



**ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA**  
**CURSO BIOMEDICINA**

**IZABELLA GOUVEIA OLIVEIRA**

**PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DE PACIENTES ACOMETIDOS  
PELA COVID-19 DE UM LABORATÓRIO DA REDE PRIVADA,  
ENTRE O PERÍODO DE 2020 E 2021, EM SALVADOR, BA,  
BRASIL**

**BIOCHEMICAL PARAMETERS OF PATIENTS AFFECTED BY  
COVID-19 IN A PRIVATE NETWORK LABORATORY, BETWEEN  
THE PERIOD OF 2020 AND 2021, IN SALVADOR, BA, BRAZIL**

**SALVADOR – BA**

**2023**

**IZABELLA GOUVEIA OLIVEIRA**

**PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DE PACIENTES ACOMETIDOS  
PELA COVID-19 DE UM LABORATÓRIO DA REDE PRIVADA,  
ENTRE O PERÍODO DE 2020 E 2021, EM SALVADOR, BA,  
BRASIL**

**BIOCHEMICAL PARAMETERS OF PATIENTS AFFECTED BY  
COVID-19 IN A PRIVATE NETWORK LABORATORY, BETWEEN  
THE PERIOD OF 2020 AND 2021, IN SALVADOR, BA, BRAZIL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Escola Bahiana de  
Medicina e Saúde Pública, como parte dos  
requisitos para obtenção do título de  
Bacharel em Biomedicina.

Orientador: Prof. Msc. Viviane Ferreira  
Matos.

**SALVADOR – BA**

**2023**

**IZABELLA GOUVEIA OLIVEIRA**

**PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DE PACIENTES ACOMETIDOS PELA COVID-19  
DE UM LABORATÓRIO DA REDE PRIVADA, ENTRE O PERÍODO DE 2020 E  
2021, EM SALVADOR, BA, BRASIL**

**BIOCHEMICAL PARAMETERS OF PATIENTS AFFECTED BY COVID-19 IN A  
PRIVATE NETWORK LABORATORY, BETWEEN THE PERIOD OF 2020 AND  
2021, IN SALVADOR, BA, BRAZIL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do grau de Bacharel em Biomedicina e aprovada em sua forma final pelo Curso de Biomedicina da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública.

Salvador – BA, 27 de maio de 2023.



---

Prof. Msc. Viviane de Matos Ferreira.  
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública



---

Prof. Msc. Cássia Caroline da Hora Moraes  
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública



---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Caroline Alves Feitosa  
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

*Dedico este trabalho aos meus pais, amigos, namorado e colegas de curso, que estiveram presentes e me incentivaram durante essa jornada.*

**Parâmetros bioquímicos de pacientes acometidos pela COVID-19 de um laboratório de rede privada, entre o período de 2020 e 2021, em Salvador, BA, Brasil**

Izabella Gouveia Oliveira<sup>1</sup>, Chole Nathaly Delayen<sup>1</sup>, David Pinheiro Cordeiro Neto<sup>1</sup>, Maria Vitória Mota<sup>1</sup>, Luciane Amorim Santos<sup>1,2</sup>, Viviane de Matos Ferreira<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Núcleo de pesquisa e inovação, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, Brasil

<sup>2</sup>Instituto Gonçalo Moniz- FIOCRUZ, 40296-710, Salvador, Brasil

\* Autor correspondente:

Izabella Gouveia Oliveira. Núcleo de pesquisa e inovação, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Rua Silveira Martins 3386, 41150-000, Salvador, Bahia, Brasil.

Endereço de e-mail: [izabellaoliveira19.2@bahiana.edu.br](mailto:izabellaoliveira19.2@bahiana.edu.br)

## RESUMO

**Introdução:** A COVID-19 é uma doença altamente transmissível que, inicialmente, foi classificada como uma doença respiratória e posteriormente como uma doença sistêmica por poder provocar disfunção em múltiplos órgãos. Essa disfunção pode ser evidenciada através de parâmetros bioquímicos que são uma ferramenta importante para o acompanhamento e a evolução, bem como para o prognóstico de qualquer patologia, seja ela ativa ou não. **Objetivo:** descrever o perfil bioquímico dos pacientes que tiveram COVID-19 utilizando os dados de um laboratório da rede privada, entre o período de março de 2020 a outubro de 2021, em Salvador-BA, Brasil. **Metodologia:** trata-se de um estudo retrospectivo descritivo, realizado através da análise de um banco de dados secundários que foram analisados utilizando o Excel, GraphPad e Power BI. Foram incluídos os registros de pacientes com idade  $\geq 18$  anos, de ambos os sexos, residentes da cidade de Salvador-BA, Brasil, e que testaram positivo para a COVID-19 através do exame de RTqPCR e/ou sorologia para o SARS-CoV-2 e que realizam exames bioquímicos no período de março de 2020 a outubro de 2021. **Resultados:** O ano de 2021 obteve uma maior prevalência em relação a solicitação de exames bioquímicos (80,8%; 404/500). Em contrapartida, o mês de dezembro/2020 apresentou maior prevalência (5,2%; 26/500), seguido pelo mês de março/2021 (20,8%; 84/500). O sexo feminino e a faixa etária 40-49 anos apresentaram maior prevalência em ambos os anos estudados, assim como a solicitação dos exames creatinina, TGO e TGP. Entretanto, a proteína C reativa (PCR) foi o exame que apresentou maiores alterações em ambos os anos estudados. **Conclusão:** Foi possível observar a influência das “ondas” de casos da COVID-19 na solicitação dos exames, além disso, identificamos um padrão em relação as características sociodemográficas e de alteração dos exames bioquímicos, o que pode auxiliar na conduta de controle, acompanhamento e prevenção da doença.

**Palavras-chave:** SARS-CoV-2, COVID-19, exames bioquímicos.

## ABSTRACT

**Introduction:** COVID-19 is a highly transmissible disease that was initially classified as a respiratory disease and later as a systemic disease because it can cause dysfunction in multiple organs. This dysfunction can be evidenced through biochemical parameters that are an important tool for monitoring and evolution, as well as for the prognosis of any pathology, whether active or not. **Objective:** to describe the biochemical profile of patients who had COVID-19 using data from a private laboratory, between March 2020 and October 2021, in Salvador-BA, Brazil. **Methodology:** this is a descriptive retrospective study, carried out through the analysis of a secondary database. The data were analyzed using Excel, GraphPad and Power BI. The records of patients aged  $\geq 18$  years, of both gender, residing in the city of Salvador-BA, Brazil, who tested positive for COVID-19 through RTqPCR and/or serology for SARS-CoV were included. -2 and who perform biochemical tests from March 2020 to October 2021. **Results:** The year 2021 had a higher prevalence in relation to requesting biochemical tests (80.8%; 404/500). On the other hand, the month of December/2020 had a higher prevalence (5.2%; 26/500), followed by the month of March/2021 (20.8%; 84/500). Females and the 40-49 age group were more prevalent in both years studied, as well as requesting creatinine, TGO and TGP tests. However, C-reactive protein (CRP) was the test that showed the greatest changes in both years studied. **Conclusion:** It was possible to observe the influence of the “waves” of COVID-19 cases on the request for tests, in addition, we identified a pattern in relation to sociodemographic characteristics and changes in biochemical tests, which can help in the conduct of control, monitoring and prevention of the disease.

**Keywords:** SARS-CoV-2, COVID-19, biochemical tests.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>10</b>
2.2 Desenho do estudo .....	10
2.3 Tamanho da amostra e operacionalização do estudo .....	11
2.4 Coleta de dados .....	11
2.5 Análise dos dados .....	11
2.6 Considerações éticas .....	11
<b>3. RESULTADOS .....</b>	<b>11</b>
<b>4. DISCUSSÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>18</b>
Referências.....	18
<b>6. TABELAS E FIGURAS.....</b>	<b>23</b>
<b>7. PROPOSTA DE SUBMISSÃO.....</b>	<b>27</b>

## INTRODUÇÃO

A doença causada pelo coronavírus 2019 (COVID-19) é uma enfermidade altamente transmissível que se disseminou rapidamente pelo mundo<sup>1</sup>. O primeiro caso conhecido da COVID-19 ocorreu em Wuhan, China, em dezembro de 2019<sup>2</sup>. Desde então, a medida em que a doença foi se tornando uma preocupação mundial, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a doença como uma emergência de saúde pública de interesse internacional e pouco tempo depois declarou o início da pandemia, o que resultou em uma crise global no sistema de saúde<sup>1,2,3</sup>. No dia 05 de maio de 2023, a OMS declarou o fim da emergência de saúde pública de importância internacional referente à COVID-19. Entretanto, isso não significa que a COVID-19 tenha deixado de ser uma ameaça à saúde, ainda sendo caracterizada como uma pandemia<sup>4</sup>.

A COVID-19 é uma doença causada pelo SARS-CoV-2, um coronavírus de RNA de fita simples, com sentido positivo e envelopado, pertencente à família *Coronaviridae* e ao gênero *Betacoronavirus*<sup>5,6</sup>. Esse vírus apresenta em sua estrutura proteínas estruturais, sendo a principal delas a proteínas *spike* (S), por ter um papel essencial no processo de invasão do organismo pelo vírus<sup>7</sup>. O SARS-CoV-2 causa uma doença zoonótica, apresentando como hospedeiros reservatórios, inicialmente, morcegos e pangolins, e posteriormente, infectou o ser humano, causando infecções graves do trato respiratório superior e inferior (ITRs)<sup>1</sup>.

Com a progressão da pandemia, foi possível perceber que o principal modo de transmissão horizontal de humano para humano é através de gotículas de secreções respiratória, que pode ocorrer quando uma pessoa fala, espirra ou tosse, e através do contato direto<sup>8</sup>. Dessa forma, inicialmente, a COVID-19 foi classificada como uma doença respiratória, podendo ser assintomática, oligossomática ou sintomática, apresentando como principais manifestações clínicas a febre, tosse seca, fadiga, espirro, coriza e, em casos mais graves, a dificuldade respiratória<sup>9</sup>. Entretanto, algumas pessoas infectadas podem apresentar um quadro clínico sistêmico com disfunção de múltiplos órgãos, como os rins, fígado, baço e até mesmo sistema nervoso<sup>2,3</sup>.

Inicialmente, o vírus invade o organismo através da interação da proteína *spike* com os receptores da enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2), presente, principalmente, nas células do epitélio pulmonar<sup>10</sup>. Conseqüentemente, os órgãos que apresentam esse receptor também estão susceptíveis aos efeitos da infecção pelo coronavírus, levando a uma multiplicidade de apresentações

clínicas<sup>10</sup>. A COVID-19 pode causar danos ao ser humano através de quatro mecanismos principais, sendo eles: lesão direta a célula hospedeira; desregulação das vias ativadas por ACE2; danos às células endoteliais; e desregulação do sistema imune<sup>11</sup>. Dessa forma, é possível afirmar que na COVID-19 ocorre uma lesão direta nas células dos tecidos e vasos sanguíneos, mudanças que somadas podem originar as apresentações clínicas, como trombozes, edemas teciduais e indução de apoptose celular<sup>11</sup>. Essas consequências em todo o organismo podem ser evidenciadas através dos preditores laboratoriais bioquímicos envolvidos no funcionamento normal e irregular de cada órgão<sup>12</sup>.

Os testes de diagnóstico laboratoriais permitem evidenciar a situação clínica do paciente de forma a orientar o gerenciamento da doença, melhorando a taxa de sobrevivência dos mesmos<sup>8,12</sup>. Durante a pandemia da COVID-19, foi relatado que vários marcadores bioquímicos foram utilizados como indicadores do estado atual da doença, enquanto outros provaram ser marcadores, que quando alterados, podem indicar um prognóstico ruim, sendo eles: TGO (transaminase glutâmico-oxalacética); TGP (transaminase glutâmico pirúvica); glicose; ureia; creatinina; albumina; LDH (lactato desidrogenase); bilirrubina total; PCR (proteína C reativa); GGT (gama glutamil transferase); CKMB (creatinofosfoquinase MB) e CPK (creatinofosfoquinase); ferritina e ácido úrico<sup>13,14</sup>.

Os parâmetros bioquímicos são uma ferramenta importante para o acompanhamento e a evolução, bem como para o prognóstico de qualquer patologia, seja ela ativa ou não<sup>14</sup>. Diante disso, as pesquisas realizadas nos últimos semestres em repositórios e plataformas de divulgação científica, elucidaram a escassez de estudos que avaliem o perfil bioquímico de pacientes que tiveram COVID-19 no Brasil, sobretudo, no estado da Bahia. Por isso esse estudo teve como objetivo descrever o perfil bioquímico dos pacientes que tiveram COVID-19 utilizando os dados de um laboratório da rede privada, entre o período de 2020 e 2021, em Salvador-BA, Brasil.

## **METODOLOGIA**

### **DESENHO DO ESTUDO**

Trata-se de um estudo retrospectivo descritivo, fundamentado na análise de um banco de dados secundário, disponibilizado por um laboratório da rede

privada em Salvador-BA, Brasil, com informações de indivíduos que foram acometidos pela COVID-19.

#### TAMANHO DA AMOSTRA E OPERACIONALIZAÇÃO DO ESTUDO

Neste estudo, foram incluídos os registros dos casos de pacientes com idade  $\geq 18$  anos, de ambos os sexos, residentes da cidade de Salvador-BA, Brasil, que testaram positivo para a COVID-19 através do exame de RTqPCR e/ou sorologia para o SARS-CoV-2 e que realizam exames bioquímicos no período de março de 2020 a outubro de 2021. Dessa forma, as variáveis escolhidas para esse estudo foram: idade, sexo, distrito sanitário (bairro/localidade onde se localiza a residência), exames bioquímicos (TGO, TGP, LDH, GGT, CKMB, CPK, PCR, ureia, creatinina, glicose, albumina, bilirrubina total, ferritina e ácido úrico) e período em que realizou o exame para a COVID-19.

#### COLETA DE DADOS

A obtenção dos dados ocorreu através do banco de dados secundários, disponibilizado pelo laboratório de rede privada, adquirido a partir do sistema informatizado SMARTLab®. As informações foram posteriormente armazenadas em um banco de dados eletrônico através do sistema REDCap (*Research Electronic Data Capture*).

#### ANÁLISE DOS DADOS

Após a validação do banco de dados do REDCap, a análise descritiva realizada utilizando o Excel (versão 2008), o GraphPad Prism (versão 8.0) e o Power BI (versão 2.108.603.0). Os resultados descritivos foram apresentados na forma de mediana, média, desvio padrão, frequência relativa e absoluta para descrever informações gerais dos indivíduos da pesquisa.

#### CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (CAAE 53753221.6.0000.5544) e foi conduzido em concordância com a resolução CNS 466/12.

#### RESULTADO

No ano de 2020, dezembro o mês de maior prevalência em relação a solicitação de exames bioquímicos 27,1% (n=26/96), seguido por junho 19,8% (n=19/96) e julho 16,7% (n=16/96). Em relação ao ano de 2021, março registrou o maior número de pacientes que realizaram exames bioquímicos 20,8% (n=84/404), seguido por maio 17,6% (n=71/404) e abril 13,4% (n=54/404), conforme está representado na figura 1.

O sexo feminino foi o mais frequente entre os indivíduos que realizaram exames bioquímicos, em 2020 e 2021, apresentam uma taxa de 72,9% (70/96) e de 67,8% (274/404) respectivamente (Tabela 1).

Sobre a idade dos indivíduos que testaram positivo para a COVID-19 e que realizaram algum tipo de exame bioquímico, em 2020, a faixa etária de 40-49 anos foi a mais frequente 20,8% (20/96), seguida pela faixa de 50-59 anos 19,8% (19/96). Esse padrão se manteve em 2021, apresentando uma taxa de 26,5% (107/404) para a faixa de 40 a 49 anos, seguida da faixa de 50 a 59 anos 24,3% (98/404) (Tabela 1).

A respeito do bairro de residência dos pacientes, o bairro Rio Vermelho apresentou o maior número de casos confirmados de COVID-19 durante o período do estudo 11,4% (57/500), seguido pelo bairro da Pituba 10,8% (54/500) e pelo bairro Brotas 4,4% (22/500), conforme está representado na figura 2.

Com relação a realização de exames bioquímicos, a creatinina foi o exame mais frequente em 2020, 74% (71/96), seguido por TGO, TGP e ureia que tiveram 71,9% (69/96) cada. Entretanto, em 2021, TGP foi o exame mais frequente, 82,4% (333/404), seguido por TGO 81,9% (331/404) e creatinina 79,4% (321/404), conforme está representado na tabela 1.

Para avaliar as mudanças nos parâmetros bioquímicos relacionados à COVID-19, foram analisados os resultados dos testes bioquímicos disponíveis, utilizando os valores de referência adotados pelo laboratório local da pesquisa, conforme apresentado na tabela 2. Foi possível observar que em 2020 ocorreram alterações nos parâmetros bioquímicos PCR ( $10,2 \pm 20,1$ ), GGT ( $62,6 \pm 122,5$ ) e ferritina ( $655,7 \pm 222,6$ ), enquanto em 2021, apenas o parâmetro PCR apresentou alterações ( $27,5 \pm 156,9$ ). A mediana de todos os exames bioquímicos realizados em ambos os anos está adequada ao intervalo de referência de cada analito. Entretanto, em relação ao desvio padrão, foi possível observar que a distribuição dos dados em torno da média é bastante irregular e heterogênea, especialmente nos exames que ocorreram alterações. Isso sugere que, embora as medianas

estejam dentro dos valores de referência, há uma ampla variação individual nos resultados dos testes bioquímicos, como pode ser observado na figura 3.

## **DISCUSSÃO**

O ano de 2021 registrou um número significativamente maior de pacientes que realizaram exames bioquímicos em comparação com 2020, representando 80,8% (404/500) do número total de registros. Esse dado sugere que, no início da pandemia, houve uma queda na procura por exames laboratoriais em pacientes acometidos pela COVID19, provavelmente devido às medidas protetivas e preventivas implementadas no país nos primeiros meses de pandemia, incluindo a suspensão de exames médicos eletivos, consultas e cirurgias<sup>15</sup>.

Essa tendência também foi observada em um estudo que avaliou o impacto da pandemia de COVID-19 no atendimento eletivo em um hospital terceirizado. Nesse estudo, houve uma redução no número de atendimentos e uma queda de 19,7% no número de exames laboratoriais no início da pandemia, em comparação com o ano anterior<sup>15</sup>. Portanto, é evidente que a pandemia teve um impacto significativo na procura por serviços de saúde, incluindo exames laboratoriais. No entanto, com o passar do tempo e a adaptação das unidades de saúde às novas demandas impostas pela pandemia, o número de pacientes que realizaram exames bioquímicos se normalizou, demonstrando a importância contínua da realização desses testes para a manutenção da saúde, diagnóstico de doenças, assim como para o acompanhamento da evolução dessas patologias<sup>15</sup>.

A pandemia da COVID-19 se tornou uma das maiores crises de saúde pública da história recente, afetando milhões de pessoas em todo o mundo. Desde o início da pandemia, foi possível observar períodos com o aumento da incidência, denominados coloquialmente como "ondas" de infecção. Um estudo realizado a partir de dados secundários de três fontes diferentes ilustrou o início e o fim de cada onda no Brasil<sup>16</sup>.

Tomando como base esse estudo, é possível identificar uma possível relação entre as ondas da pandemia e o número de pacientes que realizaram exames bioquímicos em determinados meses<sup>16</sup>. No ano de 2020, os meses de junho e julho, que apresentaram o maior número de exames realizados, coincidem com o período de pico da primeira onda da pandemia no Brasil que começou em fevereiro e terminou em novembro, enquanto o mês de dezembro pode ser relacionado ao aumento de casos observados no final do ano, que pode ter sido

impulsionado por festas de fim de ano e viagens de férias, onde ocorre o início da segunda onda que termina em abril de 2021<sup>16</sup>.

Em 2021, os meses de março, abril e maio apresentam o maior número de exames realizados, coincidindo com o pico segunda onda da pandemia no Brasil que ocorreu em meados de março, período em que o número de casos e mortes voltou a aumentar significativamente em várias regiões do país. É possível que o aumento no número de pacientes que realizaram exames bioquímicos nesses meses tenha uma relação com a detecção precoce e o tratamento adequado da COVID-19, já que isso se tornou uma prioridade durante esse período<sup>16</sup>.

Em relação ao sexo dos pacientes que realizaram exames bioquímicos, foi possível observar que, tanto em 2020 quanto em 2021, a maioria dos indivíduos pertenciam ao sexo feminino, correspondendo a 72,9% e 67,8% do total de pacientes analisados, respectivamente. Essa tendência também foi identificada nos dados divulgados pela prefeitura da cidade de Salvador, Bahia, durante a pandemia, onde 56% das pessoas infectadas foram do sexo feminino<sup>17</sup>. Essa predominância do sexo feminino pode estar relacionada às diferenças biológicas e imunológicas entre os sexos, bem como a comportamentos e estilo de vida<sup>18</sup>.

No entanto, estudos indicam que o sexo masculino apresenta um risco maior de desenvolver casos graves de COVID-19, estes estudos indicam que homens são cerca de 50% mais hospitalizados do que mulheres<sup>19</sup>. É importante destacar que a diferença entre os sexos não deve ser generalizada, uma vez que outros fatores como idade, comorbidades e condições socioeconômicas também afetam o risco e a gravidade da infecção pelo SARS-CoV-2<sup>19,20</sup>.

Sobre a idade dos pacientes, a faixa etária de 40-49 anos foi a mais prevalente entre os indivíduos analisados, seguida por 50-59 anos em ambos os anos avaliados. Essa tendência também foi identificada nos dados divulgados pela prefeitura da cidade de Salvador durante a pandemia, entretanto a faixa etária de 30-49 anos teve mais casos que a faixa etária de 50-59 anos<sup>17</sup>.

Um outro estudo realizado em Wuhan, China, demonstrou que a maioria dos pacientes estavam na faixa etária de 30-79 anos, e essa faixa etária representou 89,8 % do número total de casos confirmados em Wuhan<sup>20</sup>. Esse perfil epidemiológico pode estar relacionado à maior exposição desses grupos etários a atividades sociais e profissionais<sup>21</sup>.

Em 2020, os exames bioquímicos com maior frequência de realização no laboratório foram creatinina, TGO, TGP e ureia, e em 2021 foram TGP, TGO e creatinina. Pode-se observar que todos esses exames são indicativos de função

renal e hepática. Estudos têm mostrado que a COVID-19 pode afetar diversos órgãos além do pulmão, incluindo o fígado e os rins. Em um estudo que avaliou a função hepática na COVID-19, pesquisadores afirmam que, devido a maior expressão de receptores ACE2 em colangiócitos, o fígado se torna um alvo potencial para o Sars-CoV-2. Nesse estudo foi relatado que 2 a 11% de pacientes com COVID-19 apresentavam doença hepática crônica subjacente e 14 a 53% com COVID-19 desenvolveram disfunção hepática, principalmente aqueles pacientes com COVID-19 grave. Além disso, a disfunção hepática foi significativamente maior em pacientes gravemente enfermos e foi associada a um desfecho ruim<sup>22</sup>.

Já no tocante à função renal, um estudo evidenciou que a ACE2 humana pode ser encontrada nos túbulos renais em vez dos glomérulos, o que sugere a lesão tubular como consequência renal na infecção por COVID-19<sup>23</sup>. Outro estudo realizado em pacientes hospitalizados, demonstrou um aumento de 15,5% da creatinina e de 14,1% da uréia sérica e, além de relatar o aumento da insuficiência renal em 3,2%<sup>24</sup>.

No presente estudo, observou-se que os bairros com maior número de pacientes que realizaram exames bioquímicos foram Rio Vermelho, correspondendo a 11,4% (n=57), e Pituba, correspondendo a 10,8% (n=54). Embora esses bairros tenham registrado o maior índice de isolamento social no município de Salvador, é importante salientar que essas localidades apresentam bons índices socioeconômicos, o que pode ter interferido no maior acesso ao acompanhamento durante a infecção pelo coronavírus<sup>25</sup>.

Em relação aos exames bioquímicos avaliados, aqueles que apresentaram maior número de alterações foram o PCR, GGT e ferritina. O GGT apresentou uma média levemente elevada em relação aos valores de referência, principalmente devido à heterogeneidade dos resultados, com desvio padrão bastante elevado. No entanto, a maioria dos resultados foram considerados adequados segundo os valores de referência, indicando que o pequeno aumento da média pode ter sido causado pela dispersão irregular dos resultados. O perfil dos resultados dos exames de PCR e ferritina apresentaram um perfil de dispersão semelhante ao da GGT. No entanto, a média desses exames se elevou consideravelmente em relação aos valores de referência. É importante destacar que o aumento da média desses exames pode ser indicativo de alterações bioquímicas que ocorrem durante uma infecção por COVID-19, como inflamação, lesão tecidual e estresse oxidativo<sup>11,12</sup>.

A ferritina é uma proteína sintetizada pelo fígado responsável pelo armazenamento e regulação das moléculas de ferro, necessária para a produção de eritrócitos, além de participar na atividade óxido-redutase e mineralização de ferro<sup>26</sup>. Antes da pandemia de COVID-19, a ferritina era usada apenas como um biomarcador do metabolismo do ferro. No entanto, pesquisas recentes demonstraram que a ferritina é também um biomarcador inflamatório, sendo produzida em resposta a danos oxidativos e inflamação <sup>26</sup>. Assim, a ferritina é uma proteína de fase aguda que aumenta durante processos inflamatórios ou infecciosos, sem alterar os níveis séricos de ferro, mesmo em casos de doenças associadas à deficiência ou excesso de ferro, como anemia ferropriva. Em razão disso, o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) dos EUA recomendou que seja realizada a medição de pelo menos um parâmetro de biomarcador inflamatório, como a proteína C reativa (PCR), ao verificar o *status* de ferro corporal<sup>26</sup>.

Dessa forma, o aumento do nível de ferritina pode estar associado ao agravamento da COVID-19. É de conhecimento que a COVID-19 pode levar o organismo a um estado de hiperinflamação e, conseqüentemente, uma resposta imune exagerada, sendo essa a principal causa de mortalidade<sup>27</sup>. Durante o processo de infecções virais, a concentração de ferritina circulante pode aumentar, tornando-se um marcador de replicação viral. Níveis elevados de ferritina também foram relatados devido à tempestade de citocinas, durante a qual as citocinas inflamatórias são rapidamente produzidas estimulam hepatócitos, células de Kupffer e outros macrófagos a secretar ferritina<sup>27</sup>.

Esse perfil de aumento das concentrações séricas de ferritina na infecção por COVID-19 também pode ser visto em um estudo que revisou os níveis de marcadores inflamatórios biológicos presentes em pacientes com COVID-19 grave, além dos níveis de citocinas. Os resultados desse estudo indicaram que os níveis de ferritina e de PCR em pacientes com COVID-19 são mais elevados em pacientes com doença grave em comparação com moderada, e em pacientes que morreram em comparação com aqueles que se recuperaram<sup>28</sup>.

Galícia García C *et al.* (2021) realizou um estudo que indicou altas concentrações de ferritina nos pacientes acometidos pela COVID19, superiores a 1.100 ng/mL, estão atribuídas à necessidade de intubação, enquanto concentrações maiores que 2.507 ng/ml foram associadas com mortalidade. Portanto, pode-se concluir que o aumento das concentrações séricas de ferritina

em pacientes com COVID-19 grave é um indicador de mau prognóstico para a doença<sup>29</sup>.

Um outro exame bioquímico que apresentou alteração foi o PCR. Trata-se de uma proteína inflamatória da família das pentraxinas sintetizada essencialmente por hepatócitos como reação à fase aguda de processos infecciosos, inflamatórios e danosos ao tecido<sup>30,31</sup>. Sua concentração aumenta significativamente em processos infecciosos e inflamatórios, mas diminui rapidamente à medida que o processo regride. Assim, o nível de PCR pode evidenciar não apenas a progressão da doença para formas graves, mas também indicar recuperação<sup>30,31</sup>.

A alteração no nível da proteína C reativa (PCR) em pacientes com COVID-19 também foi observada em estudos realizados na Alemanha e no Reino Unido<sup>32,33</sup>. Na Alemanha, um estudo descritivo determinou o valor reativo da PCR na admissão e na evolução dos pacientes era maior que 32,5 mg/L., sendo que o valor de corte ideal calculado durante o curso da doença (PCR > 97 mg/L) classificou corretamente 80% dos pacientes com relação ao risco de insuficiência respiratória. Já no Reino Unido, um estudo examinou a resposta da PCR em pacientes hospitalizados com COVID-19 e indicou que um valor de corte ideal de 40 mg/L foi associado à mortalidade<sup>32,33</sup>.

Um estudo de revisão sistemática corrobora ainda mais essa relação da elevação das concentrações séricas de PCR a um prognóstico ruim da COVID-19. O estudo revela que o nível médio de PCR em pacientes críticos e gravemente doentes estava entre 5–176 mg/L; enquanto nos pacientes que morreram estavam em uma faixa de 60-268mg/L. Além disso, o nível elevado de PCR foi observado em 100% dos pacientes com COVID-19 grave<sup>34</sup>.

O estudo em questão utilizou dados secundários, o que acarretou em algumas limitações durante a sua construção. Uma das áreas restritas foi a incompletude e/ou ausência de informações no banco de dados, o que resultou em um número menor de pacientes para participar do estudo. Além disso, a disponibilidade do laboratório para a coleta dos dados foi um fator limitante, gerado em um período curto de coleta e conseqüentemente, uma amostra incompleta.

Outra limitação foi o não acesso ao histórico do paciente, o que pode ter gerado um viés, já que não se pode afirmar se o paciente tinha comorbidades prévias ao COVID-19 que poderiam ter influenciado nos resultados dos exames bioquímicos. Além disso, é importante ressaltar que este é um estudo realizado a

partir de uma amostra de consumo, o que limita a capacidade de traçar um perfil bioquímico da população de Salvador.

Deve-se lembrar que os dados analisados provêm de apenas um laboratório dentre muitos outros da rede pública e privada. Porém, mesmo com essas limitações, o estudo contribui para o debate sobre as estratégias de controle e prevenção da COVID-19 e fornece informações importantes para a vigilância epidemiológica e a compreensão do diagnóstico relacionado à doença. Sendo assim, é necessário reconhecer a necessidade de mais pesquisas com dados mais completos e representativos para uma melhor compreensão da COVID-19 e suas clínicas.

## CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto, foi possível observar um padrão similar entre os exames solicitados, características sociodemográficas e as alterações entre os exames de PCR, GGT e ferritina. A maior frequência do acompanhamento laboratorial dos indivíduos analisados no ano de 2021, pode estar associada a evolução do conhecimento e do tratamento contra o coronavírus.

## REFERÊNCIAS

1. Sharma A, Ahmad Farouk I, Lal SK. COVID-19: A Review on the Novel Coronavirus Disease Evolution, Transmission, Detection, Control and Prevention. *Viruses* [Internet]. 29 jan 2021 [citado 5 outubro 2022];13(2):202. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/v13020202>.
2. Ochani R, Asad A, Yasmin F, Shaikh S, Khalid H, Batra S, *et al.* COVID-19 pandemic: from origins to outcomes. A comprehensive review of viral pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic evaluation, and management. *Infez Med.* 2021 Mar 1;29(1):20-36. PMID: 33664170. Disponível em: [https://www.infezmed.it/index.php/article?Anno=2021&numero=1&ArticoloDaVisualizzare=Vol\\_29\\_1\\_2021\\_20](https://www.infezmed.it/index.php/article?Anno=2021&numero=1&ArticoloDaVisualizzare=Vol_29_1_2021_20).
3. Sadiq A, Khurram M, Malik J, Chaudhary NA, Khan MM, Yasmeen *et al.* Correlation of biochemical profile at admission with severity and outcome of COVID-19. *J Community Hosp Intern Med Perspect* [Internet]. 2 nov 2021 [citado 9 maio 2023];11(6):740-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/20009666.2021.1974161>.
4. PAHO/WHO | Pan American Health Organization [Internet]. OMS declara fim da Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional referente à COVID-19 - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde; 23 maio 5 [citado 9 maio 2023]. Disponível em:

- <https://www.paho.org/pt/noticias/5-5-2023-oms-declara-fim-da-emergencia-saude-publica-importancia-internacional-referente>.
5. Fung TS, Liu DX. Human Coronavirus: Host-Pathogen Interaction. *Annu Rev Microbiol* [Internet]. 8 set 2019 [citado 9 maio 2023];73(1):529-57. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-micro-020518-115759>
  6. Decaro N, Lorusso A. Novel human coronavirus (SARS-CoV-2): A lesson from animal coronaviruses. *Vet Microbiol* [Internet]. Maio 2020 [citado 5 outubro 2022]; 244:108693. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2020.108693>.
  7. Mohamadian M, Chiti H, Shoghli A, Biglari S, Parsamanesh N, Esmailzadeh A. COVID-19; Virology, Biology and Novel Laboratory Diagnosis. *J Gene Med* [Internet]. 10 dez 2020 [citado 9 maio 2023]. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jgm.3303>.
  8. Habas K, Nganwuchu C, Shahzad F, Gopalan R, Haque M, Rahman S *et al*. Resolution of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Expert Rev Antiinfect Ther* [Internet]. 4 ago 2020 [citado 9 maio 2023];18(12):1201-11. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14787210.2020.1797487>.
  9. Hu B, Guo H, Zhou P, Shi ZL. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nat Rev Microbiol* [Internet]. 6 out 2020 [citado 9 maio 2023]. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00459-7>.
  10. Carvalho FR de S, Gobbi LC, Carrijo-Carvalho LC, Caetano AJF, Casotti GC, Tiussi LM *et al*. FISIOPATOLOGIA DA COVID-19: REPERCUSSÕES SISTÊMICAS. *UNESC* [Internet]. 4 março 2021 [citado 9 maio 2023]; 4(2):170-84. Disponível em: <http://revista.unesc.br/ojs/index.php/revistaunesc/article/view/245>.
  11. Zarrilli G, Angerilli V, Businello G, Sbaraglia M, Traverso G, Fortarezza F, *et al*. The Immunopathological and Histological Landscape of COVID-19-Mediated Lung Injury. *Int J Mol Sci* [Internet]. 19 jan 2021 [citado 9 maio 2023];22(2):974. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms22020974>
  12. Henry BM, de Oliveira MH, Benoit S, Plebani M, Lippi G. Hematologic, biochemical and immune biomarker abnormalities associated with severe illness and mortality in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a meta-analysis. *Clin Chem Lab Med (CCLM)* [Internet]. 25 jun 2020 [citado 9 maio 2023];58(7):1021-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/cclm-2020-0369>.

13. Lippi G, Plebani M. Laboratory abnormalities in patients with COVID-2019 infection. *Clin Chem Lab Med (CCLM)* [Internet]. 25 jun 2020 [citado 9 maio 2023];58(7):1131-4. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/cclm-2020-0198>.
14. Xavier AR, Silva JS, Almeida JP, Conceição JF, Lacerda GS, Kanaan S. COVID-19: clinical and laboratory manifestations in novel coronavirus infection. *J Bras Patol Medicina Lab* [Internet]. 2020 [citado 9 maio 2023]. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1676-2444.20200049>.
15. Silva NC, Moroço DM, Carneiro PS. O impacto da pandemia de COVID-19 no atendimento eletivo: experiência de um Hospital de nível terciário e Centro de Referência para a doença. *Revista Qualidade HC* [Internet]. 2020 [citado 9 maio 2023]. 447: 70-80. Disponível em: <https://www.hcrp.usp.br/revistaqualidadehc/uploads/Artigos/447/447.pdf>
16. Moura EC, Silva EN da, Sanchez MN, Cavalcante FV, Oliveira LG de, Oliveira A, Frio GS, Santos LMP. Disponibilidade oportuna de dados públicos para a gestão da saúde: análise da onda COVID-19 [Internet]. *Pré-impressões SciELO*. 2021 [citado em 9 de maio de 2023]. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/2316>.
17. Secretaria Municipal da Saúde — Portal de informações e serviços de saúde da Secretaria Municipal da Saúde do Salvador [Internet]. Indicadores – SMS – Covid-19 – Transparência; 23 maio 5 [citado 9 maio 2023]. Disponível em: <http://www.saude.salvador.ba.gov.br/covid/indicadorescovid/>.
18. Wenham C, Smith J, Morgan R. COVID-19: the gendered impacts of the outbreak. *Lancet* [Internet]. Mar 2020 [citado 9 maio 2023];395(10227):846-8. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30526-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30526-2).
19. Ueyama H, Kuno T, Takagi H, Krishnamoorthy P, Vengrenyuk Y, Sharma SK, *et al*. Gender Difference Is Associated With Severity of Coronavirus Disease 2019 Infection: An Insight From a Meta-Analysis. *Crit Care Explor* [Internet]. Jun 2020 [citado 9 maio 2023];2(6):e0148. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/cce.0000000000000148>.
20. Gebhard C, Regitz-Zagrosek V, Neuhauser HK, Morgan R, Klein SL. Impact of sex and gender on COVID-19 outcomes in Europe. *Biol Sex Differ* [Internet]. 25 maio 2020 [citado 9 maio 2023];11(1). Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13293-020-00304-9>.

21. Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi. The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China [Internet]. China CDC Wkly. 2020; 41(2): 145-151. Disponível em: <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003>.
22. Jothimani D, Venugopal R, Abedin MF, Kaliamoorthy I, Rela M. COVID-19 and the liver. J Hepatol [Internet]. Nov 2020 [citado 9 maio 2023];73(5):1231-40. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2020.06.006>.
23. Zhang YM, Zhang H. Genetic Roadmap for Kidney Involvement of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Infection. Clin J Am Soc Nephrol [Internet]. 23 abr 2020 [citado 9 maio 2023];15(7):1044-6. Disponível em: <https://doi.org/10.2215/cjn.04370420>.
24. Cheng Y, Luo R, Wang K, Zhang M, Wang Z, Dong L, *et al*. Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. Kidney Int [Internet]. Maio 2020 [citado 9 maio 2023];97(5):829-38. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.03.005>.
25. Natividade MD, Bernardes K, Pereira M, Miranda SS, Bertoldo J, Teixeira MD, Livramento HL, Aragão E. Distanciamento social e condições de vida na pandemia COVID-19 em Salvador-Bahia, Brasil. Cienc Amp Saude Coletiva [Internet]. Set 2020 [citado 9 maio 2023];25(9):3385-92. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020259.22142020>.
26. Sermini CG, Acevedo MJ, Arredondo M. Biomarcadores del metabolismo y nutrición de hierro. Rev Peru Medicina Exp Salud Publica [Internet]. 12 dez 2017 [citado 9 maio 2023];34(4):690. Disponível em: <https://doi.org/10.17843/rpmpesp.2017.344.3182>.
27. Sen A, Nigam A, Vachher M. Role of Polypeptide Inflammatory Biomarkers in the Diagnosis and Monitoring of COVID-19. Int J Pept Res Ther [Internet]. 24 jan 2022 [citado 9 maio 2023];28(2). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10989-022-10366-5>.
28. England JT, Abdulla A, Biggs CM, Lee AY, Hay KA, Hoiland RL, Wellington CL, Sekhon M, Jamal S, Shojania K, Chen LY. Weathering the COVID-19 storm: Lessons from hematologic cytokine syndromes. Blood Rev [Internet]. Maio 2020 [citado 9 maio 2023];100707. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.blre.2020.100707>.

29. Galicia García C, Vega Sánchez ÁE. Asociación de ferritina con deterioro ventilatorio y mortalidad debido a COVID-19 en terapia intensiva. *Medicina Crit* [Internet]. 2021 [citado 9 maio 2023];35(3):121-9. Disponível em: <https://doi.org/10.35366/100000>.
30. Mosquera-Sulbaran JA, Pedreañez A, Carrero Y, Callejas D. C-reactive protein as an effector molecule in Covid-19 pathogenesis. *Rev Med Virol* [Internet]. 17 fev 2021 [citado 9 maio 2023]. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/rmv.2221>.
31. Urquizo Ayala G, Arteaga Coarite R, Chacón Yucra P. UTILIDAD DE LOS REACTANTES DE FASE AGUDA EN EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO. *Paz Med J*. 2019;25(2):biblio-1102710. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1102710>.
32. Herold T, Jurinovic V, Arnreich C, Lipworth BJ, Hellmuth JC, von Bergwelt-Baildon M, *et al*. Elevated levels of IL-6 and CRP predict the need for mechanical ventilation in COVID-19. *J Allergy Clin Immunol* [Internet]. Jul 2020 [citado 9 maio 2023];146(1):128-36. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2020.05.008>.
33. Stringer D, Braude P, Myint PK, Evans L, Collins JT, Verduri A, *et al*. The role of C-reactive protein as a prognostic marker in COVID-19. *Int J Epidemiology* [Internet]. 3 mar 2021 [citado 9 maio 2023];50(2):420-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ije/dyab012>.
34. Ana Mariela León Muñoz, Juan Manuel Cadena Alvarado. Concentraciones de ferritina y proteína C reactiva ultrasensible en pacientes adultos críticos con COVID-19. *FIPCAEC* [Internet]. 2022 [citado 9 maio 2023];7(4):66-8. Disponível em: <https://fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/626>.

## TABELAS

Tabela 1: Número de pacientes que realizam exames bioquímicos por sexo, faixa etária e exames realizados.

	Ano	
	2020 n/N (%)	2021 n/N (%)
<b>Sexo</b>		
Masculino	26/96 (27,1%)	130/404 (32,2%)
Feminino	70/96 (72,9%)	274/404 (67,8%)
<b>Faixa etária</b>		
18-29	14/96 (14,6%)	17/404 (4,2%)
30-39	18/96 (18,8%)	69/404 (17%)
40-49	20/96 (20,8%)	107/404 (26,5%)
50-59	19/96 (19,8%)	98/404 (24,3%)
60-69	12/96 (12,5%)	50/404 (12,4%)
70-79	8/96 (8,3%)	37/404 (9,2%)
>80	5/96 (5,2%)	26/404 (6,4%)
<b>Exames bioquímicos</b>		
Creatinina	71/96 (74%)	321/404 (79,4%)
TGP	69/96 (71,9%)	333/404 (82,4%)
TGO	69/96 (71,9%)	331/404 (81,9%)
Ureia	69/96 (71,9%)	306/404 (75,7%)
PCR	52/96 (54,2%)	287/404 (71%)
Ferritina	46/96 (47,9%)	217/404 (53,7%)
GGT	42/96 (43,7%)	201/404 (49,7%)
LDH	35/96 (36,5%)	184/404 (45,5%)
Glicose	32/96 (33,3%)	210/404 (52%)
CPK	18/96 (18,7%)	147/404 (36,4%)
Ácido úrico	12/96 (12,5%)	81/404 (20%)
Bilirrubina total	11/96 (11,5%)	76/404 (18,8%)
Albumina	7/96 (7,3%)	52/404 (12,9%)
CKMB	3/96 (3,1%)	37/404 (9,2%)

Legenda: n (número amostral), N (tamanho da população por ano), TGO (transaminase glutâmico-oxalacética), TGP (transaminase glutâmico pirúvica), LDH (lactato desidrogenase), PCR (proteína C reativa), GGT (gama glutamil transferase), CKMB (creatinofosfoquinase MB), CPK (creatinofosfoquinase).

Tabela 2: Análise estatística dos exames bioquímicos realizados em 2020 e 2021.

Exames bioquímicos	ANO				Valores de referência
	2020		2021		
	Média ± DP	Mediana	Média ± DP	Mediana	
Creatinina	0,8 ± 0,17	0,78	0,9 ± 0,27	0,84	0,5-1,2 mg/dL
TGP	27,9 ± 22,6	21	32,4 ± 33,5	22	< 33 U/L
TGO	22,1 ± 12,5	17,4	25,2 ± 16,2	21	< 32 U/L
Ureia	27,5 ± 10,5	25,8	29,5 ± 14,2	26,7	16,6-48,5 mg/dL
PCR	10,2 ± 20,1	2,19	27,5 ± 156,9	4,56	< 5 mg/L
Ferritina	655,7 ± 222,6	209,15	322,2 ± 360,9	198,7	15-400 µg/L
GGT	62,6 ± 122,5	33	59,9 ± 66,8	37	< 60 U/L
LDH	189,4 ± 54,4	177,5	211,2 ± 126,8	193,85	< 250 U/L
Glicose	101,4 ± 21,7	95,25	107 ± 39,8	96,15	74-109 mg/dL
CPK	74,5 ± 51,1	56,3	97,2 ± 86,7	68,8	< 170 U/L
Ácido úrico	4,8 ± 1,53	4,3	4,8 ± 1,6	4,6	2,4-7 mg/dL
Bilirrubina total	0,5 ± 0,17	0,4	0,5 ± 0,2	0,4	< 1,2 mg/dL
Albumina	4,3 ± 0,92	4,6	4,3 ± 0,5	4,45	3,5-5,2 g/dL
CKMB	0,31 ± 0,21	0,2	3,9 ± 18,9	0,69	< 0,42 µkat/L

Legenda: DP (desvio padrão), TGO (transaminase glutâmico-oxalacética), TGP (transaminase glutâmico pirúvica), LDH (lactato desidrogenase), PCR (proteína c reativa), GGT (gama glutamil transferase), CKMB (creatinofosfoquinase MB), CPK (creatinofosfoquinase).

## FIGURAS

Figura 1: Número de pacientes que realizaram exames bioquímicos por mês entre março de 2020 e outubro de 2021.

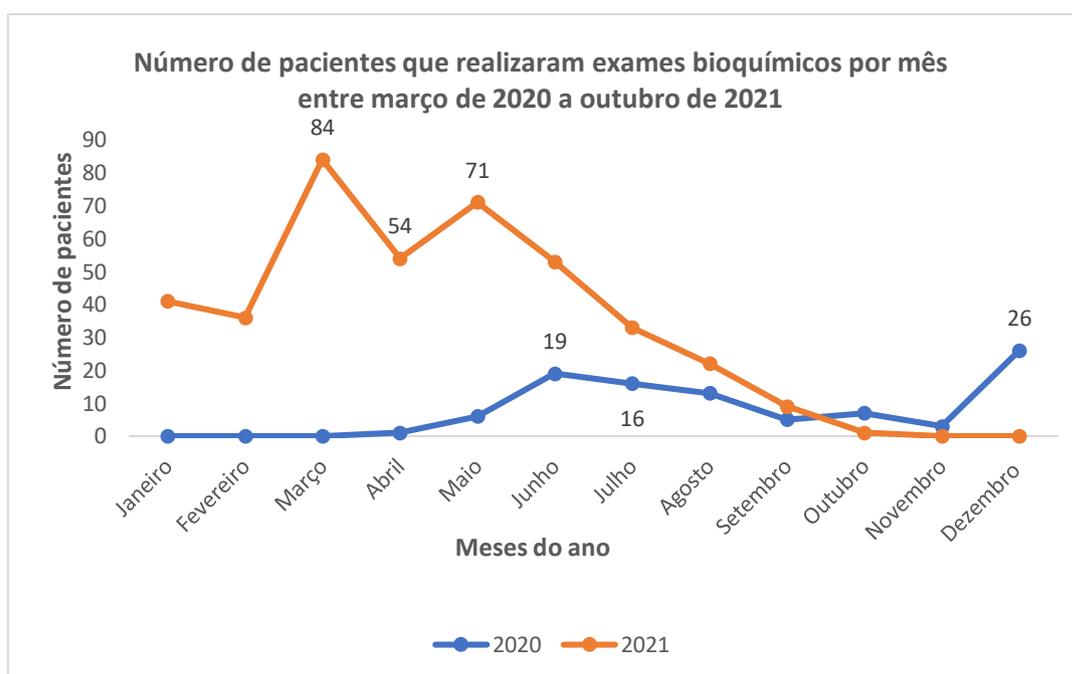


Figura 2: Mapa de bolhas - Número de pacientes que realizaram exames bioquímicos por bairro de Salvador-Ba, Brasil.

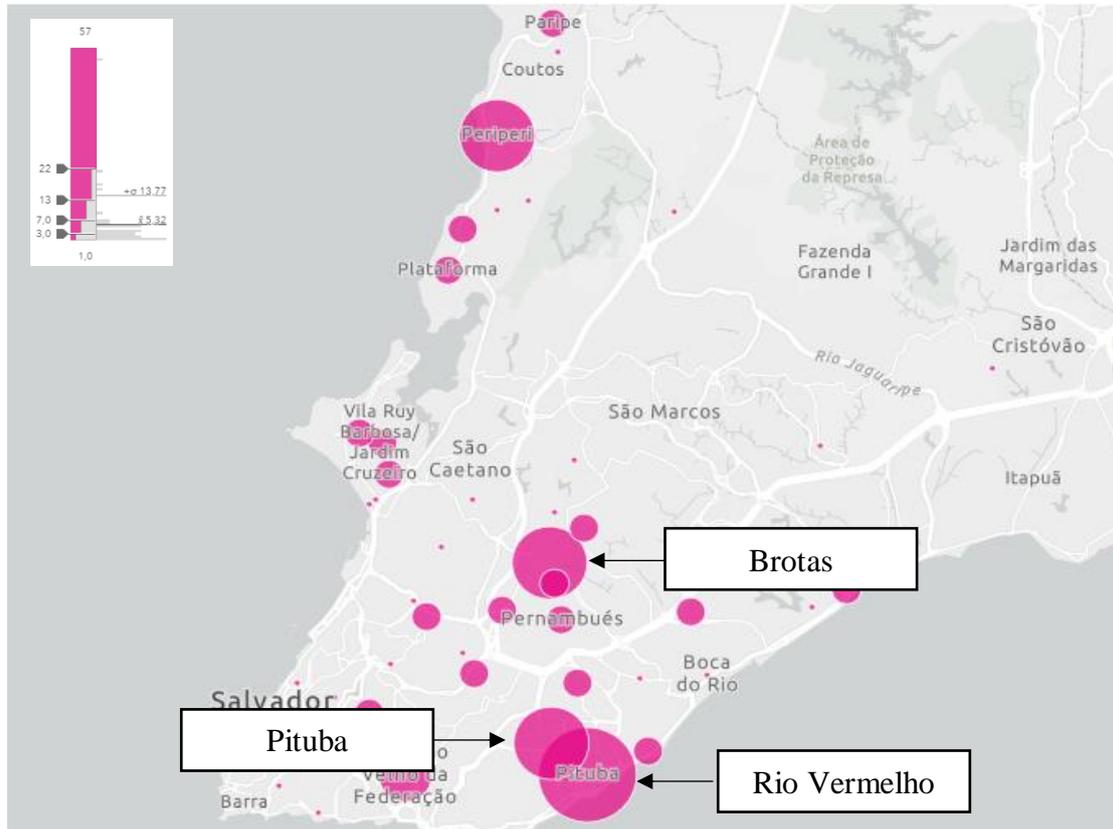
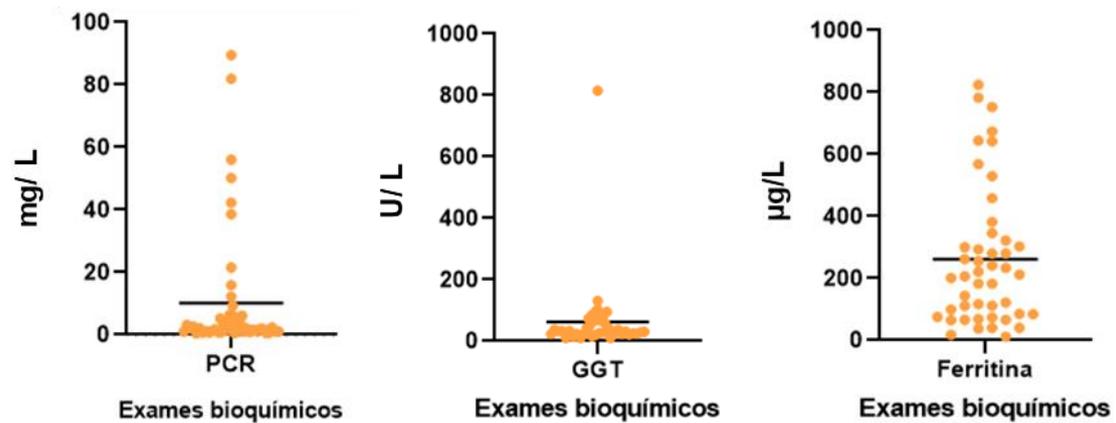


Figura 3: Análise descritiva dos exames bioquímicos realizados em 2020 e 2021.

3.1: Análise descritiva dos exames realizados em 2020.



3.2: Análise descritiva dos exames realizados em 2021.



## 1. Proposta de submissão

### 1.1 Revista: Revista de Saúde Pública

### 1.2 Regras para Submissão:

#### Informações gerais

São aceitos manuscritos nos idiomas: português, espanhol e inglês. Artigos submetidos em português ou espanhol são traduzidos para o inglês e publicados nesses dois idiomas. Para artigos submetidos em inglês, não há tradução para o português ou espanhol.

O texto de manuscrito de pesquisa original deve seguir a estrutura conhecida como IMRD: Introdução, Métodos, Resultados e Discussão (Estrutura do Texto). Manuscritos baseados em pesquisa qualitativa podem ter outros formatos, admitindo-se Resultados e Discussão em uma mesma seção e Considerações Finais ou Conclusões. Outras categorias de manuscritos (revisões, comentários etc.) seguem os formatos de texto a elas apropriados.

Os estudos devem ser apresentados de forma que qualquer pesquisador interessado possa reproduzir os resultados. Para isso estimulamos o uso das seguintes recomendações, de acordo com a categoria do manuscrito submetido:

- CONSORT – checklist e fluxograma para ensaios controlados e randomizados;
- STARD – checklist e fluxograma para estudos de acurácia diagnóstica;
- MOOSE – checklist e fluxograma para metanálises e revisões sistemáticas de estudos observacionais;
- PRISMA – checklist e fluxograma para revisões sistemáticas e metanálises;
- STROBE – checklist para estudos observacionais em epidemiologia;
- RATS – checklist para estudos qualitativos.

Pormenores sobre os itens exigidos para apresentação do manuscrito estão descritos de acordo com a categoria de artigos.

Como forma de avaliação da ocorrência de plágio, todos os manuscritos recebidos são submetidos à programa de detecção de similaridade entre textos.

O ORCID do primeiro autor e de todos os coautores deverá ser informado no momento da submissão dos manuscritos, na carta de apresentação.

#### Resolução de conflitos de interesse e violações éticas

Os editores tomarão as medidas necessárias para identificar e prevenir a publicação de artigos onde ocorra má conduta de pesquisa ou violações éticas, incluindo plágio,

manipulação de citações e falsificação / fabricação de dados, ausência de autorizações pertinentes, discriminação, entre outros. As situações e alegações que chegarem ao conhecimento de editores e avaliadores serão levadas ao Comitê Editorial, que tomará as providências cabíveis, incluindo o encaminhamento a instâncias superiores da Universidade, se necessário.

### **Categorias de artigos**

#### **a) Artigos Originais**

Incluem estudos observacionais, estudos experimentais ou quase-experimentais, avaliação de programas, análises de custo-efetividade, análises de decisão e estudos sobre avaliação de desempenho de testes diagnósticos para triagem populacional. Cada artigo deve conter objetivos e hipóteses claras, desenho e métodos utilizados, resultados, discussão e conclusões.

Incluem também ensaios teóricos (críticas e formulação de conhecimentos teóricos relevantes) e artigos dedicados à apresentação e discussão de aspectos metodológicos e técnicas utilizadas na pesquisa em saúde pública. Neste caso, o texto deve ser organizado em tópicos para guiar o leitor quanto aos elementos essenciais do argumento desenvolvido.

### **Instrumentos de aferição em pesquisas populacionais**

Manuscritos abordando instrumentos de aferição podem incluir aspectos relativos ao desenvolvimento, a avaliação e à adaptação transcultural para uso em estudos populacionais, excluindo-se aqueles de aplicação clínica, que não se incluem no escopo da RSP.

Aos manuscritos de instrumentos de aferição, recomenda-se que seja apresentada uma apreciação detalhada do construto a ser avaliado, incluindo seu possível gradiente de intensidade e suas eventuais subdimensões. O desenvolvimento de novo instrumento deve estar amparado em revisão de literatura, que identifique explicitamente a insuficiência de propostas prévias e justifique a necessidade de novo instrumental.

Devem ser detalhados: a proposição, a seleção e a confecção dos itens e o emprego de estratégias para adequá-los às definições do construto, incluindo o uso de técnicas qualitativas de pesquisa (entrevistas em profundidade, grupos focais etc.), reuniões com painéis de especialistas, entre outras; o trajeto percorrido na definição da forma de mensuração dos itens e a realização de pré-testes com seus conjuntos

preliminares; e a avaliação das validades de face, conteúdo, critério, construto ou dimensional.

Análises de confiabilidade do instrumento também devem ser apresentadas e discutidas, incluindo-se medidas de consistência interna, confiabilidade teste-reteste ou concordância inter-observador. Os autores devem expor o processo de seleção do instrumento final e situá-lo em perspectiva crítica e comparativa com outros instrumentos destinados a avaliar o mesmo construto ou construtos semelhantes.

Para os manuscritos sobre **adaptação transcultural** de instrumentos de aferição, além de atender, de forma geral, às recomendações supracitadas, é necessário explicitar o modelo teórico norteador do processo. Os autores devem também justificar a escolha de determinado instrumento para adaptação a um contexto sociocultural específico, com base em minuciosa revisão de literatura. Finalmente, devem indicar explicitamente como e quais foram as etapas seguidas do modelo teórico de adaptação no trabalho submetido para publicação.

O instrumento de aferição deve ser incluído como anexo dos artigos submetidos.

### **Organização do manuscrito**

Além das recomendações mencionadas, verificar as seguintes instruções de formatação:

#### **a) Artigo original:**

- Devem conter até 3.500 palavras (excluindo resumos, tabelas, figuras e referências).
- Número máximo de tabelas e figuras: 5.
- Número máximo recomendado de referências: 30.
- Resumos no formato estruturado com até 300 palavras.

#### **b) Comunicação breve**

São relatos curtos de achados que apresentam interesse para a saúde pública, mas que não comportam uma análise mais abrangente e uma discussão de maior fôlego.

**Formatação:** Sua apresentação deve acompanhar as mesmas normas exigidas para artigos originais.

- Devem conter até 1.500 palavras (excluindo resumos tabelas, figuras e referências).
- Número máximo de tabelas e figuras: 1.
- Número máximo recomendado de referências: 5.
- Resumos no formato narrativo com até 100 palavras.

#### c) Artigos de revisão

**Revisão sistemática e meta-análise** – Por meio da síntese de resultados de estudos originais, quantitativos ou qualitativos, objetiva responder a uma pergunta específica e de relevância para a saúde pública. Descreve com pormenores o processo de busca dos estudos originais, os critérios utilizados para seleção daqueles que foram incluídos na revisão e os procedimentos empregados na síntese dos resultados obtidos pelos estudos revisados. Consultar:

MOOSE checklist e fluxograma para meta-análises e revisões sistemáticas de estudos observacionais;

PRISMA checklist e fluxograma para revisões sistemáticas e meta-análises.

**Revisão narrativa ou crítica** – Apresenta caráter descritivo-discursivo e dedica-se à apresentação compreensiva e à discussão de temas de interesse científico no campo da saúde pública. Deve apresentar formulação clara de um objeto científico de interesse, argumentação lógica, crítica teórico-metodológica dos trabalhos consultados e síntese conclusiva. Deve ser elaborada por pesquisadores com experiência no campo em questão ou por especialistas de reconhecido saber.

- Devem conter até 4.000 palavras (excluindo resumos, tabelas, figuras e referências).
- Número máximo de tabelas e figuras: 5.
- Número máximo de referências: ilimitado.
- Resumos no formato estruturado com até 300 palavras, ou narrativo com até 150 palavras.

#### d) Comentários

Visam a estimular a discussão, introduzir o debate e oxigenar controvérsias sobre aspectos relevantes da saúde pública. O texto deve ser organizado em tópicos ou

subitens. A introdução deve destacar o assunto e sua importância. As referências citadas devem dar sustentação aos principais aspectos abordados no artigo.

- Devem conter até 2.000 palavras (excluindo resumos, tabelas, figuras e referências).
- Número máximo de tabelas e figuras: 5.
- Número máximo recomendado de referências: 30.
- Resumos no formato narrativo com até 150 palavras.

**Publicamos também Cartas Ao Editor com até 600 palavras e até 5 referências.**

Preparo do manuscrito

### **Título no idioma original do manuscrito**

O título deve ser conciso e completo, contendo informações relevantes que possibilitem a recuperação do artigo nas bases de dados. O limite é de 90 caracteres, incluindo espaços.

### **Título resumido**

É o título que constará no cabeçalho do artigo. Deve conter a essência do assunto em até 45 caracteres.

### **Descritores**

Para manuscritos escritos em português ou espanhol, devem ser indicados entre 3 a 10 descritores extraídos do vocabulário "Descritores em Ciências da Saúde" (DeCS), da BVS/Bireme, no idioma original. Para manuscritos em inglês, utilizar o Medical Subject Headings (MeSH) da *National Library of Medicine* (EUA). Se não forem encontrados descritores adequados para a temática do manuscrito, poderão ser indicados termos livres.

### **Resumo**

O resumo deve ser escrito em seu idioma original. As especificações quanto ao tipo de resumo estão descritas em cada uma das categorias de artigos. Como regra geral, o resumo deve incluir: objetivo do estudo, principais procedimentos metodológicos (população em estudo, local e ano de realização, métodos observacionais e analíticos), principais resultados e conclusões.

## Estrutura do texto

**Introdução** – Deve relatar o contexto e a justificativa do estudo, apoiados em referências pertinentes. O objetivo do manuscrito deve estar explícito no final da introdução.

**Métodos**- É imprescindível a descrição clara dos procedimentos adotados, das variáveis analisadas (com a respectiva definição, se necessário) e da hipótese a ser testada. Descrever também a população, a amostra e os instrumentos de medida, com a apresentação, se possível, de medidas de validade. É necessário que haja informações sobre a coleta e o processamento de dados. Devem ser incluídas as devidas referências para as técnicas e métodos empregados, inclusive os métodos estatísticos; é fundamental que os métodos novos ou substancialmente modificados sejam descritos, justificando-se as razões para seu uso e mencionando-se suas limitações. Os critérios éticos de pesquisa devem ser respeitados. Os autores devem explicitar que a pesquisa foi conduzida dentro dos padrões éticos e aprovada por comitê de ética.

**Resultados** – É preciso que sejam apresentados em uma sequência lógica, iniciando-se com a descrição dos dados mais importantes. Tabelas e figuras devem ser restritas àquelas necessárias para argumentação e a descrição dos dados no texto deve ser restrita aos mais importantes. Os gráficos devem ser utilizados para destacar os resultados mais relevantes e resumir relações complexas. Dados em gráficos e tabelas não devem ser duplicados, nem repetidos no texto. Os resultados numéricos devem especificar os métodos estatísticos utilizados na análise.

**Discussão** – A partir dos dados obtidos e resultados alcançados, os aspectos novos e importantes observados devem ser interpretados à luz da literatura científica e das teorias existentes no campo. Argumentos e provas baseadas em comunicação de caráter pessoal ou divulgadas em documentos restritos não podem servir de apoio às argumentações do autor. Tanto as limitações do trabalho quanto suas implicações para futuras pesquisas precisam ser esclarecidas. É necessário incluir somente hipóteses e generalizações baseadas nos dados do trabalho. As *Conclusões* devem finalizar esta parte, retomando o objetivo do trabalho.

## Referências

**Listagem:** As referências devem ser normatizadas de acordo com o **estilo Vancouver** – Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication, listadas por ordem de citação.

Os títulos de periódicos devem ser referidos de forma abreviada, de acordo com o PubMed. No caso de publicações com até seis autores, todos devem ser citados; acima de seis, devem ser citados apenas os seis primeiros, seguidos da expressão latina “et al.”. Sempre que possível, incluir o DOI do documento citado.

### **Exemplos:**

#### **Artigo de periódicos**

Brüggemann OM, Osis MJD, Parpinelli MA. Apoio no nascimento: percepções de profissionais e acompanhantes escolhidos pela mulher. Rev Saude Publica. 2007;41(1):44-52. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102006005000015>

#### **Livro**

Wunsch Filho V, Koifman S. Tumores malignos relacionados com o trabalho. In: Mendes R, coordenador. Patologia do trabalho. 2. ed. São Paulo: Atheneu; 2003. v.2, p. 990-1040.

Foley KM, Gelband H, editors. Improving palliative care for cancer Washington: National Academy Press; 2001[citado 2003 jul 13]. Disponível em: [http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=10149](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=10149)

Para outros exemplos recomendamos consultar as normas (Citing Medicine) da National Library of Medicine, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=citmed>.

### **Citação no texto:**

É necessário que a referência seja indicada pelo seu número na listagem, na forma de **expoente (sobrescrito)** antes da pontuação no texto, sem uso de parênteses, colchetes ou similares. Nos casos em que a citação do nome do autor e ano for relevante, o número da referência deve ser colocado seguido do nome do autor. Trabalhos com dois autores devem fazer referência aos dois autores ligados por “e”. Nos outros casos de autoria múltipla, apresentar apenas o primeiro autor, seguido de “et al.”

### **Exemplos:**

A promoção da saúde da população tem como referência o artigo de Evans e Stoddart<sup>9</sup>, que considera a distribuição de renda, desenvolvimento social e reação individual na determinação dos processos de saúde-doença.

Segundo Lima et al.<sup>9</sup> (2006), a prevalência de transtornos mentais em estudantes de medicina é maior do que na população em geral.

### **Tabelas**

Devem ser apresentadas no final do texto, após as referências bibliográficas, numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto. A cada uma deve-se atribuir um título breve. Não utilizar traços internos horizontais ou verticais. As notas explicativas devem ser colocadas no rodapé das tabelas e não no cabeçalho ou no título. Se houver tabela extraída de outro trabalho publicado previamente, os autores devem solicitar formalmente autorização da revista que a publicou para sua reprodução. Para composição de uma tabela legível, o número máximo é de 10 colunas, dependendo da quantidade do conteúdo de cada casela. Notas em tabelas devem ser indicadas por letras e em sobrescrito.

### **Quadros**

Diferem das tabelas por conterem texto em vez de dados numéricos. Devem ser apresentados no final do texto, após as referências bibliográficas, numerados consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que foram citados no texto. A cada um deve-se atribuir um título breve. As notas explicativas devem ser colocadas no rodapé dos quadros e não no cabeçalho ou no título. Se houver quadro extraído de trabalho publicado previamente, os autores devem solicitar formalmente autorização da revista que o publicou para sua reprodução.

### **Figuras**

As ilustrações (fotografias, desenhos, gráficos etc.) devem ser citadas como Figuras e numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto e apresentadas após as tabelas. Elas também devem conter título e legenda apresentados em sua parte inferior. Só serão admitidas para publicação figuras suficientemente claras e com qualidade digital, preferencialmente no formato vetorial. No formato JPEG, a resolução mínima deve ser de 300 dpi. Não se aceitam gráficos apresentados com as linhas de grade, e os elementos (barras, círculos) não podem apresentar volume (3D). Se houver figura extraída de trabalho publicado previamente, os autores devem solicitar formalmente autorização da revista que a publicou para sua reprodução.

## Checklist para submissão

1. Nome e instituição de afiliação de cada autor, incluindo e-mail e telefone.
2. Título do manuscrito em inglês e em seu idioma original (português ou espanhol), se aplicável.
3. Título resumido com 45 caracteres.
4. Texto apresentado em letras arial, corpo 12, em formato Word ou similar (doc, docx e rtf).
5. Resumos estruturados para trabalhos originais de pesquisa no idioma original do manuscrito.
6. Resumos narrativos para manuscritos que não são de pesquisa no idioma original do manuscrito.
7. Carta de Apresentação, constando a responsabilidade de autoria. Deve ser assinada por todos os autores ou, pelo menos, pelo primeiro autor e conter o ORCID de todos os autores.
8. Nome da agência financiadora e número(s) do(s) processo(s).
9. Referências normatizadas segundo estilo Vancouver, apresentadas por ordem de citação. É necessário verificar se todas estão citadas no texto.
10. Tabelas numeradas sequencialmente, com título e notas, com no máximo 10 colunas.
11. Figura no formato vetorial ou em pdf, tif, jpeg ou bmp, com resolução mínima 300 dpi. Gráficos devem estar sem linhas de grade e sem volume.
12. Tabelas e figuras não devem exceder a cinco, no conjunto.
13. Não publicamos materiais suplementares, anexos e apêndices.