

# PERFIL DOS PACIENTES COM COVID-19 INTERNADOS EM TERAPIA INTENSIVA QUE DESENVOLVERAM LESÃO RENAL AGUDA

Marcelo Oliveira da Silva<sup>1</sup>

Michelle Jacintha Cavalcante Oliveira<sup>2</sup>

Agenor Antônio Barros da Silva<sup>3</sup>

Raquel Fernandes Vanderlei Vasco<sup>4</sup>

Hélio Cardoso Martim<sup>5</sup>

Medicina



cadernos de  
graduação

ciências biológicas e da saúde

ISSN IMPRESSO 1980-1769

ISSN ELETRÔNICO 2316-3151

## RESUMO

A COVID-19 tornou-se um problema global em virtude da sua expressiva capacidade de comprometer os sistemas de saúde, sendo os pacientes com comorbidades e/ou complicações como a lesão renal aguda os que evoluem com o pior prognóstico. O estudo teve como objetivo investigar o perfil de pacientes internados com COVID-19 e que desenvolveram lesão renal aguda (LRA), e sua relação com o desfecho clínico de mortalidade. Revisão de prontuários de pacientes com COVID-19 internados em terapia intensiva e que foram avaliados pelo nefrologista devido a LRA. Foram colhidos dados clínicos, epidemiológicos e laboratoriais desses pacientes, baseado em fichas clínicas preenchidas pela equipe de nefrologistas assistentes de um hospital privado de Maceió, Alagoas. 37 pacientes foram analisados, 60% do sexo masculino, idade média 68 anos, com predominância de hipertensão arterial (78%), diabetes (40%) e obesidade (35%). A taxa de mortalidade foi de 81%, sendo que os pacientes com maior idade, maior linfopenia e maiores níveis de proteína C reativa foram aqueles que tiveram maior chance de desfecho de óbito ( $p < 0,05$ ). Além disso, verificou-se uma elevada necessidade de ventilação mecânica em pacientes com LRA e COVID-19 (84%). Os dados encontrados nessa pesquisa se assemelham aos relatos da literatura, especialmente no que se trata do perfil epidemiológico, clínico e laboratorial dos pacientes com COVID-19 e LRA, possibilitando a inclusão desse perfil de pacientes em estudos clínicos para desenvolvimento de tratamentos específicos.

## PALAVRAS – CHAVE

COVID-19. Lesão Renal Aguda. Cuidados Críticos.

## ABSTRACT

A COVID-19 has become a global problem due to its expressive capacity to compromise health systems, with patients with comorbidities and/or complications such as acute kidney injury evolving with the worst prognosis. To investigate the profile of patients hospitalized with COVID-19 who developed AKI, and its relationship with the clinical outcome of mortality. Review of medical records of patients with COVID-19 admitted to intensive care and who were evaluated by a nephrologist due to acute kidney injury (AKI). Clinical, epidemiological, and laboratory data were collected from these patients, based on clinical records filled by the team of assistant nephrologists of a private hospital in Maceió, Alagoas. 37 patients were analyzed, 60% male, mean age of 68 years, with a predominance of arterial hypertension (78%), diabetes (40%), and obesity (35%). The mortality rate was 81%, and patients with older age, greater lymphopenia and higher levels of C-reactive protein were those who had a greater chance of death ( $p < 0.05$ ). In addition, there was a high need for mechanical ventilation in patients with AKI and COVID-19 (84%). The data found in this research are similar to reports in the literature, especially with regard to the epidemiological, clinical, and laboratory profile of patients with COVID-19 and AKI, enabling the inclusion of this profile of patients in clinical studies for the development of specific treatments.

## KEYWORDS

COVID-19. Acute Kidney Injury. Critical Care.

## 1 INTRODUÇÃO

A COVID-19 tornou-se uma emergência de grande preocupação em nível internacional, visto que constitui uma ameaça com potencial de exaurir os sistemas de saúde. Sua manifestação clínica varia de formas assintomáticas a condições que incluem febre, tosse, mialgia e/ou fadiga, e dispneia, sendo esse último o sintoma mais preocupante e incidente em mais da metade dos casos. Seus aspectos inflamatórios estão relacionados com a liberação e aumento de citocinas pró-inflamatórias, conduzindo à infiltração de células do sistema pulmonar, edema intersticial, lesão e destruição do parênquima pulmonar (DIAO *et al.*, 2021; SUASSUNA *et al.*, 2020).

Além dos comprometimentos pulmonar e imunológico, muitos estudos foram iniciados no sentido de investigar outras possíveis manifestações da doença, sendo registrado um número crescente de evidências Lesão Renal Aguda (LRA) em pacien-

tes infectados pelo *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2), variando de 1 a 29% durante a admissão hospitalar e com predominância durante a internação em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), podendo conduzir à terapia de substituição renal em 20% dos casos (GABERRE *et al.*, 2020).

A revisão da literatura aponta que o comprometimento renal ocasionado por SARS-CoV-2 está relacionado a alteração na taxa de filtração, provocando a perda de capacidade dos rins de remover e equilibrar fluidos do organismo. Análises de urina durante a infecção pelo referido vírus revelou anormalidades no sedimento urinário, destacando-se a observação de proteinúria e hematúria em aproximadamente 7 a 63% dos casos e 26,7% dos casos, respectivamente (CHENG *et al.*, 2020).

Alguns estudos revelam que os mecanismos envolvidos na lesão renal durante a infecção por SARS-CoV-2, incluem invasão direta de SARS-CoV-2 no parênquima renal, desequilíbrio do sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS) e microtrombose, lesão renal secundária associada à instabilidade hemodinâmica e as medidas terapêuticas muitas vezes necessárias em UTI, tais como uso de drogas nefrotóxicas e ventilação mecânica (GABERRE *et al.*, 2020; CHENG *et al.*, 2020).

Por representar complicações renais graves, a LRA tem sido foco de diversos estudos em Nefrologia, principalmente em virtude da elevada taxa de mortalidade, que chega a atingir o patamar de 80% especialmente em pacientes em UTI (GABERRE *et al.*, 2020). Esses dados justificam uma melhor descrição do perfil desses sujeitos e das consequências da LRA quando os afeta, sobretudo para a condução de tratamentos específicos, até então ausentes na literatura técnica-científica (HIRSCH *et al.*, 2020; PINTO *et al.*, 2009).

As recomendações disponíveis são comumente realizadas em função do estágio de classificação disposto no *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO), segundo o qual os estágios 1, 2 e 3 relacionam-se com os níveis de creatinina sérica (Cr) ou diurese horária, devendo-se considerar o parâmetro que apresentar maior desvio (KELLUM *et al.*, 2012).

A exemplo do que foi exposto, a pesquisa de Hirsch e colaboradores (2020) feita com 5.449 pacientes admitidos com COVID - 19, registraram LRA em 36,6% dos casos, sendo o pico para o estágio 1 em 46,5%, estágio 2 em 22,4% e estágio 3 em 31,1%. Destes, 14,3% necessitaram de terapia de substituição renal (TSR). O estudo informa que pacientes com COVID -19 no estágio 2, devem receber assistência conjunta da equipe de UTI com nefrologia. Pacientes classificados no estágio 3, devem ser tratados com o acionamento imediato da equipe nefrológica, justificado em função da alta probabilidade de necessitar de TSR.

Além do que foi exposto acerca do contexto geral da COVID-19 em associação com LRA, a realidade brasileira chama a atenção ao passo em que o Brasil foi o primeiro país latino-americano a notificar um caso de COVID-19 em fevereiro de 2020 e a partir deste ponto os casos da doença manifestaram-se de modo bastante heterogêneo nas regiões do país. A região Nordeste, por exemplo, é a segunda região com o maior número de casos confirmados de COVID-19, registrando até 05 de agosto de 2020, um total de 909.620 casos acumulados. Especificamente, o estado de Alagoas, notificou um total de 120.113 casos, sendo 973 em investigação (0,8%), 58.979 casos

confirmados (48,5%), 60.161 casos descartados (49,4) e um total de 1.554 óbitos (1,3%) no período de 15 de março a 30 de julho de 2020 (SANTOS *et al.*, 2020).

Nesse contexto, a presente pesquisa centrou-se na avaliação do perfil clínico laboratorial de pacientes internados com COVID - 19 que desenvolveram Lesão Renal Aguda durante a internação em Unidade de Terapia Intensiva em unidade hospitalar da rede privada, localizada na cidade de Maceió, AL. A realização desse trabalho objetiva, portanto, estabelecer o perfil epidemiológico, clínico-laboratorial por meio das classificações e prevalência da gravidade da LRA nesses pacientes, bem como identificar os principais fatores associados à LRA nos pacientes com COVID – 19, tendo como desfecho a mortalidade desses pacientes.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional e retrospectivo, realizado em uma unidade hospitalar privada da cidade de Maceió em Alagoas, no período de abril a setembro de 2020. A investigação teve como objeto de estudo os dados de prontuários dos pacientes que se submeteram a cuidados em UTI em virtude da COVID - 19 e que tivessem desenvolvido Lesão Renal Aguda (LRA), os quais se encontram sob guarda da referida unidade hospitalar. Os dados foram coletados por meio do uso de um formulário de atendimento elaborado especificamente para este estudo contendo as variáveis investigadas nessa pesquisa.

Os dados coletados foram divididos categoricamente em variáveis epidemiológicas e clínicas, incluindo as principais comorbidades e variáveis laboratoriais (bioquímicas), conforme é apresentado na Tabela 1. Os dados bioquímicos foram de fundamental importância para classificação dentro do KDIGO, parâmetro internacional para classificação de IRA.

Posteriormente, os dados foram analisados com auxílio do *software Jamovi* versão 1.6, ferramenta computacional para tratamento estatístico descritivo dos parâmetros observados na pesquisa e correlacionados com o desfecho clínico principal desse estudo que corresponde ao óbito dos pacientes. Foram aplicados os testes qui-quadrado para variáveis qualitativas nominais e testes de regressão linear logarítmica para variáveis quantitativas. Todos os testes foram executados considerando-se um nível de significância de 95%, ou seja, considera-se estatisticamente significativas aquelas variáveis cujo valor de  $p$  é menor ou igual a 5% ( $p \leq 0,05$ ).

Tabela 1 – Divisão categórica das variáveis analisadas na pesquisa

| <b>Categoria</b>           | <b>Variáveis analisadas</b>   |
|----------------------------|---|
| Epidemiológicas            | Idade e gênero  |
| Clínicas                   | LRA (KDIGO) e ventilação mecânica   |
| Laboratoriais (bioquímica) | Proteína C reativa (PCR), CPK, lactato desidrogenase (DHL), linfopenia e d-dímero |
| Comorbidades               | Hipertensão Arterial (HA), Diabetes Mellitus (DM) e obesidade                     |

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Os níveis de referência para as variáveis laboratoriais (bioquímicas) foram extraídos de referências comuns da literatura reproduzidos como padrões em laboratórios especializados. Para o aumento de PCR foi considerado o valor de referência VR < 5 mg/L, VR = 145 U/L para aumento de CPK, VR: < 248 U/L para o aumento de DHL e para a elevação dos níveis de d-dímero foi considerado VR < 500 mg/mL (JAHNKE *et al.*, 2021; FLEURY, 2020). No caso de linfopenia, o valor de corte considerado refere-se a contagem de linfócitos menor que  $1,0 \times 10^9/L$  (FLEURY, 2020).

Ressalta-se que no presente estudo não houve contato direto com o paciente, tampouco sua identidade será, em momento algum, exposta. Além disso, trata-se de um estudo retrospectivo, onde a fonte de dados é o prontuário médico, sendo também dispensada a tomada de assinatura dos pacientes por meio de termo de consentimento livre e esclarecido. Além disso, os dados que se encontram na unidade hospitalar foram devidamente codificados, de modo a não haver qualquer tipo de identificação do paciente. Adicionalmente, a presente metodologia foi aprovada por meio de projeto submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário Tiradentes (UNIT), cujo número de aprovação é o 4.561.880.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra obtida nesse estudo contou com um número de 37 pacientes, sendo 22 deles do gênero masculino (60%) e 15 do gênero feminino (40%), conforme observado na Tabela 2. Dentre os indivíduos avaliados 30 (81%) evoluíram a óbito, com predominância para indivíduos do sexo masculino (60%). Os pacientes participantes dessa pesquisa apresentavam idade média de 68 anos, com desfecho ao óbito para aqueles com idade média de  $69 \pm 12$  anos.

Com relação às variáveis clínicas, na Tabela 2 é revelado que o maior percentual referente a incidência de LRA ocorre em pacientes classificados em estágio KDIGO 3 (76%). Os pacientes desse estágio de comprometimento renal representam 77% dos pacientes que vieram a óbito. Complementarmente, 13% e 10% dos pacientes que evoluíram a óbito enquadravam-se, respectivamente, nos estágios 2 e 3 do índice KDIGO. No que diz respeito ao uso de ventilação mecânica, 84% dos pacientes necessitavam desse suporte, representando 87% dos pacientes que vieram a óbito.

Em seguida, a avaliação das variáveis laboratoriais revela que 89% dos pacientes apresentaram aumento de PCR, 62% apresentaram aumento de CPK, 86% elevação dos níveis de DHL e 70% elevação no nível de d-dímero. Dentre os indivíduos, cujo desfecho clínico culminou em óbito, 90% apresentaram aumento de PCR, 67% revelaram elevação no nível de CPK, 87% demonstraram aumento nos valores de DHL e 73% elevação dos níveis de d-dímero. A presença de linfopenia esteve presente em todos os pacientes observados nessa pesquisa.

Com relação às doenças pré-existentes, 78% da amostra apresenta hipertensão arterial (HA), representando 77% dos pacientes que vieram a óbito. O diabetes mellitus estava presente em 40% da amostra, refletindo em 40% dos óbitos, enquanto que a obesidade foi observada em 35% dos pacientes, com representatividade de 37% dos casos de óbito.

Tabela 2 – Análise estatística geral das variáveis analisadas

| Variável   | Óbito (n=30) | Não óbito (n=7) | p*     |
|--|--------------|-----------------|--------|
| <b>Variáveis epidemiológicas</b>                       |              |                 |        |
| Gênero   |              |                 |        |
| Masculino (n=22)                                       | 18 (60%)     | 4 (57%)         | 0,89   |
| Feminino (n=15)  | 12 (40%)     | 3 (43%)         |        |
| Idade (média) em anos                                  | 69±12        | 67±13           | <0,001 |
| <b>Variáveis clínicas</b>                              |              |                 |        |
| KDIGO  |              |                 |        |
| 1  | 3 (10%)      | 1 (14,3%)       | 0,05   |
| 2  | 4 (13%)      | 1 (14,3%)       |        |
| 3  | 23 (77%)     | 5 (71,4%)       |        |
| Ventilação mecânica                                    | 26 (87%)     | 5 (71%)         | 0,32   |
| <b>Variáveis laboratoriais</b>                         |              |                 |        |
| Aumento de PCR<br>(VR: < 5 mg/L)                       | 27 (90%)     | 6 (86%)         | <0,001 |
| Aumento de CPK<br>(VR: 145 U/L)                        | 20 (67%)     | 3 (43%)         | 0,24   |
| Aumento de DHL<br>(VR: < 248 U/L)                      | 26 (87%)     | 6 (86%)         | 0,94   |
| Aumento de d-dímero<br>(VR: < 500 mg/mL)               | 22 (73%)     | 4 (58%)         | 0,39   |
| Linfopenia<br>(VR: Linfócitos <1,0x10 <sup>9</sup> /L) | 30 (100%)    | 7 (100%)        | <0,001 |
| <b>Presença de comorbidades</b>                        |              |                 |        |
| Hipertensão Arterial                                   | 23 (77%)     | 6 (86%)         | 0,60   |
| Diabetes Mellitus                                      | 12 (40%)     | 3 (43%)         | 0,89   |
| Obesidade (n=13)                                       | 11 (37%)     | 2 (28%)         | 0,68   |

\* p: Nível de significância da variável analisada.

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Com relação aos dados epidemiológicos, embora não se tenha um valor estatisticamente significativo, quanto a relação do gênero com o desfecho clínico de óbito (Tabela 2), os achados desse estudo se assemelham com alguns dos registros de Chan e colaboradores, (2021) e Souza e colaboradores, (2020), ao revelarem que indivíduos do sexo masculino são mais susceptíveis a desenvolverem casos fatais de COVID - 19.

Outro fator a ser considerado a partir da análise da Tabela 2 é que os pacientes participantes dessa pesquisa apresentavam idade média de 68 anos, com desfecho ao óbito para aqueles com idade média de 69±12 anos, fato convergente com grande número de trabalhos da literatura, bem como com os dados observados no Brasil e em outros países, onde o idoso é a população de maior vulnerabilidade para a CO-

VID-19 e que esse risco pode ser aumentado em função da necessidade de internação (RICHARDSON *et al.*, 2020).

No que diz respeito a incidência de LRA, as pesquisas recentes colaboram com o resultado observado neste trabalho, em função da similaridade entre os dados encontrados. Na tentativa de explicar o desenvolvimento de LRA em pacientes hospitalizados com COVID-19, Pecly e colaboradores, (2021), revelaram que o desenvolvimento de LRA nesses pacientes pode ser atribuído a estado hiperinflamatório, desencadeado por infecção viral, possivelmente associado ao mecanismo citopático viral.

Esse estado inflamatório em conjunto à desregulação imunológica e a consequente hiperatividade inflamatória promovem uma produção elevada de citocinas, predominantemente por interleucina 2 (IL-2) e fator de necrose tumoral alfa (TNF-alfa), resultando em disfunção endotelial sistêmica e um estado de hipercoagulabilidade. Esses mecanismos fisiopatológicos podem resultar em LRA principalmente devido à depleção do volume intravascular, hipotensão e consequente hipoperfusão renal, resultando em LRA pré-renal, ou mesmo necrose tubular aguda (NTA) (RONCO; REIS; HUSAIN-SYED, 2020).

Quanto ao uso de ventilação mecânica em pacientes com COVID-19, os estudos de Hirsch e colaboradores, (2020) também revelaram que a LRA foi associada a maior necessidade de ventilação mecânica em pacientes com COVID-19. Pecly e colaboradores, (2021) identificaram que tal necessidade está associada ao fato de que pacientes com COVID-19 e LRA podem desenvolver síndrome da angústia respiratória aguda (SARA).

Sugere-se que a ventilação mecânica pode diminuir a pré-carga cardíaca e induzir hipoperfusão renal. No que se trata de síndrome da angústia respiratória aguda, a hipóxia e a hipercapnia também estão associadas à inflamação levando à LRA, o que pode aumentar a inflamação levando a apoptose das células alveolares e ao aumento da permeabilidade vascular, diminuindo a função pulmonar e caracterizando um eixo patológico SARA-LRA (THAKKAR *et al.*, 2020).

A avaliação dos dados laboratoriais (bioquímicos) revelou que embora apenas o nível de PCR apresente uma relação significativa com o desfecho clínico, o aumento expressivo nos níveis de PCR (VR: < 5 mg/L), CPK (VR: 145 U/L), DHL (VR: < 248 U/L) e d-dímero (VR: < 500 mg/mL), além de linfopenia em estado considerado grave (VR: <  $0,6 \times 10^9/L$ ) são características que correspondem aos principais achados da literatura que atribuem tais evidências a infecção por SARS-CoV-2 (JAHNKE *et al.*, 2021; FLEURY, 2020; TAHER *et al.*, 2020).

Os estudos de Thakkar e colaboradores, (2020) e Taher e colaboradores (2020) relacionam a gravidade observada com o fato da prevalência de LRA nesses pacientes, fato também observado nessa pesquisa. De acordo com os dados desses estudos, a ampliação da inflamação renal e a presença de do RNA SARS-CoV-2 nos rins são fatores que podem ser associados à redução no tempo de sobrevivência dos pacientes.

O aumento de PCR também evidencia o caráter de risco decorrente da internação, mas nenhuma relação significativa pode ser observada com a piora da função renal. No entanto, o aumento nos valores de CPK foi observado em alguns estudos clínicos como fator de risco para o desenvolvimento de LRA (NIMKAR *et al.*, 2020).

Verifica-se nesse mesmo estudo que os números mais expressivos estiveram associados aos estágios 2 e 3 de LRA, cujo desfecho conduziram ao óbito ou a necessidade de hemodiálise. Os dados desse estudo se mostram estatisticamente significativos quanto a relação dos níveis de PCR e CPK com o desfecho clínico.

Níveis aumentados de DHL e d-dímero também podem ser verificados em pacientes com LRA em estágio 2 e 3 e em pacientes que evoluíram a óbito, no entanto não há relatos na literatura para subsidiar essa discussão e a análise estatística para essa variável não demonstra um nível de significância apreciável. Sendo assim, é possível que o aumento dessas variáveis possa estar relacionado à piora do estado clínico desses pacientes, mas não necessariamente com o desenvolvimento de LRA.

Por fim, no que toca à presença de comorbidades, os dados observados na Tabela 2 são condizentes com os achados da literatura científica recente. A hipertensão arterial, diabetes e o maior índice de massa corporal estão associados com o maior risco de desenvolvimento de LRA em pacientes com COVID-19, sendo recomendada a avaliação dessas doenças por médicos da linha de frente no enfrentamento da COVID-19 (GUPTA *et al.*, 2020).

## 4 CONCLUSÃO

A COVID-19 é um fator de risco para desenvolvimento de lesão renal aguda, tendo em vista os resultados alcançados por esse estudo. Os resultados alcançados nesse estudo mostraram semelhança com estudos feitos em escala global ao evidenciarem maior taxa de mortalidade em pacientes idosos (> 65 anos), assim como elevados níveis de PCR e linfopenia importante. Quanto a presença de comorbidades, predominaram a hipertensão arterial, diabetes e obesidade, sendo que nesse estudo não foi observado associação com desfecho de mortalidade.

A presença de LRA em pacientes com COVID-19 também refletem em alterações bioquímicas como aumento de PCR, CPK, DHL, d-dímero e a presença de linfopenia. O pior prognóstico está associado, sobretudo, a pacientes com desenvolvimento de LRA em estágio 3 (KDIGO). O elevado grau de comprometimento renal pode conduzir a síndrome da angústia respiratória aguda (SARA), aumentando a necessidade de ventilação mecânica e o tempo permanência em UTI.

Por fim, considera-se que o estudo é representativo quanto ao perfil clínico de pacientes internados com COVID-19 com LRA em virtude da similaridade com os registros da literatura. Sendo assim, o estudo e desenvolvimento de tratamentos específicos também podem ser abrangentes para essa população.

## REFERÊNCIAS

CHAN, L.; CHAUHARY, K.; SAHA, A.; CHAUHAN, K.; VAID, A.; ZHAO, S. *et al.* AKI in hospitalized patients with COVID-19. **J Am Soc Nephrol.**, v. 32, n. 1, p. 151-161, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1681/ASN.2020050615>. Acesso em: 2 fev. 2022.



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.**, v. 97, n. 5, p. 829-838, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.03.005>. Acesso em: 4 ago. 2021.

DIAO, B.; WANG, C.; WANG, R.; FENG, Z.; TAN, Y.; WANG, H. *et al.* Human kidney is a target for novel severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-COV-2) infection. **Nat Commun.**, v. 12, p. 1-9, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22781-1>. Acesso em: 21 jan. 2022.

FLEURY, M. K. A COVID-19 e o laboratório de hematologia: uma revisão da literatura recente. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 52, n. 2, p. 131-137, 2020. Disponível em: <http://www.rbac.org.br/artigos/covid-19-e-o-laboratorio-de-hematologia-uma-revisao-da-literatura-recente/>. Acesso em: 13 jan. 2022.

GABERRE, P.; DUMA, G.; DUPONT, T.; DARMON, M.; AZOULAY, E.; ZAFRANI, L. Acute kidney injury in critically ill patients with COVID-19. **Intensive Care Med.**, v. 46, n. 7, p. 1339-1348, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06153-9>. Acesso em: 2 jun. 2021.

GUPTA, S.; HAYEK, S. S.; WANG, W.; CHAN, L.; MATHEWS, K. S.; MELAMED, M. L. *et al.* Factors associated with death in critically ill patients with coronavirus disease 2019 in the US. **JAMA Intern Med.**, v. 180, n. 11, p. 1436-1446, 2020. Disponível em: [doi:10.1001/jamainternmed.2020.3596](https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.3596). Acesso em: 11 dez. 2021.

HIRSCH, J. S.; NG, J. H.; ROSS, D. W.; SHARMA, P.; SHAH, H. H.; BARNETT, R. L. *et al.* Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19. **Kidney Int.**, v. 98, n. 1, p. 209-218, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.05.006>. Acesso em: 8 jan. 2022.

JAHNKE, V. S.; POLONI, J. A. T.; NEVES, C. A. M.; PETER, C.; THOMPSON, C. E.; ROTTA, L. N. Lesão renal aguda associada à rabiomiólise em um paciente com COVID-19. **Brazilian Journal of Nephrology**, p. 1-4, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2020-0170>. Acesso em: 10 jan. 2022.

KELLUM, J.A.; LAMEIRE, N.; ASPELIN, P.; BARSOUM, RS.; BURDMANN, EA.; GOLDSTEIN, SL. *et al.* **Kidney disease: Improving global outcomes (KDIGO) acute kidney injury work group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury.** *Kidney International Supplements*. v. 2, n. 1, p. 1 – 138, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/kisup.2012.1>. Acesso em: 4 set. 2021.

NIMKAR, A.; NAARAAYAN, A.; HASAN, A.; PANT, S.; DURDEVIC, M.; SUAREZ, C. N. *et al.* Incidence and Risk Factors for Acute Kidney Injury and Its Effect on Mortality in

Patients Hospitalized from COVID-19. **Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes**, v. 4, n. 6, p. 687-695, 2020. Disponível em: [10.1016/j.mayocpiqo.2020.07.003](https://doi.org/10.1016/j.mayocpiqo.2020.07.003). Acesso em: 4 set. 2021.

PECLY, I. M. D.; AZEVEDO, R. B.; MUXFELDT, E. S.; BOTELHO, B. G.; ALBUQUERQUE, G. G.; DINIZ, P. H. P. *et al.* Uma revisão da Covid-19 e lesão renal aguda: da fisiopatologia aos resultados clínicos. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 43, n. 4, p. 551-571, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2020-0204>. Acesso: 19 jan. 2022.

PINTO, P. S.; CARMINATTI, M.; LACET, T.; RODRIGUES, D. F.; NOGUEIRA, L. O.; BASTOS, M. G. *et al.* Insuficiência renal aguda nefrotóxica: prevalência, evolução clínica e desfecho. **Braz. J. Nephrol.**, v. 31, n. 3, p. 183-189, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-28002009000300003>. Acesso em: 10 jan. 2022.

RICHARDSON, S.; HIRSCH, J. S.; NARASIMHAN, M.; CRAWFORD, J. M.; MCGINN, T.; DAVIDSON, K. W. *et al.* Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City area. **JAMA**, v. 323, n. 20, 2020. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2765184>. Acesso em: 17 ago. 2021.

RONCO, C.; REIS, T.; HUSAIN-SYED, F. Management of acute kidney injury in patients with COVID-19. **The Lancet Respiratory Medicine**, v. 8, n. 7, p. 738-742, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30229-0](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30229-0). Acesso em: 8 ago. 2021.

SANTOS, C. R.; SANTOS, D. F.; OLIVEIRA, J. O.; COSTA, C. M. O.; BULHÕES, T. M. P.; COSTA, C. R. B. Investigação epidemiológica da COVID-19 no estado de Alagoas, Brasil. **Revista prevenção de infecção e saúde**, v. 6, p. 1-9, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.26694/repis.v6i0.11290>. Acesso em: 5 ago. 2021.

SOUZA, W. M.; BUSS, L. F.; CANDIDO, D. S.; CARRERA, J. P.; LI, S.; ZAREBSKI, A. E. *et al.* Epidemiological and clinical characteristics of the COVID-19 epidemic in Brazil. **Nature Human Behaviour**, v. 4, n. 8, p. 856-865, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0928-4>. Acesso em: 26 set. 2021.

SUASSUNA, J. H. R.; LIMA, E. Q.; ROCHA, E.; CASTRO, A.; BURDMANN, E. A.; CARMO, L. P. F. *et al.* Nota técnica e orientações clínicas sobre a Injúria Renal Aguda (IRA) em pacientes com Covid-19: Sociedade Brasileira de Nefrologia e Associação de Medicina Intensiva Brasileira. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 42, n. 2, p. 22-31, 2020. Disponível em: [https://bjnephrology.org/wp-content/uploads/2020/08/v42n2s1a07\\_pt.pdf](https://bjnephrology.org/wp-content/uploads/2020/08/v42n2s1a07_pt.pdf). Acesso em: 28 jul. 2021.

TAHER, A.; ALALWAN, A. A.; NASER, N.; ALSEGAI, O.; ALARADI, A. Acute Kidney Injury in COVID-19 Pneumonia: A Single-Center Experience in Bahrain. *Cureus*, v. 12, n. 8, 2020. Disponível em: [10.7759/cureus.9693](https://doi.org/10.7759/cureus.9693). Acesso em: 5 jul. 2021.

THAKKAR, J.; CHAND, S.; ABOODI, M. S.; GINE, A. R.; ALAHIRI, E.; SCHECTER, D. E. *et al.* Characteristics, outcomes and 60-day hospital mortality of ICU patients with COVID-19 and acute kidney injury. *Kidney360*, v. 1, n. 12, p. 1339-1344, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34067/KID.0004282020>. Acesso em: 6 ago. 2021.

---

**Data do recebimento:** 6 de Outubro de 2022

**Data da avaliação:** 20 de Outubro 2022

**Data de aceite:** 20 de Outubro de 2022

---

---

1 Acadêmica do curso de Medicina do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

Email: [mosilva2006@hotmail.com](mailto:mosilva2006@hotmail.com);

2 Acadêmica do curso de Medicina do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: [michellejcoliveira@gmail.com](mailto:michellejcoliveira@gmail.com);

3 Acadêmica do curso de Medicina do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: [agenor.nefro@gmail.com](mailto:agenor.nefro@gmail.com);

4 Docente titular II do curso de Medicina no Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: [raquel.vanderlei@souunit.com.br](mailto:raquel.vanderlei@souunit.com.br).

5 Docente do Instituto Federal de Alagoas. Email: [helio.martim@ifal.edu.br](mailto:helio.martim@ifal.edu.br)