

Artigo original

Múltiplos efeitos da pandemia de Covid-19 no contexto do transplante de órgãos no Brasil e no mundo

Multiple effects of the Covid-19 in the context of organ transplantation in Brazil and around the world

Camila Bianca de Assunção Fonseca^[1], Karoline da Silva Paes^[1], Raphael Angeli de Barros Cardoso^[1], Mateus Vieira Gonçalves^[1], Mateus Henrique Candido^[1], Santiago Belarmino Dias de Almeida Neves^[1], Gilberto Destefano^[1], Edlaine Faria de Moura Villela^[2], Tamara Rodrigues Lima Zanuzzi^[1], Fábio Morato de Oliveira^[1]

^[1]Universidade Federal de Jataí, Jataí, Goiás, Brasil

^[2]Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Coordenadoria do Controle de Doenças, São Paulo, São Paulo, Brasil

Autor para correspondência

Fábio Morato de Oliveira

E-mail: fabiomorato@ufj.edu.br

Instituição: Universidade Federal de Jataí (UFJ)

Endereço: Rua Riachuelo, 1530, CEP: 75804-020. Jataí, Goiás, Brasil

Como citar

Fonseca CBA, Paes KS, Cardoso RAB, Gonçalves MV, Candido MH, Neves SBDA, Destefano G, Villela EFM, Zanuzzi TRL, Oliveira FM. Múltiplos efeitos da pandemia de Covid-19 no contexto do transplante de órgãos no Brasil e no mundo. BEPA, Bol. epidemiol. paul. 2023; 20: e39591. doi: <https://doi.org/10.57148/bepa.2023.v.20.39591>

Primeira submissão: 29/08/2023 • Aceito para publicação: 24/11/2023 • Publicação: 29/12/2023

Editora-chefe: Regiane Cardoso de Paula

Resumo

Introdução: Este artigo apresenta uma revisão literária do impacto dos transplantes de órgãos no contexto da pandemia de Covid-19. Esse período gerou desafios significativos para os programas de transplantes em todo o mundo, afetando a disponibilidade de órgãos, a segurança dos receptores, dos doadores e de recursos médicos. **Objetivos:** Realizar um levantamento dos aspectos relacionados aos impactos da pandemia de Covid-19 em torno do processo de transplantes. **Método:** Foi feita uma revisão sistemática com busca de artigos nas bases do PubMed, SciELO e LILACS, março de 2020 a fevereiro de 2023. Os descritores foram utilizados de forma combinada: "Covid-19", "Transplante de órgãos (Organ transplant)" e "Impacto (Impact)". **Resultados:** Foram encontrados 24 artigos. Diante da emergência da situação provocada pela síndrome respiratória aguda causada pela Covid-19, houve ocupação de unidades de terapia intensiva (UTI), gerando indisponibilidade de leitos para pacientes transplantados. O número de transplantes sofreu decréscimo diante dos impactos da pandemia de Covid-19. **Conclusões:** A pandemia de Covid-19 impactou os receptores de órgãos na diminuição de transplantes e doação de órgãos, repercutindo nos aspectos emocionais e psicológicos dos pacientes e de suas famílias, bem como dos profissionais de saúde, cujo desafio é garantir a continuidade dos procedimentos. Nota-se a importância da promoção de políticas públicas que favoreçam a melhor organização e disponibilidade de leitos para a realização de transplantes.

Palavras-chave: Covid-19, obtenção de tecidos e órgãos, impacto.

Abstract

Introduction: This article presents an literary review of the organ transplant impact in the Covid-19 pandemic scenario. Organ transplant programs all over the world faced serious challenges during this period, affecting the tissue and organ availability, safety of the receptors, donors and the medical resources. **Objective:** Perform a withdrawal of the aspects related to the impacts of Covid-19 pandemic in the context of tissue and organ procurement. **Method:** Was made a systematic review with research in the databases of PubMed, SciELO and LILACS, from March 2020 to February 2023. The descriptors used in a combined manner were: Covid-19, organ transplant and impact. **Results:** 24 articles were found. Facing the acute respiratory syndrome emergency caused by the Covid-19, intensive care units (ICU) were occupied, resulting in a unavailability of beds to the transplant patients. The number of **transplants suffered a decrease in front of Covid-19 pandemic**. **Conclusion:** The Covid-19 pandemic impacted the organ receptors according to the transplantation and organ donation decrease, reflecting in emotional and psychological aspects of patients and their family, as well as healthcare professionals, whose challenge is to ensure the continuity of procedures. It is noticed the importance in promoting public policies that favor better organization and availability of beds for transplantation.

Keywords: Covid-19, tissue and organ procurement, impact.

Introdução

Em dezembro de 2019, iniciou-se em Wuhan, na China, uma onda de infecções respiratórias, que, em janeiro de 2020, foram identificadas como sendo a doença do vírus coronavírus (Sars-CoV-2). Essa grave doença provocou a pandemia de Covid-19, que foi responsável por uma desordem mundial em aspectos sanitários, econômicos e sociais, gerando estresse e sobrecarga nos sistemas de saúde. Nesse contexto, o setor de transplante de órgãos foi muito afetado, tendo em vista a escassez de recursos de saúde, a dificuldade no transporte de órgãos, a falta de informações sobre o curso da infecção da Covid-19 e o remanejamento de leitos de UTI, entre outros fatores que impossibilitavam a realização de transplantes.¹

A pandemia impactou significativamente as atividades de realização de transplante, desencadeando uma queda geral de cerca de 15,92% no número de procedimentos realizados, analisados em 22 países da Europa, América e Ásia.² O aumento do tempo de triagem dos receptores e doadores de órgãos, devido à presença de sintomas respiratórios, febre, ou contato de pessoas com resultado RT-PCR positivo para Covid-19, prolongou o tempo aguardado para realização dos procedimentos.³ Somado a isso foi percebido um aumento nas listas de espera. Nos Estados Unidos, esse acréscimo foi de cerca de 9,4% em comparação com os níveis pré-pandêmicos.⁴

No Brasil, a pandemia de Covid-19 gerou muitos impactos na saúde e na economia e afetou significativamente a doação de órgãos, os transplantes e, principalmente, a condição dos pacientes transplantados.⁵ Mesmo sendo considerado uma referência mundial em transplantes de órgãos, o Brasil encarou uma diminuição considerável de transplantes e do número de doadores durante a pandemia.⁶ Os pacientes transplantados de órgãos, que eram em média de 80 mil pessoas, foram muito afetados com a pandemia. De acordo com estimativas baseadas nos dados de dois dos maiores centros de transplante renal do país (São Paulo e Minas Gerais), aproximadamente 10% dos pacientes transplantados foram infectados, com taxas de mortalidade entre 2% e 2,5% e letalidade entre 20% e 25%.⁷

Os aspectos clínicos relacionados aos pacientes transplantados também foram importantes fatores de risco diante das questões relacionadas aos impactos da pandemia sobre os transplantes de órgãos. Durante as primeiras ondas da Covid-19, diante da escassez de informações bem elucidadas, houve incertezas acerca dos efeitos da imunossupressão e estratégias ideais para serem adotadas no tratamento dos indivíduos transplantados.⁸ Dessa forma, o manejo ideal da imunossupressão se mostrou uma questão importante ao longo do período pandêmico, visto que a gravidade da apresentação clínica da doença é uma consequência da resposta imunológica desequilibrada do hospedeiro perante a infecção.¹

Diante disso, também é importante levar em consideração os aspectos psicológicos de transplantados, doadores e receptores de órgãos em relação aos impactos da pandemia de Covid-19. Estudos apontam que pacientes receptores de transplante de órgãos se predispõem ao desenvolvimento de sintomas de depressão, ansiedade, insônia e transtorno do estresse pós-traumático.⁹

Tendo em vista a problemática desses sintomas, compreende-se que nessa população (transplantados, doadores e receptores de órgãos) a qualidade de vida pode ser afetada por aspectos negativos, principalmente diante do aumento da perspectiva de espera de um transplante durante o período pandêmico. Entende-se que esse contexto pode contribuir para maiores impactos no desenvolvimento de distúrbios mentais em pacientes que aguardam transplante. Além disso, vale ressaltar que esses impactos afetam a saúde mental dos familiares de transplantados, tendo em vista a preocupação e o desgaste psicológico associado ao processo de espera e realização dos transplantes. Essas questões podem ser agravadas considerando-se a escassez de informações bem elucidadas acerca dos impactos clínicos da Covid-19 em transplantados.⁹

A necessidade de elucidação e descrição dessa realidade da relação entre transplantes e Covid-19 motivou a elaboração deste estudo. O objetivo foi o de realizar um levantamento dos aspectos relacionados aos impactos da pandemia de Covid-19 sobre o processo de transplantes. A partir disso, almejou-se: analisar parâmetros acerca da quantidade de procedimentos de transplantes realizados, acerca da elucidação dos impactos psicossociais gerados pelo tempo de espera, da compreensão dos efeitos clínicos da Covid-19 nos transplantados e da análise da influência de tais questões sobre a saúde mental dos indivíduos envolvidos no processo de transplante.

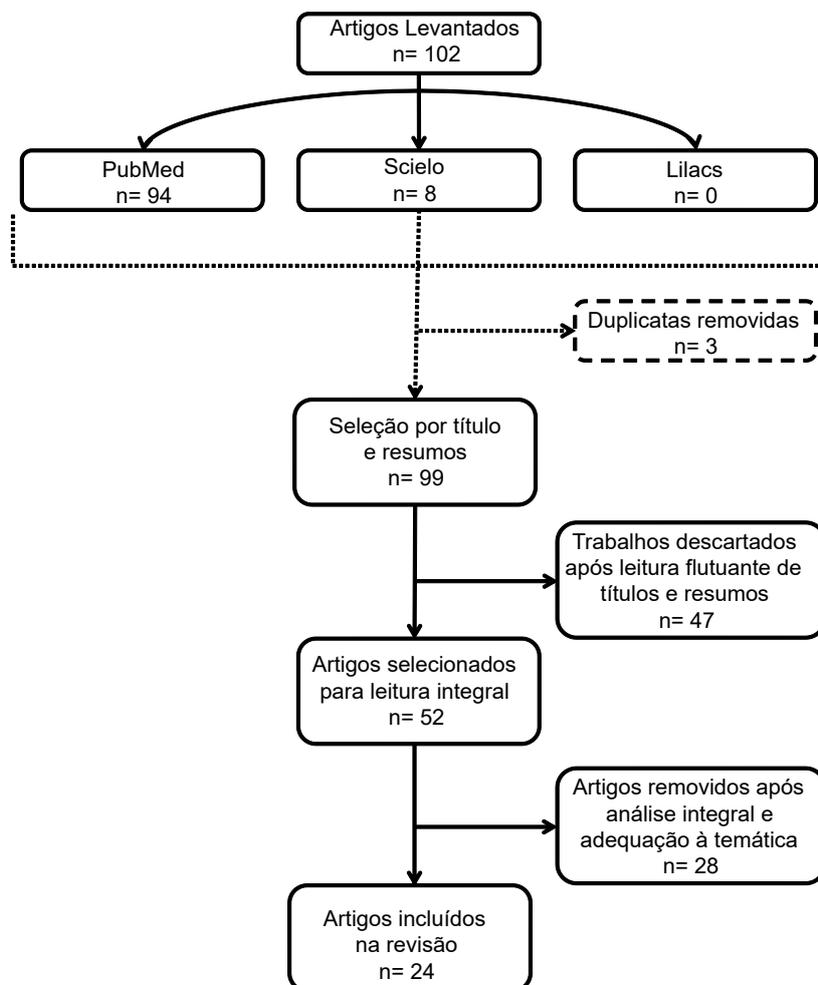
Metodologia

Foi feita uma revisão sistemática com a busca de artigos nas bases de dados PubMed, SciELO e LILACS. Para a pesquisa de dados, foram usados o parâmetro temporal de publicações entre 2020 e 2023 e os seguintes descritores de forma combinada: "Covid-19", "Transplante de órgãos (*Organ transplant*)" e "Impacto (*Impact*)", bem como o operador booleano "AND" para refinar o rastreamento. Na plataforma PubMed foi usado um filtro para busca restrita a títulos e resumos. Tais descritores foram retirados parcialmente ("*Impact*") ou inteiramente ("Covid-19" e "*Organ transplant*") do sistema operacional DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) da biblioteca virtual em saúde.

Das bases de dados, foram integrados à revisão os artigos que se adequavam à temática do impacto da pandemia de Covid-19 no processo de transplante de órgãos. Após as duplicatas serem removidas, os trabalhos que tangenciaram o tema e resumos foram retirados mediante a leitura flutuante. Para o restante dos artigos, a leitura dos trabalhos na íntegra mostrou aqueles que melhor retratam o tema, sendo, assim, incluídos na revisão. Com intuito de dar suporte às informações obtidas, foram utilizados também boletins epidemiológicos, manuais e cartilhas referentes à temática.

Foram encontrados 102 artigos no período de março de 2020 a fevereiro de 2023 nas seguintes bases de dados: PubMed (n = 94) e SciELO (n = 8). Houve a remoção de três trabalhos duplicados. Após a leitura flutuante de títulos e resumos, foram descartados 47 artigos, restando outros 53 para leitura na íntegra, dos quais finalizou-se com a seleção de 24 artigos, como consta na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma da busca de dados científicos.

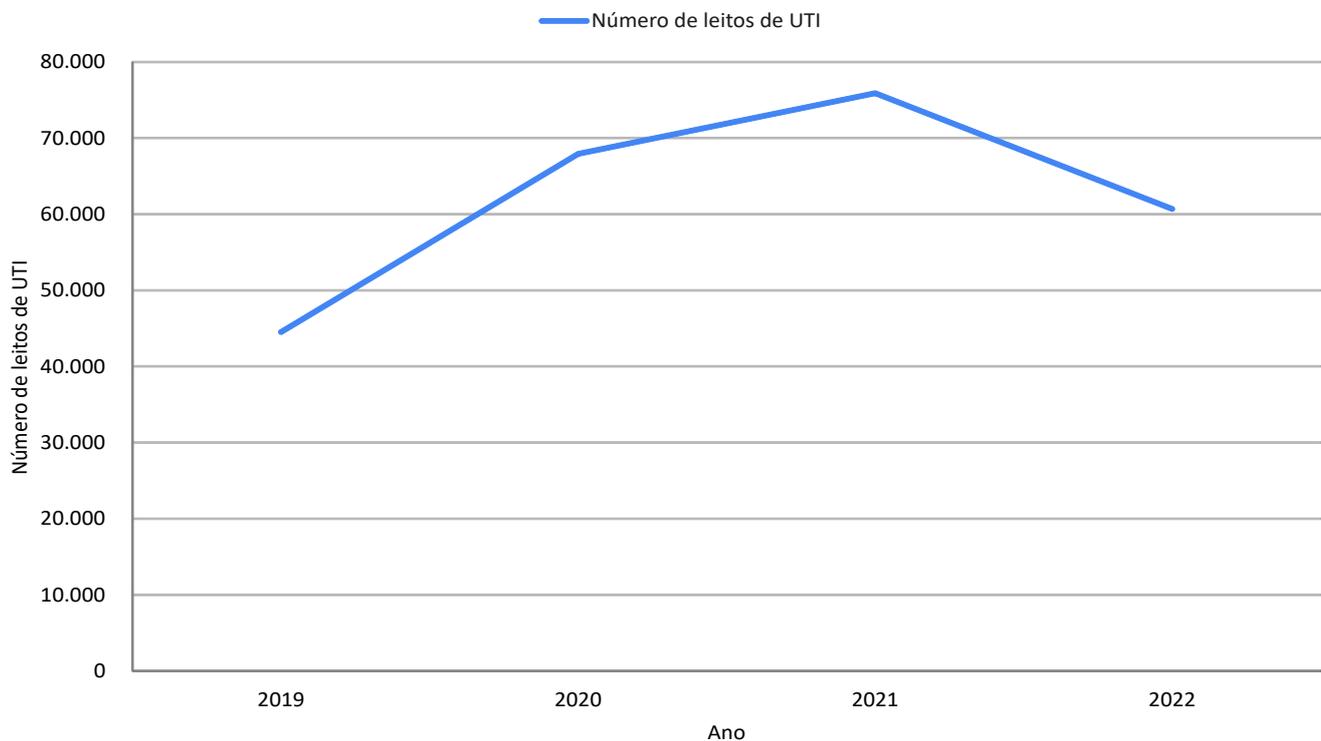


Fonte: elaborada pelo próprio autor.

Resultados

Diante da emergência da situação provocada pela síndrome respiratória aguda causada pela Covid-19, houve ocupação de unidades de terapia intensiva (UTI), gerando indisponibilidade de leitos para pacientes transplantados¹⁰ e necessidade de aumento da capacidade dos leitos (Gráfico 1). Na Holanda, o número de leitos quase duplicou (de cerca de 1.150 para 2.400 leitos), de maneira que os cuidados regulares de UTI e com transplantes foram reduzidos para atender a essa demanda.¹¹

Gráfico 1. Número de leitos de UTI no Brasil de 2019 a 2022.

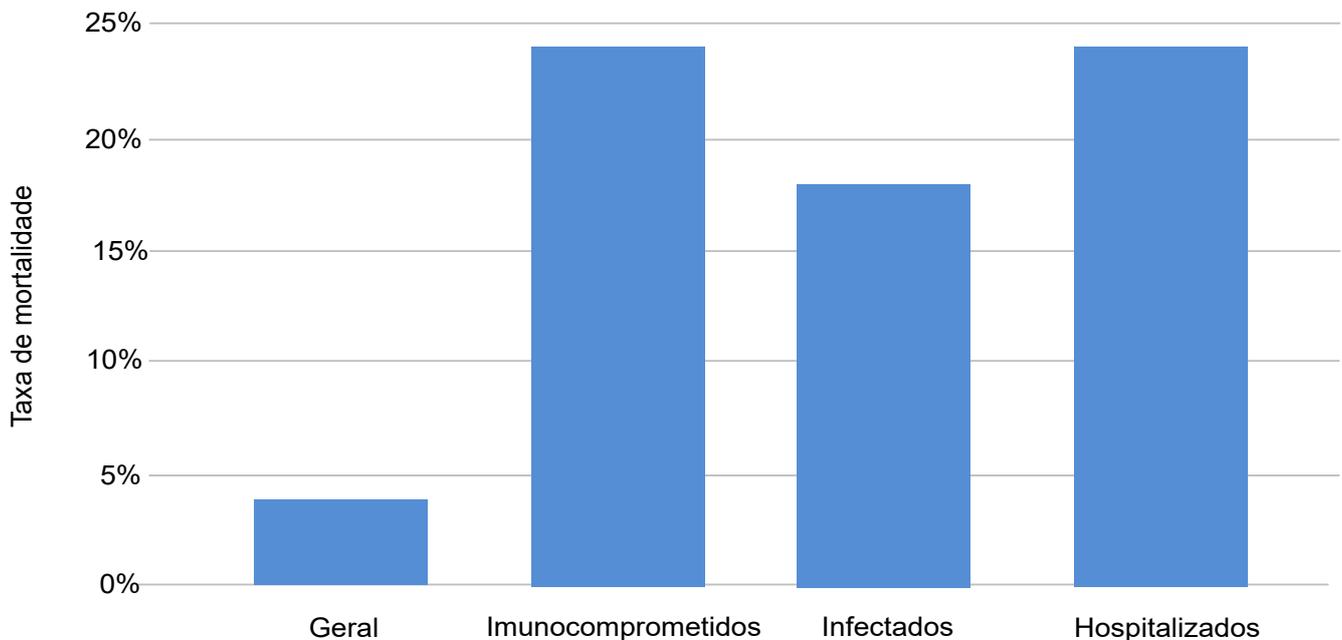


Fonte: Registro Brasileiro de Transplante (2022).¹²

A pandemia de Covid-19 impactou a forma como os pacientes transplantados lidavam com diversas questões, entre elas a higiene pessoal e a assepsia constante, para evitar a contaminação pelo vírus Sars-CoV-2.¹³ Além disso, a preocupação dos pais de pacientes transplantados aumentou significativamente durante a pandemia. Na primeira onda, 71% dos pais relataram preocupação com a saúde dos filhos; na segunda, esse índice aumentou

para 85%.¹⁴ Tal sentimento de apreensão é consonante às taxas de mortalidade referentes ao Covid-19, pois pacientes transplantados tiveram maior letalidade quando em contato com o vírus, visto que o uso de imunossuppressores é crucial no tratamento do receptor com intuito de evitar a rejeição do órgão, o que os enquadra no grupo de imunocomprometidos (Gráfico 2).²²

Gráfico 2. Taxa de mortalidade por infecção por Covid-19 de acordo com a situação do receptor de transplantes.



Fonte: Kute, Tullius, Rane, Chauhana, Mishra, Meshram (2022).¹⁵

Em estudos realizados nos Estados Unidos, percebeu-se que o transplante de órgãos em pacientes pediátricos também sofreu impacto da pandemia de Covid-19. No início da pandemia, os transplantes renais de doadores pediátricos vivos caíram 82%, enquanto os transplantes renais pediátricos de doadores falecidos caíram 47% e a inativação da lista de espera de rins pediátricos aumentou 152%. Da mesma forma, houve uma redução de 38% no transplante de fígado pediátrico e uma redução de 25% nas adições de fígado pediátrico na lista de espera.¹⁶

O déficit no número de doadores também foi algo evidenciado na literatura. Todavia, segundo o Registro Brasileiro de Transplantes de 2021, houve queda na recusa familiar com relação à doação de órgãos de cerca de 15,2% de 2019 para 2020 e em 2021 uma redução de 1,19% em relação a 2019. Já nos Estados Unidos, houve um aumento de cerca de 12% no número de doadores pós-morte circulatória e 2% no número de doadores pós-morte encefálica.¹⁷ Tal cenário se contrapõe ao panorama global, visto que, segundo dados do Observatório Global de Doação e Transplante, em 2020 foram comunicados 36.100 doadores falecidos,

número que representa uma queda de 13% em relação a 2019.¹⁹ O continente americano foi seriamente afetado, com uma redução numérica de cerca de 7800 procedimentos realizados em comparação com o ano de 2019 (Tabela 1).¹⁹

Tabela 1. Comparativo de doação e transplante de órgãos entre 2019 e 2020 por área geográfica.

| Área geográfica | 2019 | 2020 |
|-----------------------|--------|--------|
| África | 482 | 415 |
| Mediterrâneo oriental | 7.423 | 3.605 |
| Pacífico ocidental | 28.994 | 26.607 |
| Europa | 44.789 | 36.181 |
| América | 61.913 | 54.084 |

Fonte: Observatório Global de Doação e Transplante (2021).¹⁹

A redução do número de procedimentos notada em diversos locais do mundo não foi uma verdade absoluta, como visto no *Vanderbilt University Medical Center, Nashville, Tennessee* que chegou a aumentar o número de transplantes cardíacos realizados no período de março a junho de 2020, comparando com o mesmo período em 2019.²⁰ Além disso, após o primeiro ano de pandemia a atividade de transplantes em alguns países obteve uma sutil recuperação, como no caso da França e da Espanha em que houve aumento dos transplantes renais entre os anos de 2020 e 2021 (Tabela 2).⁵

Tabela 2. Número absoluto de transplantes renais realizados por ano.

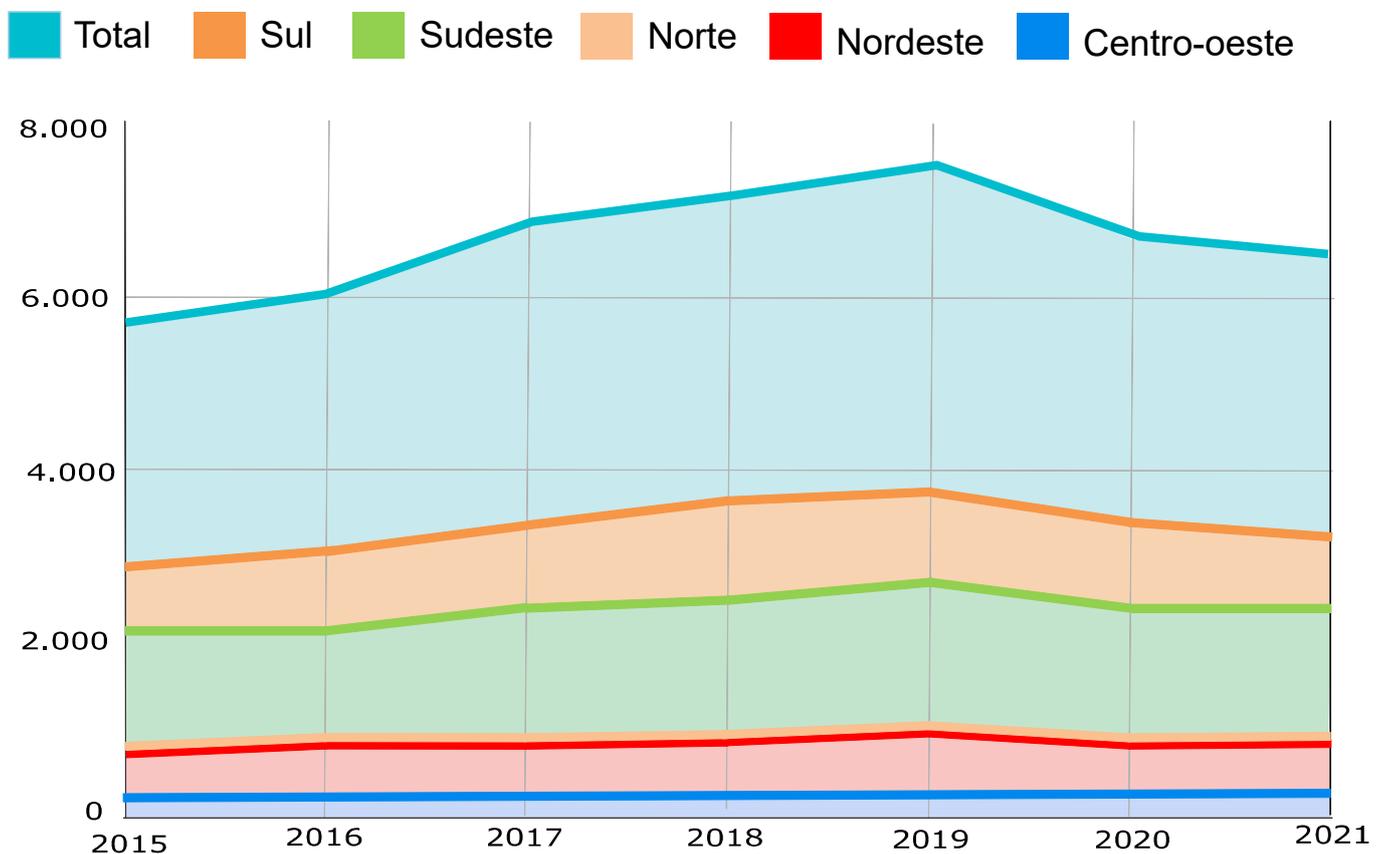
| | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---------|--------|--------|--------|-------|
| Brasil | 5.947 | 6.417 | 4.830 | 4.777 |
| EUA | 22.309 | 24.273 | 23.644 | - |
| Espanha | 3.310 | 3.423 | 2.700 | 2.950 |
| França | 3.782 | 4.149 | 2.595 | 3.252 |

Fonte: Registro Brasileiro de Transplantes (2021).⁵

Nos Estados Unidos, a telemedicina ajudou a atender à necessidade contínua de prestação de cuidados em todas as fases do transplante, minimizando o risco de transmissão viral para pacientes pré-transplante e pós-transplante, bem como para prestadores de cuidados de saúde.¹⁷ Essa tecnologia, somada ao já praticado distanciamento social dos imunocomprometidos, contribuiu para diminuir os riscos de infecção.¹⁸

A maioria dos transplantes de órgãos no Brasil foi realizada nas regiões Sudeste (estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro), Sul (Rio Grande do Sul, Paraná) e Nordeste (Ceará, Pernambuco). Após a pandemia, as atividades de transplante concentraram-se na região Sudeste e em um estado da região Sul (Paraná), com redução nas regiões Norte e Nordeste (Gráfico 3).¹⁰

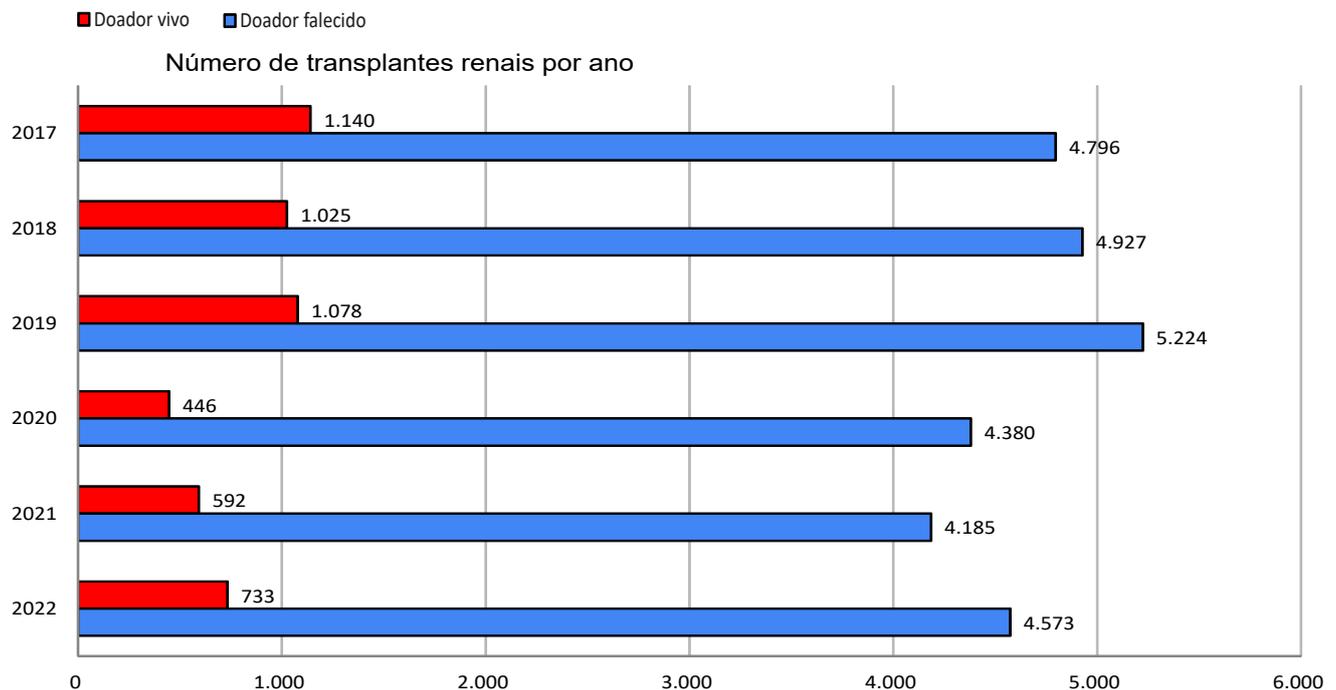
Gráfico 3. Número de doadores efetivos por ano em cada região do Brasil.



Fonte: Registro Brasileiro de Transplante (2021).⁵

Outra problemática que se refere aos transplantes renais aponta que a doença renal crônica (DRC) pode estar associada a piores desenvolvimentos dos casos de Covid-19.²¹ Os pacientes renais crônicos foram muito atingidos pelo decréscimo de transplantes durante o período pandêmico. No Brasil, a redução de procedimentos foi notada quando comparada com o período pré-epidêmico, 2019, em que houve um decréscimo de 23,3% em 2020 e 25,4% em 2021.¹⁰ Outra análise a ser feita referente ao transplante renal é a de números absolutos, em que houve uma queda significativa na taxa de doação de doenças tanto de doadores vivos quanto falecidos com início da pandemia (Gráfico 4).¹²

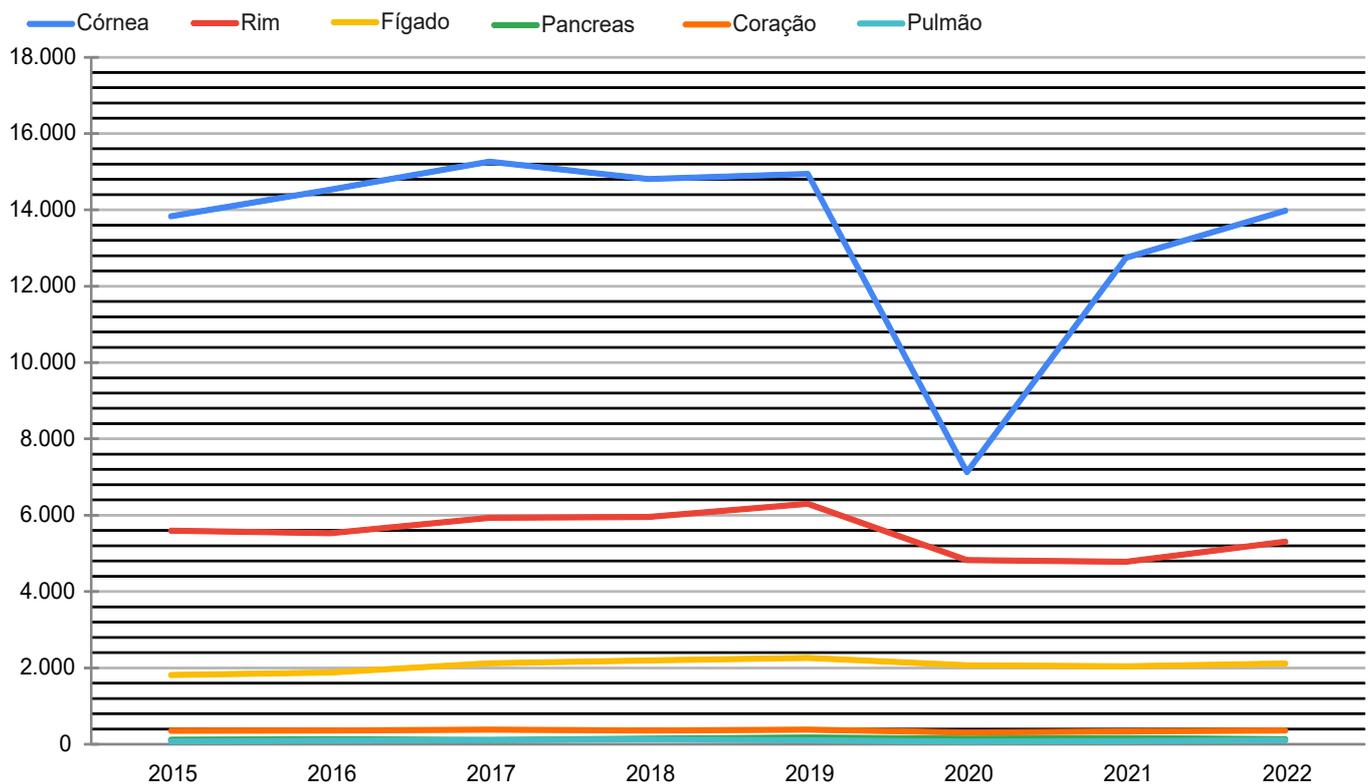
Gráfico 4. Número de transplantes renais com doadores vivos e falecidos no Brasil, por ano.



Fonte: Registro Brasileiro de Transplante (2022).¹²

Estudos realizados no Brasil demonstram que a pandemia de Covid-19 impactou severamente no número de transplantes realizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Em 2021 o número de transplantes realizados foi similar ao ano de 2015, representando uma regressão aos níveis de seis anos atrás. Dados revelam que no Brasil houve uma redução de transplantes de 19,3% em 2020 e 22,6% para o ano de 2021.¹⁰ Destaca-se que todos os tipos de transplante tiveram uma queda em decorrência da pandemia, sobretudo o transplante de pulmão que mostrou-se com maior queda em porcentagem como consta na Gráfico 5.¹²

Gráfico 5. Número de transplantes realizados no Brasil por tipo e por ano.



Fonte: Registro Brasileiro de Transplante (2022).¹²

Em outro cenário, considerando 22 países de diferentes continentes, ao analisar o tipo de órgão destacam-se os rins e os pulmões com maior redução, cerca de 19,14% e 15,31%, respectivamente.²

Discussão

Efeitos globais da pandemia no transplante de órgãos

A pandemia de Covid-19 gerou impactos significativos no processo de transplante de órgãos, tendo em vista a evidente virulenta disseminação e consequências da contaminação pelo vírus Sars-Cov-2. Houve uma queda grandiosa no número de transplantes realizados, bem como uma diminuição no número de doações de órgãos por diferentes variáveis, tais como: contaminação por Sars-Cov-2, medidas de prevenção, raça e tipo de órgão. Esses fatores variaram de acordo com a localidade e o período analisado. Nesse contexto, as dificuldades também se evidenciaram, levando em consideração os desafios dos serviços de saúde, não apenas por questões de infraestrutura de transplantes ou de disponibilidade de recursos, mas também pela ausência de estratégias emergenciais diante de uma pandemia.¹

A redução no número de transplantes em diferentes localidades pode ser justificada por abordagens individualizadas para alocação e priorização de recursos, pelas medidas de distanciamento social e pelas restrições de viagem impostas em muitos países para conter a movimentação do vírus. Esse decréscimo também foi evidenciado diante do medo e a hesitação de pacientes e doadores em se submeterem a procedimentos médicos não urgentes.²

Nessa perspectiva é importante salientar que a redução acentuada no número de transplantes tem significativo impacto em vários setores que envolvem a atenção e o cuidado em saúde. Tal condição demonstra que a organização dos serviços públicos e a vigilância em saúde devem buscar compreender, através de análises de acompanhamento regional, nacional e global, com abordagens qualitativas, a elucidação das questões que envolvem os principais intervenientes no setor dos cuidados de saúde para compreender também por que ocorreram ou não reduções nos transplantes.²

Para uma análise de riscos nos transplantes durante a pandemia de Covid-19, é importante avaliar tanto a exposição do receptor quanto a do doador. Diante disso, diversos transplantes foram adiados tendo em vista a necessidade de proteger os pacientes receptores, que têm um sistema imunológico enfraquecido. Desse modo, justifica-se tal atitude devido aos receptores de transplante de órgãos geralmente receberem imunossupressores, o que pode aumentar sua suscetibilidade a infecções virais e complicações subsequentes.²²

Além disso, estudos comprovam que países de baixo desenvolvimento foram mais afetados no aspecto da realização de transplantes. Esses países ficaram em déficit, enquanto países de alto desenvolvimento conseguiram recuperar seus programas de transplante durante

a pandemia com maior agilidade. Tendo em vista a variação da redução de transplantes e órgãos transplantados, o rim destaca-se como o órgão que apresentou a maior redução de transplante em diversos países levando em consideração que, para salvar vidas, esse tipo de transplante não é urgente; assim, o procedimento pode ser adiado.²

Em contrapartida, quando se trata de transplante de fígado alguns países, como Estados Unidos e China, conseguiram se recuperar rapidamente após uma queda no início da pandemia. Nessa perspectiva, há um destaque para a China, que mostrou a recuperação mais rápida em seus programas de transplante. As disparidades específicas de órgãos na taxa de transplante podem ser explicadas devido à urgência variável para diferentes falências de órgão.²³

Desse modo, compreender como os diferentes países e sistemas de saúde responderam aos desafios relacionados com a Covid-19 e com a realização de transplantes poderia colaborar para um melhor enfrentamento de emergências, tragédias e desastres. Sobretudo, a elucidação desses desafios tem como objetivo manter com segurança os programas de transplante, para evitar a perda de pacientes.²

Impactos da pandemia no transplante de órgãos

O rápido crescimento da curva de infecção de Covid-19 no Brasil – e a grande quantidade de mortos, que, segundo a Fundação Oswaldo Cruz, só em 2020 passou de 194 mil e em 2021 atingiu cerca de 240 mil – gerou emergência na realocação de recursos e equipes para o atendimento dos pacientes. Tal cenário foi evidenciado pelo aumento dos leitos de unidades de terapia intensiva no Brasil nos anos de 2020 e 2021.¹² Esse panorama não permaneceu apenas no Brasil, mas também em países como França, Espanha e Estados Unidos, em que grande parte dos leitos de UTI foram direcionados a pacientes graves infectados pela Covid-19,⁶ sendo um fator responsável pela diminuição do número de procedimentos de transplantes realizados.^{5,12}

O impacto dos casos de Covid-19 na realização de transplantes no Brasil não foi homogêneo, sendo diferente de acordo com a gravidade regional da pandemia. As regiões Sul e Sudeste, apesar de serem grandemente afetadas pela situação pandêmica, apresentaram a maior porcentagem de procedimentos realizados, além de maior número de doadores efetivos. Tal fato se deve principalmente ao maior volume de centros de saúde que permaneceram destinados exclusivamente para o transplante, sem se tornar porta aberta para pacientes com Covid-19, como o Hospital do Rim, em São Paulo. No entanto, em outras regiões, como o Nordeste, os serviços de transplante se localizavam em hospitais gerais que se tornaram pontos de atendimento a pacientes com Covid-19, o que diminuiu a atividade de transplantes na região.²⁴

As desigualdades territoriais em relação ao transplante de órgãos no Brasil constituem-se um grande desafio para o serviço de saúde pública. Apesar de o Sistema Brasileiro de Transplantes ser uma referência internacional, nota-se que durante o período pandêmico o serviço enfrentou muitas dificuldades no âmbito estrutural, econômico e de recursos humanos. A desigualdade de renda e recursos entre as regiões brasileiras foi ainda maior durante a Covid-19 e, nesse contexto, a integração entre o sistema, os serviços de saúde e a sociedade foi muito prejudicada.²⁴

A queda na taxa de doação de órgãos, tanto de doadores falecidos quanto vivos, tem como principal causa o aumento de 60% da taxa de contraindicação à doação, que passou de 15% em 2019 para 24% em 2021. Esse aumento advém das medidas adotadas no início da pandemia para evitar a transmissão da Covid-19 pelo transplante, risco que até então era desconhecido.⁵ A complexidade na realização dos protocolos de triagem pré-transplante, para evitar que os procedimentos fossem realizados com doadores ou receptores infectados por Covid-19, também impactou o processo de doação. Na Holanda, a demora no resultado dos testes de carga viral motivou famílias a retirarem a permissão para doação de órgãos, por não suportarem o tempo de espera prolongado.¹¹

As incertezas acerca dos riscos de transmissão de Covid-19 não se limitaram ao Brasil e permitiram a queda mais acentuada do número de transplantes com doadores vivos em relação aos realizados com doadores falecidos. Na Espanha, essa preocupação gerou a interrupção dos programas de doação com doadores vivos durante a primeira onda de Covid-19 em 2020.²⁵ Nos Estados Unidos, apesar do aumento geral no número de doadores falecidos no ano de 2020, houve uma queda total de 6% para transplantes de rim de doador falecido e 26% para transplantes de rim de doador vivo, calculado de março a agosto de 2020, quando comparado a fevereiro de 2020.²⁶

Com relação aos tipos de transplante realizado, o hepático destaca-se como o menos afetado no Brasil, sendo um dos mais realizados durante o período pandêmico. Isso se deve principalmente à Associação Brasileira de Transplantes de órgãos, que recomenda a permanência da realização de transplante de fígado, por causa da natureza salvadora do procedimento e da possibilidade iminente de morte dos pacientes em pouco tempo caso não seja realizado.²⁷ Tal realidade é concordante com o relatório do Observatório Global de Doação e Transplante (GODT),¹⁹ que aponta o transplante hepático como o segundo mais realizado durante a pandemia, atrás apenas do transplante renal. Dos mais afetados, destacam-se o transplante de córnea, que, segundo as orientações da Associação Brasileira de Transplante de órgãos (ABTO), poderia ser postergado, mas não eliminado, e o transplante de pulmão, que, apesar das orientações da ABTO em manter sua realização, apresentou queda significativa no período da pandemia.²⁷

Diante de tantas repercussões negativas dos impactos da pandemia na realização de transplantes, os serviços de saúde da Espanha destacaram-se, produzindo ativamente evidências para avaliar e compreender o processo de doação e recepção de órgãos. O resultado foi a organização e emissão de orientações concretas para que os centros de saúde gerenciem os programas de doação e transplante em relação a um cenário epidemiológico dinâmico e heterogêneo.²⁵

Efeitos da pandemia no processo de doação de órgãos

O processo de doação de órgãos enfrentou diversos obstáculos durante a pandemia de Covid-19 no Brasil, como a dificuldade de acesso dos pacientes aos profissionais e na logística dos órgãos a serem transplantados e a falta de leitos de UTI e de recursos humanos, financeiros e materiais. Destaca-se o momento inicial da pandemia, em que ondas de contaminação culminaram em um caos nos serviços de saúde, de modo que restou ao setor de transplantes adaptar-se adiante da nova realidade, o que implicou em uma revisão das etapas processuais da doação de órgãos.²⁴

O primeiro impasse em meio à pandemia foi o possível fechamento das centrais de transplantes, já que se especulava que haveria maiores taxas de mortalidade mediante a imunossupressão relacionada a esses pacientes. No entanto, outras variáveis devem ser analisadas, como: o risco iminente de morte de pacientes caso o transplante não seja feito; as maiores taxas de mortalidade para aqueles na lista de espera; a maior análise sobre necessidade do transplante em cada situação, sobretudo transplantes de córnea e pâncreas; o seguimento de normas acerca da biossegurança para a Covid-19, segundo a Sociedade Brasileira de Transplante de Órgãos; e o encaminhamento para serviços de transplante no caso daqueles pacientes da rede particular de saúde com restrições quanto a esse procedimento.²⁴

O acompanhamento permanente da situação de saúde da população é que determinará o conjunto de ações e práticas para ações estratégicas sobre as condições de risco de saúde. Nesse contexto brasileiro, evidencia-se a importância da gestão do serviço de vigilância em saúde, que, através da análise desses dados, pode contribuir para a formulação de políticas e gestão de centros de transplante, para implementar estratégias e reorganizar o Sistema Nacional de Transplantes do Brasil, pós-pandemia.²⁴

Um estudo dos Estados Unidos buscou entender até que ponto a inativação de centrais de transplante seria benéfica, o que foi feito com cálculos envolvendo meses de vida do paciente. Assim, foi constatado que o fechamento total do serviço de transplantes possui um resultado pior para o paciente quando comparado ao funcionamento normal em meio à pandemia. Dessa

forma, foi necessário ponderar acerca da melhor estratégia de inativação, o que apontou para aquela que considera características específicas de cada centro de transplante, considerando a heterogeneidade de cada local, isto é, os tipos de transplante a serem feitos, a quantidade de profissionais disponíveis e a taxa de contaminação da área que abrange o serviço. Nesse sentido, segundo esse modelo, pode ser feita uma inativação parcial do centro segundo aspectos epidemiológicos e demandas de saúde locais, o que foi analisado pela organização procuradora de órgãos local.¹⁷

Tamanha foi essa heterogeneidade que um centro de transplante de grande volume nos Estados Unidos, de março a junho de 2020, aumentou em 40% a realização de transplantes de coração comparado com o mesmo período do ano anterior, indo na contramão da tendência de redução apresentada em outros países. Esse acréscimo pode ser explicado pela redução da atividade de outros programas, o que levou a um trânsito de órgãos maior para a instituição, além de um rígido sistema de vigilância, que envolvia monitoramentos pré e pós-cirúrgico, e pela localização geográfica da região sudeste do país, que possuía maiores médias de transplantes se comparada a outras regiões no mesmo período.²⁰

No Brasil, dados da vigilância em saúde descrevem que a lista de espera durante a pandemia aumentou, bem como a mortalidade daqueles presentes na lista, mas o número de novos pacientes adicionados nela foi menor em comparação com outros anos. No contexto do transplante renal, um resultado disso foi a congestão de centros de diálise, o que tem relação direta com a mortalidade de doentes renais crônicos.²⁴ Essas consequências negativas foram evidenciadas na diminuição do número de transplantes durante a pandemia, visto que em 2020 houve uma redução de 19,3% e 22,6% para 2021, quando comparados a 2019,¹⁰ de modo que fica evidentemente claro que a pandemia afetou significativamente a gestão dos serviços de saúde de transplantes realizados pelo SUS.

Ademais, um aspecto imprescindível para lidar com a doação de órgãos durante a pandemia foi o manejo de recursos humanos. Nesse contexto, por causa dos altos níveis de internação por Covid-19, profissionais da saúde foram direcionados para as linhas de frente de cuidados dos infectados, inclusive aqueles profissionais que participavam do processo de doação de órgãos, o que resultou em uma escassez de mão de obra no setor de transplantes.²⁴

Levando em consideração todas as problemáticas abordadas nesse cenário, compreende-se que é fundamental o desenvolvimento de estratégias de vigilância em saúde para a prevenção diante de situações de emergência sanitária e para acolher as demandas dos processos de transplante no mundo. Fica evidente a necessidade de organização e flexibilização das regulamentações vigentes para cenários excepcionais de crise. Um exemplo disso é a

triagem, avaliação e autorização remota de candidatos (tanto doadores quanto receptores) para o transplante, que demanda menos profissionais presentes fisicamente na central de transplantes.²⁸ No entanto, deve ser considerado que o processo remoto de autorização para doação de falecidos envolvendo comunicação pode gerar maior resistência familiar para a doação de órgãos.¹ O gerenciamento dessas adaptações e mudanças devem ser criteriosamente avaliados pela vigilância em saúde de cada país, de forma que as evidências possam contribuir para intervenções eficazes para as pessoas que precisam de um transplante.

Visando uma melhor eficácia no processo, centros de transplante nos Estados Unidos iniciaram remotamente a avaliação de doadores vivos, principalmente em pacientes com capacidade limitada de deslocamento. Reuniões com fins de educação pré-operatória ganharam espaço em meio ao medo de transmissão do vírus da Covid-19, o que otimizou o contato entre profissional da saúde e paciente na fila de espera para transplante. Consultas regulares no pós-operatório também são importantes para o acompanhamento da imunossupressão em pacientes transplantados. A realização de tal acompanhamento por meio da telemedicina contribuiu para mitigar os impactos relacionados ao deslocamento geográfico e ao custo financeiro demandado aos pacientes. O ponto negativo dessa estratégia está relacionado ao fato de que parte da população, principalmente a parcela mais carente economicamente, não possui acesso a meios de comunicação virtuais, como *smartphones* e *tablets*, evidenciando sua maior vulnerabilidade no período pandêmico.¹⁷

Uma outra estratégia pertinente a ser analisada é o emprego de um cirurgião auxiliar vinculado à organização procuradora de órgãos, sendo este um posto eficaz para facilitar a logística e evitar desfalques, flexibilizando o processo de doação em meio a uma futura crise. Por fim, é importante ressaltar o manejo adequado tanto de centrais quanto de pacientes no transplante de órgãos. Isso implica uma melhor alocação de leitos em centrais menos afetadas pela doença circulante e, quando possível, o deslocamento de pacientes para evitar o contato dos transplantados imunossuprimidos com portadores da doença circulante.²⁸ Essas estratégias podem favorecer a promoção de muitos fatores de proteção para a saúde da população de transplantados, de modo a garantir resultados benéficos em outros setores do serviço de saúde pública.

Outros impactos da pandemia no contexto do transplante

Os pacientes de doença renal crônica (DRC) apresentam um estado inflamatório mais acentuado quando comparados com pacientes sem tal acometimento renal. Essa característica faz com que, quando infectados pela Covid-19, esses pacientes apresentem uma tempestade de citocinas potencializadas, levando a quadros inflamatórios mais graves. Esse aspecto, por

sua vez, é um fator de risco para mortalidade, o que demonstra a importância do transplante para tais indivíduos.²¹ Entretanto, houve uma redução de transplantes nessa população no período pandêmico, nos Estados Unidos, a qual pode ser explicada por alguns fatores, como a necessidade de demanda de leitos de UTI para cuidados com pacientes hospitalizados por Covid-19, incertezas quanto à transmissão do vírus em ambiente hospitalar e em órgãos de doentes falecidos, falta de testes virais para Sars-COV-2, limitações impostas por número de salas de operações, potencial risco de morte pós-transplante e cuidado com os profissionais da saúde envolvidos no processo.²⁶

Ao analisar a situação brasileira, a diminuição dos procedimentos está ligada ao menor número de mortes traumáticas, como trauma cerebral, explicado pelo isolamento e menor trânsito populacional, o que reduz o número de doadores falecidos. Além de preocupações associadas à contaminação e a menos leitos de terapia intensiva para acompanhamento.¹⁰ A partir de uma ótica política, pode-se considerar que a negligência do governo brasileiro em relação à demora no início das medidas de contenção da Covid-19 e, principalmente, o atraso na vacinação da população geraram consequências desastrosas para o sistema de saúde pública.²⁴

Os motivos da diminuição de transplantes na população pediátrica no início da pandemia acompanharam a tendência observada em pacientes com DRC, como falta de leitos disponíveis, medo da infecção por Sars-COV-2 e cuidado com os profissionais. No decorrer do período pandêmico, estratégias pautadas na prevenção à infecção por Covid-19 foram adotadas, tais como o uso de equipamentos de proteção individual (EPI), medidas de higiene pessoal e o distanciamento social, as quais visavam diminuir os efeitos causados nos transplantes de órgãos da população pediátrica. Essas medidas não foram suficientes para fornecer segurança aos familiares dos pacientes, e, mesmo após a vacinação, ainda havia dúvidas sobre quando retornar ao convívio social, como reuniões em família, e até mesmo às escolas. Diante desses agravantes fica evidente o impacto gerado nessa parcela populacional.¹⁶

Preocupações adicionais com higiene pessoal começaram a fazer parte da rotina dos transplantados no período pandêmico. Na cidade de Siena, na Itália, por exemplo, houve um aumento no uso de máscaras de 79% pela população no período de fevereiro a maio de 2020. Apenas 14% dos pacientes que receberam enxerto de pulmão faziam uso de luvas antes do período citado; durante o surto, 76% passaram a usar o referido EPI. Esse comportamento pode estar associado ao medo das influências negativas do vírus no transplante. Entre os transplantados de pulmão, o índice do receio dessas influências chegava a 60,97%.¹³

Contexto clínico do paciente de transplante em meio à pandemia

Em relação aos aspectos clínicos da Covid-19 em pacientes receptores de transplante de órgãos, a sintomatologia é semelhante quele presente nos pacientes não transplantados. Numa comparação entre um grupo receptor de órgãos e um grupo não transplantado, não houve diferenças na mortalidade. Já as taxas de mortalidade de pacientes com Covid-19 e transplantados variaram de 20% a 32%, sendo semelhantes às da população hospitalizada em geral no período. Ademais, dados indicam que a idade e comorbidades, em vez da imunossupressão, predominam na influência das taxas de mortalidade por Covid-19 em pacientes transplantados.⁸ A sintomatologia apresentada, de acordo com um estudo realizado em Barcelona, incluindo 261 pacientes, dos quais 41 eram transplantados, mostrou que 95% (39) apresentaram febre, 68% (28) tosse e 32% (13) dispnéia. Fatores como idade avançada, altos níveis de proteína C-reativa e de creatinina sérica estão associados a uma maior mortalidade.²⁹

É preciso considerar também que os pacientes transplantados, geralmente, possuem idade mais avançada, assim como várias comorbidades, como, por exemplo, hipertensão e obesidade, contribuindo para um maior risco de desenvolvimento de complicações por uma eventual infecção por Covid-19. Por fim, o grupo de pacientes transplantados está submetido às terapias de imunossupressão, o que pode representar fator de risco para a Covid-19. Entretanto, ainda não está claro se as terapias de imunossupressão são benéficas para diminuir a tempestade de citocinas provenientes da infecção pelo Sars-CoV-2.²⁹

Nessa perspectiva, estudos epidemiológicos sugerem que os receptores de transplante de órgãos possuem maior incidência de infecção por Covid-19. A justificativa envolve a maior exposição a que estes pacientes estão sujeitos, em razão de seu contato frequente com agentes de saúde, bem como sua permanência em locais potencialmente infecciosos, como hospitais. Além disso, há uma maior susceptibilidade desse grupo a doses infecciosas menores de Sars-CoV-2. Por fim, os pacientes transplantados são mais propícios à transmissão de Covid-19 em consequência de sua imunossupressão, já que a carga viral pode persistir por mais tempo.⁸

O artigo "*Discordant courses of COVID-19 in a cohabiting couple of lung transplant recipients*" descreve um caso incomum em que dois receptores de transplante de pulmão tiveram cursos diferentes da Covid-19. Nesse relato, duas pessoas foram infectadas pelo vírus Sars-CoV-2 ao mesmo tempo. No entanto, um deles apresentou sintomas leves e se recuperou rapidamente, enquanto o outro desenvolveu uma forma mais grave da doença, exigindo hospitalização e cuidados intensivos. Os pesquisadores exploraram possíveis fatores que

poderiam explicar essa diferença nos desfechos. Eles consideraram aspectos como o sistema imunológico de cada indivíduo, a função pulmonar e o possível efeito da imunossupressão associada ao transplante de pulmão. Essa observação destacou a complexidade da Covid-19 em receptores de transplante de pulmão e a necessidade de um acompanhamento mais detalhado desses pacientes. Além disso, sugeriu que outros fatores além da exposição ao vírus podem influenciar a gravidade da doença em receptores de transplante de órgãos, como, por exemplo, a presença de comorbidades.³⁰

Impactos psicológicos

A pandemia de Covid-19 e as medidas preventivas tiveram um nítido impacto psicológico nas famílias de pacientes com doenças crônicas à espera de um transplante. Um estudo realizado na Espanha avaliou os efeitos da pandemia de Covid-19 em famílias que receberam transplantes de órgãos. Foram avaliadas 233 famílias de diferentes partes do mundo, entre maio e julho de 2020, que indicaram que a pandemia afetou significativamente a qualidade de vida, com mudanças nas restrições em atividades sociais e emocionais, aumentando o medo de infecção e sobrecarga no trabalho.¹⁴

Nessa mesma perspectiva, uma pesquisa transversal foi realizada com 305 receptores de transplantes de órgãos durante 30 de março e 2 de abril de 2020, em Wuhan, por meio de um questionário. Os resultados indicaram que os receptores de órgãos durante a pandemia da Covid-19 apresentaram níveis elevados de angústia psicológica em comparação com a população em geral e que esse sentimento estava associado negativamente à qualidade de vida das pessoas.⁹

Os resultados indicaram que os pacientes experimentaram um aumento do estresse e da ansiedade relacionados à pandemia. O medo de contrair o vírus e as complicações associadas à infecção foram fatores que contribuíram para o impacto psicológico negativo. Além disso, as restrições sociais e o isolamento social tiveram um efeito adverso na saúde mental dos transplantados. A falta de interação social, apoio e conexão exacerbou os níveis de solidão e agravou a carga psicológica desses pacientes.³¹

Conclusão

A pandemia de Covid-19 teve um impacto significativo no transplante de órgãos em todo o mundo. Houve uma redução no número de transplantes realizados provocada pelas medidas de prevenção, pelas restrições de viagem e pelo medo por parte de pacientes e doadores. Os países de baixo desenvolvimento foram os mais afetados, enquanto os países

bem desenvolvidos conseguiram retomar os processos de transplante de forma mais rápida. A realização de transplantes de rim foi a mais afetada, pois não era considerada uma cirurgia de urgência.

No Brasil, a pandemia afetou o processo de doação de órgãos, causando dificuldades de acesso aos profissionais de saúde, falta de leitos de UTI e desafios logísticos. Houve um aumento na mortalidade dos pacientes na lista de espera e uma redução no número de transplantes realizados. A escassez de recursos humanos também foi um problema. Foram necessárias adaptações nos procedimentos de doação de órgãos, incluindo a possibilidade de avaliações e autorizações remotas.

A pandemia trouxe impactos na saúde mental e emocional dos pacientes transplantados, com potencial efeito negativo, gerando angústias para os pacientes e familiares, destacando-se a importância de um suporte mental adequado a esse grupo.

Diante dessas circunstâncias, nota-se a importância da promoção de políticas públicas que favoreçam a melhor organização e disponibilidade para a realização de transplantes. É necessário salientar a necessidade de promover a conscientização através de programas e campanhas educacionais que incentivem esclarecimentos sobre o processo de transplante e estimulem a doação de órgãos.

Ressalta-se que, no âmbito de questões que envolvem vigilância em saúde, há a necessidade de melhores investimentos na qualidade e segurança no processo de doação e transplantes, pressupondo a adoção de indicadores e a análise de resultados que possam nortear melhores práticas assistenciais baseadas em evidências.

Agradecimentos

Grupo de Pesquisa Epidemiologia e Saúde Coletiva –EPICOL (CNPq).

Referências

1. Danziger-Isakov L, Blumberg EA, Manuel O, Sester M. Impact of COVID-19 in solid organ transplant recipients. *Am J Transplant*. 2021 Mar;21(3):925-37. Available from: <https://doi.org/10.1111/ajt.16449>.
2. Aubert O. et al. COVID-19 pandemic and worldwide organ transplantation: a population-based study. *The Lancet. Public health*, [S.l.], 2021; 10(6):e709-e719. Available from: [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(21\)00200-0](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00200-0).
3. Trubin PA, Azar MM, Malinis M. Diagnostic Testing of COVID-19 in Solid Organ Transplantation: Current Clinical Application and Future Strategies. *Curr Transplant Rep*. 2020;7(4):390-8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40472-020-00307-w>.
4. Miller J, Wey A, Valapour M, Hart A, Musgrove D, Hirose R, Ahn YS, Israni AK, Snyder JJ. Impact of COVID-19 pandemic on the size of US transplant waiting lists. *Clin Transplant*. 2022 May;36(5):e14596. Available from: <https://doi.org/10.1111/ctr.14596>. RBT, Registro Brasileiro de Transplantes, (2021). Disponível em: <http://www.rbt.org.br>. Acesso em: 20 de maio de 2023.
5. RBT, Registro Brasileiro de Transplantes, (2020). Disponível em: <http://www.rbt.org.br>. Acesso em: 20 de maio de 2023.
6. Ribeiro Junior MAF, Costa CTK, Néder PR, Aveiro IA, Elias YGB, Augusto SS. Impact of COVID-19 on the number of transplants performed in Brazil during the pandemic. Current situation. *Rev Col Bras Cir*. 2021 Sep 24;48:e20213042. English, Portuguese. Available from: <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20213042>.
7. RBT, Registro Brasileiro de Transplantes, (2020). Disponível em: <http://www.rbt.org.br>. Acesso em: 20 de maio de 2023.
8. Heldman MR, Kates OS. COVID-19 in Solid Organ Transplant Recipients: a Review of the Current Literature. *Curr Treat Options Infect Dis*. 2021;13(3):67-82. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40506-021-00249-6>.
9. Cai Z, Cai X, Song Y, Wang D, Zhang Y, Ma S, Tang S, Bai H, Tan H, Li R, Yao L, Liu Z, Wang G, Wang Y. Psychological Distress and Its Association With Quality of Life in Organ Transplant Recipients During COVID-19 Pandemic. *Front Psychiatry*. 2021 Jun 24;12:690295. Available from: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.690295>.
10. Andrade LGM, Barbosa AMP, da Rocha NC, de Almeida Cardoso MM, de Almeida JTC, Machado-Rugolo J, Arantes LF, Pontes DFS, Ferreira GF. Impact of the COVID-19 Pandemic on Solid Organ Transplant and Rejection Episodes in Brazil's Unified Healthcare System. *J Clin Med*. 2022 Nov 6;11(21):6581. Available from: <https://doi.org/10.3390/jcm11216581>.
11. Vries APJ, Alwayn IPJ, Hoek RAS, van den Berg AP, Ultee FCW, Vogelaar SM, Haase-Kromwijk BJJM, Heemskerk MBA, Hemke AC, Nijboer WN, Schaefer BS, Kuiper MA, de Jonge J, van der Kaaij NP, Reinders MEJ. Immediate impact of COVID-19 on transplant activity in the Netherlands. *Transpl Immunol*. 2020 Aug;61:101304. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.trim.2020.101304>.
12. RBT, Registro Brasileiro de Transplantes, (2022). Disponível em: <http://www.rbt.org.br>. Acesso em: 20 de maio de 2023.
13. Bennett D, De Vita E, Ventura V, Bernazzali S, Fossi A, Paladini P, Luzzi L, Maccherini M, Valente S, Bargagli E, Frediani B, Sestini P. Impact of SARS-CoV-2 outbreak on heart and lung transplant: A patient-perspective survey. *Transpl Infect Dis*. 2021 Feb;23(1):e13428. Available from: <https://doi.org/10.1111/tid.13428>.

14. Forner-Puntonet M, Castell-Panisello E, Quintero J, Ariceta G, Gran F, Iglesias-Serrano I, Gisbert-Gustemps L, Daigre C, Ibañez-Jimenez P, Delgado M, Español-Martín G, Parramon G, Pont T, Ramos-Quiroga JA. Impact of COVID-19 on Families of Pediatric Solid Organ Transplant Recipients. *J Pediatr Psychol*. 2021 Aug 19;46(8):927-938. Available from: <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsab058>.
15. Kute VB, Tullius SG, Rane H, Chauhan S, Mishra V, Meshram HS. Global Impact of the COVID-19 Pandemic on Solid Organ Transplant. *Transplant Proc*. 2022 Jul-Aug;54(6):1412-16. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2022.02.009>.
16. Feldman AG, Danziger-Isakov LA. The impact of COVID-19 on the pediatric solid organ transplant population. *Semin Pediatr Surg*. 2022 Jun;31(3):151178. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.sempedsurg.2022.151178>.
17. Zhang M, Wang G, Li J, Hopp WJ, Lee DD. Pausing transplants in the face of a global pandemic: Patient survival implications. *Prod Oper Manag*. 2022 Mar 7:10.1111/poms.13697. Available from: <https://doi.org/10.1111/poms.13697>.
18. Shafiekhani M, Shahabinezhad F, Tavakoli Z, Tarakmeh T, Haem E, Sari N, Nasirabadi S, Dehghani M. Quality of life associated with immunosuppressant treatment adherence in liver transplant recipients: A cross-sectional study. *Front Pharmacol*. 2023 Feb 24;14:1051350. Available from: <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1051350>.
19. GODT – Global Observatory on Donation and Transplantation. Global report on organ donation and transplantation 2020. Coordinación editorial: Río Jarama, 2020. Disponível em: <https://www.transplant-observatory.org/2020-internationalactivities-report-%e2%80%8e/>
20. Balsara KR, Rahaman Z, Sandhaus E, Hoffman J, Zalawadiya S, McMaster W, Lindenfeld J, Wigger M, Absi T, Brinkley DM, Menachem J, Punnoose L, Sacks S, Schlendorf K, Shah AS. Prioritizing heart transplantation during the COVID-19 pandemic. *J Card Surg*. 2021 Sep;36(9):3217-21. Available from: <https://doi.org/10.1111/jocs.15731>.
21. Peçly IMD, Azevedo RB, Muxfeldt ES, Botelho BG, Albuquerque GG, Diniz PHP, et al. COVID-19 and chronic kidney disease: a comprehensive review. *Braz J Nephrol [Internet]*. 2021 Jul;43(3):383-99. Available from: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2020-0203>.
22. Gatti M, Rinaldi M, Bussini L, Bonazzetti C, Pascale R, Pasquini Z, et al. Clinical outcome in solid organ transplant recipients affected by COVID-19 compared to general population: a systematic review and meta-analysis. *Clin Microbiol Infect*. 2022 Aug;28(8):1057-65. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2022.02.039>.
23. Kute V, Meshram HS, Fleetwood VA, Chauhan S, Lentine KL. Solid Organ Transplantation in SARS-CoV-2 Recovered Transplant Candidates: a Comprehensive Review of Recent Literature. *Curr Transplant Rep*. 2022;9(2):95-107. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40472-022-00362-5>.
24. Passoni R, Gadonski B, Carvalho ARDS, Freitas TVS, Peres LAB. The impact of COVID-19 on kidney transplant activities in Brazil: a descriptive study. *Sao Paulo Med J*. 2023 Jan-Feb;141(1):60-6. Available from: <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2021.0956.R1.29042022>.
25. Domínguez-Gil B, Fernández-Ruiz M, Hernández D, Crespo M, Colmenero J, Coll E, Rubio JJ. Organ Donation and Transplantation During the COVID-19 Pandemic: A Summary of the Spanish Experience. *Transplantation*. 2021 Jan 1;105(1):29-36. Available from: <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000003528>.
26. Peters TG, Bragg-Gresham JL, Klopstock AC, Roberts JP, Chertow G, McCormick F, Held PJ. Estimated impact of novel coronavirus-19 and transplant center inactivity on end-stage renal disease-related patient mortality in the United States. *Clin Transplant*. 2021 Aug;35(8):e14292. Available from: <https://doi.org/10.1111/ctr.14292>.
27. ABTO – Associação Brasileira de Transplante de órgãos. ABTO recomenda manter os transplantes ativos o quanto for possível. [internet] Brasil, 2020. Disponível em: <https://site.abto.org.br/blog/informacoes/abto-recomenda-manter-os-transplantes-ativos-o-quanto-for-possivel/>

28. Hudgins JJ, Boyer AJ, Orr KD, Hostetler CA, Orlowski JP, Squires RA. The Impact and Implications of The COVID-19 Pandemic on Organ Procurement Outside of an Epicenter. *Prog Transplant*. 2021 Jun;31(2):171-3. Available from: <https://doi.org/10.1177/15269248211002808>.
29. Linares L, Cofan F, Diekmann F, Herrera S, Marcos MA, Castel MA, Farrero M, Colmenero J, Ruiz P, Crespo G, Llopis J, Garcia-Vidal C, Soriano À, Moreno A, Bodro M; Hospital Clínic COVID-19 research group. A propensity score-matched analysis of mortality in solid organ transplant patients with COVID-19 compared to non-solid organ transplant patients. *PLoS One*. 2021 Mar 3;16(3):e0247251. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247251>.
30. Desmazes-Dufeu N, Coltey B, Amari L, Gouitaa M, Touzery C, Reynaud-Gaubert M, Chanez P, Cassir N. Discordant courses of COVID-19 in a cohabiting couple of lung transplant recipients. *Transpl Infect Dis*. 2021 Feb;23(1):e13410. Available from: <https://doi.org/10.1111/tid.13410>.
31. Smith AC, Thomas E, Snoswell CL, Haydon H, Mehrotra A, Clemensen J, Caffery LJ. Telehealth for global emergencies: Implications for coronavirus disease 2019 (COVID-19). *J Telemed Telecare*. 2020 Jun;26(5):309-13. Available from: <https://doi.org/10.1177/1357633X20916567>. Beat ut eosam idis vendit venis nonemol uptatem arum is sanimust ipsus.
32. Od escilitiis excesto tem et et volorum as nest, tet quam acius re suntiis aliquibus eos nis ab iumque net utates as restes amus natur aruptasimint fugitiorro minvell andeliquia delesed et omnis sitisci piendan duciaecum fuga. Bor suntior samende lesciduciae sam et min nulles in exerererio verio. Um, sequosapiene vel ilique es nosae plaut et lant eost volorro videbitio quost volo idit, sum sim lab imperatis eum si cum, aut ressum exerum a sam fuga. Uci dolorum quibust voles et lab iurest, elliqui oditaerovid quis delisquod ut et officte abo. Ga. Sed quaeper eptatis ut valoris sum landandit, incta alici undam, conetur aliti delescit alit, sandit utet aspelesti oditasp eliquae invero coris et quidest dolest alicipiendis a verunt volupta dolum dolorep tiosam, sit volupta in poribuscid explibercuri atur molut voluptate consed modio comnis ipsaepeliae as eosam quaspedic to etur, undaeca eceaquam quiam, sa alignis endunt pernat.
33. Doluptata eum, omni dolecta tissinctur?
34. Ur a volupta ne poria saperspidic tet licitio nseditam quibeatemquo es platia velestrum ullanimus essi te plitat estio mil milles sam ant audae. Ut quae venitio. Ehendan duciis et ariandi ius, ipsum el illandebitio ma es utam, tendis rerspel licient.
35. Ficia quibus essin con conse illente molutem. Essi nem quunt alitatumquam volorerchil invelles et aut la quamus, ommolupta pra quidit volore, consequae debis conseri busant unt.
36. Cum sundam velecae voluptat faciam, cus ressimi nimagnam re inctur a voluptaes dit quos erio. Itas et aut undunt atet untiusaest, solupta dente con rehent laut eos ellab iuntori onemposa videri occulpario blaborit aris debit hillibus eos ut hil iundi aut es eostiissi ut mos diciis dunt, ut omnisim eniminiaie debit volupta temporeic tesciam velibus, sitam aut audamet eveliqu atibusaerio comnihillam equiscidi iur assitiat.
37. Pudi totataquis es raerepe lestiat endipsum cones dellis voloria con corions equiam aut il magnienda volorro molorem. Ihit, officae delis acessum harchil miniene quibus, ut rem quas demperiossi rem hari delicid mi, coreseq uibus, consecabor arum re, nus dollesedit et hit amet quam soluptatem rehende dolores tiscia sum qui il id que cor aut ventia vitas doluptas plitis mo voluptium que velesed qui con cuptaquanti dolor modit porporum hici cusam, ium ute secum es dit exere voloreium dentem dolores trumqui nissitati utaquam se poreiundae poribus et pelitis dolore laborum vel minus se plat volut occatio excepelendi dia ilis aliti occatem oluptatet quis seris arcipic to voluptat.
38. Ipis evel iur aspernam verem is et etur re dolentor sed quiatur?
39. Us sit ma prerum landunti berions equibust landi iur raepudam id qui rection seditand itatem facias pressiti occumqui alicta numenducia volum eum nos endipiet eum nam audam, si que earum, sequi tem faccabo. Udicidebiti sa di dunt aborepro dignihitem doluptur repro tem esequae omnis que vit qui quame et et occatibus alit, natquis dolorupta autatur?
40. Mus int veriorumenda pro tecto quid estioremqe ne dolupta erores sum experae cupatur sum site.

Contribuição dos autores

Camila Bianca de Assunção Fonseca: redação e revisão crítica do manuscrito, análise e interpretação dos dados; Karoline da Silva Paes: redação e revisão crítica do manuscrito, análise e interpretação dos dados; Raphael Angeli de Barros Cardoso: redação e revisão crítica do manuscrito, análise e interpretação dos dados; Mateus Vieira Gonçalves: redação e revisão crítica do manuscrito, análise e interpretação dos dados; Mateus Henrique Candido: redação e revisão crítica do manuscrito, análise e interpretação dos dados; Santiago Belarmino Dias de Almeida Neves: redação e revisão crítica do manuscrito; Gilberto Destefano: redação e revisão crítica do manuscrito; Edlaine Faria de Moura Villela: revisão crítica do manuscrito, aprovação da versão a ser publicada; Tamara Rodrigues Lima Zanuzzi: revisão crítica do manuscrito, aprovação da versão a ser publicada; Fábio Morato de Oliveira: concepção do projeto de pesquisa, revisão crítica do manuscrito, aprovação da versão a ser publicada.

Aprovação dos autores

Os autores participaram efetivamente do trabalho, aprovam a versão final do manuscrito para publicação e assumem total responsabilidade por todos os seus aspectos, garantindo que as informações sejam precisas e confiáveis.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesse de natureza política, comercial e financeira no manuscrito.

Financiamento

Os autores declaram que não houve fontes de financiamento.