



Impacto da pandemia da COVID-19 na doação e transplantes de córneas no estado de Pernambuco

Impact of the COVID-19 pandemic on corneal donation and transplantation in the state of Pernambuco

Impacto de la pandemia de COVID-19 en la donación y trasplantes de córneas en el estado de Pernambuco

Vanda Paz Lima Araújo¹, Tatiane Almeida de Menezes¹.

RESUMO

Objetivo: Analisar o impacto da pandemia da COVID-19 nas doações e transplantes de córneas em Pernambuco, Brasil, entre 2019 e 2022. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal, retrospectivo e de análise de dados secundários. Foram utilizados dados do Banco de Olhos de Pernambuco, da Central Estadual de Transplantes de Pernambuco (CET), do Sistema Nacional de Transplantes (SNT) e da Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (ABTO). A análise foi realizada com o software SPSS, aplicando métodos descritivos e inferenciais para avaliar variáveis como número de doações, transplantes realizados, córneas descartadas e a lista de espera. **Resultados:** Durante o período analisado, foram realizados 2.477 transplantes de córneas. Em 2020, o número de transplantes caiu 59,72%, de 812 em 2019 para 327, devido ao impacto da pandemia. Houve recuperação gradual nos anos subsequentes, com 684 transplantes em 2021 e 649 em 2022. A lista de espera aumentou de 17 pacientes em 2019 para 945 em 2022. **Conclusão:** O estudo evidenciou a significativa redução nos transplantes durante a pandemia e destacou a necessidade de políticas públicas, colaboração interinstitucional e adoção de tecnologias para otimizar a doação e transplante de córneas, garantindo maior eficiência no enfrentamento de crises futuras.

Palavras-chave: Banco de olhos, COVID-19, Córnea, Transplante.

ABSTRACT

Objective: To analyze the impact of the COVID-19 pandemic on corneal donations and transplantations in Pernambuco, Brazil, between 2019 and 2022. **Methods:** This is a cross-sectional, retrospective study based on secondary data analysis. Data were collected from the Pernambuco Eye Bank, the State Transplant Center of Pernambuco (CET), the National Transplant System (SNT), and the Brazilian Organ Transplant Association (ABTO). Statistical analysis was performed using SPSS software, employing descriptive and inferential methods to evaluate variables such as the number of donations, transplants performed, discarded corneas, and the waiting list. **Results:** A total of 2,477 corneal transplants were performed during the study period. In 2020, the number of transplants dropped by 59.72%, from 812 in 2019 to 327, due to the pandemic's impact. A gradual recovery was observed in subsequent years, with 684 transplants in 2021 and 649 in 2022. The waiting list increased from 17 patients in 2019 to 945 in 2022. **Conclusion:** The study

¹ Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - Programa Associado de Pós-Graduação em Gestão e Economia da Saúde, Recife - PE.

highlighted the significant reduction in transplants during the pandemic and underscored the need for public policies, interinstitutional collaboration, and the adoption of technologies to optimize corneal donation and transplantation, ensuring greater efficiency in addressing future crises.

Keywords: Eye banks, COVID-19, Cornea, Transplant.

RESUMEN

Objetivo: Analizar el impacto de la pandemia de COVID-19 en las donaciones y trasplantes de córneas en Pernambuco, Brasil, entre 2019 y 2022. **Métodos:** Se trata de un estudio transversal, retrospectivo y basado en el análisis de datos secundarios. Los datos fueron obtenidos del Banco de Ojos de Pernambuco, el Centro Estatal de Trasplantes de Pernambuco (CET), el Sistema Nacional de Trasplantes (SNT) y la Asociación Brasileña de Trasplantes de Órganos (ABTO). El análisis estadístico se realizó utilizando el software SPSS, aplicando métodos descriptivos e inferenciales para evaluar variables como el número de donaciones, trasplantes realizados, córneas descartadas y la lista de espera. **Resultados:** Durante el período analizado, se realizaron 2.477 trasplantes de córneas. En 2020, el número de trasplantes disminuyó un 59,72%, pasando de 812 en 2019 a 327, debido al impacto de la pandemia. Se observó una recuperación gradual en los años posteriores, con 684 trasplantes en 2021 y 649 en 2022. La lista de espera aumentó de 17 pacientes en 2019 a 945 en 2022. **Conclusión:** El estudio destacó la reducción significativa de trasplantes durante la pandemia y subrayó la necesidad de políticas públicas, colaboración interinstitucional y adopción de tecnologías para optimizar la donación y el trasplante de córneas, garantizando mayor eficiencia en futuras crisis.

Palabras clave: Bancos de ojos, COVID-19, Córnea, Trasplante.

INTRODUÇÃO

A pandemia da COVID-19, declarada em fevereiro de 2020 pela World Health Organization (WHO), trouxe uma crise global sem precedentes, impactando profundamente os sistemas de saúde e o manejo de diversas condições médicas, incluindo as oculares (WHO, 2020). Globalmente, cerca de 2,2 bilhões de pessoas têm alguma deficiência visual, sendo que mais de 1 bilhão poderiam ser prevenidas ou corrigidas (WHO, 2023). Entre as principais causas de cegueira estão as doenças da córnea, que afetam mais de 10 milhões de pessoas e frequentemente requerem transplante de córnea (TC) para restaurar a visão, especialmente em casos como ceratocone, distrofias corneanas e ceratopatias (BARRIENTEZ B, et al., 2019; PANDEY AK, et al., 2021).

Nesse cenário, o ceratocone surge como uma das principais indicações para TC, com prevalência global de 1,38 a cada 1.000 pessoas, variando entre 4 e 40 em diferentes populações, enquanto no Brasil cerca de 150 mil pessoas desenvolvem a condição anualmente (HASHEMI H, et al., 2020; BRASIL, 2023). Já a distrofia de Fuchs, causa comum de falência endotelial, afeta aproximadamente 7% da população acima de 30 anos (AIELLO F, et al., 2022). Globalmente, 12,7 milhões de pessoas aguardam TC, mas o acesso ao procedimento é limitado por fatores sociais, econômicos e geográficos, exacerbando o impacto da cegueira em países em desenvolvimento (GAIN P, et al., 2016; PERLIN DV, et al., 2021).

O TC, ou ceratoplastia, é uma intervenção cirúrgica essencial para restaurar a visão em casos em que a córnea está gravemente comprometida. Este procedimento é amplamente reconhecido como o transplante de órgão mais bem-sucedido em humanos, devido à ausência de vasos sanguíneos na córnea, o que minimiza o risco de rejeição (ALMEIDAHG, et al., 2018; ZHOU Y, et al., 2023). Com uma taxa de sucesso que varia entre 69% e 95%, o TC é a esperança para milhões de pessoas que sofrem de cegueira corneana em todo o mundo (BARRIENTEZ B, et al., 2019). No entanto, a demanda global por córneas supera em muito a oferta, com estimativas indicando que apenas 1 em cada 70 pacientes que necessitam de transplante de córnea consegue obter o procedimento (GAINP, et al., 2016).

No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) desempenha um papel crucial na organização e execução dos TC, operando sob a Política Nacional de Transplante de Órgãos e Tecidos. Esta política, fundamentada em legislação específica, garante a gratuidade dos procedimentos, priorizando o benefício dos receptores e assegurando o tratamento ético dos doadores (Lei nº 9.434/1997 e Lei nº 10.211/2001) (BRASIL, 2020). O Brasil é reconhecido como um dos maiores países em termos de transplantes, sendo que cerca de 96% dos procedimentos são financiados pelo SUS, tornando o sistema brasileiro um dos maiores e mais acessíveis do mundo (ABTO, 2020a).

A infraestrutura de doação e transplante de órgãos no Brasil é composta por uma rede descentralizada que integra o Sistema Nacional de Transplantes (SNT) e a Comissão Intra-hospitalar de Doação de Órgãos e Tecidos para Transplante (CIHDOTT), garantindo a coordenação eficiente dos processos para salvar vidas e restaurar a saúde (ABTO, 2020a; BRASIL, 2020a). No contexto dos TC, os Bancos de Olhos desempenham um papel crucial, gerenciando etapas como retirada, transporte, preservação e controle de qualidade dos tecidos doados, assegurando padrões rigorosos de segurança e eficácia. A coordenação ocorre em múltiplos níveis, do diagnóstico de morte encefálica à abordagem familiar e alocação de tecidos, promovendo um sistema robusto e integrado (ALMEIDAHG, et al., 2018).

O TC é o tipo de transplante alogênico mais comum no Brasil e no mundo, sendo essencial para restaurar a transparência corneana e a visão em pacientes cujas córneas foram severamente danificadas (THAKKAR J, et al., 2022). A ausência de vasos sanguíneos na córnea, que reduz significativamente o risco de rejeição, contribui para a alta taxa de sucesso desse procedimento (FRANZ N, et al., 2025). No entanto, a pandemia da COVID-19 exacerbou os desafios já existentes, como a escassez de doadores, o que teve um impacto significativo na capacidade dos sistemas de saúde de atender à demanda crescente por transplantes de córnea (TOROM, et al., 2020). Esse desequilíbrio entre a oferta limitada de tecidos e a alta demanda por transplantes destaca a necessidade urgente de estratégias mais eficazes para aumentar a doação de córneas (ARAÚJO AYC, et al., 2020).

Assim, dada a complexidade e a criticidade do cenário de TC no Brasil, especialmente em Pernambuco, torna-se fundamental realizar um estudo que examine detalhadamente o impacto da pandemia da COVID-19 nesse contexto. A pandemia não apenas exacerbou a já limitada disponibilidade de córneas para transplante, como também impôs desafios logísticos e estruturais significativos aos serviços de saúde. Deste modo, este estudo objetivou analisar o impacto da pandemia da COVID-19 no número de doações e TC no estado do Pernambuco no período de 2019 a 2022.

MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como uma análise de dados secundários, utilizando um design transversal e retrospectivo. Foi realizado no estado de Pernambuco, situado na região Nordeste do Brasil. Foram utilizados dados fornecidos por um dos principais bancos de olhos de Pernambuco, responsável pela captação, preservação e fornecimento de tecidos oculares para TC no estado. A instituição, desde sua criação, já facilitou milhares de transplantes, desempenhando um papel essencial na restauração da visão. Os dados foram formalmente solicitados à instituição, que tem uma longa história de contribuição para a saúde ocular em Pernambuco.

A amostra deste estudo foi extraída a partir dos relatórios mensais (2019-2022) do Banco de Olhos de Pernambuco. A seleção da amostra foi criteriosamente definida para incluir doadores de córneas que se enquadrassem nos parâmetros estabelecidos pelo protocolo do banco. Os critérios de inclusão especificaram doadores com idade entre dez e setenta e cinco anos, que apresentavam condições clínicas adequadas para a doação no momento do óbito.

Foram excluídos do estudo aqueles cujos tecidos não estavam em condições adequadas para transplante ou pesquisa, bem como os casos em que o tempo decorrido desde o óbito excedeu o limite aceitável para a preservação dos tecidos. Especificamente, o tempo máximo permitido entre o óbito e a coleta dos tecidos foi de até seis horas para indivíduos encontrados em vias públicas ou ambientes não hospitalares, e até doze horas para aqueles em ambientes hospitalares ou refrigerados.

A coleta de dados, realizada em outubro de 2023, foi estruturada de forma a garantir a precisão e a abrangência necessárias para a análise do impacto da pandemia da COVID-19 nas práticas de doação e TC em Pernambuco. Inicialmente, os dados primários foram obtidos diretamente dos relatórios mensais do Banco de Olhos de Pernambuco, que documentam detalhadamente o número de doações, as características dos doadores, e o destino dos tecidos oculares coletados.

Adicionalmente, foi acessada a base de dados da Central Estadual de Transplantes de Pernambuco (CET), que compila e mantém registros atualizados sobre todas as atividades de transplante no estado, incluindo os dados enviados pelo Banco de Olhos de Pernambuco. Esta central é responsável por consolidar as informações e assegurar sua disponibilidade para análises estaduais e nacionais, contribuindo para relatórios mais amplos publicados pelo Sistema Nacional de Transplantes (SNT) e pela Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (ABTO). Para complementar e validar as informações coletadas localmente, foi feito acesso ao site do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) e aos registros disponibilizados pela ABTO através do Registro Brasileiro de Transplantes (RBT). Esses registros nacionais permitem uma comparação entre os dados locais e outras regiões, além de fornecer uma perspectiva ampliada da situação dos transplantes em todo o território nacional.

O procedimento de coleta de dados foi planejado para assegurar que todas as fontes fossem confiáveis e que as informações fossem consistentes e comparáveis. A integração de dados do Banco de Olhos de Pernambuco, da Central Estadual de Transplantes e dos registros nacionais do DATASUS e ABTO proporcionou uma base sólida para a análise subsequente, permitindo uma avaliação precisa do impacto da pandemia nas atividades de transplante de córneas em Pernambuco.

Neste estudo, as variáveis foram selecionadas para avaliar o impacto da pandemia da COVID-19 nas operações de doação e TC em Pernambuco, dividindo-se em duas categorias principais. A primeira aborda a captação e processamento de tecidos oculares, incluindo o número de doadores, globos oculares captados e descartados, além das razões para descarte, permitindo identificar desafios enfrentados pelo Banco de Olhos de Pernambuco. A segunda foca nos transplantes, analisando córneas aguardando e utilizadas para transplantes ópticos e tectônicos, essenciais para avaliar a demanda e a eficiência do sistema durante a pandemia.

Análises descritivas foram realizadas utilizando o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 29.0.10, para obter uma visão geral das distribuições das variáveis. Foram calculadas estatísticas como médias, medianas, modos e desvios padrão, fornecendo uma base para compreensão das tendências centrais e dispersão dos dados. Para explorar relações e verificar hipóteses sobre o impacto da pandemia de COVID-19 nas atividades de transplante de córneas em Pernambuco, foi realizada uma análise estatística inferencial utilizando testes t de Student, análise de variância (ANOVA) e correlações de Pearson e Spearman. Para todas as inferências estatísticas, foram considerados intervalos de confiança de 95% (IC95%). Um valor de p inferior a 0,05 foi adotado como limiar para significância estatística.

Destaca-se que este estudo seguiu as diretrizes éticas nacionais, como as Resoluções 466/2012 e 510/2016, que garantem a proteção e integridade dos dados em pesquisas com seres humanos. Baseado exclusivamente em dados secundários de acesso público e anonimizados, não houve identificação de sujeitos nem riscos diretos aos indivíduos analisados. Assim, a submissão ao Comitê de Ética foi dispensada, mas todas as precauções para tratamento confidencial e ético das informações foram asseguradas.

RESULTADOS

Este estudo avaliou o panorama dos transplantes de córneas em Pernambuco de 2019 a 2022, com um foco particular no impacto da pandemia da COVID-19 iniciada em 2020. Durante este período, um total de 2.477 transplantes de córneas foi realizado, conforme registrado pelo SNT. A variação anual nos números reflete diretamente os desafios enfrentados pelo sistema de saúde durante a crise sanitária de 2020, quando o número de transplantes caiu drasticamente para 327, comparado aos 812 transplantes de 2019.

Este declínio acentuado foi seguido por uma recuperação gradual nos anos subsequentes, conforme as atividades de transplante começaram a se normalizar. A tendência de recuperação, embora encorajadora, ainda não alcançou os níveis pré-pandêmicos até o final do período estudado em 2022 (**Tabela 1**).

Tabela 1- Estatísticas de Doações do Banco de Olhos de Pernambuco e Transplantes de Córneas em Pernambuco (2019-2022), de acordo com o Sistema Nacional de Transplantes (SNT).

ANO	Doações Banco de Olhos	Doações em PE segundo SNT	Transplantes de córneas
2019	425	727	812
2020	147	286	327
2021	425	547	684
2022	515	605	654
TOTAL	1512	2165	2477

Fonte: Araújo VPL e Menezes TA, 2025. Dados do Banco de Olhos de Pernambuco e SNT 2019 a 2022.

A **Tabela 2** apresenta uma análise detalhada das atividades de doação, processamento e descarte de globos oculares e córneas no Banco de Olhos de Pernambuco entre 2019 e 2022, evidenciando o impacto significativo da pandemia da COVID-19. Em 2020, o número de doadores caiu drasticamente para 147, comparado a 425 em 2019, com recuperação gradual, atingindo 515 doadores em 2022 ($F=13.71$, $p=0.000002$). As córneas descartadas por contaminação da COVID-19 subiram de 6 casos em 2020 para 32 em 2022 ($F=7.74$, $p=0.000292$). Já as córneas liberadas para transplantes ópticos diminuíram de 358 em 2019 para 126 em 2020, estabilizando-se em 401 em 2022 ($F=12.08$, $p=0.000007$). O aumento no descarte de córneas após 2020, alcançando 376 em 2022, reflete os desafios na preservação e qualidade dos tecidos durante a pandemia ($F=7.74$, $p=0.000292$).

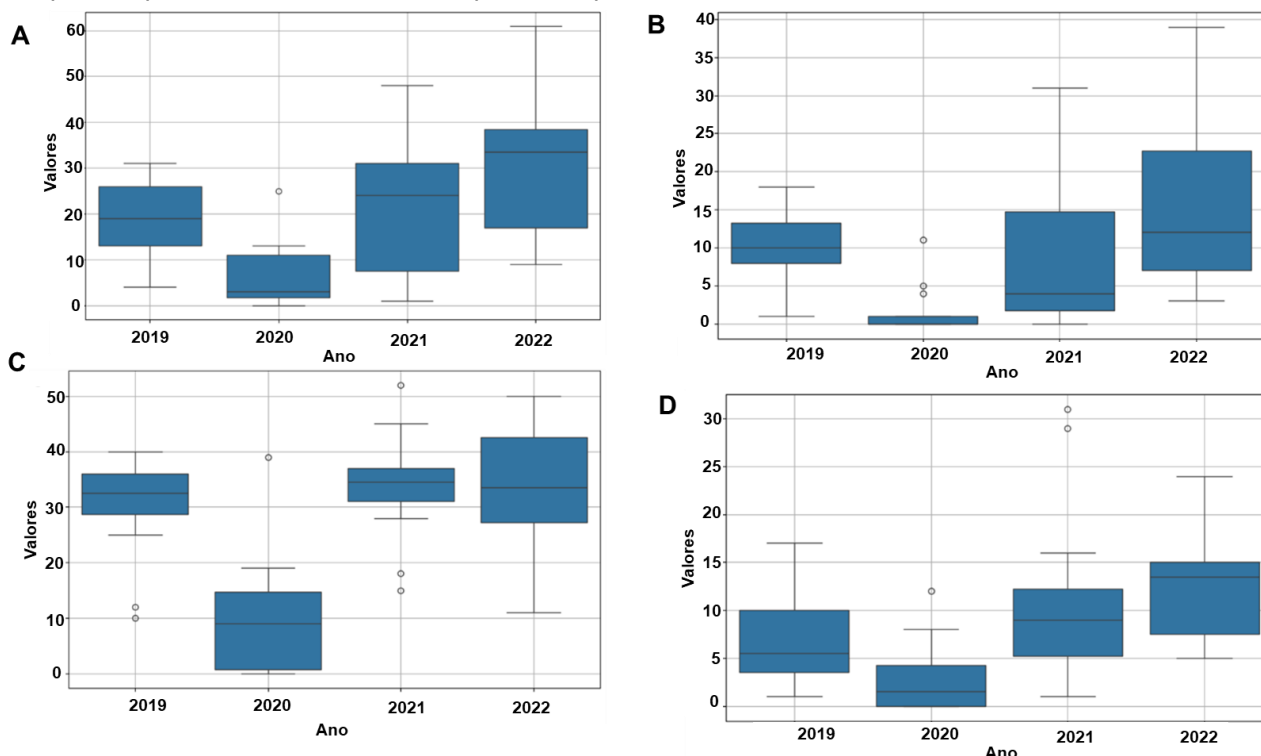
Tabela 2- Estatísticas de doações, processamento e descartes de globos oculares e Córneas no Banco de Olhos de Pernambuco, no Período de 2019 a 2022.

Variáveis	n				F-statistic	p-value
	2019	2020	2021	2022		
Doadores	425	147	425	515	13.71	0.000002
Globos oculares captados	845	291	851	1027	13.57	0.000002
Globos oculares descartados por sorologia positiva	52	16	34	54	2.30	0.089579
Globos oculares descartados por outros motivos	20	06	46	32	4.84	0.089579
Córneas descartadas pós-preservação	219	77	254	376	7.74	0.000292
Córneas descartadas tectônica	118	15	110	193	5.96	0.001672
Córneas descartadas óptica	26	13	16	10	0.66	0.579553
Córneas descartadas da COVID-19	0	06	30	32	7.74	0.000292
Escleras preservadas	56	85	154	136	5.04	0.004325
Escleras descartadas	39	55	111	116	5.47	0.002751
Escleras liberadas	24	27	36	36	0.94	0.425056
Córneas liberadas para TX óptico	358	126	400	401	12.08	0.000007
Córneas liberadas para TX tectônico	82	35	135	152	5.67	0.002248

Fonte: Araújo VPL e Menezes TA, 2025. Dados do Banco de Olhos de Pernambuco, 2023.

A **Figura 1** exibe a variação anual de métricas específicas relacionadas ao manejo de córneas no Banco de Olhos de Pernambuco. Os boxplots ilustram quatro aspectos críticos do manejo de córneas: a quantidade de córneas descartadas após preservação, córneas descartadas por razões tectônicas, córneas liberadas para transplante óptico, e córneas liberadas para transplante tectônico. Cada gráfico reflete as variações anuais e permite a visualização de tendências, discrepâncias e a consistência dos dados ao longo do tempo. A análise estatística por ANOVA indica significância nas flutuações observadas, destacando anos com variações substanciais que podem correlacionar-se a mudanças operacionais, regulatórias ou contextuais, como impactos derivados de crises de saúde pública.

Figura 1- Distribuição anual dos dados de córneas no Banco de Olhos de Pernambuco (2019-2022). A: Córneas descartadas pós-preservação; B: Córneas descartadas tectônicas; C: Córneas liberadas para transplante óptico; D: Córneas liberadas para transplante tectônico.



Fonte: Araújo VPL e Menezes TA, 2025. Dados do Banco de Olhos de Pernambuco, 2023.

A **Tabela 3** evidencia as flutuações nas córneas doadas e transplantadas em Pernambuco entre 2019 e 2022. Em 2019, foram registradas 1442 córneas doadas, mas a pandemia da COVID-19 causou uma redução de 61% em 2020, com apenas 568 doações. A recuperação parcial iniciou-se em 2021, com 1087 doações, e estabilizou-se em 1206 em 2022. Transplantes ópticos caíram 64% de 2019 para 2020, enquanto os tectônicos reduziram 55%, ambos apresentando recuperação significativa nos anos seguintes. Esses dados refletem os desafios impostos pela pandemia e a resiliência do sistema em retomar suas atividades.

Tabela 3- Número de córneas doadas e transplantadas em Pernambuco, no período de 2019-2022, conforme o Sistema Nacional de Transplantes (SNT).

Ano	Córneas doadas	Córneas transplantadas ópticas	Córneas transplantadas tectônicas
2019	1442	687	127
2020	568	248	57
2021	1087	517	133
2022	1206	506	149
Total	4303	1958	466

Fonte: Araújo VPL e Menezes TA, 2025. Dados do SNT, 2023.

A **Tabela 4** detalha os transplantes de córneas ópticas em Pernambuco de 2019 a 2022, evidenciando uma queda de 59,7% nos procedimentos entre 2019 (812) e 2020 (327), devido à pandemia da COVID-19. Apesar de uma recuperação parcial em 2021 (684) e estabilização em 2022 (649), a lista de espera aumentou drasticamente, de 17 pacientes em 2019 para 945 em 2022, um crescimento de mais de 5500%. Esses dados refletem os desafios do sistema de saúde em atender à crescente demanda por transplantes em um cenário de crise.

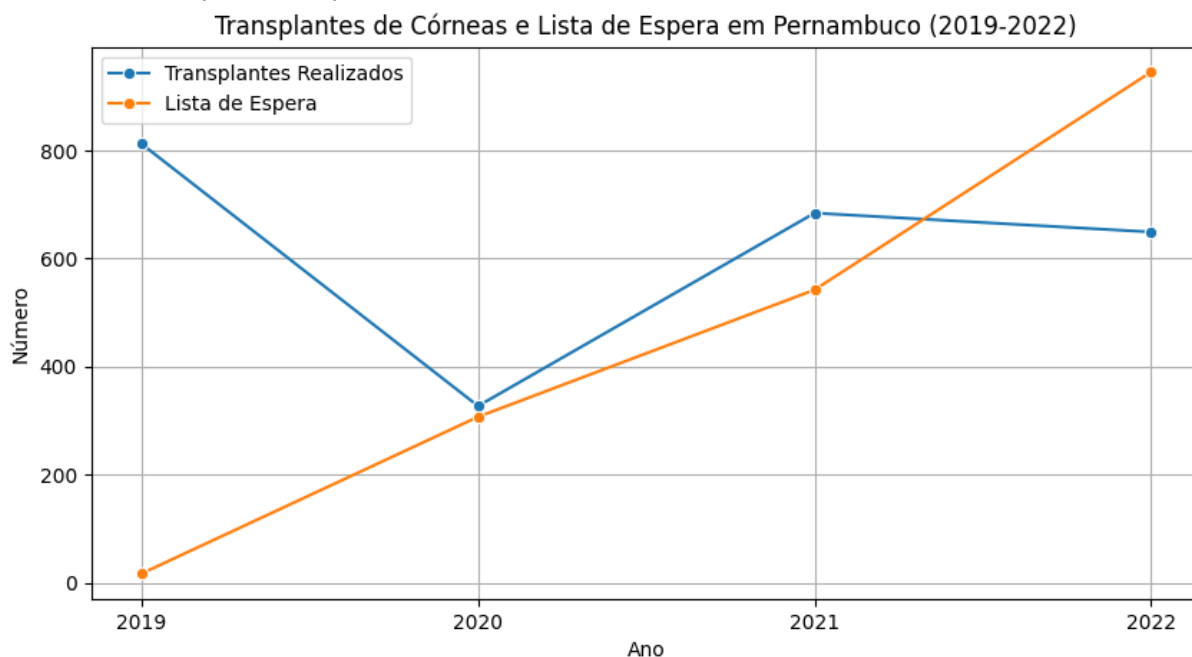
Tabela 4- Estatísticas de Transplantes de Córneas em Pernambuco (2019-2022), com Base no Sistema Nacional de Transplantes (SNT) e Número de Pacientes Ativos em Lista de Espera, Registrados no Registro Brasileiro de Transplantes (RBT).

Ano	Transplantes realizados em PE	Lista de espera por transplante de córnea óptica
2019	812	17
2020	327	307
2021	684	542
2022	649	945

Fonte: Araújo VPL e Menezes TA, 2025. Dados do Registro Brasileiro de Transplantes, 2023

A **Figura 1** ilustra a dinâmica entre o número de transplantes de córneas realizados e o aumento da lista de espera em Pernambuco de 2019 a 2022. O gráfico visualiza a recuperação no número de transplantes após o declínio significativo em 2020 e a ascensão contínua e acentuada da lista de espera, que se intensificou significativamente ao longo dos anos. A análise de correlação de Spearman entre estas duas variáveis resultaram em um coeficiente de -0.40, com um p-valor de 0.6000, indicando uma correlação negativa fraca que não é estatisticamente significativa.

Figura 2 -Dinâmica dos transplantes de córneas e crescimento da lista de espera em Pernambuco (2019-2022).



Fonte: Araújo VPL e Menezes TA, 2025. Dados do Registro Brasileiro de Transplantes, 2023.

DISCUSSÃO

A análise dos TC em Pernambuco entre 2019 e 2022 evidenciou o impacto severo da pandemia da COVID-19, com uma redução de aproximadamente 60% nos transplantes realizados em 2020. Essa queda reflete desafios como a suspensão de procedimentos eletivos, redistribuição de recursos e restrições impostas para conter o vírus. Estudos realizados em outros estados corroboram esses achados, como a redução de 62% observada em Alagoas (CUNHACE, et al., 2022) e a diminuição de 19,1% em São Paulo, além de 30,1% em nível nacional (MORIYAMAAS, et al., 2022). Em 2020, o Brasil registrou 7,1 mil TC, uma redução significativa em relação aos 14,9 mil realizados em 2019. Paralelamente, a lista de espera para transplantes aumentou expressivamente, destacando as dificuldades dos sistemas de saúde em responder à demanda crescente durante a crise (ABTO, 2020).

Os fatores responsáveis por essa redução incluem lockdowns, restrições de mobilidade, receio de contaminação pelo SARS-CoV-2 e maior rigor na triagem de doadores, que incorporou testes da COVID-19,

limitando o número de córneas aptas para transplante. Além disso, a crise econômica durante a pandemia impactou a disposição para autorizar doações, exacerbando a escassez de doadores (MOUSAVI M, et al., 2023). Apesar desses desafios, o aumento gradual nos transplantes a partir de 2021 reflete esforços de recuperação observados também em outros estados e países, indicando a resiliência dos sistemas de saúde diante das adversidades (MOUSAVI M, et al., 2023).

Para o cenário local, é necessário destacar que em 2020, Pernambuco registrou um total de 222.166 casos confirmados e acumulados da COVID-19 e 9.654 óbitos relacionados à doença. O pico de casos ocorreu na semana epidemiológica 31, seguido por uma desaceleração, mas com persistência da transmissão comunitária ao longo do ano. Esses dados refletem a grave situação sanitária que afetou diretamente a capacidade do estado de manter as atividades de transplante e doação de córneas (BRASIL, 2024).

A possibilidade de transmissão ocular do SARS-CoV-2 levantou preocupações no contexto dos TC, dado o potencial do vírus se ligar aos receptores da ECA2 presentes no epitélio conjuntival e corneano (MAURIN C, et al., 2022). Estudos confirmaram a presença do vírus em amostras oculares por RT-PCR em casos da COVID-19, embora menos frequentes, e relataram sinais de conjuntivite em pacientes infectados (BINOTTI W, et al., 2023; BOCCHESE LFA, et al., 2023). Adicionalmente, a pandemia causou uma redução ou suspensão das atividades em centros de transplante, devido ao aumento das contraindicações, à redução de leitos de UTI e ao receio de contaminação por parte das famílias (ADRIANO et al., 2022). Nos Estados Unidos, por exemplo, os TC caíram 81% em julho de 2020, segundo a EBAA, refletindo o impacto global dessas restrições (ALMUTLAK M, et al., 2021).

A recuperação observada em 2021 e 2022 demonstra a resiliência do sistema de saúde em Pernambuco, acompanhando tendências globais, como o aumento de transplantes nos EUA e no Reino Unido com a reabertura gradual e novos protocolos de segurança (MOUSAVI M, et al., 2023). Entretanto, disparidades regionais, como as diferenças entre os números reportados pelo banco de olhos analisado e o SNT, evidenciam a necessidade de maior colaboração interinstitucional para superar os desafios impostos pela pandemia (SCHRAMM JMA, et al., 2024). Além dos fatores operacionais, aspectos sociais e econômicos, como o medo de contaminação e as restrições de mobilidade, impactaram significativamente a disposição das famílias em consentir com doações, conforme relatado por Costa CTK, et al. (2021). Esses desafios reforçam a importância de estratégias de mitigação para futuras crises, garantindo a continuidade e a eficácia dos serviços de transplantes de córnea.

Ainda à luz dos resultados desta pesquisa, a variação no número de globos oculares captados reflete as flutuações nas doações durante a pandemia da COVID-19. Os dados indicam um aumento nas córneas descartadas por contaminação da COVID-19, destacando os esforços para evitar a transmissão do vírus através dos transplantes. A triagem rigorosa e os testes de RT-PCR desempenharam um papel crucial na identificação de tecidos contaminados, garantindo a segurança dos procedimentos. Além disso, a variação no descarte de córneas por outros motivos destaca a complexidade dos desafios enfrentados durante a pandemia, incluindo a necessidade de manter altos padrões de qualidade nos processos de doação e transplante (GARCIA AMG, et al., 2022).

A recuperação gradual nas atividades de doação e transplante observada em 2021 e 2022 reflete a resiliência do sistema de saúde e a eficácia dos esforços para retomar as atividades normais. A implementação de protocolos de segurança e a reabertura gradual dos serviços de saúde permitiram um aumento progressivo no número de transplantes, demonstrando a capacidade do sistema de se ajustar às novas circunstâncias. Esse padrão de recuperação é consistente com o observado em outros países, como relatado em uma revisão recente, que destacam a importância de protocolos rigorosos de segurança na recuperação das atividades de transplante (MOUSAVI M, et al., 2023). Pesquisadores em um estudo de coorte italiano também suporta esses achados, indicando uma tendência de recuperação similar em diversos sistemas de saúde globalmente, conforme os protocolos foram ajustados para lidar com a pandemia de maneira segura (MENCUCCI R, et al., 2022).

A análise indica que os esforços para retomar as atividades de doação e transplante não apenas estabilizaram as operações, mas também implementaram melhorias que podem beneficiar o sistema a longo prazo. Protocolos aprimorados de triagem e controle de infecções, desenvolvidos em resposta à pandemia, agora fazem parte das práticas regulares, aumentando a segurança e eficiência dos processos de doação e transplante (GARCIA AMG, et al., 2022). A adaptação rápida e eficaz do Banco de Olhos de Pernambuco ilustra a capacidade do sistema de saúde de responder a crises e continuar a fornecer serviços críticos, mesmo em circunstâncias adversas.

Neste cenário, destaca-se que em abril de 2020, o Ministério da Saúde do Brasil emitiu a Nota Técnica nº 34/2020, restringindo doações de tecidos oculares a doadores sem sinais clínicos ou epidemiológicos da COVID-19, com teste RT-PCR obrigatório para SARS-CoV-2. Em setembro, a Nota Técnica nº 80/2020 flexibilizou as regras, permitindo a retomada das cirurgias eletivas e a recuperação de tecidos de doadores com parada cardíaca, além de tornar o RT-PCR opcional (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b). Essas diretrizes refletiram avanços no entendimento do vírus, possibilitando ajustes rápidos e eficazes nas práticas de transplante (FARIA JRV, et al., 2022). Em Pernambuco, o teste RT-PCR foi implementado como parte essencial do processo de captação, adicionando complexidade, mas garantindo segurança durante os transplantes (SES, 2022; TORO M, et al., 2020). Estudos corroboram a importância da triagem rigorosa para minimizar os riscos e assegurar a continuidade dos procedimentos (DIAZA, et al., 2020).

Medidas contínuas foram adotadas em contexto pós-pandêmico, como a Nota Técnica nº 140/2023, que reforçou a necessidade de triagem para COVID-19, mesmo após o fim da Emergência em Saúde Pública pela OMS em 2023 (BRASIL, 2023). A publicação do Ofício nº 180/2024 em Pernambuco flexibilizou a obrigatoriedade do RT-PCR, mantendo-a apenas para doações de múltiplos órgãos e morte encefálica, com o objetivo de aumentar o número de doadores e reduzir a fila de espera. Essas adaptações, alinhadas a protocolos aprimorados de segurança, foram fundamentais para otimizar a captação e mitigar a cegueira, destacando a resiliência das instituições em tempos de crise (CUNHA CE, et al., 2022; FARIAJRV, et al., 2022).

Esses ajustes nos protocolos de segurança, refletidos nas notas técnicas, demonstram a capacidade do sistema de saúde brasileiro, inclusive o de Pernambuco, em se adaptar rapidamente às mudanças necessárias para manter a segurança dos TC durante a pandemia. A colaboração entre as diversas instituições envolvidas no processo foi essencial para garantir que os procedimentos pudessem continuar com o mínimo risco possível para os receptores e para o pessoal envolvido. A flexibilidade e a capacidade de resposta das equipes médicas e administrativas foram vitais para a manutenção dos serviços de transplante em um período de grande incerteza e mudança rápida (GARCIA VD, et al., 2022; MAGALHAES ACM, et al., 2024).

Ainda à luz dos resultados deste estudo, entre 2019 e 2022, a lista de espera por TC em Pernambuco apresentou um aumento exponencial, saltando de 17 para 945 pacientes, um crescimento superior a 5500%. Esse fenômeno reflete a incapacidade de atender à demanda crescente durante a pandemia, alinhando-se a estudos como os de Cunha CE, et al. (2022) e Garcia VD, et al. (2022), que destacam o impacto das interrupções nos serviços de saúde. No Brasil, o crescimento da lista de espera foi ainda mais acentuado, evidenciando disparidades regionais nas 12 Regiões de Saúde de Pernambuco. Tais dados são críticos para o planejamento estratégico, indicando a necessidade de ações específicas para melhorar a gestão dos bancos de olhos e reduzir a fila de espera, especialmente em áreas mais vulneráveis.

Projeções sugerem que, para retornar aos níveis pré-pandêmicos, seriam necessários aumentos de 34% em Pernambuco e 91% no Brasil na realização de transplantes de córnea nos próximos dois anos (MORIYAMA AS, et al., 2022). A correlação de Spearman entre transplantes realizados e a lista de espera (-0.40 , $p=0.6000$) não foi estatisticamente significativa, apontando que fatores como o aumento na identificação de pacientes e a inclusão de novos registros podem estar contribuindo para a expansão da lista. Esses dados ressaltam a urgência de melhorar a infraestrutura de captação, processamento de córneas e de implementar campanhas educativas para incentivar doações e reduzir os impactos futuros.

Além disso, devido ao considerável número de pacientes aguardando TC na fila de espera da Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos de Pernambuco (CNCDO/PE), sugere-se a capacitação contínua dos profissionais de saúde e a realização de campanhas educativas. Estas campanhas têm o propósito de sensibilizar cada vez mais a população para a necessidade vital e a importância da doação de órgãos (BRASIL, 2022). Ao aumentar a conscientização sobre os benefícios e a necessidade urgente de doações, espera-se não apenas reduzir a lista de espera, mas também promover um acesso mais equitativo e oportuno aos tratamentos oftalmológicos essenciais. Estudos mostram que campanhas educativas eficazes, combinadas com treinamentos específicos para os profissionais de saúde, podem significativamente aumentar as taxas de doação, como evidenciado em programas implementados em outros estados e países (BRASIL, 2022).

Deste modo, este estudo destaca a necessidade de estratégias específicas para ampliar a disponibilidade de tecidos oculares para transplantes, com ênfase em programas educativos que desmistifiquem a doação de órgãos e promovam a aceitação pública. A capacitação contínua dos profissionais de saúde em técnicas de captação e preservação de tecidos, aliada ao uso de tecnologias avançadas, é essencial para melhorar a qualidade dos tecidos doados e reduzir descartes (WYKROTA AA, et al., 2022; POLACHOVA M, et al., 2023). Além disso, o desenvolvimento de políticas públicas que facilitem a logística de doação e transplante, incluindo protocolos padronizados, redes de transporte seguro e integração tecnológica, é crucial para assegurar a eficiência e a segurança do processo, desde a captação até a utilização final dos tecidos oculares (ALMEIDA HG, et al., 2018; WAHLIG S, et al., 2020).

CONCLUSÃO

Este estudo analisou o impacto da pandemia da COVID-19 nos TC em Pernambuco entre 2019 e 2022, revelando um cenário de grandes desafios, marcado pela queda expressiva no número de transplantes e doações em 2020 e por uma recuperação gradual nos anos seguintes. Os achados destacam a resiliência do sistema de saúde e a importância de ações como a flexibilização de normas de doação e o retorno das cirurgias eletivas, que foram cruciais para a retomada dos transplantes. Apesar disso, o aumento significativo da lista de espera por TC evidencia a necessidade de políticas públicas robustas para ampliar a disponibilidade de córneas e otimizar os processos logísticos. Estratégias como campanhas educativas, capacitação de profissionais de saúde e adoção de tecnologias avançadas são fundamentais para melhorar a triagem de doadores e reduzir os tempos de espera. Uma limitação deste estudo é a dependência de dados retrospectivos, que pode introduzir vieses devido a possíveis inconsistências nos registros analisados, além de sua análise focada em Pernambuco, o que pode não refletir plenamente a situação de outras regiões. Estudos futuros devem explorar abordagens mais abrangentes e integradas, combinando avanços tecnológicos, dados em tempo real e maior conscientização pública para fortalecer o sistema de TC em contextos nacionais e internacionais.

REFERÊNCIAS

1. AIELLO F, et al. Global Prevalence of Fuchs Endothelial Corneal Dystrophy (FECD) in Adult Population: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Ophthalmol*. 2022; 3091695.
2. ALMEIDA HG, et al. Análise crítica das diferentes fontes de dados sobre transplante de córnea no Brasil. *Rev. bras. oftalmol*. 2018; 77(3).
3. ALMUTLAK M, et al. Future of corneal donation and transplantation: insights from the COVID-19 pandemic. *Cornea*. 2021; 40(3): 274-276.
4. ARAÚJO AYC, et al. Declínio nas doações e transplantes de órgãos no Ceará durante a pandemia da COVID-19: estudo descritivo, abril a junho de 2020. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2021; 30(1): e2020754.
5. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS (ABTO). Registro Brasileiro de Transplante. Dimensionamento dos Transplantes no Brasil e em cada estado (2013-2020). ABTO, 2020a.
6. BARRIENTEZ B, et al. Corneal Injury: Clinical and Molecular Aspects. *Exp Eye Res*. 2019; 186: 107709.
7. BINOTTI W, et al. COVID-19-related Conjunctivitis Review: Clinical Features and Management. *Ocul Immunol Inflamm*. 2023; 31(4): 778-784.

8. BOCCHESI LFA, et al. Alteração do perfil epidemiológico das conjuntivites no Hospital Banco de Olhos de Porto Alegre após o início da pandemia da COVID-19. *Rev. bras.oftalmol.* 2023; 82: e0031.
9. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada em Saúde. Coordenação-Geral do Sistema Nacional de Transplantes. Nota Técnica Nº 34/2020 CGSNT/DAET/SAES/MS. Brasília, 2020a.
10. BRASIL. Ministério da Saúde. Nota Técnica Nº 80/2020 CGSNT/DAET/SAES/MS. Brasília, 2020b.
11. BRASIL. Ministério da Saúde. Lançada Campanha Nacional de Incentivo à Doação de Órgãos e Tecidos de 2022. Brasília, 2022.
12. BRASIL. Ministério da Saúde. 10/11 – Dia Mundial do Ceratocone. Biblioteca Virtual em Saúde – Ministério da Saúde, 2023.
13. BRASIL. Ministério da Saúde. Covid-19 no Brasil. Painel Interativo. 2024.
14. COSTA CTK, et al. Impacto do COVID-19 no número de transplantes no Brasil durante a pandemia. Situação atual. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2021; 48: e20213042.
15. CUNHA CE, et al. Impacto da pandemia da COVID-19 sobre transplantes de córnea. *RevBras Oftalmol.* 2022; 81: e0009.
16. DIAZ A, et al. Elective surgery in the time of COVID-19. *Am J Surg.* 2020; 219(6): 900-902.
17. FARIA JRV, et al. Impactos da pandemia da Covid-19 no transplante de córnea. *Rev Med Minas Gerais.* 2022; 32(1): S27-S30.
18. FRANZ N, et al. Lymphatic corneal neovascularisation affects graft survival in high-risk corneal transplantation. *BMJ Open Ophthalmol.* 2025;10(1):e001961.
19. GAIN P, et al. Global Survey of Corneal Transplantation and Eye Banking. *JAMA Ophthalmol.* 2016; 134(2): 167-73.
20. GARCIA AMG, et al. Impactos da pandemia de COVID-19 e políticas públicas sobre transplantes de córnea no Brasil. *Arq. Bras. Oftalmol.* 2022; 85(3): 277-285.
21. HASHEMI H, et al. The Prevalence and Risk Factors for Keratoconus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cornea.* 2020; 39(2): 263-270.
22. MAGALHAES ACM, et al. Impact of SARS-CoV-2 Pandemic on Ocular Tissue Donation in a Teaching Hospital. *Braz J Transpl.* 2024; 27: e1824.
23. MAURIN C, et al. Exploration of the ocular surface infection by SARS-CoV-2 and implications for corneal donation: An ex vivo study. *PLoS Med.* 2022; 19(3): 1003922. MENCUCCI R, et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Corneal Transplantation: A Report From the Italian Association of Eye Banks. *Front. Med.* 2022; 9: 844601.
24. MORIYANA AS, et al. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Corneal Transplantation in Brazil. *Cornea.* 2022; 41(3): 322-327.
25. MOUSAVI M, et al. Global impact of COVID-19 on corneal donor tissue harvesting and corneal transplantation. *Front. Med.* 2023; 10.
26. PANDEY AK, et al. Corneal transplantation during COVID-19 pandemic: need for special considerations—A live review. *AIMS Public Health.* 2021; 8(2): 186-195.
27. PERLIN DV, et al. Is Kidney Transplantation From a COVID-19–Positive Deceased Donor Safe for the Recipient? *Transplant Proc.* 2021; 53(4): 1138–1142.
28. POLACHOVA M, et al. The new future perspective in corneal tissue utilisation – methods of preparation and preservation. *BMC Ophthalmol.* 2023; 23: 294.
29. SCHRAMM JMA, et al. Redes Cooperativas no Enfrentamento de Emergências de Saúde Pública. Observatório da Comunicação de Crise, UFSM, 2024.
30. SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE (SES). PERNAMBUCO. Pernambuco contra o Coronavírus. 2022.
31. THAKKAR J, et al. A review of corneal transplanta-tion: an insight on the overall global post-COVID-19 impact. *Cureus.* 2022; 14: e29160.
32. TORO M, et al. Early Impact of COVID-19 Outbreak on the Availability of Cornea Donors: Warnings and Recommendations. *Clin Ophthalmol.* 2020; 14: 2879-2882.
33. WAHLIG S, et al. Optimisation of Storage and Transportation Conditions of Cultured Corneal Endothelial Cells for Cell Replacement Therapy. *Scientific Reports.* 2020; 10(1681).
34. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. WHO: Genebra, 2020.
35. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Increasing eye care interventions to address vision impairment. WHO: Genebra, 2023.
36. WYKROTA AA, et al. Approval rates for corneal donation and the origin of donor tissue for transplantation at a university-based tertiary referral center with corneal subspecialization hosting a LIONS Eye Bank. *BMC Ophthalmol.* 2022; 22: 17.
37. ZHOU Y, et al. Overview of Corneal Transplantation for the Nonophthalmologist. *Transplant Direct.* 2023; 9(2): e1434.