas a seguir.

MÉTODOS

Para a elaboração deste artigo sobre o Lacen/RS, adotou-se uma metodologia de levantamento bibliográfico abrangente, visando reunir um conjunto diversificado de fontes que incluem documentos oficiais, artigos científicos, relatórios técnicos e publicações governamentais. Inicialmente, realizou-se uma pesquisa sistemática em bases de dados acadêmicas, como PubMed, Scopus, e Google Scholar, utilizando palavras-chave relacionadas com a atuação do laboratório, sua história, contribuições em saúde pública, desenvolvimento de vacinas e respostas a surtos epidemiológicos.

A busca foi complementada pela consulta a arquivos digitais da Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul (SES-RS e do SUS, para acessar decretos, legislações e diretrizes que delineiam as funções e os objetivos do laboratório a respeito das rotinas de doenças virais atendidas pelo laboratório de referência a partir de 2009 com a pandemia do vírus Influenza

A do subtipo H1N1 pandêmico (A/H1N1pdm09, gripe A), passando pela pandemia da covid-19, surtos de sarampo em 2018 e epidemias de arboviroses.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

INFLUENZA E OUTROS VÍRUS RESPIRATÓRIOS

*Experiência dos Lacen
no enfrentamento da
pandemia de Covid-19*

A gripe, uma doença respiratória aguda causada pelos vírus Influenza A e B, é diagnosticada por meio de sinais clínicos, testes laboratoriais e informações epidemiológicas. Tosse e febre são indicativos primários antes da confirmação por testes como diagnósticos rápidos, amplificação de ácido nucleico e cultivo viral, fundamentais para a vigilância da influenza. No Brasil, desde 1999, a vigilância do vírus Influenza emprega unidades-sentinelas para monitorar a SG, utilizando o Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe (Sivep-Gripe) para coleta de dados epidemiológicos e os serviços básicos de saúde para coleta e encaminhamento de amostras ao Lacen/RS, permitindo a identificação dos agentes etiológicos predominantes e o monitoramento da proporção de atendimentos no estado.

A estrutura da Rede Nacional de Laboratórios para Vigilância da Influenza, parte do Sislab, foi definida pela Portaria MS/SVS nº 2.031 de 2004, compreendendo 27 Lacen, dois Laboratórios de Referência Regional (LRR) e um Laboratório de Referência Nacional (LRN). O LRN, no Rio de Janeiro, e os LRR em São Paulo e no Pará, são reconhecidos pela OMS como centros de referência para influenza, integrando a rede global de vigilância da doença. Esses laboratórios realizam análises vitais, incluindo a caracterização antigênica e genética dos vírus circulantes e a identificação de novos subtipos, fornecendo dados cruciais sobre a evolução viral e o monitoramento da resistência aos antivirais. Anualmente, amostras são enviadas ao Centers for Disease Control and Prevention (CDC) em Atlanta, Estados Unidos da América, Centro Colaborador da OMS das Américas, essencial para definir as cepas na composição da vacina anual.

Essa organização permite não apenas o diagnóstico preciso e oportuno, mas também suporta a resposta global à influenza, destacando o papel significativo dos Lacen e dos laboratórios de referência no avanço da vigilância,

entendimento da dinâmica viral e na promoção da saúde pública por meio da colaboração internacional.

A PANDEMIA DA GRIPE A

O vírus Influenza A do subtipo H1N1 pandêmico (A/H1N1pdm09, gripe A) é o resultado da reassociação genética de vírus de origem suína, aviária e humana, para o qual a humanidade apresentava pouca ou nenhuma imunidade. Após a confirmação da circulação da gripe A no México, Estados Unidos da América e Canadá em abril de 2009, a OMS declarou estado de pandemia em junho de 2009 e recomendou estratégias para minimizar complicações, como vacinação, administração de agentes antivirais e higiene das mãos.

A transmissão sustentada no Brasil deu-se em julho de 2009, e o governo do Rio Grande do Sul implementou medidas de controle da doença, como organização do sistema de saúde, mobilização social, prescrição de tratamento e vacinação. O Rio Grande do Sul foi duramente atingido pela pandemia, assim como outros estados das regiões Sul e Sudeste. O evento representou uma sobrecarga aos serviços de saúde, que precisaram lidar com um aumento significativo no número de casos e de internações. A experiência acumulada em anos anteriores com a elaboração do Plano Estadual de Enfrentamento da Pandemia de Influenza no Rio Grande do Sul elaborado em 2006, como preparação para enfrentar a SRAG e a gripe aviária, serviu de base para a organização de uma resposta rápida.

Como parte dos esforços adotados, o Lacen/RS implantou o diagnóstico molecular por RT-qPCR para a identificação dos casos de gripe A em julho de 2009, sendo o primeiro laboratório estadual a ter o diagnóstico descentralizado pelo MS agilizando, assim, os resultados laboratoriais para a confirmação dos casos.

No início de maio de 2009, o estado do Rio Grande do Sul teve seus primeiros casos de gripe A confirmados. Como preconizado no Plano Nacional de Enfrentamento à Pandemia, as primeiras amostras coletadas no estado foram encaminhadas ao LRN para processamento por se tratar de um agente infeccioso até então desconhecido. A partir de julho de 2009, o Lacen/RS iniciou o processamento das amostras e, em conjunto com a Fiocruz-RJ, confirmou o tipo A/H1N1pdm09 em 39,9% das 5.286 amostras analisadas.

Para tal, equipamentos de laboratório específicos para a técnica de biologia molecular foram adquiridos com custeio do governo estadual, assim como foi realizado um investimento em recursos humanos de profissionais experientes em técnicas de biologia molecular para auxiliar na demanda do grande número de exames feitos a partir de então.

Para agilizar o processamento do grande número de amostras recebidas diariamente, outros vírus respiratórios foram investigados por Imunofluorescência nas amostras de crianças menores de 5 anos de idade, confirmando o RSV, principal agente causador de bronquiolites na infância, em 38,3% dos casos, além de outros vírus em menor frequência. Dessa forma, o processamento de amostras de adultos, casos graves e de óbitos foi agilizado. Com o objetivo de descentralizar parte do diagnóstico realizado na capital Porto Alegre, o Lacen/RS capacitou o Hospital de Clínicas de Porto Alegre para a realização do diagnóstico por PCR de seus pacientes internados. Essa colaboração persiste até hoje na forma de troca de amostras para o Controle Qualidade.

Essa e outras colaborações estabelecidas com diferentes instituições que enfrentaram a emergência da gripe A em 2009, resultaram no fortalecimento de linhas de pesquisa e ampliaram as parcerias entre instituições. Alguns trabalhos foram desenvolvidos com o propósito de identificar os vírus circulantes e sua epidemiologia, conhecer a evolução viral ao longo do tempo, analisar possíveis marcadores/mutações de resistência aos fármacos disponíveis, além de gerar dados sobre Influenza A e B para o desenvolvimento das vacinas da gripe distribuídas à população.

O enfrentamento da pandemia de gripe A de 2009 trouxe algumas importantes lições para o SUS: 1) o aprendizado dos profissionais de saúde sobre a nova doença; 2) o aparelhamento dos laboratórios para o enfrentamento de novas emergências em saúde; 3) a capacitação dos profissionais em metodologias de análise mais complexas; 4) a importância da articulação entre os diferentes níveis de gestão em saúde e setores da sociedade. Após a implementação das medidas de controle da doença no país, houve uma redução significativa na sua incidência, atingindo 0,4 por 100 mil habitantes até setembro de 2010. A campanha de vacinação massiva da população do Rio Grande do Sul realizada em 2010 foi eficaz na redução da circulação do vírus. Em 2010, o vírus não foi detectado; e, em 2011, sua circulação foi de baixa magnitude. A baixa cobertura vacinal contra a gripe A em 2010 em

algumas regiões do Rio Grande do Sul foi um fator determinante para o aumento das taxas de incidência da doença em 2011. Esse resultado mostra a importância de uma cobertura vacinal adequada, para proteger a população de forma equitativa.

A PANDEMIA DA COVID-19

Com a pandemia da covid-19, houve um novo movimento de fortalecimento da rede laboratorial e descentralização da vigilância genômica dos vírus respiratórios em todo o país, sendo o Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (CIEVS) por meio do Lacen/RS e do Centro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CDCT), o centro de referência responsável pelos testes moleculares e sequenciamento genômico para o estado do Rio Grande do Sul.

Desde dezembro de 2019, o SARS-CoV-2 desencadeou a pandemia de covid-19, a metodologia RT-qPCR foi o teste padrão-ouro para diagnóstico. O Brasil se posicionou como o terceiro país em casos confirmados e o segundo em mortes por covid-19. Especificamente, o Rio Grande do Sul, notório por sua alta incidência de infecções respiratórias, registrou 430.780 casos de covid-19 em 2020, equivalendo a uma incidência de 3.786,3/100.000 hab, mesmo diante de intensos esforços governamentais para mitigar a pandemia.

Como já estabelecido desde a pandemia anterior, o Laboratório de Vírus Respiratórios do Lacen/RS integra a rede nacional de saúde pública para diagnóstico laboratorial de Influenza A, Influenza B, Vírus Parainfluenza 1-3, Adenovírus e Vírus Sincicial Respiratório. Além disso, algumas amostras são enviadas ao LRN para cultura viral, testes imunológicos e genotipagem como parte da vigilância global de vírus respiratórios.

Com o aumento global do número de casos, o MS declarou a covid-19 uma ESPIN em fevereiro de 2020. Vale ressaltar que, até 30 de abril de 2020, casos de infecção respiratória eram investigados no Lacen/RS para a presença de diversos vírus respiratórios. No entanto, a pandemia da covid-19 sobrecarregou os serviços de saúde, tornando-se prioritária a rotina de diagnóstico laboratorial exclusiva para essa doença.

Para superar o aumento drástico de casos de covid-19 no Rio Grande do Sul o Lacen/RS, com apoio da SES-RS, descentralizou parte do diagnóstico

laboratorial do SARS-CoV-2. Novamente, como em 2009, outras instituições públicas e privadas também se envolveram no diagnóstico para confirmação de casos. Além disso, o MS implementou plataformas públicas em outros estados brasileiros para ampliar a testagem para casos assintomáticos ou leves, o Rio Grande do Sul implantou o Testar/RS, centrais estaduais de recebimento de amostras em seis localidades. As centrais estaduais foram implantadas nos laboratórios regionais do estado.

No primeiro ano da pandemia, o grupo de pesquisadores avaliou o impacto da doença na rotina do laboratório central, foram analisadas 107.578 amostras, das quais 31.197 (29%) testaram positivo para o vírus. O número de testes de RT-qPCR realizados mensalmente naquele ano aumentou significativamente, de 160 testes no mês de janeiro para 18.650 testes no mês de dezembro, sendo o primeiro caso positivo de SARS-CoV-2 detectado em fevereiro de 2020. Esse aumento acompanhou a curva epidêmica da covid-19 observada no estado, com altos picos de casos nos meses de julho a agosto e no mês de dezembro.

Durante os primeiros meses da pandemia, de março ao final de abril de 2020 todos os casos suspeitos de infecção por SARS-CoV-2 eram diagnosticados no Lacen/RS. À medida que outras instituições passaram a colaborar com execução do diagnóstico e outros métodos foram implementados, por exemplo, teste rápido de antígeno que foi incorporado à rede de vigilância do estado, a porcentagem de amostras recebidas pelo Lacen/RS reduziu ao longo do ano. No entanto, no mês de setembro de 2020, o laboratório realizou aproximadamente 15 mil testes por mês, sendo o mês de dezembro a maior número de resultados liberados, 20 mil exames realizados.

Um total de 2.379.592 casos suspeitos de covid-19 foi investigado no Rio Grande do Sul, dos quais 518.603 (20,8% foram confirmados como positivos para SARS-CoV-2. Assim, a taxa geral de positividade do estado foi menor do que a taxa de positividade obtida para amostras analisadas no Lacen/RS (20,8% vs. 29% – 95% CI, 7,92 a 8,48), o que pode ser explicado pelo fato de sermos referência na confirmação de casos em pacientes com SRAG e óbitos. De nota, agosto e dezembro daquele ano foram os meses com a maior positividade (36,4% e 36,8%, respectivamente). Notavelmente, as amostras de *swab* de nasofaringe compreenderam 75,8% de todas as amostras analisadas, em que a taxa de positividade foi de 31,5%.

Em relação ao sexo, as amostras de mulheres representaram 63%, enquanto a taxa de positividade foi mais alta entre os homens (33,1% homens vs. 26,5% mulheres – 95% CI, 4,04 a 5,16). A mediana da idade foi de 44 anos, variando de 0 a mais de 100 anos. A taxa de positividade foi mais alta em adultos entre 50 e 79 anos em comparação com a positividade geral (50-59y: 95% CI, 4,70 a 6,31; 60-69y: 95% CI, 6,31 a 8,10; 70-79y: 95% CI, 5,29 a 7,32), enquanto a menor taxa de positividade foi observada em crianças menores de 1 ano de idade.

Mesmo após a declaração de término da pandemia pela OMS, o Lacen/RS segue executando testes RT-qPCR para diagnóstico laboratorial da covid-19. Em conclusão, a emergência de novos tipos de vírus, como a Influenza H1N1 e o SARS-CoV-2, enfatiza a crucial necessidade de uma vigilância contínua e detalhada de pacientes apresentando sintomas respiratórios, incluindo a caracterização molecular desses patógenos.

SARAMPO

O sarampo é uma doença altamente contagiosa causada por um vírus de RNA pertencente ao gênero *Morbillivirus*, da família *Paramyxoviridae*. Apesar da existência de uma vacina segura e eficaz, ele continua sendo uma importante causa de morbidade e mortalidade entre crianças em várias partes do mundo. A OMS tem trabalhado intensamente para reduzir a incidência do sarampo por intermédio de campanhas de vacinação massiva e monitoramento constante dos surtos. No entanto, surtos de sarampo ainda ocorrem principalmente em países com cobertura vacinal insuficiente.

No Brasil, após um período de controle e eliminação do sarampo, com a certificação de eliminação da circulação do vírus pela OMS em 2016, o país enfrentou novos surtos a partir de 2018. Esses surtos foram atribuídos à diminuição da cobertura vacinal e ao aumento da circulação de pessoas entre regiões e países com casos de sarampo.

O último surto registrado no estado do Rio Grande do Sul foi em 2018, após uma viajante retornar ao estado com sarampo, desencadeando 47 casos positivos; e, em 2019, o número de casos confirmados chegou a 101. Em função das medidas adotadas para distanciamento social na pandemia da covid-19, o número de casos diminuiu para apenas 37 em 2020, chegando à

taxa zero de transmissão em 2021, o que se mantém até hoje. Um novo caso de sarampo foi identificado no final de 2023, sendo classificado como caso não autóctone (importado). O paciente foi isolado para impedir a transmissão da doença; o monitoramento dos contatos não identificou a ocorrência dos casos suspeitos secundários.

A estrutura da rede laboratorial foi organizada de maneira que, ao identificar resultados de IgM reagente ou inconclusivos por meio da técnica de ELISAIMUNIENSAIO(ELISA), estes são imediatamente comunicados para dar continuidade à investigação. Isso inclui a realização de coletas adicionais para monitoramento e a análise de outros potenciais patógenos, como rubéola (IgM e IgG) e Parvovírus (IgM). O contrato com empresa de logística para transporte de amostras biológicas aos centros de referência foi formalizado, amostras tanto de soro, quanto de secreções naso e orofaríngeas, além da urina, são diretamente transportadas ao LRN. Lá, serão conduzidos os retestes e o pareamento dos resultados sorológicos, bem como a realização de análises virais empregando a técnica de RT-qPCR e sequenciamento. Com os avanços alcançados pelos Lacs durante a pandemia da covid-19, a detecção molecular do sarampo também está em processo de descentralização.

EPIDEMIAS DE ARBOVIROSES

As arboviroses são doenças virais infecciosas febris agudas transmitidas por artrópodes, que podem se apresentar de forma benigna ou grave. No Brasil, há relatos de epidemias do vírus da dengue (DENV) em 1916 e 1923, em São Paulo e no Rio de Janeiro, respectivamente. Na década de 1980, a doença foi introduzida no Brasil, tornando-se endêmica.

Historicamente, o Rio Grande do Sul registra circulação de dengue desde 1996, com casos importados de pessoas provenientes de outras áreas. Casos autóctones subsequentes foram detectados somente em 2007, com a circulação do sorotipo DENV3 e, desde então, o estado é afetado por surtos importantes da doença com circulação de diferentes sorotipos concomitantes. A circulação do DENV no Rio Grande do Sul aumentou significativamente a partir de 2016, com aumento no número de infecções autóctones e cocirculação com os vírus Chikungunya e Zika, introduzidos no estado em 2014 e 2015, respectivamente. Infecções crescentes pelos vírus Chikungunya e Zika com

transmissão sustentada ocorreram a partir de 2016 no Rio Grande do Sul, ocasionando surtos como o ocorrido no município de São Nicolau em 2021 com mais de 200 pessoas afetadas.

O Lacen/RS é responsável pelos testes sorológicos e moleculares para confirmação do agente etiológico em amostras de pacientes com suspeita clínica de doença arboviral notificados no estado, auxiliando, assim, os municípios na tomada de decisão para as ações necessárias no combate ao mosquito vetor. Os anticorpos virais são rotineiramente investigados pelo teste de captura de anticorpos IgM por ELISA nas amostras recebidas com data de início de sintomas superior a sete dias.

Até 2011, a investigação do antígeno viral era realizada somente por detecção de antígeno NS1 nas amostras com até cinco dias de sintomas. Naquele ano, o Lacen/RS implantou a investigação dos diferentes sorotipos virais (DENV1, DENV2, DENV3 e DENV4) pelo teste de biologia molecular RT-qPCR com o propósito de contribuir para o conhecimento da dinâmica viral nas diferentes regiões do estado e auxiliar na tomada de decisão por parte das autoridades. A partir das emergências ocorridas no Rio Grande do Sul com os vírus Chikungunya e Zika, o Lacen/RS também implantou rapidamente a investigação por RT-qPCR a partir das primeiras amostras notificadas no estado em 2014 e 2015. Dessa forma, os surtos puderam ser investigados tão logo se desse o aparecimento dos sintomas nos pacientes. Tanto os resultados sorológicos quanto os moleculares, são liberados em até sete dias a partir da chegada da amostra no laboratório.

Em razão do cenário epidêmico das infecções arbovirais no estado desde 2022, com mais de 35 mil casos suspeitos investigados, a SES-RS vem realizando ações de enfrentamento das arboviroses urbanas, em especial a dengue, que representa o maior número de casos no estado. O Plano Estadual de Contingência (PEC) sofre atualização, com a estruturação das ações de vigilância epidemiológica, entomológica e controle vetorial, vigilância laboratorial e genômica, atenção à saúde, comunicação e gestão conforme o nível de alerta do território. Alinhado às diretrizes contidas no PEC, e seguindo o movimento de transparência da situação epidemiológica para a população foi criado o painel eletrônico de monitoramento de casos de dengue. O painel traz a ferramenta de apoio à gestão municipal, fornecendo informações com relação ao número de casos prováveis e nível de alerta em

que o município e/ou região de saúde se encontram, informando inclusive a descrição das ações a serem implementadas para controle e mitigação dos riscos, bem como cálculo de quantitativo de insumos para organização das ações assistenciais.

Nesse sentido, desde o início de 2023, foi adotado a sistemática de emitir semanalmente Comunicados de Risco para dengue contemplando as 30 Regiões de Saúde, levando em consideração os diagramas de controle de casos prováveis (casos notificados, exceto os descartados), dados ambientais e ocorrência de casos graves e óbitos, a fim de sinalizar as Regiões de Saúde com maior risco para epidemia de dengue e demais arboviroses. Além do monitoramento diário e Comunicados de Risco, a SES-RS realiza capacitações presenciais e *on-line*, por meio das Coordenadorias Regionais de Saúde para os municípios do estado sobre fluxos de notificação, controle de vetor, diagnóstico e manejo clínico das arboviroses.

VIGILÂNCIA GENÔMICA

Embora a formação de um grupo de trabalho estadual para vigilância genômica seja recente, os Lacens já exercem um papel crucial na vigilância epidemiológica e diagnóstico de doenças infecciosas no Brasil há muitos anos. O envio de amostras para sequenciamento genético de patógenos como vírus respiratórios, arboviroses, meningites bacterianas e tuberculose para centros de referência nacionais, incluindo Fiocruz e Instituto Adolfo Lutz, intensificou-se com os avanços tecnológicos em sequenciamento genético. A rede de vigilância de vírus respiratórios se formalizou nos anos 2000, sendo a pandemia de influenza A (H1N1) de 2009 um momento decisivo para essas práticas. Os surtos de dengue e a emergência do Zika vírus em 2015 impulsionaram ainda mais a vigilância genômica para arboviroses no Brasil, tornando-a uma prática mais estabelecida e sistemática.

Durante o ano de 2021, a SES-RS, por meio do Lacen/RS, passou a produzir Boletins Genômicos, nos quais os dados das variantes do SARS-CoV-2 em circulação no território gaúcho eram compilados e avaliados quanto ao seu potencial impacto epidemiológico. Durante a pandemia da covid-19, as ações de vigilância genômica foram intensificadas após o investimento do MS para aquisição de equipamentos para realização no

Lacen/RS de sequenciamento em plataforma de sequenciamento de nova geração. A partir desse momento, no ano de 2022, o Lacen/RS passou a sequenciar em sua rotina amostras positivas de SARS-CoV-2, detectando oportunamente a introdução de variantes de preocupação e monitorando sua disseminação no estado, permitindo a orientação de medidas de mitigação da transmissão viral e medidas sanitárias de controle a serem implementadas.

Ainda em 2022, diante da epidemia de dengue que afetou o estado, o Lacen/RS passou a realizar a vigilância genômica do vírus da dengue, que evidenciou que, de modo geral, a ocorrência de infecções pelo DENV no Rio Grande do Sul nos últimos anos, tem acontecido pela circulação contínua de linhagens já presentes no estado, e essa transmissão continuada tem ocasionado os surtos anuais.

A informação gerada pela vigilância genômica pelo Lacen/RS serviu como base para formulação de políticas de saúde pública. Esses dados influenciaram decisões relacionadas com o manejo de surtos, estratégias de vacinação e direcionamento de recursos. Ao longo do tempo, o Lacen/RS enfrentou desafios técnicos, logísticos e financeiros na implementação da vigilância genômica. Superar esses desafios resultou em inovações e adaptações constantes para melhorar a eficácia do monitoramento genômico.

GRIFE AVIÁRIA HUMANA

Da mesma forma, deu-se importância a vigilância genômica para a gripe aviária. Ainda em janeiro de 2022, a região das Américas tem enfrentado surtos de Influenza Aviária de Alta Patogenicidade (IAAP) afetando aves domésticas, de granja, selvagens e mamíferos. O subtipo A (H5N1) do vírus Influenza tem sido predominante, marcando a primeira vez que a persistência e o prolongamento dos casos em aves são observados.

Em maio de 2023, a SES-RS, por meio do Centro Estadual de Vigilância em Saúde (CEVS), vem monitorando, em ações integradas com a agricultura, o foco de IAAP em aves silvestres, na Reserva Ecológica do Taim, no sul do estado. Os casos suspeitos em humanos que, de alguma maneira, tenham tido contato com os animais infectados, são encaminhados pelo Lacen/RS para análise na Fiocruz-RJ.

No Rio Grande do Sul, desde janeiro de 2022, foram investigadas 325 suspeitas de Síndrome Respiratória e Nervosa das Aves, cujas doenças-alvo são influenza aviária e doença de Newcastle. Nas investigações classificadas pelo médico veterinário oficial como casos prováveis de Síndrome Respiratória e Nervosa das Aves, foram coletadas 78 amostras para diagnóstico laboratorial. As investigações com resultado laboratorial positivo para vírus da influenza aviária de alta patogenicidade foi confirmada em 5 amostras de animais silvestres (2 para leões-marinheiros-da-patagônia, 1 para cisne-de-pescoço-preto, 1 para lobo-marinho-sul-americano e 1 para trinta-réis-real) nos municípios de Santa Vitória do Palmar, Rio Grande, São José do Norte e Torres.

Devido ao risco de infecção em humanos, indivíduos que tiveram contato com animais infectados também têm sido monitorados, e aqueles que apresentaram sintomas gripais tiveram amostras coletadas e encaminhadas ao Lacen/RS. Em 2023, foram recebidas 13 amostras de casos suspeitos e foram analisadas Fiocruz-RJ. No entanto, nenhum caso de gripe aviária foi confirmado nessas amostras (11 negativas, 1 rinovírus e 1 SARS-CoV-2). Em 2024, uma amostra suspeita foi recebida, a qual teve resultado negativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, todos esses avanços em nossa instituição são fundamentais para antecipar e mitigar os possíveis impactos na saúde pública, permitindo a rápida identificação de variantes potencialmente perigosas e a implementação de medidas de controle eficazes. A literatura científica ressalta a importância da vigilância genômica na prevenção de pandemias de influenza. O investimento em tecnologias avançadas de sequenciamento genético e o fortalecimento dos sistemas de saúde pública para realizar essa vigilância não são apenas medidas preventivas, mas também estratégias essenciais para minimizar o impacto desses agentes virais, conforme sublinhado pela OMS. Assim, os esforços extras desenvolvidos para aprimorar a vigilância e a resposta a essas ameaças emergentes são indispensáveis para a proteção da saúde global.

REFERÊNCIAS

1. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 110 Anos de saúde pública: a história do Laboratório Central do Estado do Rio Grande do Sul. Brasília, DF: Anvisa; 2013.
2. Lacaz CS. Instituto de Pesquisas Biológicas do Rio Grande do Sul. Correio do Povo. 1962 fev 22:11.
3. Mello MA. Instituto de Pesquisas Biológicas: memória institucional e trabalho de pesquisa histórica. Bol da Saúde [Internet]. 2001 [citado 2024 fev 5];15(1):121-127. Disponível em: <http://www.boletimdasaude.rs.gov.br/conteudo/1156/instituto-de-pesquisas-biologicas:-memoria-institucional-e-trabalho-de-pesquisa-historica>
4. Silva NN. A gripe asiática: sua evolução no Rio Grande do Sul em 1957 e 1958. Rev Bras Microbiol. 1959;1:27-33.
5. Folha da Tarde. SES/RS Anuncia a Comissão Oficial na reunião de hoje: começou a declinar a asiática na cidade. Folha da Tarde. 1957 out 4.
6. Silva NN. A doença de Chagas no Rio Grande do Sul. Revista AMRIGS. 1975;19(3):112-3.
7. Avila ND, et al. Produção de vacina anti-rábica no IPB. Bol da Saúde. 1983.
8. Javanian M, Barary M, Ghebrehewet S, Koppolu V, Vasigala V, Ebrahimipour S. A brief review of influenza virus infection. J Med Virol. 2021;93(8):4638-46. DOI: 10.1002/jmv.26990
9. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Guia para a Rede Laboratorial de Vigilância de Influenza no Brasil [Internet]. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2016 [citado 2023 dez 19]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_laboratorial_influenza_vigilancia_influenza_brasil.pdf
10. Garten RJ, Davis CT, Russell CA, Shu B, Lindstrom S, Balish A, et al. Antigenic and genetic characteristics of swine-origin 2009 A(H1N1) influenza viruses circulating in humans. Science. 2009;325(5937):197-201. DOI: 10.1126/science.1176225
11. Bercini M, Ranieri T, Porto MA, Müller DP, Mohrdieck R. Medidas de Enfrentamento, Prevenção e Controle da Influenza no Estado do Rio Grande do Sul. Bol Epidemiológico [Internet]. 2011 [citado 2024 fev 5];13(3):1-16. Disponível em: <https://www.cevs.rs.gov.br/uplod/arquivos/202001/20174501-v-13-n-3-set-2011.pdf>
12. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Boletim Influenza A H1N1 [Internet]. 2009 [citado 2024 fev 5].
13. Girardi V, Gregianini TS, Gularte JS, Demoliner M, Seadi CF, Stralioatto SM, et al. Correction to: Temporal dynamics of Human mastadenovirus species in cases of respiratory illness in southern Brazil. Braz J Microbiol. 2019;50(4):1145. DOI: 10.1007/s42770-019-00115-0
14. Gregianini TS, Varella IRS, Fisch P, Martins LG, Veiga ABG. Dual and Triple Infec-

tions With Influenza A and B Viruses: A Case-Control Study in Southern Brazil. *J Infect Dis.* 2019;220(6):961-8. DOI: 10.1093/infdis/jiz221

15. Pscheidt VM, Gregianini TS, Martins LG, Veiga ABGD. Epidemiology of human adenovirus associated with respiratory infection in southern Brazil. *Rev Med Virol.* 2021;31(4):e2189. DOI: 10.1002/rmv.2189

16. Veiga ABGD, Martins LG, Riediger I, Mazetto A, Debur MDC, Gregianini TS. More than just a common cold: Endemic coronaviruses OC43, HKU1, NL63, and 229E associated with severe acute respiratory infection and fatality cases among healthy adults. *J Med Virol.* 2021;93(2):1002-7. DOI: 10.1002/jmv.26362

17. Wolf JM, Gregianini TS, Seadi CM, Tumieto GL, Dambrós BP, Lehmann FK, et al. Performance of direct immunofluorescence assay for the detection of human metapneumovirus under clinical laboratory settings. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2015;48(6):762-4. DOI: 10.1590/0037-8682-0107-2015

18. Baccin T, Kretzmann NA, Martins LG, Tumieto GL, Gregianini TS, D'Azevedo PA, et al. Epidemiological Profile of Influenza A Cases in Southern Brazil in the Post-Pandemic Period. *J Antivir Antiretrovir.* 2013;5(6):145-50. DOI: 10.4172/jaa.1000079

19. Borges LGDA, Giongo A, Pereira LM, Trindade FJ, Gregianini TS, Campos FS, et al. Comparison of the nasopharynx microbiome between influenza and non-influenza cases of severe acute respiratory infections: A pilot study. *Health Sci Rep.* 2018;1(6):e47. DOI: 10.1002/hsr2.47

20. Sant'Anna FH, Borges LG, Fallavena PR, Gregianini TS, Matias F, Halpin RA, et al. Genomic analysis of pandemic and post-pandemic influenza A pH1N1 viruses isolated in Rio Grande do Sul, Brazil. *Arch Virol.* 2014;159(4):621-30. DOI: 10.1007/s00705-013-1855-8

21. Souza TML, Fintelman-Rodrigues N, Resende PC, Mesquita M, Gregianini TS, Bozza FA, et al. Oseltamivir-resistant influenza A(H1N1)pdm2009 strains found in Brazil are endowed with permissive mutations, which compensate the loss of fitness imposed by antiviral resistance. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2015;110(1):101-5. DOI: 10.1590/0074-02760140330

22. Marx C, Gregianini TS, Lehmann FKM, Lunge VR, Carli S, Dambrós BP, et al. Oseltamivir-resistant influenza A(H1N1)pdm09 virus in southern Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2013;108(3):392-4. DOI: 10.1590/S0074-02762013000300021

23. Resende PC, Motta FC, Oliveira ML, Gregianini TS, Fernandes SB, Cury AL, et al. Polymorphisms at residue 222 of the hemagglutinin of pandemic influenza A(H1N1)pdm09: Association of quasi-species to morbidity and mortality in different risk categories. *PLoS One.* 2014;9(3):e92789. DOI: 10.1371/journal.pone.0092789

24. Sousa TDC, Martins JSCC, Miranda MD, Garcia CC, Resende PC, Santos CA, et al. Low prevalence of influenza A strains with resistance markers in Brazil during 2017–2019 seasons. *Front Public Health.* 2022;10:944277. DOI: 10.3389/fpubh.2022.944277

25. Duarte MB, Gregianini TS, Martins LG, Veiga ABG. Epidemiology of influenza B infection

in the state of Rio Grande do Sul, Brazil, from 2003 to 2019. *J Med Virol.* 2021;93(8):4756-62. DOI: 10.1002/jmv.26822

26. Veiga ABG, Kretzmann NA, Corrêa LT, Goshiyama AM, Baccin T, Ardenghi P, et al. Viral load and epidemiological profile of patients infected by pandemic influenza a (H1N1) 2009 and seasonal influenza a virus in Southern Brazil. *J Med Virol.* 2012;84(3):371-9. DOI: 10.1002/jmv.23198

27. Carneiro M, Bercini MA, Lara BS, Gregianini TS, Machado JA, Krummenauer EC, et al. The Influenza A/H1N1 Pandemic in Southern Brazil. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011;32(12):1235-7. DOI: 10.1086/663012

28. Rio Grande do Sul. Secretaria de Saúde. Portaria SES nº 357/2021. Institui a Vigilância Genômica no âmbito da Secretaria da Saúde. (PROA nº 21/2000-0039000-0) [Internet]. Porto Alegre: SES; 2021 abr 30:1-2 [citado 2023 dez 28]. Disponível em: <https://saude.rs.gov.br/upload/arquivos/202209/27171938-357-cevs.pdf>

29. World Health Organization. Naming the coronavirus disease (COVID-19) and the virus that causes it. [Geneva]: WHO; 2020 [citado 2024 fev 5]. Disponível em: [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)

30. World Health Organization. WHO Director-General 's remarks at the media briefing on 2019-nCoV on 11 February. [Geneva]: WHO; 2020 fev 10 [citado 2024 fev 5]. Disponível em: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-remarks-at-the-media-briefing-on-2019-ncov-on-10-february-2020>

31. World Health Organization. Laboratory testing for 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in suspected human cases: Interim guidance [Internet]. [Geneva]: WHO; 2020 jan 17 [citado 2024 fev 5]. Disponível em: <https://healthynewbornnetwork.org/hnn-content/uploads/Interim-laboratory-eng.pdf>

32. World Health Organization, 2020.

33. Johns Hopkins University and Medicine. Coronavirus resource center [Internet]. [local desconhecido]: JHU; 2023 [citado 2023 dez 10]. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

34. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Boletim de Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde nº 14: Avaliação dos indicadores nacionais das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) e Resistência microbiana do ano de 2015 [Internet]. Brasília, DF: Anvisa; 2016 [citado 2024 fev 5]. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/boletim-seguranca-do-paciente/boletim-de-seguranca-do-paciente-e-qualidade-em-servicos-de-saude-no-14-avaliacao-dos-indicadores-nacionais-das-infeccoes-relacionadas-a-assistencia-a-saude-iras-e-resistencia.pdf/view>

35. Centro de Operações de Emergência do Rio Grande do Sul. Boletim Epidemiológico COVID-2019. Análise das hospitalizações por Síndrome Respiratória Aguda Grave e Óbitos.

Semana Epidemiológica 53 [Internet]. [local desconhecido]: Coers; 2020 [citado 2024 fev 5]. Disponível em: <https://coronavirus.rs.gov.br/upload/arquivos/202101/07145358-boletim-resumido-se-53.pdf>

36. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Protocolo de Vigilância Epidemiológica de Influenza 2019 [Internet]. [local desconhecido]: Cevs; 2019 [citado 2021 jun 8]. Disponível em: <https://saude.rs.gov.br/upload/arquivos/carga20190433/05143353-25141728-2-2019-protocolo-de-vigilancia-epidemiologica.pdf>

37. World Health Organization. Manual for the laboratory diagnosis and virological surveillance of influenza. Geneva: WHO; 2011.

38. World Health Organization. Global genomic surveillance strategy for pathogens with pandemic and epidemic potential [Internet]. Geneva: WHO; 2022 [citado 2023 ago 22]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240046979>

39. Ministério da Saúde (BR). Gabinete do Ministro. Portaria nº 188, de 3 de fevereiro de 2020. Declara Emergência em Saúde Pública de importância Nacional (ESPIN) em decorrência da Infecção Humana pelo novo Coronavírus (2019-nCoV). Diário Oficial da União [internet], Brasília, DF. 2020 fev 4 [citado 2023 ago 22]; Edição 24-A; Seção I:1. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-188-de-3-de-fevereiro-de-2020-241408388>

40. Câmara A. Capacidade nacional de testagem para Covid-19 é ampliada. Agência Fio-cruz de Notícias [Internet]. 2020 ago 10 [citado 2021 set 17]. Disponível em: <https://fiocruz.br/noticia/2020/08/capacidade-nacional-de-testagem-para-covid-19-e-ampliada>

41. Rio Grande do Sul. Secretaria Estadual da Saúde. Testar RS [Internet]. [local desconhecido]: SES-RS; 2020 [citado 2021 set 17]. Disponível em: <https://coronavirus.rs.gov.br/testar-rs>

42. Baethgen LF, Veiga ABGD, Salvato RS, Carvalho TG, Rispoli T, Schiefelbein SH, et al. ARS-CoV-2 laboratory surveillance during the first year of the COVID-19 pandemic in southern Brazil. Rev Soc Bras Med Trop. 2023;56:e0146-2022. DOI: 10.1590/0037-8682-0146-2022

43. Rio Grande do Sul. Secretaria Estadual da Saúde. Confirmado o primeiro caso de novo coronavírus no Rio Grande do Sul [Internet]. Porto Alegre: SES-RS; 2020 [citado 2021 jan 15]. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/linha-do-tempo/#fev2020>

44. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância epidemiológica do sarampo no Brasil – semanas epidemiológicas 1 a 25 de 2022. Boletim epidemiológico [Internet]. 2022 [citado 2024 fev 5];53(28):1-10. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022/boletim-epidemiologico-vol-53-no28/view>

45. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Vigilância Epidemiológica das Doenças Exantemáticas-RS. [local desconhecido]: Cevs; 2021. Disponível em: <https://www.cevs.rs.gov.br/upload/arquivos/202111/05142253-nota-informativa-exantematicas-2021-final.pdf>

46. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde. Guia de Vigilância em Saúde [Internet]. 5ª ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2022 [citado 2023 ago 18]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_5ed_rev_atual.pdf
47. Ministério da Saúde (BR). Série histórica - Casos prováveis de dengue – (2000-2023). [Brasília, DF]: Ministério da Saúde; 2023 [citado 2023 ago 18]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dengue/situacao-epidemiologica/serie-historica-casos-provaveis-de-dengue-2000-2023/view>
48. Gräf T, Bello G, Naveca FG, Gomes M, Cardoso VLO, da Silva AF, et al. Phylogenetic-based inference reveals distinct transmission dynamics of SARS-CoV-2 lineages Gamma and P.2 in Brazil. *iScience*. 2022;25(4):104156. DOI: 10.1016/j.isci.2022.104156
49. Gregianini TS, Ranieri T, Favreto C, Nunes ZMA, Tumoto Giannini GL, Sanberg ND, et al. Emerging arboviruses in Rio Grande do Sul, Brazil: Chikungunya and Zika outbreaks, 2014-2016. *Rev Med Virol*. 2017;27(6). DOI: 10.1002/rmv.1943
50. Tumoto GL, Gregianini TS, Dambros BP, Cestari BC, Alves Nunes ZM, Veiga AB. Laboratory surveillance of dengue in Rio Grande do Sul, Brazil, from 2007 to 2013. *PLoS One*. 2014;9(8):e104394. DOI: 10.1371/journal.pone.0104394
51. Gregianini TS, Salvato RS, Barcellos RB, Godinho FM, Ruivo AP, de Melo VH, et al. Chikungunya virus infection in the southernmost state of Brazil was characterised by self-limited transmission (2017-2019) and a larger 2021 outbreak. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2023;118:e220259. DOI: 10.1590/0074-02760220259
52. Rio Grande do Sul. Secretaria Estadual da Saúde. Painel de Casos de Dengue RS [Internet]. Porto Alegre: SES-RS; 2023 [citado 2023 ago 17]. Disponível em: <https://dengue.saude.rs.gov.br/>
53. Rio Grande do Sul. Secretaria Estadual da Saúde. Comunicados de Risco: Dengue e outras Arboviroses [Internet]. Porto Alegre: SES-RS; 2023 [citado 2024 fev 5]. Disponível em: <https://saude.rs.gov.br/arboviroses-comunicados>
54. Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde. Comunicado de Risco CIEVS - DVE/RS nº 03/2023. Influenza Aviária de Alta Patogenicidade - H5N1 [Internet]. Porto Alegre: Cievs; 2023 [citado 2024 jan 14]. Disponível em: <https://saude.rs.gov.br/upload/arquivos/202310/18102132-2023-10-17-comunicado-de-risco-03-cievs-dve-rs-iaap-h5n1.pdf>
55. Ministério da Agricultura e Pecuária (BR). Síndrome Respiratória e Nervosa das Aves [Internet]. Investigações de Síndrome Respiratória e Nervosa das Aves realizadas pelo Serviço Veterinário Oficial. (2022-2024). [Brasília, DF]: Mapa; 2024 [citado 2024 jan 12]. Disponível em: <https://mapa-indicadores.agricultura.gov.br/publico/extensions/SRN/SRN.html>

Sobre os autores

Tatiana Schäffer Gregianini. Bióloga, Mestra em Genética e Biologia Molecular, Doutora em Biologia Celular e Molecular, Especialista em Saúde da Secretaria de Saúde/RS. Responsável pelo diagnóstico molecular de Vírus Respiratórios e Arboviroses no Laboratório Central do Rio Grande do Sul (LacenRS) e atua como pesquisadora em doenças infecciosas. Av. Ipiranga, 5400. Porto Alegre, RS. <http://lattes.cnpq.br/1432398953520532>; <https://orcid.org/0000-0002-9912-9060>. tatiana-gregianini@saude.rs.gov.br

*Experiência dos Lacen
no enfrentamento da
pandemia de Covid-19*

Ludmila Fiorenzano Baethgen. Bióloga, Mestra em Biologia Celular e Molecular, Doutora em Ciências Biológicas (Bioquímica), Pós-doutorado em Patologia. Atua no diagnóstico molecular de Vírus Respiratórios e Arboviroses do Lacen/RS como Especialista em Saúde. <http://lattes.cnpq.br/8098683325472892>; <https://orcid.org/0000-0002-4871-8877>. ludmila-baethgen@saude.rs.gov.br

Fernanda Letícia Martiny. Farmacêutica, Mestra em Biologia Celular e Molecular, Especialista em Saúde, atua no diagnóstico sorológico de Arboviroses e Doenças Exantemáticas no Lacen/RS. <http://lattes.cnpq.br/5231016937022872>. fernanda-martiny@saude.rs.gov.br

Érica Bortoli Mollmann. Farmacêutica-Bioquímica, Especialista em Gestão da Assistência Farmacêutica, Especialista em Saúde, atua no diagnóstico sorológico de Arboviroses e Doenças Exantemáticas no Lacen/RS. <http://lattes.cnpq.br/4663416451272698>. erica-bortoli@saude.rs.gov.br

Valeska Lizzi Lagranha. Bióloga, Mestra e Doutora em Genética e Biologia Molecular, Pós-doutorado em Ciências Biológicas: Bioquímica e em Genética e Biologia Molecular. Especialista em Saúde. Atua na vigilância epidemiológica de doenças transmitidas por vetores, principalmente Arboviroses. <http://lattes.cnpq.br/5737124326588867>; <https://orcid.org/0000-0003-1967-3750>. valeska-lagranha@saude.rs.gov.br

Richard Steiner Salvato. Enfermeiro, Mestre e Doutor em Biologia Celular e Molecular. Especialista em Saúde. Atua na vigilância genômica de patógenos e prevenção de epidemias, aspectos moleculares e epidemiológicos de doenças infecciosas, monitoramento de vírus zoonóticos e emergentes, metagenômica e bioinformática. <http://lattes.cnpq.br/9400052647227097>; <https://orcid.org/0000-0002-5701-9437>. richard-salvato@saude.rs.gov.br

Zenaida Marion Alves Nunes. Farmacêutica e Especialista em Saúde. Exerce a chefia do Laboratório de Virologia do Lacen/RS. <http://lattes.cnpq.br/7114165118996254>; <http://orcid.org/0000-0001-5443-7695>. marion@saude.rs.gov.br

Loeci Natalina Timm. Farmacêutica, Especialista em Prevenção e Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde (Infecção Hospitalar). Especialista em Saúde. Diretora do Laboratório Central do Rio Grande do Sul (Lacen/RS). <http://lattes.cnpq.br/1465227358475872>; <http://orcid.org/0000-0002-3409-9710>. loeci-timm@saude.rs.gov.br

Rosane Campanher Ramos. Farmacêutica, Especialista em Gestão de Vigilância Sanitária, Especialista em Saúde, Vice-diretora do Laboratório Central do Rio Grande do Sul (Lacen/RS). <http://orcid.org/0000-0002-9714-9252>. rosane-ramos@saude.rs.gov.br

DESAFIOS NA
AMPLIAÇÃO DA
CAPACIDADE
ANALÍTICA
LABORATORIAL
DO LACEN/RR
NA PANDEMIA
DA COVID-19:
VIVÊNCIA DA
EQUIPE GESTORA

DESAFIOS NA AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE ANALÍTICA LABORATORIAL DO LACEN/RR NA PANDEMIA DA COVID-19: VIVÊNCIA DA EQUIPE GESTORA

23

Cátia Alexandra Ribeiro Meneses, Rodrigo Melo Maito,
Luisa Tajuja Rocha, Natana Ferreira de Oliveira Xavier

RESUMO

Introdução: com a pandemia da covid-19, surgiu a necessidade de ampliar a capacidade laboratorial do Laboratório Central de Saúde Pública de Roraima (Lacen/RR) para atender ao aumento da demanda do número de amostras recebidas diariamente para a realização do RT-qPCR para o SARS-CoV-2. Este estudo relata a contribuição da equipe gestora e técnica para a superação das fragilidades que surgiam naquele cenário pandêmico, como insuficiência de profissionais, metodologia manual, insuficiência de insumos e de profissionais aptos a realizar coleta de swab combinado dos casos suspeitos. **Material e métodos:** trata-se de um estudo do tipo relato de experiência na perspectiva da equipe gestora e técnica do Lacen/RR no enfrentamento da covid-19. **Resultados e discussão:** o êxito das ações apresentadas fez com que o Lacen/RR superasse as fragilidades para atender à demanda laboratorial, resultando na liberação de 100.178 exames moleculares de covid-19 entre os anos de 2020 e 2022 e a realização do sequenciamento genômico de 252 amostras virais. **Considerações finais:** os resultados demonstraram que as ações implantadas foram adequadas, garantindo qualidade e confiabilidade nos resultados liberados e um monitoramento sistemático dos dados gerados, em tempo oportuno, subsidiando a tomada de decisão e de resposta em saúde pública referentes às ações de controle e monitoramento da vigilância da covid-19.

Palavras-chave: pandemia; covid-19; laboratório.

INTRODUÇÃO

A doença causada pelo Coronavírus 2019 (covid-19) trata-se de uma infecção respiratória aguda potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global, possuindo como agente etiológico o vírus SARS-CoV-2, que é um betacoronavírus descoberto em amostras de lavado broncoalveolar provenientes de pacientes apresentando pneumonia de causa desconhecida na cidade de Wuhan, província de Hubei, China, em dezembro de 2019¹.

Em 30 de janeiro de 2020, a OMS declarou a epidemia da covid-19 como uma ESPII², evoluindo a classificação, em 11 de março de 2020, para pandemia mundial, ocasionando a paralisação da sociedade e o aumento exponencial da morbidade e da mortalidade em todo o mundo.

Em 20 de março de 2020, foi declarada a transmissão comunitária da COVID-19 em todo o Brasil e, com isso, a SVS/MS realizou a adaptação do Sistema de Vigilância de Síndromes Respiratórias Agudas, com o objetivo de orientar o Sistema Nacional de Vigilância em Saúde para a circulação simultânea do SARS-CoV-2, influenza e outros vírus respiratórios, no âmbito da Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN) por meio da Portaria GM 188/2020³.

Desde o início da pandemia, o diagnóstico laboratorial tornou-se uma importante ferramenta para o monitoramento e a confirmação de casos, contribuindo para o desenvolvimento de ações na orientação de estratégias de atenção à saúde, isolamento e retorno às atividades laborais dos profissionais de saúde e da população geral, sendo os resultados liberados fundamentais para o desenvolvimento das atividades da vigilância.

A rede nacional de laboratórios para vigilância de influenza e outros vírus respiratórios, incluindo o SARS-CoV-2, faz parte do Sislab, constituída por 27 Laboratórios Centrais de Saúde Pública (Lacen), nas 26 unidades federadas e no Distrito Federal, um Laboratório de Referência Nacional (LRN), representado pelo Laboratório de Vírus Respiratórios e Sarampo do Instituto Oswaldo Cruz da Fiocruz/RJ e dois Laboratórios de Referência Regional (LRR), sendo o Laboratório de Vírus Respiratório do Instituto Adolfo Lutz (IAL/SP) e o IEC/SVS/MS.

A resposta laboratorial à pandemia da covid-19, no primeiro momento, foi realizada pelos laboratórios de referência nacional e regional, e, posteriormente, foram realizadas capacitações para os profissionais dos Lacen com o objetivo de descentralizar essa metodologia.

A descentralização do diagnóstico laboratorial foi parte essencial e estratégica para a resposta do MS à pandemia. Dessa maneira, todos os Lacen passaram a realizar RT-qPCR para identificação do SARS-CoV-2. Com isso, a vigilância laboratorial passou a ser peça fundamental para a vigilância epidemiológica e atenção à saúde na confirmação diagnóstica e tratamento da covid-19. Esses laboratórios passaram a realizar o processamento inicial das amostras coletadas, incluindo aliquotagem, estocagem e diagnóstico laboratorial viral⁴.

A Rede Nacional composta pelos Laboratórios de Saúde Pública solidificou a sua importância por meio da identificação molecular do vírus e na realização do sequenciamento genômico do SARS-CoV-2, viabilizando o estudo e o conhecimento da dinâmica do novo patógeno, além de permitir que os testes moleculares fossem desenvolvidos e atualizados, contribuindo para a formulação de novas vacinas de acordo com a identificação das novas linhagens.

O primeiro caso suspeito, em Roraima, foi notificado em 12 de março de 2020, ocorrendo em 21 de março de 2020 a primeira confirmação de SARS-CoV-2, sendo o último estado no país a apresentar detecção de casos da covid-19.

Em Roraima, desde o início da pandemia até o dia 16 de fevereiro de 2024, foram notificados 500.985 casos, dos quais 187.689 (37,46%) foram confirmados, 313.296 (62,54%) descartados e 2.201 óbitos⁵.

O caráter emergente da pandemia e o aumento exponencial do número de amostras biológicas recebidas pelo Lacen de Roraima (Lacen/RR) destinadas ao diagnóstico molecular de SARS-CoV-2 estimularam a reorganização imediata dos setores de Recepção de Amostras e de Biologia Molecular, da instituição, de forma a promover a ampliação da capacidade analítica laboratorial e, assim, atender à demanda gerada pelos serviços de saúde de todo o estado, garantindo qualidade e confiabilidade nos resultados liberados em tempo oportuno, sendo imprescindível para as ações de controle e monitoramento do sistema de saúde estadual.

Nesse contexto, a integração entre a equipe gestora e técnica foi fundamental para que se superassem as fragilidades que surgiam naquele cenário pandêmico, como: insuficiência de profissionais para atuarem no setor de Biologia Molecular; utilização de metodologia manual para extração de material genético; quantidade de insumos insuficientes para a demanda que surgia; e municípios com ausência de profissionais aptos a realizar a coleta de swab combinado para a pesquisa do vírus SARS-CoV-2 dos casos suspeitos que surgiam.

Foi importante a participação de todos para que, por meio dos diferentes pontos de vista e compartilhamento de ideias e experiências, pudessemos atingir os resultados pretendidos. Assim, durante todo o período pandêmico, diante de novos desafios que surgiam, soluções eram discutidas entre os que participavam do processo, fosse gerencial ou tecnicamente, a fim de criar uma solução única que pudesse contemplar as expectativas de todas as partes envolvidas.

A integração proporciona o engajamento dos servidores, com pontos de vista de diferentes abordagens, enriquecendo a experiência do produto ou serviço, trazendo mais resultados. Torna-se relevante, durante o processo, definir, também, qual é a importância de cada setor e fazer com que os profissionais tenham ciência disso. Um funcionário deve ser integrado a partir do momento que ingressou na organização⁶.

Diante do exposto, o objetivo deste artigo foi relatar a integração e a contribuição da equipe gestora e técnica do Lacen/RR diante da necessidade de ampliação da sua capacidade analítica laboratorial na pandemia da covid-19, com intuito de nortear ações durante eventos que possam vir a ocorrer

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo relato de experiência na perspectiva da direção e equipe técnica do setor de Biologia Molecular do Lacen/RR no enfrentamento da covid-19. O relato de experiência é concebido como um estudo de natureza qualitativa, que valoriza a explicitação descritiva, interpretativa e compreensiva de fenômenos, delegando, ao pesquisador, o desafio de articular conhecimentos teóricos com as interpretações do fenômeno relatado⁷.

Desenvolveu-se no Lacen/RR que, de acordo com o Sislab, está classificado como laboratório de referência do estado de Roraima durante a reestruturação para atendimento à demanda laboratorial que surgiu com a pandemia da covid-19, e foi desenvolvido pela equipe da direção do Lacen/RR e servidores nas áreas de Biomedicina, Farmácia-Bioquímica e Técnicos em Análises Clínicas que atuam no setor de Biologia Molecular da instituição. As informações foram obtidas por intermédio da descrição da experiência pelas partes envolvidas e consulta de dados de produção no Sistema GAL.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ampliação da capacidade analítica para atendimento aos casos suspeitos de SARS-CoV-2, durante a pandemia, deu-se por meio da contratação de servidores nas áreas de Biomedicina, Farmácia-Bioquímica, Técnicos de Análises Clínicas, aquisição de equipamentos (plataforma automatizada para purificação e extração de RNA/DNA, termociclador em tempo real, entre outros), realocação e adequação de espaços físicos, aquisição de insumos e treinamento de profissionais dos 15 municípios que compõem o estado de Roraima.

Além das questões estruturais (adequação física, equipamentos, insumos e recursos humanos), essa ação trouxe a necessidade de desenvolver ações de educação continuada devido às atualizações constantes de protocolos laboratoriais e, especialmente, ações para a organização do serviço, como a implementação de normas e rotinas para qualificação do resultado liberado.

O desafio inicial foi a ampliação do quadro de profissionais do setor de Biologia Molecular que, até março de 2020, era composto por 1 assistente administrativo, 1 técnico em análises clínicas, 1 biomédico e 1 farmacêutico-bioquímico, e possuía uma produção anual de quase 5 mil diagnósticos moleculares.

Com a liberação, no primeiro quadrimestre de 2020, de aproximadamente 3 mil diagnósticos moleculares de covid-19, correspondendo a 60% da produção total do setor de Biologia Molecular, do ano anterior, ficou evidenciada a necessidade de contratação de profissionais da área laboratorial. Assim, em maio de 2020, foram convocados 18 servidores seletivos para compor o quadro do laboratório, sendo que nenhum possuía

conhecimento básico sobre biologia molecular e, destes, 8 assumiam o primeiro emprego na área da saúde.

Quando esses profissionais eram encaminhados para a direção do Lacen/RR, inicialmente, eram apresentados à estrutura do serviço de Biologia Molecular, à equipe do setor, sendo descritas as atribuições de cada cargo. Posteriormente, recebiam orientações sobre as normas de biossegurança que deveriam cumprir e sobre a organização dos processos administrativos de responsabilidade da equipe, como registro da entrada de amostras, preparação de mapas de trabalho, controle diário da temperatura das geladeiras laboratoriais, freezers e demais registros necessários para a garantia da rastreabilidade de amostras, seguindo as normas de gerenciamento da qualidade do laboratório.

Foi importante a instituição possuir padronização do fluxo do serviço para o recebimento de novos profissionais por meio de Procedimentos Operacionais Padrão (POP) para nortear e estabelecer rotinas dos servidores. Então, iniciou-se a etapa de adaptação à rotina laboratorial mediante treinamento em serviço, sob supervisão de profissional designado pela direção.

Após a obtenção da declaração de aptidão para o desenvolvimento das atividades a que cada um foi designado, foi estabelecido o dimensionamento da equipe de forma que, a partir de maio de 2020, o setor de Biologia Molecular estendeu o funcionamento de suas atividades para os finais de semana e feriados, das 7h às 19h. Assim, de forma ininterrupta, recebia, processava e analisava as amostras biológicas que chegavam de todo o estado, permitindo a manutenção da liberação de resultados em tempo oportuno.

De acordo com atualizações recebidas em Notas Técnicas ou Instruções Técnicas provenientes de órgãos governamentais e Laboratórios de Referência, novas normas e rotinas eram estabelecidas após serem apresentadas e discutidas com a equipe responsável pela execução da ação a ser modificada.

No cenário da pandemia, foi primordial garantir a proteção dos trabalhadores da saúde atuantes na linha de frente no combate à covid-19. Contudo, apesar da adoção das medidas de prevenção e controle implementadas nos serviços de saúde, a infecção pelo vírus e o afastamento de alguns servidores dos grupos de risco foram inevitáveis, fragilizando a resposta à pandemia. Diante desse quadro, foi necessário realocar dois servidores farmacêuticos-bioquímicos de outros setores para compor o quadro no momento de adoecimento e afastamento de profissionais.

Sendo assim, o setor, que até março de 2020 era composto por 4 servidores, alcançou, em maio de 2020, o quantitativo de 24 servidores, o que fortaleceu a resposta laboratorial, com a liberação de resultados moleculares no prazo de até 72 horas após a entrada da amostra no laboratório e com o recebimento diário de amostras de casos suspeitos da covid-19.

Somada à ampliação do quadro de servidores e do horário de funcionamento, a aquisição, por meio de doação, de equipamentos automatizados de extração e purificação de RNA e DNA foi imprescindível, pois, até julho de 2020, esse processo era realizado manualmente.

Com a automação da extração do RNA viral, o tempo dos profissionais foi otimizado sendo redirecionado para o cadastro de resultados no GAL, recebimento e aliquotagem de amostras e abastecimento de *kits* para coleta. A incorporação dessa tecnologia na rotina pode contribuir para a diminuição das chances de erro de pipetagem e exposição profissional durante o processamento das amostras, gerando um rendimento ampliado quando comparado ao processo realizado manualmente.

A partir desse momento, foi possível ampliar a capacidade diária de extração de 384 amostras, por meio da metodologia manual, para 768 amostras de forma automatizada, o que foi importante no período em que o Lacen/RR era o único laboratório a realizar o diagnóstico molecular no estado.

No entanto, com o aumento do corpo técnico e a aquisição de novos equipamentos, outro desafio surgiu: em qual local esses equipamentos seriam instalados e a equipe dimensionada uma vez que o Lacen/RR não possui espaços vagos?

Mais uma vez, a integração da equipe técnica e gestora foi fundamental para que se buscassem soluções exequíveis e rápidas perante a urgência da solução do problema.

O setor de Imunoparasitologia foi transferido para uma sala menor, na qual se realizavam as sorologias para hepatites virais e HIV, para dar lugar à criação da sala de extração de forma que os equipamentos adquiridos pudessem ser instalados, atendendo às exigências técnicas de cada um. Nessa conjuntura, o equipamento de quimiluminescência responsável pelos diagnósticos sorológicos de hepatites virais e HIV foi instalado dentro do setor de HIV após adequações estruturais.

Outro problema que surgiria seria a falta de insumos essenciais para o diagnóstico molecular, uma vez que ninguém estava preparado para a demanda nacional de exames. Em julho de 2020, a CGLAB, responsável pela compra e distribuição de insumos estratégicos para os Lacen, passou por um período de desabastecimento de kits de extração e purificação de RNA viral. Para que não houvesse descontinuidade no processo de diagnóstico laboratorial, seguindo o fluxo proposto pela CGLAB, o Lacen/RR encaminhou para a plataforma da Fiocruz, localizada no Rio de Janeiro, 6.697 amostras, o que acarretou demora no tempo de liberação dos resultados.

O tempo de 72 horas para liberação dos resultados foi ampliado para até 10 dias. Os fatores envolvidos na ampliação do tempo foram: a) dificuldade em manter a regularidade de envio de gelo-seco, o qual era proveniente de São Paulo, sendo essencial para a conservação das amostras, durante seu transporte aéreo; b) a malha aérea disponível em Roraima, que devido às conexões, as caixas contendo as amostras biológicas eram entregues, no destino, em uma média de 48 horas.

Os insumos essenciais para a composição do *kit* de coleta para covid-19, como *swab* de Rayon e tubo contendo meio de transporte viral, também passaram por momentos críticos de abastecimento pela CGLAB, sendo necessária a redução da utilização de três *swabs* de Rayon para apenas um *swab* de forma a não descontinuar a coleta dos casos suspeitos de covid-19. Também foi preciso substituir o uso do Meio de Transporte Vital (MTV) por solução fisiológica estéril a 0,9%, conforme descrito na Nota Técnica nº 34/2020-CGLAB/DAEVS/SVS/MS, do dia 29 de maio de 2020, que orienta a coleta de apenas um *swab* de Rayon por paciente para as duas nasofaringes (direita e esquerda).

Até o período anterior à pandemia, apenas seis instituições realizavam coleta de *swab* combinado para pesquisa de vírus respiratórios, sendo elas: Hospital da Criança Santo Antônio (HCSA), Hospital Geral de Roraima (HGR), Hospital Unimed, Pronto Atendimento Cosme e Silva (PACS), Casa de Saúde Indígena (Casai) e Hospital Délio Tupinambá (HDOT). À exceção do HDOT, localizado no município de Pacaraima, fronteira internacional com a Venezuela, as demais instituições de saúde localizam-se em Boa Vista, capital do estado de Roraima.

Para que a coleta de amostras dos casos suspeitos ocorresse de forma descentralizada, em todos os municípios, foi necessário ministrar trei-

namento para profissionais da área da saúde que estavam designados para essa atividade, distribuídos pela rede pública e privada, incluindo o Distrito Sanitário Especial Indígena Yanomami (DSEI-Y), o Distrito Sanitário Especial Indígena Leste (DSEI-Leste) e a Casai.

O processo de coleta é um dos pontos críticos para o resultado do exame. Uma coleta inadequada, com uso do *swab* na porção mais externa da cavidade nasal ou na língua, leva à obtenção de baixo ou nenhum material viral, que não será detectado mesmo por métodos tão sensíveis como métodos moleculares⁸.

Sabendo que a coleta das amostras respiratórias pelos profissionais de saúde é fundamental para identificar corretamente os casos, possibilitando o tratamento adequado e contribuindo para o isolamento dos casos positivos, foram realizados treinamentos *in loco* nas unidades de saúde dos municípios, e quando profissionais eram designados para realizar a entrega de amostras no Lacen/RR, também passavam por atualização da técnica de coleta. Foram designados como instrutores: servidores do Lacen/RR pertencentes aos setores de Hepatites Virais, Bacteriologia Clínica, Bacteriologia da Tuberculose, Imunoparasitologia e Direção que possuíam a *expertise* da técnica, além da equipe da Vigilância Epidemiológica do Estado de Roraima, pertencente ao Núcleo de Controle da Pólio, Paralisia Flácida, Influenza e Tétano (NCPFIT).

O trabalho colaborativo desenvolvido pelos servidores do Lacen/RR e NCPFIT foi importante para que se atendesse a toda a demanda de treinamentos gerada, assim, obtendo 100% dos municípios treinados em coleta, armazenamento, transporte e cadastro de amostras no Sistema GAL.

Segundo definição proposta por De Vreede e Briggs⁹, colaboração é a articulação de um esforço comum em direção a um objetivo, obtendo-se como vantagem a redução no tempo necessário para a execução de tarefas, ponto crucial durante o início da pandemia, em que havia a necessidade de treinar o maior número de profissionais, utilizando-se o menor período possível e, assim, garantir, de forma igualitária, o acesso ao diagnóstico molecular.

O êxito das ações, até aqui relatadas, fez com que o Lacen/RR superasse as fragilidades para atender à demanda laboratorial que surgia com o cenário pandêmico, resultando na liberação de 100.178 exames moleculares de covid-19 entre os anos de 2020 e 2022.

Em março de 2022, o Lacen/RR começou a integrar a Rede Genômica do Brasil realizando o sequenciamento genético do SARS-CoV-2, contribuindo para vigilância das linhagens e variantes do vírus identificados no laboratório, sendo ferramenta importante para que a Vigilância Epidemiológica tivesse conhecimento sobre a introdução de novas variantes e pudesse tomar medidas assertivas com relação ao controle da disseminação da covid-19 em Roraima.

Para iniciar o novo serviço, houve investimento tanto do MS, que disponibilizou equipamentos, insumos e treinamento, como do governo do estado de Roraima, que realizou as adequações físicas na sala disponibilizada. Esse serviço esteve atuante até abril de 2023. Após esse período, houve descontinuidade no fornecimento de insumos para sequenciamento genético, adquiridos e distribuídos pela CGLAB/MS. Posteriormente, com a retomada do abastecimento, houve a redução significativa no número de amostras detectáveis de covid-19, o que ocasionou a necessidade de remanejar os insumos recebidos para o IEC/PA, o qual realiza, até o momento, o sequenciamento das amostras identificadas no laboratório de Biologia Molecular, do Lacen/RR.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relato apresentou a experiência da direção e equipe técnica do setor de Biologia Molecular do Lacen/RR na reorganização do processo de trabalho e implantação de metodologias para detecção viral do SARS-CoV-2, a fim de ampliar a capacidade analítica laboratorial na pandemia da covid-19. Os resultados demonstraram que as ações implantadas foram adequadas para superar as fragilidades que surgiam, como: insuficiência de profissionais para atuarem no setor de Biologia Molecular; utilização de metodologia manual para extração de material genético; quantidade de insumos insuficiente para a demanda que surgia; e municípios com ausência de profissionais aptos a realizar a coleta de swab combinado para a pesquisa do vírus SARS-CoV-2 dos casos suspeitos que surgiam.

A integração e a colaboração que ocorreram entre direção e equipe técnica do Lacen/RR, como também com profissionais de núcleos pertencentes à Vigilância Epidemiológica Estadual e do governo do estado, foram fundamentais para o desenvolvimento do trabalho. Além disso, a direção do

Lacen/RR teve autonomia para organizar fluxos de trabalho e reestruturar rotinas e ambientes de acordo com as demandas que iam surgindo.

Este relato demonstrou, portanto, que as modificações ocorridas no processo de trabalho durante a pandemia permitiram fornecer à população de Roraima diagnóstico molecular para SARS-CoV-2, garantindo qualidade e confiabilidade nos resultados liberados. Também possibilitou um monitoramento sistemático dos dados gerados, em tempo oportuno, subsidiando a tomada de decisão e de resposta em saúde pública referente às ações de controle e monitoramento da vigilância da covid-19.

Como limitação do estudo, destaca-se a carência de pesquisas sobre a temática apresentada, o que impossibilitou uma discussão mais ampla.

Ficou evidenciada a necessidade de implementar ações que visam à “preparação para respostas” em cenários pandêmicos (emergências) em todos os níveis de atuação do SUS.

Referências

1. Ren LL, Wang YM, Wu ZQ, Xiang ZC, Guo L, Xu T, et al. Identification of a novel coronavirus causing severe pneumonia in human: a descriptive study. Chin Med J (Engl). 2020;133(9):1015-1024. DOI: 10.1097/cm9.0000000000000722
2. World Health Organization. WHO Director-General's statement on IHR Emergency Committee on Novel Coronavirus (2019-nCoV). Geneva: WHO; 2020 jan 30.
3. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de vigilância epidemiológica: emergência de saúde pública de importância nacional pela doença pelo coronavírus 2019 – covid-19 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [citado 2024 jan 8]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/coronavirus/publicacoes-tecnicas/guias-e-planos/guia-de-vigilancia-epidemiologica-covid-19/view>
4. Ministério da Saúde (BR). Nota Técnica CGLAB/DAEVS/SVS/MS nº 34/2020. Uso de swabs para coleta de amostras de nasofaringe para o diagnóstico laboratorial de Covid-19. Brasília: MS, 2020.
5. Roraima. Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico COVID-19 [Internet]. Roraima: CGVS; 2024 [citado 2024 fev 16]. Disponível em: <https://vigilancia.saude.rr.gov.br/painel-monitoramento-covid-19/#>
6. Martini R. Melhor hoje a integração de setores com 5 dicas. Revista Cultura Colabo-

rativa [Internet]. 2014 [citado 2016 nov 27]. Disponível em: <http://www.culturacolaborativa.com/integracao-desetores/>

7. Daltro MR, Faria AA. Relato de experiência: uma narrativa científica na pós-modernidade. *Estud Pesqui Psicol.* 2019;19(1):223-37. DOI: 10.12957/epp.2019.43015

8. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de Vigilância em Saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2022 [citado 2024 jan 9]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_5ed_rev_atual.pdf

9. De Vreede GJ, Briggs RO. Collaboration engineering: designing repeatable processes for high-value collaborative tasks. In: 38th Hawaii International Conference on System Sciences, BigIsland; 2005, DOI: 10.1109/HICSS.2005.144

Sobre os Autores

Cátia Alexandra Ribeiro Meneses. Biomédica; Diretora Técnica do Lacen/RR; <http://lattes.cnpq.br/4780536842812619>; meneses.catia@gmail.com

Rodrigo Melo Maito. Biomédico; Setor Biologia Molecular do Lacen/RR; <http://lattes.cnpq.br/3569241686665186>; rodrigo.maito@gmail.com

Luisa Tajuja Rocha. Farmacêutica-Bioquímica; Setor Biologia Molecular do Lacen/RR; <http://lattes.cnpq.br/8661010526793257>; lulu_tajuja@hotmail.com

Natana Ferreira de Oliveira Xavier. Farmacêutica-Bioquímica; Setor Biologia Molecular do Lacen/RR; <http://lattes.cnpq.br/0886629972169953>; natana_ferreira@hotmail.com

ATUAÇÃO DO
LABORATÓRIO
CENTRAL DE SAÚDE
PÚBLICA DE SANTA
CATARINA DURANTE
A PANDEMIA
COVID-19: AÇÕES,
DESAFIOS E
APRENDIZADOS

ATUAÇÃO DO LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA DE SANTA CATARINA DURANTE A PANDEMIA COVID-19: AÇÕES, DESAFIOS E APRENDIZADOS

24

Marlei Pickler Debiasi dos Anjos, Jane Mara Honorato, Darcita Buerger Rovaris, Fabiana Bagatini
Baldança, Denise de Carvalho Caldeira, Patrícia Gomes

RESUMO

O laboratório tem a função de trazer à luz do conhecimento um ser invisível, neste caso, um vírus desconhecido identificado inicialmente como novo coronavírus e posteriormente nomeado Sars-CoV-2, causador da pandemia de Covid-19, que desencadeou uma série de transformações e desafios para os sistemas de saúde do mundo. Em Santa Catarina, o Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN/SC) desempenhou papel crucial na resposta à pandemia, representando um marco na sua trajetória de evolução, desde a criação em 1951. Mesmo diante das incertezas quanto ao vulto do trabalho e impossibilidade de planejamento, o LACEN/SC assumiu todo o processo que envolvia a área laboratorial como a capacitação para coleta de material biológico, elaboração de notas técnicas e plano de contingência, ciclo logístico de suprimentos, produção e distribuição de *kits* de coleta, recebimento e triagem das amostras coletadas, realização dos exames e liberação de resultados, bem como habilitação de laboratórios, envio de amostras para sequenciamento nos laboratórios de referência e por fim implantando o sequenciamento genômico do vírus Sars Cov-2. Atualmente, o laboratório permanece processando o diagnóstico de Covid-19 para hospitais e unidades de pronto atendimento, além de realizar a vigilância da circulação de 20 diferentes vírus de transmissão respiratória, por meio da implantação de 12 unidades sentinelas distribuídas nas principais cidades do estado.

INTRODUÇÃO

O ano de 2020 representa um marco na trajetória do Laboratório Central de Saúde Pública, desde sua criação em 1951, em função do imenso desafio no enfrentamento da pandemia de Covid-19, que chegou ao nosso país no mês de março daquele ano.

Diante dessa emergência global em Saúde Pública e a partir do papel conferido aos LACENs no âmbito do Sistema de Laboratórios de Saúde Pública, o LACEN/SC assumiu a responsabilidade pelo diagnóstico da doença no território catarinense, realizando diversas ações junto aos serviços de saúde, mediante as orientações e apoio da Coordenação Geral de Laboratório de Saúde Pública/SVS/Ministério da Saúde, bem como da Superintendência de Vigilância em Saúde/SES/SC.

Essas ações aconteceram nos âmbitos interno e externo à instituição, buscando abarcar todos os aspectos envolvidos no enfrentamento de uma situação completamente nova, no que tange às suas dimensões.

O enfrentamento da pandemia movimentou todos os setores do Laboratório, a rede de laboratórios regionais e envolveu ainda diversas instituições públicas e privadas que atuaram em conjunto, colaborando com o LACEN/SC na realização dessa tarefa.

Desde 1994, o Laboratório Central de Saúde Pública de Santa Catarina desempenha um papel crucial no processamento de amostras biológicas coletadas de pacientes atendidos em unidades sentinelas dedicadas à vigilância dos vírus Influenza A e B.

Essa experiência prévia foi determinante na implementação do diagnóstico molecular para o novo coronavírus (SARS CoV-2). Com o recebimento de suprimentos enviados pelo Ministério da Saúde e treinamento realizado no Laboratório de Vírus Respiratórios, Exantemáticos, Enterovírus e Emergências Virais (LVRE) do Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz), foi realizada a primeira reação e confirmação dos dois primeiros casos de Covid-19 no estado, em 12 de março de 2020.

Durante uma década, de 2009 a 2019, o processamento de amostras para detecção de vírus respiratórios envolvia extrações de RNA e muitos procedimentos manuais para realização da PCR em tempo real no setor de biologia molecular do LACEN/SC. Nesse período, a equipe era composta por

sete colaboradores especializados, incluindo farmacêuticos, bioquímicos e técnicos de laboratório. O laboratório já mantinha uma rotina de distribuição de kits de coleta e meio de transporte de amostras aos municípios e serviços de saúde diversos, tendo produção própria.

No entanto, com a chegada da pandemia de Covid-19, em 2020, o LACEN/SC teve um aumento exponencial na demanda de amostras para realização de exames, exigindo resposta imediata, mediante um cenário de incertezas.

No meio da pandemia, em julho de 2021, o LACEN/SC celebrou 70 anos de dedicação à saúde pública. Apesar do volume de trabalho intenso, o aniversário foi marcado por uma celebração adaptada aos tempos atuais, com distanciamento social sendo respeitado e eventos realizados de forma virtual.

FOTO 1. **Lacen SC**



FONTE: GOOGLE MAPS

Neste relato de experiência, serão apresentados os desafios enfrentados, as estratégias utilizadas para contornar os desafios, resultados, aprendizados adquiridos e o legado que essa experiência nos deixou.

DESAFIOS

Foram vários os desafios que o LACEN/SC teve de enfrentar. O primeiro desafio foi a necessidade de expansão urgente das equipes de trabalho em diversas frentes, como o aumento na produção de meio de transporte viral e montagem dos *kits*, na organização do serviço e entrega dos *kits*, no atendimento ao recebimento e triagem das amostras, na preparação e aliquotagem das amostras para criotubos, na extração de RNA, na detecção por PCR, interpretação de resultados, digitação e liberação de resultados individualmente no sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL), planejamento para aquisição de suprimentos e equipamentos, bem como as equipes de apoio.

A **equipe** que compunha o Laboratório de Biologia Molecular, os setores de produção e distribuição de *kits* de coleta e de recebimento de amostras, não eram suficientes, e naquele momento havia ainda o problema de deslocamento dos colaboradores, em função da restrição de transporte coletivo.

A demanda de solicitações de *kit* de coleta, composto por um tubo com meio de transporte viral e três swabs, superaram a disponibilidade de suprimentos e a capacidade de produção pela equipe do LACEN/SC. E a chegada de amostras coletadas excedia a capacidade de recebimento e armazenamento em câmaras refrigeradas.

Em se tratando de **equipamentos e suprimentos** para a realização do exame, a capacidade instalada era pequena (aproximadamente 500 amostras/dia), sendo que no início daquele ano foi recebido um extrator automatizado para 24 amostras. Não havia disponibilidade de equipamentos para aquisição imediata, além da falta no mercado nacional de swab para coleta, criotubos, suprimentos reagentes e consumíveis para extração e detecção viral.

Outro desafio, foi manter a **biossegurança**, garantindo a manutenção da saúde física e mental dos envolvidos, principalmente por se tratar de um agente etiológico novo, com sintomas, morbidade e mortalidade ainda desconhecidos. A orientação a todos os colaboradores, desde os que manipulavam as amostras até a higiene/descontaminação das áreas do laboratório foi extremamente requerida, inclusive porque estavam integrando a equipe de trabalho profissionais de diferentes áreas do laboratório.

Pode ser citado ainda como desafio, a ineficácia do Sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL), que não estava preparado para realização

de exames em grande escala. Além de não fornecer informações ágeis para acompanhar e coordenar a vultuosa demanda de exames pela equipe do laboratório. Também falhou em auxiliar na gestão e no fornecimento de dados de maneira clara e efetiva sobre o comportamento da pandemia, fundamentais na tomada de decisão pelos gestores em saúde.

Cada uma dessas frentes foi sendo identificada e propostas ações para solucionar os problemas, na medida em que foi se desenhando a situação no estado.

ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PARA CONTORNAR OS DESAFIOS

EQUIPE

Inicialmente, não houve contratação de recursos humanos, então colaboradores de outras áreas do laboratório se dispuseram a ajudar. Profissionais de outras instituições com experiência em biologia molecular e acadêmicos dos cursos de Biologia e Farmácia apresentaram-se para trabalho voluntário e também foram recebidos profissionais contratados por meio de cooperação OPAS/MS/CGLAB. Com o apoio em remuneração de hora-plantão e sobreaviso (horas extras) pela Secretaria de Estado da Saúde do Estado de Santa Catarina - o horário de expediente de 12 horas, foi estendido para no mínimo 17 horas de trabalho em dias úteis e finais de semana, com escalas envolvendo mais de 80 profissionais que trabalhavam diretamente no recebimento e processamento de amostras. Podemos afirmar que o trabalho no laboratório não cessou um único dia, durante os três primeiros anos de pandemia.

Além desses profissionais, destacam-se aqueles que apoiavam toda esta estrutura como a central de produção de meios, controle de qualidade de meios e distribuição de *kits* para coleta de amostras, o setor de coleta de amostras, realizando coletas e ministrando treinamentos, tecnologia da informação, manutenção predial e de equipamentos, coordenação de biossegurança, coordenação da qualidade, coordenação da rede de laboratórios, coordenação administrativa, profissionais dos cinco laboratórios regionais que compõem a rede estadual, setor de esterilização

e descarte de resíduos, equipes de higienização e limpeza, aquisição de suprimentos, almoxarifado, setor de recursos humanos, motoristas que faziam o deslocamento dos profissionais, devido a deficiência do transporte público. Destaca-se, ainda, a colaboração dos profissionais de outros setores do laboratório que, mesmo não estando diretamente envolvidos com a pandemia, se disponibilizaram para cobrir o trabalho de colegas que atuavam voluntariamente na equipe Covid-19.

No final de 2020, por meio de processo seletivo, a SES, iniciou a contratação de profissionais para atuarem nas áreas envolvidas direta ou indiretamente na realização dos exames como: setor de triagem de amostras biológicas, setor de Biologia Molecular e apoio administrativo. Neste momento, seguindo o modelo hospitalar, conseguimos formar três equipes que trabalhavam de meio-dia à meia noite, garantindo o trabalho ininterrupto e proporcionando períodos de descanso aos profissionais.

DISTRIBUIÇÃO DE *KITS* DE COLETA E TRANSPORTE DAS AMOSTRAS

Rotineiramente, o LACEN/SC disponibiliza aos municípios e serviços de saúde os materiais utilizados para coleta de alguns exames específicos, entre eles o *kit* de coleta de amostras de naso e orofaringe para a realização da detecção de vírus de transmissão respiratória. Possui setores responsáveis pela produção e controle de qualidade dos meios de cultura, meio de transporte viral, reagentes e corantes, bem como um setor de logística para controle e distribuição. Os municípios e serviços de saúde após realizada a coleta, fazem o transporte das amostras até o laboratório.

Por ocasião da pandemia, a produção própria de meios de transporte viral não foi suficiente para atender toda a demanda. Foram recebidos do MS e também por aquisição do estado, meios de cultura prontos, e swabs para distribuição. O LACEN/SC permaneceu produzindo uma reserva estratégica para casos de interrupção do fornecimento.

Para a distribuição mais eficaz, foram organizados 16 pontos estratégicos no estado para a retirada dos *kits* de coleta, envolvendo Regionais de Saúde e Laboratórios Regionais (LAREG). Essa organização também funcionou para o envio das amostras coletadas ao LACEN/SC

EQUIPAMENTOS E SUPRIMENTOS

Inicialmente, o LACEN/SC contava com três equipamentos termocicladores para PCR em tempo real. Em pouco tempo, esse quantitativo já não era suficiente para atender a demanda de exames. Com a grande procura no mercado, levou algum tempo até ser possível a compra de um novo equipamento. Neste período, as universidades públicas UFSC e UDESC e a empresa privada (Souza Cruz) emprestaram seus equipamentos para colaborar na ampliação da capacidade de realização dos exames. Além de vários empréstimos de freezer e refrigeradores para armazenamento de amostras e suprimentos.

Com o tempo foram adquiridos novos termocicladores, e outros recebidos em doação por meio da CGLAB/MS, totalizando atualmente 10 equipamentos distribuídos no LACEN/SC e sua rede de laboratórios regionais. Além de câmaras de congelamento científico para armazenamento de amostras pós processamento, câmaras de refrigeração, agitadores de amostras, centrífugas, cabines de segurança biológica, entre outros.

Tão importante quanto os termocicladores, foi o recebimento da primeira plataforma de extração de RNA automatizada enviada por FIOCRUZ/MS, e outros equipamentos que deram agilidade a essa etapa do processamento das amostras.

Em relação aos suprimentos, utilizados na extração e na detecção eram recebidos em quantidades pequenas, com grande dificuldade de compreensão das pessoas alheias ao laboratório sobre os desafios de implantar um novo diagnóstico, com a detecção de um vírus ainda em estudo, com protocolos de testes moleculares recém descritos e além de tudo em circunstâncias emergenciais, e em um momento que a procura dos mesmos suprimentos era mundial.

No início da pandemia, era comum recebermos uma remessa de testes menor que o número de amostras que aguardavam processamento. A coordenação administrativa do laboratório se empenhou na busca por fornecedores para aquisição dos suprimentos e equipamentos, e até doações, mas o quantitativo que se conseguia adquirir ficava sempre abaixo do necessário. Foram recebidas doações de suprimentos de empresas, laboratórios, universidades e outras instituições, que ajudaram a sustentar a continuidade do trabalho.

Esse aspecto foi amenizado quando Biomanguinhos, unidade fabril da FIOCRUZ, começou a produzir os *kits* em larga escala e a comercialização de

suprimentos e equipamentos foi restabelecida. O governo do Estado de Santa Catarina realizou investimentos significativos na aquisição de suprimentos e equipamentos essenciais para fortalecer a infraestrutura de saúde. Além disso, o Ministério da Saúde contribuiu enviando extratores automatizados, termocicladores de PCR em tempo real, e suprimentos para as diferentes etapas de análise, desde a extração de RNA até a detecção. Posteriormente, um sequenciador de nova geração foi disponibilizado, impulsionando a capacidade tecnológica do Laboratório Central de Saúde Pública de Santa Catarina (LACEN/SC) e marcando o ingresso na era da vigilância genômica.

PARCERIAS PARA AMPLIAR A CAPACIDADE

Para ampliar a capacidade de realização dos testes, investiu-se na habilitação criteriosa de outros laboratórios públicos e privados para a execução do exame. A Coordenação da Rede de Laboratórios atuou ativamente na habilitação de laboratórios públicos e privados interessados em implantar o diagnóstico por RT PCR. Para esta finalidade foi criada uma Portaria estadual, cujos critérios estabeleciam uma fase documental, a verificação da capacidade instalada, avaliação técnica com envio de amostras cegas e emissão de certificado de aptidão, bem como a exigência na informação dos dados gerados com a implantação do exame e a notificação dos casos. Foram habilitados 25 laboratórios até o ano de 2023.

Ainda em 2020, a Embrapa Suínos e Aves, situada no município de Concórdia/SC, que já contava com um laboratório e equipe especializada em metodologias de biologia molecular, assumiu a responsabilidade pela realização dos exames diagnósticos na região oeste do estado. Essa iniciativa foi desenvolvida em estreita colaboração com os laboratórios regionais de Chapecó e Joaçaba, além do LAFRON de São Miguel do Oeste, todos integrantes da Rede LACEN/SC.

No decorrer de 2021, o Laboratório Regional de Joaçaba recebeu uma plataforma de extração automatizada, o que possibilitou a realização de todas as etapas do exame no próprio local. Essa melhoria fortaleceu ainda mais a capacidade diagnóstica da região.

O laboratório do Hemocentro de Santa Catarina (HEMOSC) colaborou na realização de extração de RNA de amostras para posterior processamento no LACEN/SC. Bem como o Laboratório do Hospital Universitário da UFSC.

O Ministério da Saúde disponibilizou plataformas de testagem para ajudar no quantitativo excedente a capacidade dos LACENs. Em momentos que o quantitativo excedeu a capacidade de processamento, amostras coletadas em centros de testagens foram encaminhadas para processamento nas plataformas do Paraná, Rio de Janeiro e Ceará. Permanecendo no LACEN/SC os casos prioritários.

BIOSSEGURANÇA

A coordenação de Biossegurança atuou fortemente no treinamento dos colaboradores do LACEN/SC na utilização adequada dos EPIs, quanto a paramentação e desparamentação, cuidados na manipulação das amostras biológicas, técnicas de higienização das mãos, uso adequado e higienização de Cabines de Segurança Biológica, descarte adequado dos resíduos químicos e infectantes, higienização das áreas técnicas entre outras ações. Atuou nas orientações, treinamentos e capacitação de profissionais de saúde para a realização de coleta, acondicionamento e transporte das amostras. Também, se preocupou com a saúde ocupacional, oferecendo massagem e outras terapias alternativas aos colaboradores do LACEN/SC.

Atuou ainda, entre outras atividades, no monitoramento de casos de Covid-19 entre colaboradores, orientando quanto ao afastamento das atividades quando necessário. Por fim, colaborou na vacinação dos colaboradores quando houve a disponibilização de vacinas para os profissionais de saúde.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Inicialmente, no GAL não havia a diferenciação entre o exame para Covid-19 e os demais vírus respiratórios, assim, não era possível a emissão de relatórios confiáveis para as diferentes etapas pré-analíticas, analíticas e pós-analíticas. Para centralizar as informações de entrada de amostras, amostras processadas e amostras aguardando processamento em cada laboratório (LACEN/SC, EMBRAPA, LAREG Joaçaba, plataformas) e os kits de coleta distribuídos, foi elaborada uma planilha compartilhada entre a direção e gerências do LACEN/SC, Superintendência de Vigilância em Saúde, e também um painel atualizado diariamente para visualização da situação.

Muitas planilhas e relatórios foram elaborados durante o processo, se tornando ferramentas importantes para o gerenciamento dos recursos, do estoque de suprimentos, do tempo de liberação de resultados, acompanhamento da capacidade de realização dos exames, gerando informações repassadas à Superintendência de Vigilância em Saúde, Diretoria de Vigilância Epidemiológica e outros órgãos, e contribuindo com as ações de enfrentamento da pandemia.

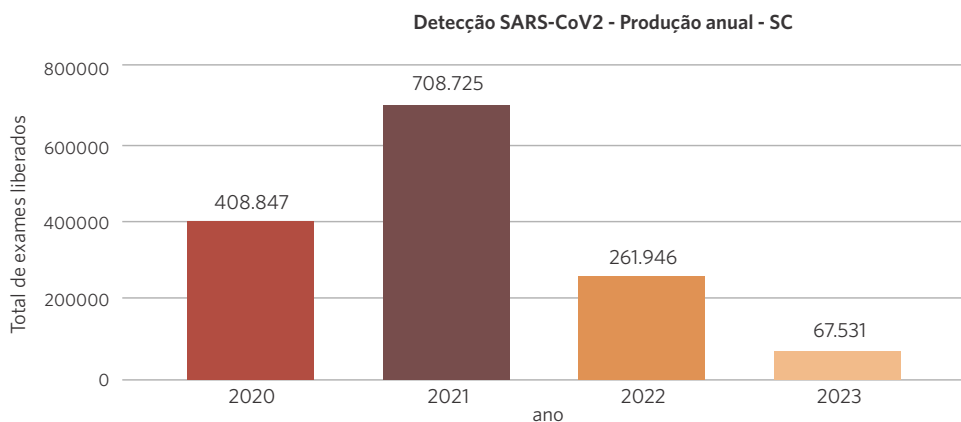
O GAL e outros sistemas utilizados para monitorar a pandemia, inicialmente, não conseguiram suportar a demanda e apresentaram problemas, que depois foram solucionados.

RESULTADOS

Os investimentos em infraestrutura tecnológica e recursos humanos permitiram que o LACEN realizasse uma quantidade substancial de testes para a detecção do vírus, desempenhando um papel fundamental no controle da disseminação da COVID-19 no estado de Santa Catarina.

Ao final do período de 2020 a 2023, foram liberados pelo LACEN/SC, 1.447.049 resultados de exames para Covid-19, conforme o gráfico a seguir:

GRÁFICO 1: **Número de exames liberados para diagnóstico laboratorial de Covid-19, no período de 2020 a 2023.**



A pandemia não apenas causou um aumento significativo na capacidade de testagem, mas também desencadeou a descentralização das metodologias laboratoriais. O Laboratório Regional de Joaçaba foi beneficiado com a doação, por parte do Ministério da Saúde, de uma plataforma automatizada de extração de RNA e pipetagem, juntamente com equipamento de RT PCR em tempo real. Essa descentralização possibilitou uma resposta mais rápida e eficaz em áreas distantes do laboratório central.

Além disso, com apoio do Ministério da Saúde e capacitação ministrada pelo Laboratório de Vírus Respiratórios do Instituto Oswaldo Cruz-FIOCRUZ, o laboratório iniciou o sequenciamento genético do vírus permitindo o conhecimento das variantes circulantes no estado.

Foram obtidos recursos com projetos junto ao MS, FRBL/MPSC e emenda parlamentar para modernização e ampliação do parque tecnológico do LACEN.

APRENDIZADOS

Durante o período pandêmico, adquirimos valiosas lições que não podem ser subestimadas. Estas incluem a capacidade de adaptação às mudanças, a revisão e padronização de procedimentos e fluxos, bem como a importância da organização na etapa pré-analítica, garantindo a recepção de amostras biológicas com qualidade na coleta, identificação padronizada e transporte adequado com total rastreabilidade dos processos. Reconhecemos também a importância das informações clínico-epidemiológicas fornecidas na requisição de exames, uma vez que o laboratório realiza a vigilância laboratorial.

Observamos a necessidade de melhorias na estrutura organizacional do laboratório, no sistema de gestão do parque tecnológico, e na liderança e motivação da equipe. Reconhecemos a importância da comunicação assertiva e da busca constante por aprimoramento na comunicação e informação para os clientes externos. Ademais, reconhecemos a utilidade de ferramentas ou sistemas de informação que facilitem a análise e divulgação eficiente dos dados, bem como a emissão de relatórios de gestão. E a necessidade premente de um sistema de informação laboratorial que atenda às necessidades do laboratório e dos usuários externos para garantir uma resposta eficaz em situações de crise, como a pandemia.

Além disso, destacamos a utilização de ferramentas de comunicação à distância para a realização de reuniões e treinamentos, demonstrando a capacidade de adaptação e inovação em tempos desafiadores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O comprometimento, a capacidade de adaptação e o progresso em tecnologia implementados pelo Laboratório Central de Saúde Pública de Santa Catarina durante a pandemia de Covid-19 representam um marco na história da saúde pública do estado. A capacidade de realizar testes em larga escala e a descentralização das metodologias demonstram não apenas uma resposta eficaz a uma crise global de saúde, mas também um legado de melhoria e preparação para futuras emergências. Para isso, há necessidade urgente de implementar melhorias no sistema de informação laboratorial (LIS) para uma gestão eficiente e segura.

A pandemia evidenciou a importância dos investimentos em saúde pública e a valorização dos laboratórios de vigilância em saúde para a prevenção e controle de doenças infecciosas, destacando-se como um exemplo a ser seguido em todo o país.

AGRADECIMENTOS

O LACEN/SC agradece todo apoio recebido da Superintendência de Vigilância em Saúde e da Secretaria de Estado da Saúde/SC, a Coordenação Geral de Laboratórios da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, o apoio da FIOCRUZ – Laboratório de Vírus Respiratórios do Instituto Oswaldo Cruz, demais LACENs que cooperaram com ideias, suprimentos, troca de experiências, a Defesa Civil de Santa Catarina, aos serviços municipais e estaduais, aos profissionais que atuaram de forma voluntária, aos laboratórios privados que cooperaram com a realização do diagnóstico no estado, empresas, universidades e associações que fizeram doações ou empréstimos para a realização das nossas atividades.

O reconhecimento do serviço prestado pelo Laboratório Central de Saúde Pública de Santa Catarina durante a pandemia de Covid-19, não seria completo sem o enaltecimento do empenho, dedicação de todos os profissio-

nais que de várias maneiras deram a sua contribuição. O envolvimento dos profissionais do LACEN/SC foi um testemunho da vontade inabalável de ajudar em um momento de necessidade coletiva. Além dos avanços tecnológicos e dos aprimoramentos estruturais, o verdadeiro motor por trás da resposta eficaz do LACEN/SC foi o compromisso incansável e o envolvimento dos profissionais que atuam tanto no nível central, como nas unidades dos Laboratórios Regionais. O engajamento dos profissionais em um momento onde o mundo se viu em um impasse, com a recomendação geral de permanência em casa para conter a propagação do vírus, os colaboradores não recuaram. Enquanto a população aguardava ansiosamente pelas respostas dos exames, esses profissionais dedicados se mantiveram firmes, enfrentando as adversidades, colocando-se na linha de frente, assumindo riscos e incertezas, não medindo esforços para fornecer os resultados tão necessários para o conhecimento da doença. Num momento em que muitos buscavam maneiras de contribuir para enfrentar essa emergência de saúde pública, esses profissionais do laboratório, não apenas investiram ativamente, mas fizeram isso com disposição e um espírito de solidariedade, um valor sempre essencial em tempos difíceis.

Sobre os Autores:

Mariana Araújo Costa, Doutora em Imunologia e Parasitologia Aplicadas, farmacêutica, Lacen/AC, <http://lattes.cnpq.br/4149620349670007>, <https://orcid.org/0000-0001-9383-7106>, Mariana_araujoc@hotmail.com

Ildercílio Mota de Souza Lima, Doutor em Genética (FMRP/USP), Biomédico/Professor de Magistério Superior Universidade Federal de Goiás, <http://lattes.cnpq.br/5715288813015613>, ildercilio@gmail.com

Janete Taynã Nascimento Rodrigues, Especializada em Gestão Hospitalar e Saúde Pública, Biomédica/Diretora LACEN/AC, <http://lattes.cnpq.br/6970172327758741>, janetetayna@gmail.com

Marlei Pickler Debiasi dos Anjos,

Jane Mara Honorato,

Darcita Buerger Rovaris,

Fabiana Bagatini Balança,

Denise de Carvalho Caldeira,

Patricia Gomes

*Experiência dos Lacen
no enfrentamento da
pandemia de Covid-19*

O FORTALECIMENTO
DE ESTRATÉGIAS DE
ENFRENTAMENTO A
EMERGÊNCIAS EM
SAÚDE PÚBLICA NO
INSTITUTO ADOLFO
LUTZ

O FORTALECIMENTO DE ESTRATÉGIAS DE ENFRENTAMENTO A EMERGÊNCIAS EM SAÚDE PÚBLICA NO INSTITUTO ADOLFO LUTZ

25

Adriana Bugno, Adriano Abbud

RESUMO

A pandemia da COVID-19 trouxe desafios nunca antes enfrentados pelo Instituto Adolfo Lutz. Apesar de não ser um laboratório clínico, ou seja, não ser responsável pela testagem da população para fins de assistência, o Instituto Adolfo Lutz, sendo o Laboratório Central de Saúde Pública do Estado de São Paulo (LACEN/SP), possui a atribuição de fornecer a primeira resposta diagnóstica a agentes novos ou recém-introduzidos no território, atuando como referência, no intuito de permitir a organização de outros laboratórios para o enfrentamento a esses agentes, para então monitorar sua circulação, supervisionar a rede laboratorial e produzir informações vitais para a vigilância epidemiológica. Para que a instituição pudesse proceder à resposta necessária a novos eventos de saúde pública, durante a pandemia, foi necessário fortalecer áreas estratégicas do Instituto Adolfo Lutz, como o Centro de Respostas Rápidas e o Laboratório Estratégico do Instituto Adolfo Lutz, e elaborar uma Estratégia de Resposta Rápida voltada à detecção e à caracterização molecular de agentes infecciosos com potencial epidêmico. O primeiro teste da Estratégia de Resposta Rápida foi durante a emergência da MPox, em 2022, sendo que a atuação do Instituto Adolfo Lutz no enfrentamento à emergência permitiu concluir a eficácia da estratégia elaborada, assim como os aspectos a serem aprimorados.

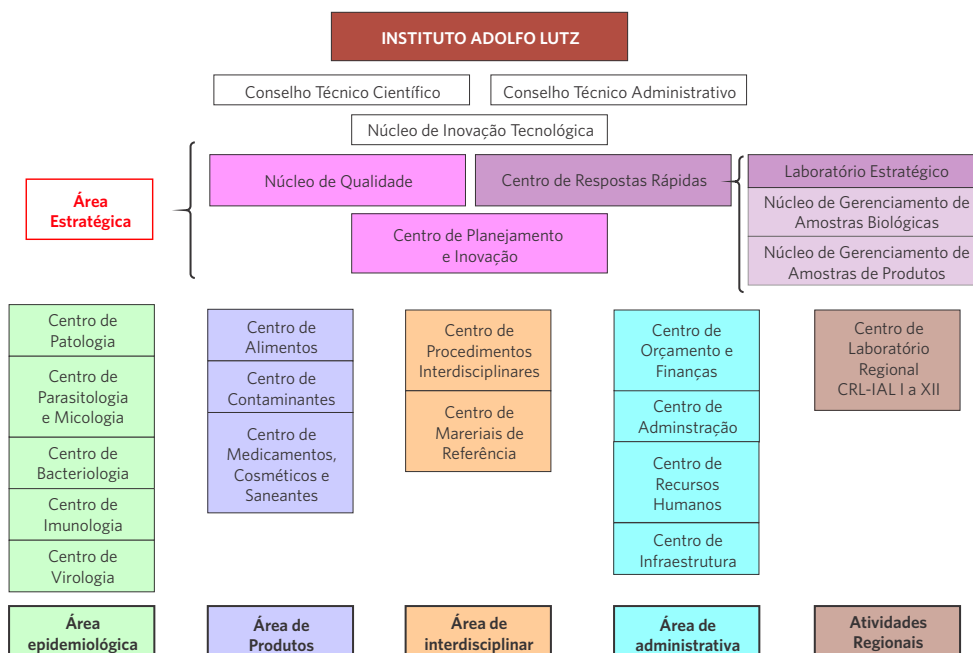
INTRODUÇÃO

Considerada uma das áreas estratégicas na estrutura organizacional do Instituto Adolfo Lutz (Figura 1), o Centro de Respostas Rápidas tem como

atribuições: planejar e organizar as ações para detectar e oferecer respostas a eventos que possam se constituir em emergência de saúde pública; acompanhar e avaliar as ações de contenção e controle de surtos e epidemias, a partir de dados epidemiológicos; identificar os recursos humanos e materiais necessários à agilização de resultados; monitorar o cumprimento das responsabilidades do Instituto frente às emergências; fazer a interface entre a vigilância laboratorial, vigilância epidemiológica, vigilância sanitária do estado de São Paulo e atuar como ponto focal do Instituto junto ao Centro de Investigações Estratégicas em Vigilância em Saúde (CIEVS) do estado.

A partir da pandemia de COVID-19, o Centro de Respostas Rápidas incorporou o Laboratório Estratégico do Instituto Adolfo Lutz (LEIAL), com a função primordial de dar respostas a eventuais ameaças em saúde pública, uma vez que realiza o desenvolvimento, a implantação e a implementação de métodos laboratoriais de alta complexidade para agilização da resposta diagnóstica de doenças infecciosas a nível molecular.

FIGURA 1. **Estrutura organizacional do Instituto Adolfo Lutz**



Desde sua criação, em 2017, o Laboratório Estratégico do Instituto Adolfo Lutz (LEIAL) foi capaz de responder às demandas feitas ao IAL que envolveram técnicas de biologia molecular avançadas, e trabalhou com informações provenientes das diversas instituições que compõem as vigilâncias, colaborando com o monitoramento de agravos emergentes em saúde pública.

A epidemiologia molecular dos vírus causadores da gripe, da COVID-19, da dengue e da febre Chikungunya, assim como de agentes bacterianos como *Neisseria meningitidis*, *Salmonella* Typhi e *Vibrio cholerae*, tem sido utilizada pelo LEIAL para determinar a origem dos patógenos, suas relações e o esclarecimento dos surtos e epidemias, principalmente na tentativa de estabelecer uma correlação entre a virulência e o impacto desses agentes na população.

Além da atuação no enfrentamento direto a agravos para a resposta às vigilâncias, o LEIAL é a unidade responsável pelo apoio às demais áreas do Instituto, tanto em rotina, quanto na pesquisa científica, realizando o sequenciamento de agentes infecciosos por diversas metodologias, incluindo as de nova geração. Logo no início de sua operação, o LEIAL implantou as metodologias de sequenciamento de bactérias, executando a vigilância genômica de *Salmonella* Typhi, *Vibrio cholerae* e *Neisseria meningitidis* no país, realizada em tempo real, com a execução do sequenciamento dos genomas completos para identificar, precocemente, a introdução de novos clones em nossa região.

Na pandemia da COVID-19, foi o primeiro laboratório no país que implantou a metodologia de RT-PCR para detecção do SARS-CoV-2, liberando os primeiros resultados. Além disso, o LEIAL obteve o primeiro genoma do vírus no país, em uma parceria com o Instituto de Medicina Tropical da Universidade de São Paulo. Com relação ao monitoramento genômico do Novo Coronavírus, foram depositados mais de 4.000 genomas de casos caracterizados clínico-epidemiologicamente na plataforma GISAID, sendo produzidos mais de 20 relatórios às autoridades. Durante a segunda e a terceira ondas, o LEIAL estruturou um novo polo diagnóstico no Instituto, processando um total de 102.039 amostras suspeitas.

Na epidemia de Influenza A/H3N2 (“Darwin”) em 2021, foram detectados os primeiros casos do Estado de São Paulo e, uma vez que o LEIAL já realizava a vigilância genômica de Influenza, foi responsável pelo depósito de 43% dos genomas brasileiros no GISAID naquele ano. Com relação à vigilância genômica dos arbovírus, o LEIAL obteve o primeiro conjunto de genomas de

Chikungunya virus referentes ao surto de 2020-2021 no Estado de São Paulo, além de já ter depositado mais de 300 genomas do vírus da dengue entre 2020 e 2022, para realização de monitoramento do agente.

No início de 2022, o laboratório assumiu a rotina de RT-qPCR para a detecção de agentes causadores de pneumonias bacterianas, visando ao aprimoramento das análises, com a inclusão de novos agentes, assim como a prospecção por demanda reprimida de solicitações de unidades de saúde. Por ser referência para a Rede Nacional de Sequenciamento Genético do Ministério da Saúde, o LEIAL ministra treinamentos nas diversas metodologias, como é o caso do LACEN do Amazonas, cujos colaboradores foram capacitados a sequenciar o SARS-CoV-2 pelo laboratório em 2022.

Considerando a necessidade de detecção de agentes biológicos com potencial uso em bioterrorismo, o LEIAL vem realizando a implantação de metodologias moleculares para a resposta a esses agentes. Já se encontram padronizados os ensaios para detecção de *Bacillus anthracis* e *Yersinia pestis*, assim como das toxinas que venham a produzir.

No enfrentamento à emergência da MPox, o LEIAL liberou os primeiros resultados do país, sendo responsável pelo processamento de mais de 15.000 amostras até novembro de 2022. Implantou, ainda, o sequenciamento do genoma completo do vírus por metodologia metagenômica, além de ter desenvolvido e adaptado protocolo para sequenciamento por *amplicons*, monitorando a circulação do vírus do ponto de vista genômico.

Por fim, a equipe do Laboratório Estratégico participou da publicação de mais de 20 artigos em revistas científicas, além de informes epidemiológicos vitais para a atuação das autoridades sanitárias em todo o país. Em virtude das informações produzidas pelo LEIAL serem altamente relevantes à vigilância das doenças infecciosas, muitas de suas ações foram divulgadas pela mídia nos últimos anos, ajudando a informar à população sobre as doenças em circulação no país.

VIGILÂNCIA GENÔMICA NO ESTADO DE SÃO PAULO

A vigilância genômica é o processo contínuo de monitoramento dos patógenos, mediante análise de suas características genéticas com o uso de técnicas de biologia molecular, como o sequenciamento. Este processo, do

ponto de vista epidemiológico, auxilia os serviços de saúde pública a monitorar a evolução de agentes causadores de doenças infecciosas, alertar sobre a disseminação dos patógenos, adaptar intervenções e realizar recomendações à população e desenvolver ou adaptar medidas de controle para mitigar ou interromper a propagação de doenças.

O Laboratório Estratégico é o responsável pela vigilância genômica dos patógenos de interesse à saúde pública no IAL, mediante a pactuação entre a Diretoria do Instituto, o Centro de Respostas Rápidas e o Centro de Vigilância Epidemiológica quanto aos agentes a serem monitorados, sendo a seleção dos patógenos, assim como das amostras a serem sequenciadas, definida por critérios clínico-epidemiológicos que garantam sua relevância para a efetividade da vigilância genômica.

Desde sua criação, o LEIAL já realizou, seja para vigilância ou pesquisa científica, mais de 7.000 sequenciamentos do genoma completo de 45 diferentes agentes infecciosos entre bactérias, fungos e vírus de interesse à saúde pública. Dentre os agentes monitorados, destacam-se os vírus da influenza, da dengue, da febre Chikungunya e da MPox, que vêm sendo sequenciados para o estabelecimento de filogenias visando à observação de características genéticas que possam levar à alteração do perfil das doenças, além da introdução de novos clones.

MÉTODOS

Para que o Instituto pudesse proceder à resposta necessária a novos eventos de saúde pública, durante a pandemia foi elaborada uma Estratégia de Resposta Rápida voltada à detecção e à caracterização molecular de agentes infecciosos com potencial epidêmico. A partir da integração ao Centro de Respostas Rápidas, o LEIAL foi reestruturado para atuar em novas emergências, com foco na escalabilidade de processamento das amostras.

Inicialmente, foi necessária a expansão da área do LEIAL, aliada ao reforço do parque tecnológico, com a obtenção, principalmente, de plataformas automatizadas para processamento de amostras, que permitiriam escalar a produção, possibilitando o aumento gradual do processamento a partir de demandas crescentes. Além disso, estabeleceu-se uma nova lógica de atuação, baseada na identificação de riscos por rumores, eventos externos ou

demanda reprimida, o que permitiria ao LEIAL se adiantar à chegada de novos agentes para fornecer uma resposta efetiva e oportuna, conforme estratégia de ação definida (Figura 2).

FIGURA 2. **Esquematização da Estratégia de Resposta Rápida**



Finalmente, para que a estratégia se tornasse exequível, foi necessária a criação e a manutenção de um estoque estratégico de materiais como kits, reagentes e descartáveis, o que permite a pronta resposta com mínima dependência de novas aquisições, sendo possível iniciar o enfrentamento laboratorial a novas emergências de maneira imediata.

RESULTADOS

O primeiro teste da Estratégia de Resposta Rápida foi a emergência da MPox. Quando observado, ainda na Europa, o surto de MPox de 2022, iniciou-se a preparação do LEIAL para o eventual processamento de amostras de casos suspeitos em território nacional. Foi realizado contato com o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), via escritório da América do Sul, que prontamente forneceu os protocolos atualizados das reações de RT-qPCR para que se pudesse implantar a metodologia de detecção do DNA do MPXV.

O LEIAL solicitou a síntese de *primers* e sondas de RT-qPCR após a análise do protocolo, porém os controles positivos não estavam disponíveis para o Brasil, e seriam enviados pela Organização Panamericana de Saúde (OPAS). No dia 7 de junho, entretanto, foi recebida do Instituto de Infectologia Emílio Ribas a primeira amostra com suspeita do agravo.

Considerando que o caso suspeito possuía características clínicas e epidemiológicas sugestivas para a MPox e ainda não havia controle positivo disponível, o LEIAL iniciou o processamento da amostra por metodologia de metagenômica, confirmando o caso no dia 9 de junho de 2022 e depositando o primeiro genoma brasileiro do MPXV na plataforma GISAID sob o nº de acesso EPI_ISL_13191438. Após este caso, o LEIAL processou mais três amostras por metagenômica, duas de Santa Catarina e uma do Rio Grande do Sul.

Com a chegada de controles positivos enviados pela OPAS, o LEIAL iniciou o processamento das amostras por RT-qPCR e manteve o sequenciamento por metagenômica de algumas amostras positivas para realização do monitoramento genômico do vírus. O laboratório rapidamente aprimorou as reações de detecção, criando reações duplexadas com controle endógeno humano. Além disso, foram validadas metodologias automatizadas de extração de ácidos nucleicos, visando à escalabilidade no processamento.

Até o dia 9 de novembro de 2022, data em que houve o repasse do diagnóstico da MPox para o Centro de Virologia do IAL, em vista da diminuição da demanda proveniente de casos suspeitos da doença, o LEIAL processou mais de 15.000 amostras suspeitas, chegando a um pico de quase 1.700 reações na semana epidemiológica 33.

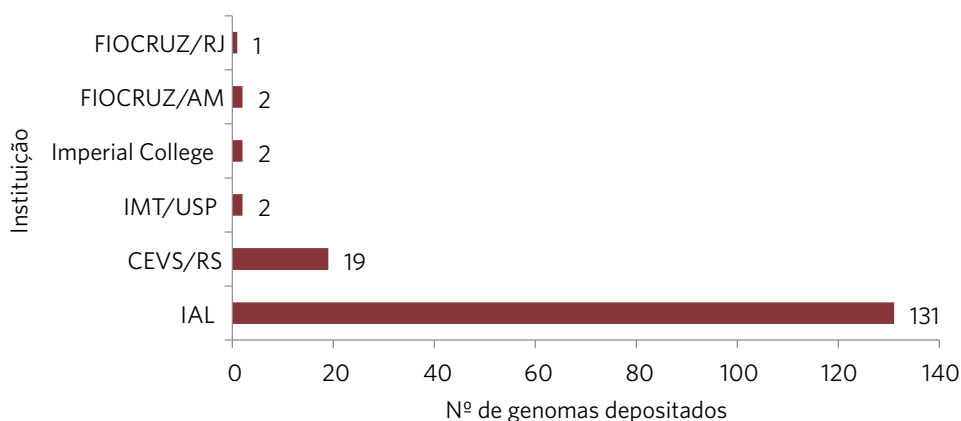
Para que a resposta à MPox fosse efetiva do ponto de vista epidemiológico, era necessário que o tempo de processamento se mantivesse em patamares adequados para que possibilitasse às vigilâncias coordenar o controle da doença, com isolamento dos pacientes e rastreamento dos contatos. No intuito de atingir estes patamares, foi estabelecido que pelo menos 80% das amostras deveriam ser processadas em até três dias, mantendo-se acima disso apenas as repetições, algumas vezes necessárias em virtude das características das amostras ou de problemas nas reações.

Verificamos que 86% das amostras foram processadas em até três dias, sendo 49% destas amostras liberadas em até 24 horas da recepção da amostra. A média no tempo de resposta se manteve abaixo de 48 horas,

inclusive na semana epidemiológica 33, com exceção dos períodos de feriados ou pontos facultativos verificados a partir da semana epidemiológica 41, quando o tempo médio esteve acima de 3 dias.

Com relação ao sequenciamento do genoma completo do MPXV, o LEIAL desenvolveu e implantou metodologia com uso de *amplicons*, o que tornou o processo mais barato, além de possibilitar o processamento de mais amostras. Em 2022, o LEIAL realizou o depósito de 131 genomas do MPXV na plataforma GISAID, o que correspondeu a mais de 83% das sequências do país (Figura 3).

FIGURA 3. **Total de genomas de MPXV de acordo com a instituição que procedeu ao depósito em 2022**



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fortalecimento de unidades organizacionais como o Centro de Respostas Rápidas e a priorização do Laboratório Estratégico na administração institucional, assim como o reforço do parque tecnológico e a manutenção de um estoque estratégico de materiais, foi de extrema importância para atuação imediata frente à emergência.

A autonomia técnico-administrativa transversal do Centro de Respostas Rápidas permite reforçar a equipe em momentos de crise, realocando colaboradores de outros laboratórios. O contato próximo com as vigilâncias

municipais, estaduais e federal, realizado pelo Centro de Respostas Rápidas, com a troca de informações laboratoriais e epidemiológicas para a obtenção de resultados relevantes do ponto de vista epidemiológico foi fundamental para fortalecimento da vigilância em saúde do estado de São Paulo.

Alguns aspectos ainda precisam ser aprimorados para o desenvolvimento e implantação de metodologias com a celeridade necessária, destacando-se, como sendo o mais urgente para as ações da área, a necessidade de ampliação do quadro de servidores, que deve ser composto por funcionários de nível superior com capacitação técnica diferenciada.

Entretanto, a atuação do Instituto Adolfo Lutz no enfrentamento ao surto de MPox em 2022 permitiu concluir a eficácia da Estratégia de Resposta a emergências em saúde pública, elaborada a partir da pandemia de COVID-19.

REFERÊNCIAS

Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. (2018) Resolução MS/CNS nº 588, de 12 de julho de 2018. Política Nacional de Vigilância em Saúde. <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2018/Reso588.pdf>

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2020). Laboratory Testing for Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV). <https://www.cdc.gov/coronavirus/mers/lab/lab-testing.html>

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2021). Pandemic Influenza. <https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/index.htm>

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). (2019). Health emergency preparedness for imported cases of high-consequence infectious diseases. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Health-emergency-preparedness-imported-cases-of-high-consequence-infectious-diseases.pdf>

de Paula, R. A. C.; Campos, K. R.; Sacchi, C. T.; Amarante, A. F.; Taniwaki, N. N.; Nishina, G. M. N.; de Oliveira, S. M. P.; D'Agostini, T. L.; Prado, W. D. A.; Froes, M. H.; Veiga, D. P. B.; Katz, G.; Santana, L. M. R.; Fargetti, S.; Figueiredo, E.; Bugno, A.; Abbud, A. Informe epidemiológico: primeiros casos confirmados de monkeypox. BEPA. Boletim Epidemiológico Paulista, v. 19, p. 1, 2022. <https://periodicos.saude.sp.gov.br/BEPA182/article/view/37805>

Elbe, S. and Buckland-Merrett, G. (2017) Data, disease and diplomacy: GISAID's innovative contribution to global health. Global Challenges, 1:33-46. <https://10.1002/gch2.1018>

International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. (2021). Public awareness and public education for disaster risk reduction. Major Epidemic and Pandemic Diseases. <https://www.ifrc.org/sites/default/files/2021-06/12-EPIDEMIC-HR.pdf>

Li Y, Zhao H, Wilkins K, Hughes C, Damon IK. Real-time PCR assays for the specific detection of monkeypox virus West African and Congo Basin strain DNA. J Virol Methods. 2010 Oct;169(1):223-7. <https://10.1016/j.jviromet.2010.07.012>

World Health Organization (WHO). (2005). International Health Regulations (2005), 3rd ed. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241580496>

Sobre os Autores

Adriana Bugno, Diretora Geral, Instituto Adolfo Lutz

Adriano Abbud, Diretor do Centro de Respostas Rápidas, Instituto Adolfo Lutz

ENFRENTAMENTO
DA PANDEMIA DA
COVID-19: A
EXPERIÊNCIA DE
CONTINGENCIA-
MENTO DO
LABORATÓRIO
CENTRAL DE SAÚDE
PÚBLICA DE
SERGIPE

ENFRENTAMENTO DA PANDEMIA DA COVID-19: A EXPERIÊNCIA DE CONTINGENCIAMENTO DO LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA DE SERGIPE

26

Cliomar Alves dos Santos, Aline Rafaelle Rocha Almeida de Azevedo Marinho,
Sandra Maria Araújo Menezes Cavalcante, Gabriela Vasconcelos Brito Bezerra,
Antônio Augusto Vieira de Almeida, Karine Dantas Moura, Silvia Virgina Barreto Cruz,
Lucyano Renovato Jacob, Lidiane Santos Barreto, Ludmila Carvalho Sena, Lais Santos Costa,
Conrado Marques de Souza Neto, Luciana Cândida Déda Chagas de Melo

RESUMO

Durante a pandemia da covid-19, o Laboratório Central de Saúde Pública de Sergipe enfrentou um aumento exponencial no número de amostras recebidas para diagnóstico, passando de uma média de 25 para 20.761 amostras por mês. Para lidar com essa demanda, o laboratório ampliou sua capacidade humana, horário de funcionamento e infraestrutura, incluindo reformas no sistema elétrico. A implementação da metodologia de RT-PCR foi essencial para o diagnóstico preciso do vírus SARS-CoV-2. Além disso, a gestão de insumos e a aquisição de equipamentos de proteção individual foram desafios enfrentados, com compras emergenciais e controle rigoroso de resíduos. A contratação de pessoal adicional e a reorganização dos processos internos foram fundamentais para garantir a eficiência e a agilidade nos resultados. A experiência de contingenciamento do laboratório reflete a importância da preparação e da adaptação rápida diante de crises de saúde pública.

Palavras-chave: covid-19; pandemia; laboratório; RT-PCR; Lacen.

INTRODUÇÃO

Segundo a OMS, o primeiro caso da infecção pelo vírus SARS-CoV-2, agente etiológico da covid-19, foi identificado em Wuhan, capital da província de Hubei, na China, em dezembro de 2019. Desde sua identificação, esse patógeno espalhou-se por todo o planeta, acarretando que, em 11 de março de 2020, houvesse o surgimento de uma nova pandemia¹.

O número de casos continuou a crescer de modo que, em 16 de novembro de 2021, foram confirmados 253.640.693 casos no mundo, 21.960.766 casos no Brasil e 278.617 casos no estado de Sergipe¹. Atualmente, o número de casos confirmados de covid-19 no Brasil é de 38.338.153, com 709.407 óbitos confirmados. Já em Sergipe, até o momento, foram 367.355 casos confirmados e 6.545 óbitos².

Para o diagnóstico da covid-19, utiliza-se exame clínico observando os sintomas, que podem variar de brandos, como espirros, tosse, coriza e febre, a severos, como pneumonia, insuficiência respiratória aguda, lesões pulmonares e até óbito. Entretanto, para confirmação do diagnóstico, é feita a coleta de material respiratório do paciente, bem como é realizado o exame laboratorial específico para o vírus, conhecido como RT-PCR em tempo real³.

Nos exames hematológicos e bioquímicos, os achados mais comuns são: linfocitopenia, proteína C reativa elevada e trombocitopenia (afetando os testes de coagulação)⁴. Há a existência também de inúmeros exames de imagens, porém exames de imagem e sorológicos são inespecíficos para covid-19. Portanto, o exame laboratorial de biologia molecular utilizando material respiratório de *swab* nasofaringe e orofaríngeo, por meio da metodologia de RT-PCR em tempo real, é o padrão-ouro para o diagnóstico do SARS-CoV-2 estabelecido pela OMS⁵ com alta robustez, sensibilidade e especificidade para confirmação de diagnóstico nos laboratórios de saúde pública⁶.

A implantação da metodologia RT-PCR em tempo real nos laboratórios centrais foi mediada pela CGLAB; e o programa de vírus respiratórios do MS, por intermédio dos Centros Nacionais de Influenza (NIC) em fevereiro de 2020, de forma restrita para execução de testes para agilizar os resultados nas sazonalidades de influenza⁷.

O Laboratório Central de Saúde Pública de Sergipe (Lacen/SE) foi um dos primeiros laboratórios a implantar a metodologia, sendo apto a receber a

transferência de tecnologia proporcionada. Atualmente, conta com mais de 20 exames utilizando o RT-PCR em tempo real como ferramenta diagnóstica, como arbovírus, meningites bacterianas, vírus respiratórios, Monkeypox, encefalites virais e Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST).

Diante do cenário de um súbito aumento na demanda pelo Lacen/SE para a realização de testes moleculares, decorrente da pandemia da covid-19, várias estratégias de administração laboratorial foram requeridas para serem adotadas. O objetivo era expandir a capacidade instalada e atender à demanda, garantindo, assim, a universalidade do acesso à população.

O estudo em questão visa descrever o plano de contingência e as estratégias de implementação do Lacen/SE para atender e expandir a capacidade de diagnóstico da covid-19 perante a pandemia.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional participante, visto que os autores participaram do processo de formulação de estratégias, planos, projetos e ações para execução de ampliação da capacidade instalada, tecnológica, humana e operacional do Lacen/SE durante a pandemia da covid-19. O Lacen/SE está inserido na tríade da Fundação de Saúde Parreiras Horta (FSPH), que além do Lacen, fazem parte o Hemose (Hemocentro) e o Serviço de Verificação de Óbitos (SVO) do Estado. A FSPH é uma fundação pública de direito privado e presta serviços para a Secretaria de Estado da Saúde por meio de contrato estatal.

Com o intuito de atender à dinâmica do processo evolutivo do crescente quantitativo de amostras, os principais pontos abordados e analisados foram: recursos humanos, horário de funcionamento, aquisição de insumos, ampliação do parque tecnológico, qualificação da informação para as vigilâncias, hospitais e resposta à vigilância laboratorial.

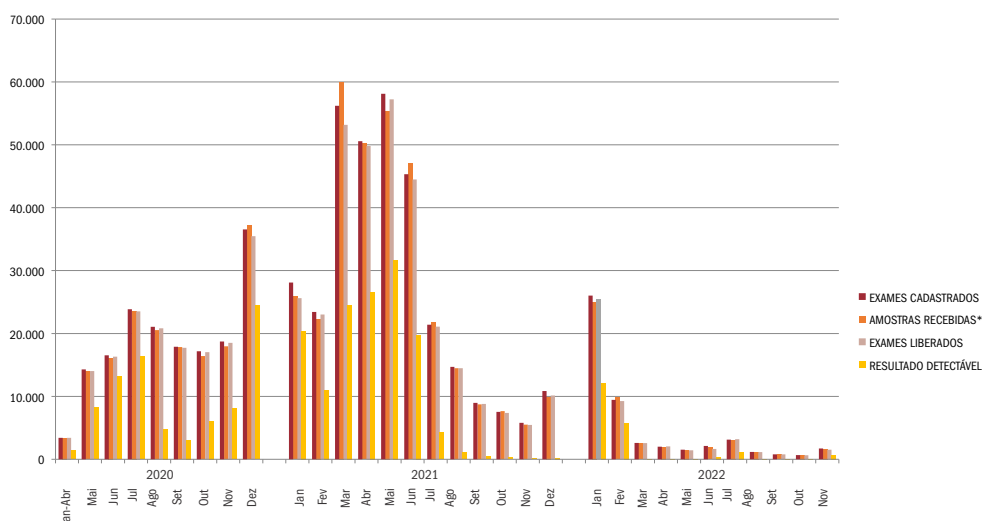
Para monitoramento e avaliação dos indicadores das amostras recebidas e dos resultados, foi utilizada a base de dados do Sistema GAL, ferramenta desenvolvida pelo DataSUS e que proporciona gerenciamento de rotinas laboratoriais, como quantitativo e oportunidade de tempo de amostras recebidas, em análise e resultados liberados, bem como relatórios epidemiológicos da situação de agravos de saúde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes da pandemia, o Lacen/SE recebia uma média de 25 amostras por mês para a realização de RT-PCR de vírus respiratórios provenientes das unidades sentinelas de síndrome gripal do estado. No entanto, em 2020, esse número elevou-se significativamente, atingindo uma média de 20.761 amostras por mês destinadas exclusivamente aos testes de covid-19, representando um aumento de mil vezes a capacidade instalada. De janeiro de 2020 a dezembro de 2023, foram recebidas pelo Lacen/SE 561.335 amostras para execução de testes para SARS-Cov-2 de maneira majoritária, e em 10% desse quantitativo, foram executados testes para diagnóstico de outros vírus respiratórios. Conforme demonstrado no Gráfico 1, em 2021, maio foi o mês em que o laboratório mais recebeu amostras em números absolutos.

*Experiência dos Lacen
no enfrentamento da
pandemia de Covid-19*

GRÁFICO 1. **Recebimento, análise e resultados detectáveis de amostras para diagnóstico laboratorial por RT-PCR no Lacen/SE**



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

Para atender a toda essa demanda, foi necessária a aquisição de extra-torres automatizados de ácido nucléico, pois toda a extração feita anteriormente no Lacen/SE era manual, e hoje o laboratório de biologia molecular conta com

3 extratores automatizados, ampliando a capacidade diária de 50 para 2 mil extrações/dia em período comercial. Além disso, foram adquiridos mais dois termocicladores, e recebemos a doação de mais um, resultando no aumento da capacidade de termocicladores de um para quatro. Cada termociclador tem a capacidade de realizar 96 testes em um período de até duas horas. Também foi necessária a aquisição de *freezers* -30°C e -70°C para acondicionamento de *kits* para diagnóstico e amostras respectivamente. Caso as amostras para detecção de vírus não sejam armazenadas sob ultracongelamento, sua carga viral decai em log, o que podem ocasionar resultados falso-negativos.

A aquisição de equipamentos e a modernização do parque tecnológico do Lacen/SE foram fundamentais para a celeridade de execução dos exames laboratoriais, bem como nossa capacidade de resposta.

Para receber os equipamentos e executar os testes laboratoriais em um maior espaço de tempo, necessitou-se de reformas estruturais, incluindo a construção de um ambiente para descanso noturno e um espaço para o sequenciamento genético. Contudo, o mais crítico foi a capacidade elétrica do laboratório, que não estava preparada para o crescimento exponencial deste, no que tange a equipamentos e grandes rotinas laboratoriais, sendo necessária, após importantes quedas de energias nas quais perdemos rotinas de trabalho, uma robusta reforma no sistema elétrico e no gerador do bloco que pertencia ao laboratório de biologia molecular.

A liberação em blocos de exames e o protocolo de ensaio pelo sistema GAL também foram úteis em agilizar os resultados, de modo que os resultados eram liberados em dois blocos: aqueles que apresentaram resultados não detectáveis e aqueles que apresentaram resultados detectáveis para covid-19.

Houve a necessidade, no âmbito da gestão de pessoal para atender à crescente demanda, da contratação emergencial de pessoal por intermédio da Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe. Nesse contexto, foram contratados analistas e técnicos para os fins de triagem, recebimento de amostras, execução de exames e liberação de laudos. Antes da pandemia, o laboratório contava com 5 profissionais, e durante a pandemia, foram contabilizados 55, representando um aumento de 1000% na capacidade humana instalada.

O horário de funcionamento foi revisto e ampliado, fazendo com que o laboratório de biologia molecular, que antes funcionava das 7h às 19h, passasse a funcionar 24 horas diariamente.

Com a rotina ampliada em sua maior magnitude, foi preciso medidas de contenção de resíduos gerados, controle mais rígido de acesso de pessoas, redução do espaço de tempo entre uma verificação de contaminação e outra para evitar resultados falso-positivos.

Semelhantemente ao Brasil e ao mundo, houve uma crescente demanda por kits de diagnóstico, insumos para coleta de amostras e execução dos testes laboratoriais e EPI, fazendo com que fossem realizadas compras emergenciais, destaques financeiros e orçamentários por parte da Secretaria de Saúde para a FSPH para aquisição destes. Os valores dos insumos aumentaram no mercado internacional, e a produção não acompanhava o ritmo de consumo.

Os insumos foram categorizados em cores e em nível de necessidade para a realização do diagnóstico, de modo que itens essenciais à execução dos testes tinham uma prioridade de compras em relação aos demais.

Diante da escassez dos insumos, como o de swab de Rayon para a coleta de amostras de secreções naso e orofaríngeas, foi alterada a metodologia de coleta orientada pelo MS onde se utilizavam três swabs, sendo um em cada narina e outro na orofaringe, para utilização de apenas um swab em ambas as narinas, excluindo a nasofaringe. Tal medida adotada não reduziu a sensibilidade do teste em encontrar resultados detectáveis nas amostras coletadas.

Para recebimento, conferência, triagem de amostras e execução e liberação de resultados, foi realizada uma força-tarefa com os novos profissionais contratados, com os gerentes, os assessores e os responsáveis técnicos para darem plantão em escala diária, incluindo finais de semana e feriados, para que os resultados não atrasassem. Desse modo, um indicador importante era o tempo de liberação: se ultrapassasse 48 horas após a entrada da amostra no laboratório, significava que estávamos com liberação fora do tempo oportuno.

O andamento conjunto da vigilância laboratorial às vigilâncias epidemiológica e hospitalar foi fundamental para potencializar o fluxo de informações em tempo real. Para isso, foram produzidas e divulgadas três notas técnicas pelo Lacen/SE, bem como criado um vídeo e realizadas webconferências para orientação de coleta, armazenamento e transporte de amostras biológicas, visando garantir a eficácia dos testes desde o pré-analítico.

Vale ressaltar que, mesmo durante toda a rotina ampliada para a covid-19, o Lacen/SE não deixou de atender e responder a nenhum outro agravo, mantendo a produção de notas técnicas, informativas, boletins, e participando de treinamentos, reuniões e salas de situação para manter-nos atualizados dos eventos em saúde pública no

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do desafio imposto pela pandemia da covid-19, o Lacen/SE demonstrou capacidade de adaptação e resposta eficaz para atender à crescente demanda por diagnósticos precisos. A implementação da metodologia de RT-PCR em tempo real se mostrou fundamental para a identificação do SARS-CoV-2, permitindo uma alta capacidade de processamento de amostras. A ampliação da capacidade humana, a revisão dos horários de funcionamento e a gestão eficiente de insumos e EPI foram estratégias essenciais para garantir a continuidade das operações laboratoriais. Além disso, a reorganização dos processos internos e a melhoria da infraestrutura demonstraram o comprometimento da equipe em fornecer resultados confiáveis de forma ágil. A experiência do Lacen/SE ressalta a importância da preparação prévia, da flexibilidade e da colaboração entre as instituições de saúde pública para enfrentar crises de saúde de grande escala.

Referências

1. Mathieu E, Ritchie H, Rodés-Guirao L, Appel C, Giattino C, Hasell J, et al. Coronavirus Pandemic (COVID-19). Our in Data [Internet]. 2020 [citado 2021 maio 30]. Disponível em: <https://ourworldindata.org/coronavirus>
2. Ministério da Saúde (BR). Covid-19: Painel Coronavírus [Internet]. 2024 [citado 2024 fev 8]. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>
3. Umakanthan S, Sahu P, Ranade AV, Bukelo MM, Rao JS, Abrahao-Machado LF, et al. Origin, transmission, diagnosis and management of coronavirus disease 2019 (COVID-19). Postgrad Med J. 2020;96(1142):753-8. DOI: 10.1136/postgradmedj-2020-138234
4. Bhatt M, Soneja M, Gupta N. Approach to acute febrile illness during the COVID-19 pandemic. Drug Discov Ther. 2021;14(6):282-6. Disponível em: 10.5582/ddt.2020.03083

5. Souza ASR, Amorim MMR, Melo ASO, Delgado AM, Florêncio ACMCC, Oliveira TV, et al. Aspectos gerais da pandemia de COVID-19. Rev Bras Saude Mater Infant. 2021;21(supl 1):47-64. DOI: 10.1590/1806-9304202100S100003
6. Corman VM, Landt O, Kaiser M, Molenkamp R, Meijer A, Chu DK, et al. Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR. Euro Surveill. 2020;25(3):2000045. DOI: 10.2807/1560-7917.es.2020.25.3.2000045
7. Ministério da Saúde (BR). Boletim Epidemiológico n. 3. Doença pelo Novo Coronavírus 2019 COVID-19 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 fev 21 [citado em 2021 mar 1]. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/fevereiro/21/2020-02-21-Boletim-Epidemiologico03.pdf>

Sobre os Autores

Cliomar Alves dos Santos, farmacêutico, superintendente, FSPH/Lacen/SE, 0000-0001-7993-8664, cliomar.santos@fsph.se.gov.br;

Aline Rafaelle Rocha Almeida de Azevedo Marinho, biomédica, assessora técnica, FSPH/Lacen/SE, 0000-0003-4499-7706, aline.marinho@fsph.se.gov.br;

Sandra Maria Araújo Menezes Cavalcante, gerente, FSPH/Lacen/SE, <http://lattes.cnpq.br/0805645726024052>, sandra.cavalcante@fsph.se.gov.br;

Gabriela Vasconcelos Brito Bezerra, bióloga, gerente, FSPH/Lacen/SE, 0000-0001-5801-0509, gabriela.vasconcelos@fsph.se.gov.br;

Antonio Augusto Vieira de Almeida, químico, gerente, FSPH/Lacen/SE, 0009-0008-7651-5349, augusto.almeida@fsph.se.gov.br;

Karine Dantas Moura, biomédica, gerente, FSPH/Lacen/SE, 0009-0002-1161-9637, karine.moura@fsph.se.gov.br;

Silvia Virgínia Barreto Cruz, biomédica, gerente, FSPH/Lacen/SE, 0009-0009-3262-9026, silvia.barreto@fsph.se.gov.br;

Lucyano Renovato Jacob, biomédico, gerente, FSPH/Lacen/SE, 0009-0005-3533-0573, lucyano.jacob@fsph.se.gov.br;

Lidiane Santos Barreto, biomédica, responsável técnica Gal, FSPH/Lacen/SE, <http://lattes.cnpq.br/2289039513129938>, lidiane.barreto@fsph.se.gov.br;

Ludmila Carvalho Sena, biomédica, responsável técnica Biologia Molecular, FSPH/Lacen/SE, 0000-0002-1698-3211, ludmila.sena@fsph.se.gov.br;

Lais Santos Costa, bacharel em direito, secretária, FSPH/Lacen/SE, 0009-0000-5851-2832, lais.costa@fsph.se.gov.br;

Conrado Marques de Souza Neto, enfermeiro, diretor operacional, FSPH, <http://lattes.cnpq.br/3951385969753812>, conrado.marques@fsph.se.gov.br;

Luciana Cândida Déda Chagas de Melo, advogada, diretora geral, FSPH, 0009-0009-1854-0252, luciana.deda@fsph.se.gov.br

Cadernos de Informação Técnica e Memória do CONASS

Conass Documenta

2025 - CONASS DOCUMENTA 48

Cuidado Centrado na Pessoa Idosa: Manejo da Multimorbidade e da Fragilidade

2023 - CONASS DOCUMENTA 47

Gestão do Trabalho e Educação na Saúde: Experiências dos Trabalhadores do SUS no Enfrentamento da Covid-19

2022 – CONASS DOCUMENTA 46

Segurança do Paciente em Serviços de Saúde: Uma Prioridade com Múltiplas Dimensões

2022 – CONASS DOCUMENTA 45

Projeto de Enfrentamento da Morbimortalidade por Acidentes de Trânsito (e-Transitar)

2022 – CONASS DOCUMENTA 44

Emergências em Saúde Pública e Vigilância Integrada de Síndromes Respiratórias Agudas

2022 – CONASS DOCUMENTA 43

Características do Ambiente de Implantação da Estratégia de Planificação da Atenção à Saúde

2022 – CONASS DOCUMENTA 42

Covitel: um retrato dos impactos da pandemia nos fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis

2022 – CONASS DOCUMENTA 41

Regulação e Contratualização de Serviços Hospitalares no Sus

2022 – CONASS DOCUMENTA 40

Ciclos de Melhorias na Atenção Primária à Saúde

2021 – CONASS DOCUMENTA 39

Contribuições para a Avaliação da Efetividade da Planificação da Atenção à Saúde

2021 – CONASS DOCUMENTA 38

A Atenção Primária à Saúde no SUS: Avanços e Ameaças

2021 – CONASS DOCUMENTA 37

Pesquisa Multicêntrica Sobre Eventos Adversos Relacionados a Medicamentos

2020 – CONASS DOCUMENTA 36

Estudos sobre a Planificação da Atenção à Saúde no Brasil 2008 a 2019: uma Revisão de Escopo

2020 – CONASS DOCUMENTA 35

As Escolas Estaduais de Saúde Pública: contribuições pedagógicas e político-institucionais para o SUS

2020 – CONASS DOCUMENTA 34

Aprimoramento da Gestão de Segurança do Paciente no Plano Estadual de Saúde (PES) 2020-2023

2020 – CONASS DOCUMENTA 33

Guia de Contratação de Serviços e Aquisição de Soluções em Tecnologia da Informação para a Gestão Estadual do SUS

2019 – CONASS DOCUMENTA 32

Os desafios da Gestão do Trabalho nas Secretarias Estaduais de Saúde no Brasil

2018 – CONASS DOCUMENTA 31

Planificação da Atenção à Saúde: Um Instrumento de Gestão e Organização da Atenção Primária e da Atenção Ambulatorial Especializada nas Redes de Atenção à Saúde

2018 – CONASS DOCUMENTA 30

O Direito Sanitário como instrumento de fortalecimento do SUS: ênfase na Educação Permanente em Saúde

2015 – CONASS DOCUMENTA 29

2º Levantamento da Organização, Estrutura e Ações da Área de Recursos Humanos das Secretarias Estaduais de Saúde

2015 – CONASS DOCUMENTA 28

Rede de Atenção às Urgências e Emergências: Avaliação da Implantação e do Desempenho das Unidades de Pronto Atendimento (UPAs)

2013 – CONASS DOCUMENTA 27

Seminário Internacional
Atenção Primária à Saúde: Acesso Universal e Proteção Social

2013 – CONASS DOCUMENTA 26

A Lei n.141/2012 e os Fundos de Saúde

2012 – CONASS DOCUMENTA 25

1ª Mostra Nacional de Experiências: o Estado e as Redes de Atenção à Saúde

2012 – CONASS DOCUMENTA 24

Liderança em Enfermagem na Atenção Primária à Saúde

2011 – CONASS DOCUMENTA 23
Planificação da Atenção Primária à Saúde – APS

2011 – CONASS DOCUMENTA 22
Aperfeiçoamento em Gestão da Atenção Primária à Saúde – Agap

2010 – CONASS DOCUMENTA 21
As Oficinas para a Organização das Redes de Atenção à Saúde

2010 – CONASS DOCUMENTA 20
O Desafio do Acesso a Medicamentos nos Sistemas Públicos de Saúde

2009 – CONASS DOCUMENTA 19
O Sistema Único de Saúde e a Qualificação do Acesso

2009 – CONASS DOCUMENTA 18
As Conferências Nacionais de Saúde: Evolução e Perspectivas

2009 – CONASS DOCUMENTA 17
Violência: Uma Epidemia Silenciosa – Seminário Nacional:
Propostas, Estratégias e Parcerias por Áreas de Atuação

2008 – CONASS DOCUMENTA 16
Violência: Uma Epidemia Silenciosa – Seminários Regionais

2007 – CONASS DOCUMENTA 15
Violência: Uma Epidemia Silenciosa

2007 – CONASS DOCUMENTA 14
Gestão e Financiamento do Sistema Único de Saúde

2007 – CONASS DOCUMENTA 13
Relatório de Gestão da Diretoria do CONASS 2006/2007

2006 – CONASS DOCUMENTA 12
Fórum Saúde e Democracia: Uma Visão de Futuro para Brasil

2006 – CONASS DOCUMENTA 11
Relatório de Gestão da Diretoria do CONASS 2005/2006

2005 – CONASS DOCUMENTA 10
I Encontro do CONASS para Troca de Experiências

2005 – CONASS DOCUMENTA 9
I Encontro de Gestores Estaduais, Provinciais e
Departamentais de Sistemas Sul-Americanos de Saúde

2005 – CONASS DOCUMENTA 8

Relatório de Gestão da Diretoria do CONASS 2003/2005

2004 – CONASS DOCUMENTA 7

Acompanhamento e Avaliação da Atenção Primária

2004 – CONASS DOCUMENTA 6

Convergências e Divergências sobre a Gestão e Regionalização do SUS

2004 – CONASS DOCUMENTA 5

Assistência Farmacêutica: Medicamentos de
Dispensação em Caráter Excepcional

2004 – CONASS DOCUMENTA 4

Recursos Humanos: Um Desafio do Tamanho do SUS

2004 – CONASS DOCUMENTA 3

Para Entender a Gestão do Programa de Medicamentos de
Dispensação em Caráter Excepcional

2004 – CONASS DOCUMENTA 2

Atenção Primária – Seminário do CONASS para Construção de Consensos

2004 – CONASS DOCUMENTA 1

Estruturação da Área de Recursos Humanos nas
Secretarias Estaduais de Saúde dos Estados e do Distrito Federal

A ideia, ao se reformular o projeto gráfico do *CONASS Documenta*, está diretamente associada à assinatura da publicação – Cadernos de informação técnica e memória do CONASS – que além de não possuir uma periodicidade definida, aborda uma diversidade de conteúdos. A representação da etiqueta e da pasta plástica adotada na capa busca reafirmar o propósito de organizar, armazenar e distribuir o vasto conteúdo que o Programa Progestores se propõe a levar às Equipes Gestoras Estaduais do SUS e a pesquisadores de Saúde Pública por meio do *CONASS Documenta*.

Ao abrir a capa e adentrar a publicação, a marca *CONASS Documenta* dá espaço ao conteúdo, delegando às linhas e à cor a missão de manter a relação entre capa e miolo. As linhas utilizadas no miolo remetem às pautas de fichas e formulários, normalmente armazenados em pastas etiquetadas, mas o faz de forma sutil, buscando não interferir no fluxo de leitura.

O projeto gráfico do miolo é composto com as famílias tipográficas ITC Franklin Gothic Std e Charter BT, possui margens externas generosas a fim de oferecer conforto no manuseio do livro durante a leitura. O título corrente nas páginas pares possibilita a rápida identificação do exemplar quando fotocópias de parte do livro são utilizadas. Nas páginas ímpares, o logotipo *CONASS Documenta* complementa esta identificação. A numeração da página corrente em corpo destacado facilita a busca, e aplicada a cor predominante do volume, com contraste um pouco menor, diferencia-se nitidamente do corpo de texto corrido. O papel é o Alta Alvura, que possibilita um melhor contraste e fidelidade de cor.
