

ACESSO ABERTO

Data de Recebimento:
20/05/2022

Data de Aceite:
20/07/2023

Data de Publicação:
14/08/2023

Revisado por:
Laísa dos Santos Santana,
Isa Maria Ferreira Azevedo

***Autor correspondente:**
Bárbara Tenório Marrocos,
barbaratmarrocos@gmail.com

Citação:
MARROCOS, B. T. et al.
Dificuldades para a realização
de transplantes durante a
pandemia do covid-19. **Revista
Multidisciplinar em Saúde**,
v. 4, n. 3, 2023. <https://doi.org/10.51161/rem/3723>

DIFICULDADES PARA A REALIZAÇÃO DE TRANSPLANTES DURANTE A PANDEMIA DO COVID-19

Bárbara Tenório Marrocos ^{a,*}, Camila Marchet Ragnini ^b, Maria Luísa Ribeiro de Paiva Hubner ^c, Natiéli Breancini ^d

^a Medicina, UFPE - Campus Acadêmico do Agreste. Rodovia Br-104, km 59, Nova Caruaru, Vila dos Oficiais, Caruaru - PE.

^b Medicina, UNINTA - Campus Itapipoca. Avenida Anastácio Braga, 5700, Urbano Teixeira Barbosa, Itapipoca - CE.

^c Medicina, UniRedentor. Avenida Presidente Dutra, 1155, Cidade Nova, Itaperuna - RJ.

^d Medicina, Atitus Educação. Rua Senador Pinheiro, 304, Vila Rodrigues, Passo Fundo - RS.

RESUMO

Introdução: O SARS-CoV-19 é um vírus que teve seu epicentro em Wuhan, China, apresentando desde sintomas leves como tosse e mialgia até casos graves com dispneia severa. Desse modo, a pandemia do COVID-19 teve amplo impacto nos sistemas de saúde do mundo, essencialmente nos procedimentos de transplante, observando-se a sua redução. **OBJETIVO:** Entender os impactos da pandemia da COVID-19 nos procedimentos mundiais de transplantes de órgãos. **Material e Métodos:** Uma revisão integrativa da literatura foi realizada, utilizando a base de dados PubMed, utilizando os descritores “Organ Transplantation”; “COVID-19”, unidos pelo operador booleano “AND”. Os critérios de inclusão foram: artigos originais publicados entre 2020 e 2023. Os critérios de exclusão foram estudos não relacionados ao tema, revisões de literatura, meta análises, resumos de congresso e capítulos de livro. 14 artigos foram elegíveis. **Resultados e Discussão:** Houve uma redução mundial no índice de transplantes, sendo este decorrente da menor disponibilização de espaço em UTI, escassez de recursos e equipe médica reduzida. Assim, na maioria dos países houve redução no transplante renal, enquanto no Brasil o órgão mais afetado foi o pulmão, apresentando-se como consequência o aumento do tempo na fila de espera e da mortalidade dos inscritos. Ademais, outras questões observadas durante a pandemia do SARS-CoV-2 foram a redução da aceitação de doadores vivos, não imunizados e fora da região dos respectivos centros de transplantes, contribuindo para o decréscimo na taxa global, bem como a aplicação de testagem em receptores, doadores e profissionais de saúde, colaborando para o melhor manejo da situação pandêmica. Assim sendo, foi observado que as medidas de biossegurança implementadas foram essenciais para a retomada segura da realização de transplantes, observando-se também que países desenvolvidos tiveram maior sucesso nessa recuperação. **Conclusão:** Foi observado a necessidade de criação de protocolos de biossegurança em situações pandêmicas, ensejando que não ocorra novamente a redução nas taxas de transplante mundial e o aumento da mortalidade de pacientes em lista de espera para transplantes.

DOI: 10.51161/rem/3723
Editora Integrar© 2023.
Todos os direitos reservados.

Palavras-chave: Transplante de órgão; Transplantação de Órgãos; Enxerto de Órgãos; Pandemia por COVID-19; Surto por 2019-nCoV.

ABSTRACT

Introduction: SARS-CoV-19 is a virus that had its epicenter in Wuhan, China, presenting from mild symptoms such as cough and myalgia to cases with severe dyspnea. Thus, the COVID-19 pandemic had a wide impact on the world's health systems, essentially on transplant procedures, with a reduction being observed. **Objective:** Understand the effects of the COVID-19 pandemic on organ transplant procedures around the world. **Methods:** An integrative literature review was carried out, using the PubMed database, applying the descriptors "Organ Transplantation"; "COVID-19", joined by the Boolean operator "AND". Inclusion criteria were: original articles published between 2020 and 2023. Exclusion criteria were studies unrelated to the topic, literature reviews, meta-analyses, congress abstracts and book chapters. 14 articles were eligible. **Results and Discussion:** There was a worldwide reduction in the rate of transplants, which was due to less space available in the ICU, reduced resources and reduced medical staff. Thus, in most countries there was a reduction in kidney transplantation, while in Brazil the most affected organ was the lung, resulting in an increase in the time of the waiting list and in the mortality of those enrolled. In addition, other issues observed during the SARS-CoV-2 pandemic, which were the reduction in the acceptance of living donors, non-immunized and outside the region of the respective transplant centers, contributing for the decrease in the global rate, as well as the application of testing in recipients, donors and health professionals, collaborating to better manage the pandemic situation. Therefore, it was observed that the integrated biosecurity measures were essential for the safe resumption of transplants, also observing that developed countries were more successful in this recovery. **Conclusion:** It was observed the need to create biosafety protocols in pandemic situations in order to not bring about a reduction in the rates of transplants worldwide and an increase in the mortality of patients on the waiting list for transplants.

Keywords: Organ transplant; Organ Transplantation; Organ Grafting; COVID-19 pandemic; 2019-nCoV outbreak.

1 INTRODUÇÃO

A pandemia do SARS-CoV-2, iniciada em dezembro de 2019, teve como epicentro o mercado de frutos do mar em Wuhan, província de Hubei, na China, com vários relatos de pneumonia, até então sem origem certa. Entretanto, após testagem por meio da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) e sequenciamento genético de amostra do fluido de lavagem broncoalveolar, foi identificado o agente causal como um novo Coronavírus, o qual provoca desde sintomas leves, como tosse e mialgia, até um quadro de insuficiência respiratória grave (UZUNIAN, 2020). Nesse sentido, SARS-CoV-2 é um vírus constituído por uma molécula de Ácido Ribonucleico (RNA), a qual codifica várias proteínas, dentre elas a Spike, responsável pela entrada do vírus na célula hospedeira, e a do nucleocapsídeo viral (proteína N), a qual regula o processo de replicação viral (ZHOU et al., 2020).

Desse modo, o SARS-CoV-2, por até então não ter uma forma de manejo sabida, colocou uma enorme carga sobre os sistemas de saúde em todo o mundo, essencialmente devido à necessidade de lidar com o aumento de pacientes gravemente enfermos e de proteger os profissionais de saúde contra riscos indevidos de infecção, havendo uma priorização intransigente na capacidade de instalações hospitalares e recursos humanos para pacientes com SARS-CoV-2 – exceto em casos de emergência -, principalmente pela escassez de recursos, seja por capacidade real ou por políticas governamentais e/ou hospitalares em senso de preparação estratégica (AVENI, 2020; ROSER; RITCHIE; ORTIZ-OSPINA, 2020).

Desde então, esse evento na saúde mundial gerou consequências importantes sobre os programas de doação e transplante de órgãos no Brasil e em todo o mundo, em que, apesar da urgência na necessidade de muitos pacientes em lista de espera para receberem transplantes, o procedimento foi interrompido.

Dessa maneira, avaliando o mesmo período no Brasil em 2019 e 2020, fica perceptível o impacto do vírus no procedimento, onde foi identificado uma redução no número de doadores e de transplantes (tabela 1) (RIBEIRO JUNIOR et al., 2021). No entanto, ainda há uma carência de dados correlacionados disponíveis sobre os efeitos da pandemia nas taxas de transplante em todo o mundo e uma ausência de evidência quanto as ações realizadas quanto ao transplante em resposta ao risco de infecção e morte associada à COVID-19 (WEISS et al., 2021). Assim, por haver uma escassez de informações claras quanto ao impacto da pandemia do SARS-CoV-2 na prática cirúrgica, essa revisão de literatura objetiva delinear acerca dos efeitos do COVID-19 nos procedimentos mundiais de transplantes de órgãos.

Tabela 1: comparação do número de doadores e transplantes realizados no Brasil em 2019 e 2020.

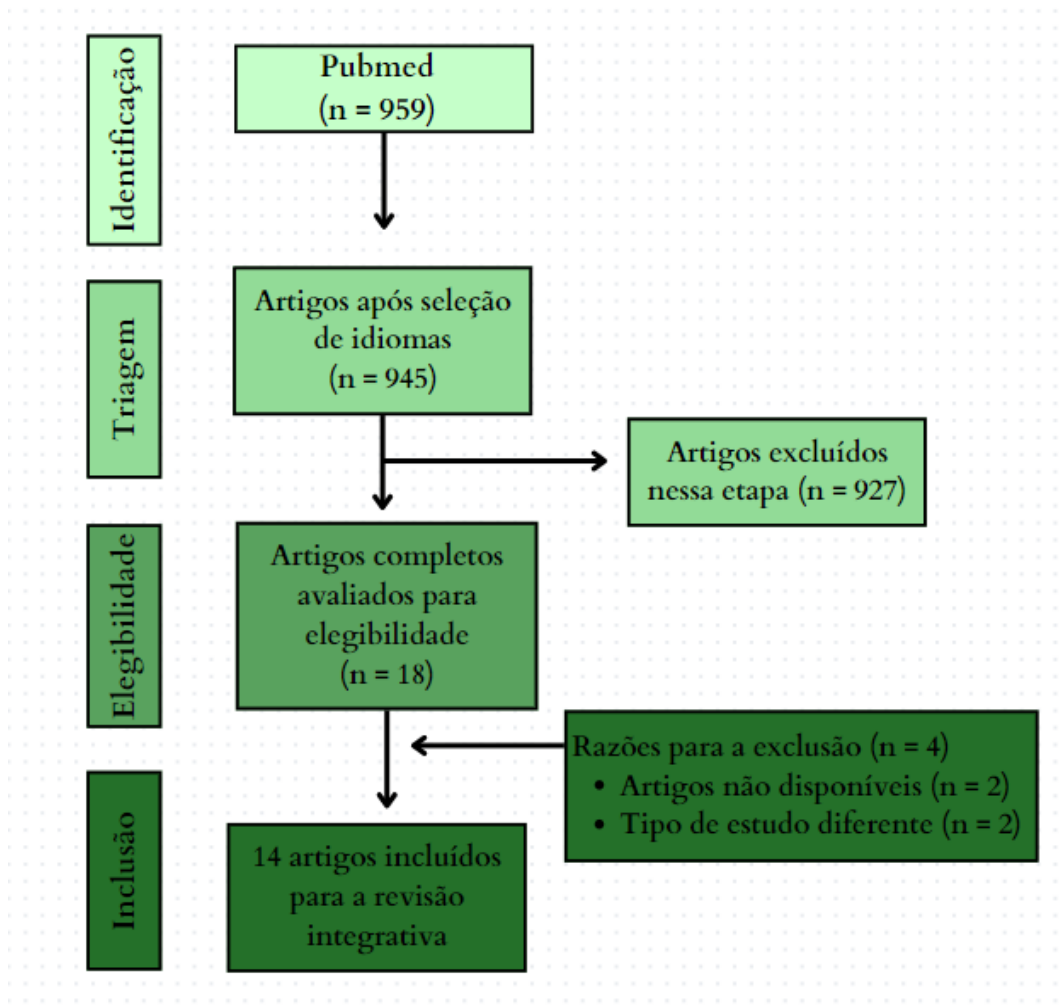
January to September 2019			January to September 2020		
Potential donors	Effective donors	Donors whose organs were transplanted	Potential donors	Effective donors	Donors whose organs were transplanted
8.469	2.775	2.366	7.725	2.438	2.036

Fonte: Ribeiro Junior et al., 2021.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo, uma revisão integrativa da literatura foi realizada sobre as dificuldades na realização de transplantes durante a pandemia do COVID-19. A pesquisa utilizou como termo de busca as palavras-chaves “Organ Transplantation” e “COVID-19” unidas pelo operador booleano AND, as quais foram retiradas da plataforma DeCS. A coleta de dados foi realizada no dia 26 de janeiro de 2023 na base de dados PUBMED com recorte temporal de quatro anos, entre 2020 e 2023, encontrando, assim, 959 artigos. Foram selecionados estudos originais em inglês e português, restando 945 artigos que visavam evidenciar as consequências da pandemia do COVID-19 no procedimento de transplante de órgãos, utilizando como critérios de exclusão estudos não relacionados ao tema, revisões de literatura, resumos de congresso e capítulos de livro, sobrando 18 estudos. Em suma, após análise criteriosa quanto à adequação à intenção de pesquisa, o tipo de estudo e sua disponibilidade por meio da leitura do resumo e dos resultados do estudo, foram elegíveis 14, no total. A imagem 1 elucida esse processo.

Figura 3: Fluxograma dos artigos selecionados.



Fonte: autoria própria, 2023.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em suma, dos 959 artigos avaliados advindos do PUBMED, 18 satisfizeram os critérios de inclusão, os quais, após leitura para adequação ao tema, 14 foram selecionados para a revisão integrativa. A tabela 1 sintetiza a temática abordada pelos artigos selecionados.

Tabela 2: tabela sintetizando as principais informações dos artigos selecionados.

TÍTULO	AUTORES	RESUMO
COVID-19 pandemic and worldwide organ transplantation: a population-based study.	AUBERT, O. et al.	Um estudo observacional de base populacional foi realizado pela coleta de coortes sobre os transplantes de rim, fígado, pulmão e coração, em que foi encontrado uma redução global da realização de transplantes, onde o órgão mais impactado foi o rim.
Early impact of COVID-19 on transplant center practices and policies in the United States.	BOYARSKY, B. J. et al.	Uma pesquisa nacional foi realizada entre 24 a 30 de março de 2020 entre alguns centros dos Estados Unidos da América (EUA), demonstrando restrições na aceitação de rim de doadores falecidos e que foram aplicadas medidas mais restritivas em regiões com maior incidência do SARS-CoV-2.

Continuando Tabela 2

Evolving Impact of COVID-19 on Transplant Center Practices and Policies in the United States.	BOYARSKY, B. J. et al.	Uma pesquisa nacional de seis semanas foi realizada após a pesquisa ocorrida entre 24 a 30 de março de 2020 entre alguns centros dos EUA, demonstrando a suspensão da aceitação de órgãos de doadores vivos, restrições nas doações de doadores falecidos e que, apesar da vontade dos centros de retomar os transplantes, não havia protocolo específico a ser seguido, dificultando a retomada.
The Impact of COVID-19 on Solid Organ Donation: The North Italy Transplant Program Experience.	CANNAVÒ, A. et al.	Um estudo transversal foi efetuado nos centros de transplante do Norte da Itália para a avaliação de potenciais doadores, revelando medidas mais rigorosas na aceitação, o que teve como consequência a redução tanto nas doações quanto na realização dos transplantes.
Pediatric transplantation in Europe during the COVID-19 pandemic: early impact on activity and healthcare.	DONÁ, D. et al.	Foi conduzida uma pesquisa pela Rede Europeia de Referência em Transplante Pediátrico para avaliar o impacto do SARS-CoV-2 no transplante pediátrico, expondo uma redução na efetivação dos transplantes em decorrência da limitação dos recursos, assim como houve a aplicação da telemedicina para o acompanhamento dos pacientes.
Managing liver transplantation during the COVID-19 pandemic: a survey among transplant centers in the southeast United States.	GONZALEZ, A. J. et al.	Uma pesquisa observacional foi elaborada nos centros de transplante de fígado no sudeste dos EUA de 11 de maio de 2020 a 5 de junho de 2020, indicando a redução na realização do procedimento, aplicação de testagem nos pacientes e implementação da telemedicina.
Framework for Solid-Organ Transplantation During COVID-19 Pandemic in Europe.	KNIEPEISS, D. et al.	Um questionário foi administrado em centros de transplante na Europa, revelando capacidade limitada de recursos como estratégia de lidar com a pandemia do COVID-19, o que levou a uma redução na taxa de transplantes.
Global Impact of the COVID-19 Pandemic on Solid Organ Transplant.	KUTE, V. B. et al.	Os dados do Observatório Global para Doação e Transplante de Órgãos foram catalogados para observar as mudanças entre os anos de 2019 e 2020, sendo demonstrada um decréscimo na realização de transplantes, principalmente no transplante de rim e uma diferença no impacto do SARS-CoV-2 entre países desenvolvido e em desenvolvimento.
Effect of the COVID-19 Pandemic on Organ Donation and Transplantation in São Paulo, Brazil.	PESSOA, J. L. E.; DONNINI, O. A.; MONTEIRO, F.	Informações do banco de dados do Sistema Paulista de Alocação de Órgãos foram analisadas, comparando-se dois períodos antes da pandemia e um durante, exibindo um impacto da pandemia do COVID-19 na mortalidade da fila de espera para transplantes e também revelando uma redução da doação de órgãos advinda de doadores vivos.
Solid Organ Donation and Transplantation Activity in the Eurotransplant Area During the First Year of COVID-19.	PUTZER, G. et al.	Dados do Registro da Fundação Internacional Eurotransplant de março de 2015 a fevereiro de 2021 foram coletados para a análise do efeito do COVID-19 na taxa de transplantes, demonstrando uma redução na doação de órgãos e na realização do procedimento.
Impact of COVID-19 on the number of transplants performed in Brazil during the pandemic.	R I B E I R O JUNIOR, M. A. F. et al.	Dados sobre a efetivação da realização de transplantes de órgãos no Brasil do período de 2019 e 2020 foram catalogados para a avaliação do impacto do SARS-CoV-2 no procedimento cirúrgico, sendo expresso o decréscimo dos transplantes, assim como o aumento do tempo na fila de espera.
Measuring the effect of the COVID-19 pandemic on solid organ transplantation.	SUAREZ-PIER E, A. et al.	Um estudo de coorte de base populacional foi realizado, revelando uma diminuição do número de transplantes e dos inscritos na fila de espera.

Continuando Tabela 2

COVID-19 and kidney transplantation: an Italian survey and consensus.	VISTOLI, F. et al.	Os dados de uma pesquisa na Itália sobre a atividade do transplante de rim de fevereiro e março de 2020 foram coletados, exibindo-se e discutindo-se esses dados em reunião entre a Sociedade Italiana de Transplante de Órgãos, a Sociedade Italiana de Nefrologia, a Sociedade Italiana de Anestesia e Cuidados Intensivos e o Grupo Italiano de Administração Antimicrobiana.
How COVID-19 Outbreak Influenced Transplantation in Poland.	ZAWIERUCHA, J. et al.	Dados sobre o número de pacientes habilitados para transplante, transplantados e aguardando em lista de espera na Polônia dentre o período de 2020 e 2021 foram analisados, demonstrando uma queda na taxa do procedimento.

Fonte: autoria própria, 2023.

Desse modo, com o desenvolvimento da pandemia, essencialmente durante os primeiros três meses, houve uma redução mundial significativa do transplante de órgãos (AUBERT et al., 2021; DONÁ et al., 2020; GONZALEZ et al., 2021; KNIEPEISS et al., 2021; VISTOLI et al., 2020), havendo estabilização em junho de 2020, porém, diminuindo novamente de outubro a dezembro de 2020 (AUBERT et al., 2021), apesar de que em alguns países, especificamente os mais desenvolvidos, como os Estados Unidos da América (EUA), conseguiram se recuperar rapidamente, contando com o aumento cumulativo do quantitativo de transplantes (KUTE et al., 2022). Assim, quantificando essa diminuição, na Europa, do período de março de 2020 a fevereiro de 2021, houve o decréscimo da 18,3%, em que ocorreu a redução de 16,5% de março a junho de 2020, de 4,9% de julho a outubro de 2020 e de 16,4% de novembro de 2020 a fevereiro de 2021 (PUTZER et al., 2022).

Por conseguinte, os países europeus com redução mais significativa foram a Itália – em específico o Norte da Itália – com uma redução de 44% nas seis semanas após 21 de fevereiro de 2020 quando comparado ao mesmo período do ano anterior (CANNAVÒ et al., 2020), e a Polônia, a qual teve uma queda de 30% em comparação com o período de 2019 (ZAWIERUCHA et al., 2023). Ademais, olhando para o Brasil, a realização de transplantes também foi impactada pela pandemia do SARS-CoV-2, ocorrendo uma queda de 13% da realização desse procedimento no período de 2020 (PESSOA; DONNINI; MONTEIRO, 2022).

Dessa forma, tendo em vista do contexto de emergência global de COVID-19, a maioria dos recursos foi destinada para o manejo da situação pandêmica, o que, conseqüentemente, levou a uma redução da disponibilização desses para a realização de transplantes (GONZALEZ et al., 2021; KNIEPEISS et al., 2021). Assim sendo, essa dificuldade foi o motivo principal no decréscimo da realização desse procedimento cirúrgico em 100% dos centros de transplantes pesquisados nos EUA (KNIEPEISS et al., 2021), exemplificando-se essa carência na redução de leitos de UTI disponíveis, da equipe médica e na incerteza de garantia de cuidados pós-operatórios (GONZALEZ et al., 2021). Entretanto, tendo em vista o contexto mundial, a restrição de recursos foi estratégica para o enfrentamento do SARS-CoV-2 (KNIEPEISS et al., 2021).

Nesse sentido, detalhando-se as reduções, no contexto mundial, o transplante de rim foi o mais acometido (AUBERT et al., 2021; SUAREZ-PIERRE et al., 2022), haja vista que pacientes à espera do procedimento poderiam continuar em terapia renal sem aumento significativo da mortalidade a curto prazo, havendo a realização cirúrgica em casos urgentes (SUAREZ-PIERRE et al., 2022). Entretanto, diferentemente da conjuntura global, na Europa, o transplante de pâncreas foi o mais acometido, seguido

do de rim, fígado, coração e pulmão (PUTZER et al., 2022).

Porém, em disparidade à Europa, no Norte da Itália, região europeia mais afetada pela pandemia do SARS-CoV-2, o órgão que menos foi transplantado foi o pulmão, seguido do coração, rim e fígado (CANNAVÒ et al., 2020). Ademais, observando-se o Brasil, há conflitos quanto qual foi o órgão que mais foi impactado, onde, conforme PESSOA; DONNINI; MONTEIRO, 2022, o rim foi o mais impactado no cenário brasileiro, todavia, segundo RIBEIRO JUNIOR et al., 2021, o transplante de pulmão foi o mais acometido – ocorrendo a realização do procedimento somente nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul – seguido do transplante de rim, coração, pâncreas e fígado.

Além disso, outra motivação para a diminuição da realização do transplantes de órgãos foi a redução do número de doações de órgãos esperada para o período (PESSOA; DONNINI; MONTEIRO, 2022; SUAREZ-PIERRE et al., 2022), onde, na Europa, houve o decréscimo de 26,2% nos primeiros três meses da pandemia (PUTZER et al., 2022), enquanto, no Brasil, houve a redução em 61,7% da doação de rim e 21,9% da doação de fígado (PESSOA; DONNINI; MONTEIRO, 2022). Assim, uma das causas dessa redução foi pela maior restrição na aceitação de órgãos, principalmente em países com maior incidência do SARS-CoV-2, como o Norte da Itália, havendo a testagem do órgão, do doador, do receptor e da equipe médica para a presença do vírus, assim como a preferência da realização do procedimento em pacientes imunizados e de doadores locais aos centros de transplante (CANNAVÒ et al., 2020; GONZALEZ et al., 2021; VISTOLI et al., 2020), reduzindo-se também a taxa de aceitação de doadores vivos, inclusive no cenário brasileiro (PESSOA; DONNINI; MONTEIRO, 2022). Além disso, no Brasil, uma das causas da redução das doações foi o lockdown, uma vez que essa medida reduziu as doações decorrentes de traumatismo cranioencefálico por acidente automobilístico (RIBEIRO JUNIOR et al., 2021). Assim, como consequência, ocorreu o aumento da mortalidade dos inscritos na lista de espera, tanto em países europeus quanto no Brasil (KUTE et al., 2022; PESSOA; DONNINI; MONTEIRO, 2022). Entretanto, apesar do esperado de aumento de inscrições na fila de espera devido a paralisação da efetivação de transplantes, mundialmente houve um decréscimo desses inscritos (SUAREZ-PIERRE et al., 2022), exceto na Polônia, onde ocorreu o contrário (ZAWIERUCHA et al., 2023).

Por fim, observando-se agora o processo de retomada da realização dos transplantes, diversos centros adotaram medidas de biossegurança nesse retorno para que não ocorresse a contaminação dos pacientes e da equipe médica pelo COVID-19 (BOYARSKY et al., 2021; KNIEPEISS et al., 2021). Dessa forma, um dos desafios encontrados foi a não existência de protocolos padrões para a retomada das atividades, em que restrições mais rigorosas foram implementadas em regiões com maior incidência do vírus (BOYARSKY et al., 2020). Nesse sentido, umas das principais medidas implementadas foi a telemedicina para o acompanhamento dos pacientes, tanto antes da realização cirúrgica quanto após o procedimento (GONZALEZ et al., 2021), bem como a telemedicina foi ferramenta útil no acompanhamento de pós-transplantados que foram contaminados pelo SARS-CoV-2 e permaneceram com a forma sintomática leve (DONÁ et al., 2020). Entre outros cuidados seguidos, foi realizada a testagem de candidatos a transplantes, da equipe médica e do órgão a ser transplantado, assim como ocorreu a exigência da realização do procedimento em pacientes vacinados (GONZALEZ et al., 2021; VISTOLI et al., 2020). Ademais, outro ponto relevante a ser destacado é que países desenvolvidos conseguiram recuperar a taxa de transplantes mais rapidamente, enquanto em países em desenvolvimento tiveram mais dificuldades neste feito, necessitando o fortalecimento dos programas de doação de órgãos (KUTE et al., 2022).

4 CONCLUSÃO

Desse modo, pode-se concluir que durante a pandemia do COVID-19 o número de transplantes foi afetado sim a nível mundial, havendo um impacto mais significativo no transplante de rim. Além disso, pode ser inferido que o decréscimo da realização do procedimento foi em consequência à redução de recursos disponíveis e ao maior rigor na aceitação dos órgãos, levando a um aumento da mortalidade na fila de espera. Assim, como forma de tentar reverter o cenário ocasionado pelo SARS-CoV-2 e retomar a efetivação de transplantes, foram implantadas algumas medidas pelos centros de transplante, como o acompanhamento por telemedicina, antes e após os procedimentos cirúrgicos, a realização do teste de Reação em Cadeia Polimerase (PCR) para diagnóstico de COVID-19 em doadores e receptores, a preferência por órgãos de doadores falecidos e da região do centro e execução do procedimento em pacientes vacinados.

Sendo assim, foi percebido também que países desenvolvidos tiveram uma recuperação das taxas de transplantes mais acelerada do que nos demais países citados nos estudos, revelando a negligência dos demais ao programa de doação de órgãos. Por fim, foi analisado a grande necessidade de criação e implantação de protocolos mais efetivos em situações pandêmicas, a fim de evitar a queda no número de transplantes e doadores, bem como o aumento da mortalidade em pacientes na fila de espera de um órgão em possíveis futuros cenários de pandemia.

REFERÊNCIAS

- AUBERT, O.; YOO, D.; ZIELINSKI, D.; COZZI, E.; CARDILLO, M.; DÜRR, M.; DOMÍNGUEZ-GIL, B.; COLL, E.; DA SILVA, M. I.; SALLINEN, V. COVID-19 pandemic and worldwide organ transplantation: a population-based study. **The Lancet Public Health**. v. 6, n. 10, p. 709-719, 2021.
- AVENI, A. Sistemas de Saúde e Economia da Saúde – Impactos Causados pela COVID19. **Cadernos de Prospecção**. v. 13, n. 2, p. 477-477, 2020.
- BOYARSKY, B. J.; CHIANG, T. P. Y.; WERBEL, W. A.; DURAND, C. M.; AVERY, R. K.; GETSIN, S. N.; JACKSON, K. R.; KERNODLE, A. B.; RASMUSSEN, S. E. P.; MASSIE, A. B. Early impact of COVID-19 on transplant center practices and policies in the United States. **American Journal Of Transplantation**. v. 20, n. 7, p. 1809-1818, 2020.
- BOYARSKY, B. J.; RUCK, J. M.; CHIANG, T. P. Y.; WERBEL, W. A.; STRAUSS, A. T.; GETSIN, S. N.; JACKSON, K. R.; KERNODLE, A. B.; RASMUSSEN, S. E. P.; BAKER, T. B. Evolving Impact of COVID-19 on Transplant Center Practices and Policies in the United States. **Clinical Transplantation**. v. 34, n. 12, 2020.
- CANNAVÒ, A.; PASSAMONTI, S. M.; MARTINUZZI, D.; LONGOBARDI, A.; FIORATTINI, A.; TRONI, N. M.; ESPOSITO, M. H.; DELL'OREFICE, N.; TORELLI, R.; DE FEO, T. M. The Impact of COVID-19 on Solid Organ Donation: The North Italy Transplant Program Experience. **Transplantation Proceedings**. v 52, n. 9, p. 2578-2583, 2020.
- DONÁ, D.; CANIZALES, J. T.; BENETTI, E.; CANANZI, M.; CORTI, F.; CALORE, E.; HIERRO, L.; BOLUDA, E. R.; HIJOSA, M. M.; GUERETA, L. G. Pediatric transplantation in Europe during the COVID-19 pandemic: early impact on activity and healthcare. **Clinical Transplantation**. v. 34, n. 10, 2020.
- GONZALEZ, A. J.; KAPILA, N.; THOMAS, E.; PINNA, A.; TZAKIS, A.; ZERVOS, X. B. Managing liver transplantation during the COVID-19 pandemic: a survey among transplant centers in the southeast United States. **World Journal Of Hepatology**. v. 13, n. 12, p. 2161-2167, 2021.

KNIEPEISS, D.; JANTSCHER, L.; AL-SHARAFY, S.; SENDLHOFER, G.; SCHEMMER, P. Framework for Solid-Organ Transplantation During COVID-19 Pandemic in Europe. **Risk Management And Healthcare Policy**. v. 14, p. 2421-2433, 2021.

KUTE, V. B.; TULLIUS, S. G.; RANE, H.; CHAUHAN, S.; MISHRA, V.; MESHRAM, H. S.. Global Impact of the COVID-19 Pandemic on Solid Organ Transplant. **Transplantation Proceedings**. v. 54, n. 6, p. 1412-1416, 2022.

PESSOA, J. L. E.; DONNINI, O. A.; MONTEIRO, F. Effect of the COVID-19 Pandemic on Organ Donation and Transplantation in São Paulo, Brazil. **Transplantation Proceedings**. v. 54, n. 5, p. 1221-1223, 2022.

LOUPY, A.; AUBERT, O.; REESE, P. P.; BASTIEN, O.; BAYER, F.; JACQUELINET, C. Organ procurement and transplantation during the COVID-19 pandemic. **The Lancet**. v. 395, n. 10237, p. 95-96, 2020.

PUTZER, G.; GASTEIGER, L.; MATHIS, S.; VAN ENCKEVORT, A.; HELL, T.; RESCH, T.; SCHNEEBERGER, S.; MARTINI, J. Solid Organ Donation and Transplantation Activity in the Eurotransplant Area During the First Year of COVID-19. **Transplantation**. v. 106, n. 7, p. 1450-1454, 2022.

RIBEIRO JUNIOR, M. A. F.; COSTA, C. T. K.; NÉDER, P. R.; AVEIRO, I. A.; ELIAS, Y. G. B.; AUGUSTO, S. S. Impact of COVID-19 on the number of transplants performed in Brazil during the pandemic. Current situation. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**. v. 48, 2021.

ROSER, M.; RITCHIE, H.; ORTIZ-OSPINA, E. Coronavirus disease (COVID-19)– research and statistics. Wayback Machine, 2020.

SUAREZ-PIERRE, A.; CHOUDHURY, R.; CARROLL, A. M.; KING, R. W.; IGUIDBASHIAN, J.; COTTON, J.; COLBORN, K. L.; KENNEALEY, P. T.; CLEVELAND, J. C.; POMFRET, E. Measuring the effect of the COVID-19 pandemic on solid organ transplantation. **The American Journal Of Surgery**. v. 224, n. 1, p. 437-442, 2022.

UZUNIAN, A. Coronavirus SARS-CoV-2 and Covid-19. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**. v. 53. n. 3, p. 148-149, 2020.

VISTOLI, F.; FURIAN, L.; MAGGIORE, U.; CALDARA, R.; CANTALUPPI, V.; FERRARESSO, M.; ZAZA, G.; CARDILLO, M.; BIANCOFIORE, G.; MENICHETTI, F. COVID-19 and kidney transplantation: an Italian survey and consensus. **Journal Of Nephrology**. v. 33, n. 4, p. 667-680, 2020.
WEISS, M. J.; LALANI, J.; PATRIQUIN-STONER, C.; DIEUDÉ, M.; HARTELL, D.; HORNBY, L.; SHERMIE, S. D.; WILSON, L.; MAH, A. Summary of international recommendations for donation and transplantation programs during the coronavirus disease pandemic. **Transplantation**. v. 105, n. 1, p. 14-17, 2021.

ZAWIERUCHA, J.; PRYSTACKI, T.; MARCINKOWSKI, W.; MAŁYSZKO, J. S.; NAZAREWSKI, S.; MAŁYSZKO, J. How COVID-19 Outbreak Influenced Transplantation in Poland. **Journal Of Clinical Medicine**. v. 12, n. 2, p. 461, 2023.

ZHOU, P.; YANG, X. L.; WANG, X. G.; HU, B.; ZHANG, W.; RUI, W.; SI, H. R.; ZHU, Y.; LI, B.; HUANG, C. L.; CHEN, H. D.; CHEN, J.; LUO, Y.; GUO, H.; JIANG, R. D.; LIU, M. Q.; CHEN, Y.; SHEN, X. R.; WANG, X.; ZHENG, X. S.; ZHAO, K.; CHEN, Q. J.; DENG, F.; LIU, L. L.; YAN, B.; ZHAN, F. X.; WANG, Y. Y.; XIAO, G. F.; SHI, Z. L. . A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. **Nature**. v. 579, n. 7798, p. 270-273, 2020.