

Impacto da pandemia da COVID-19 na doação de córnea e atuação do Banco de Olhos na Região da Zona da Mata Mineira

Impact of the COVID-19 pandemic on cornea donation and Eye Bank operation in the Zona da Mata Mineira Region

Rafael Vidal Merola¹ , Anna Marcella Neves Dias¹ , Danielle Cristina Zimmermann Franco¹ ,
Nathália Barbosa do E. Santo Mendes¹ , Bárbara Carvalho Dias¹ , Erika Soares Rocha¹ , Giselle Moraes Candido¹ ,
Jade Barbiéri de Oliveira¹ , Johann Dias Botelho de Almeida¹ , Nathália Carvalho Castro¹ ,
Pedro Henrique Coelho Guimarães¹ , Tarcísio Avancini Alves¹ 

¹ Faculdade de Medicina, Centro Universitário Presidente Antônio Carlos, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil

Como citar:

Merola RV, Dias AM, Franco DC, Mendes NB, Dias BC, Rocha ES, et al. Impacto da pandemia da COVID-19 na doação de córnea e atuação do Banco de Olhos na Região da Zona da Mata Mineira. Rev Bras Oftalmol. 2024;83:e0045.

doi:

<https://doi.org/10.37039/1982.8551.20240045>

Descritores:

COVID-19; Infecções por coronavírus; Pandemias; Doadores de tecidos; Banco de olhos; Córnea, Obtenção de tecidos e órgãos; Transplante de córnea

Keywords:

COVID-19; Coronavirus infections; Pandemics; Tissue donors; Eye banks; Cornea; Tissue and organ procurement; Corneal transplantation

Recebido:
28/11/2023

Aceito:
27/5/2024

Autor correspondente:

Rafael Vidal Merola
Rua Santo Antônio, 416, apto. 604 – Centro
CEP: 36015-000 – Juiz de Fora, MG, Brasil
E-mail: rafaelmerula@hotmail.com

Instituição de realização do trabalho:

Faculdade de Medicina, Centro
Universitário Presidente Antônio Carlos,
Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Fonte de auxílio à pesquisa:
trabalho não financiado.

Conflitos de interesse:
não há conflitos de interesses.



Copyright ©2024

RESUMO

Objetivo: Avaliar o impacto da pandemia da COVID-19 nas doações de córnea e na atuação de um banco de olhos na região da Zona da Mata Mineira.

Métodos: Análise retrospectiva de prontuários de todas as doações obtidas pelo Banco de Olhos Hospital Regional Dr. João Penido, de Juiz de Fora (MG), entre 2017 e 2022, comparando-se os períodos pré (janeiro de 2017 a 11 de março de 2020) e pós-pandemia (12 de março de 2020 a dezembro de 2022).

Resultados: Verificou-se uma redução nas doações de córnea e no número de tecidos corneanos liberados para transplantes no período pós pandemia, 68,2 e 67,3% respectivamente. Não houve diferença estatística no sexo, idade média, causa básica de óbito dos doadores, nos números de globos oculares não preservados e de córneas não preservadas entre os períodos pré e pós-pandemia. As taxas de liberação de córneas preservadas e aproveitamento das doações foram maiores no período pós-pandemia: 86,5 versus 79,0% e 68,1 versus 63,0%, respectivamente. O número de tecidos corneanos liberados para transplantes óptico e tectônico foram estatisticamente maiores no período pré-pandemia ($p < 0,001$).

Conclusão: A pandemia da COVID-19 impactou negativamente nas doações de córnea e na atuação do banco de olhos na região da Zona da Mata Mineira.

ABSTRACT

Objective: To assess the impact of the COVID-19 pandemic on corneal donations and the operation of the eye bank in the Zona da Mata Mineira Region.

Methods: Retrospective analysis of medical records of all donations obtained by the Banco de Olhos Hospital Regional Dr. João Penido/FHEMIG, Juiz de Fora - MG between 2017 and 2022, comparing pre (January/2017 – March 11/2020) and post-pandemic (12/March/2020 – December/2022) periods.

Results: There was a reduction in cornea donations and the number of corneal tissues released for transplants in the post-pandemic period, 68.2% and 67.3%, respectively. There was no statistical difference in gender, average age, basic cause of death of donors, in the number of non-preserved eyeballs and non-preserved corneas between the pre- and post-pandemic periods. The rates of release of preserved corneas and use of donations were higher in the post-pandemic period, 86.5% vs 79.0%, and 68.1% vs 63.0%, respectively. The number of corneal tissues released for optical and tectonic transplants were statistically higher in the pre-pandemic period ($P < 0.001$).

Conclusion: The COVID-19 pandemic had a negative impact on cornea donations and the eye bank's operations in the Zona da Mata Mineira region.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou, em 11 de março de 2020, a existência da pandemia da doença pelo coronavírus 2019 (COVID-19).⁽¹⁾ Esse evento impactou o funcionamento de diversos setores da saúde, incluindo a doação e os transplantes de córneas.⁽²⁻⁶⁾ Por ocasião dessa nova patologia e de seus efeitos ainda pouco conhecidos nos tecidos oculares, as associações de bancos de olhos mundiais desenvolveram novos protocolos para o processo de doação e captação de tecidos oculares, a fim de mitigar o risco, ainda desconhecido, da transmissão viral do doador para o receptor.⁽⁷⁻⁹⁾

No Brasil, os bancos de olhos, entre 2017 e 2019, conseguiram uma média anual de 16.850 doadores de tecidos oculares, 31.791 córneas processadas e 17.205 transplantes de córneas realizados segundo relatórios de avaliação da produção de bancos de tecidos, preparados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).⁽¹⁰⁾ Todavia, após o advento da pandemia, houve redução mundial no número de doações e transplantes de córnea.^(2,3,5,6,11) Em 28 de fevereiro de 2020, o escritório brasileiro da Associação Pan-Americana de Bancos de Olhos (APABO) lançou uma diretriz, como uma medida preventiva, na qual sugeriu aos bancos de olhos brasileiros que estabelecessem o coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2) e suas variantes como um critério de exclusão para doadores de tecidos oculares.⁽¹²⁾

Em 25 de março de 2020, o Ministério da Saúde brasileiro emitiu uma Nota Técnica recomendando a suspensão e a captação de tecidos oculares de doadores com parada cardiorrespiratória, limitando somente a captação de doadores com morte encefálica e teste negativo da reação em cadeia da polimerase via transcriptase reversa (RT-PCR); essa orientação permaneceu por aproximadamente 6 meses.^(13,14) Ocorreram também recomendações internacionais das Associações de Banco de Olhos, que, reunidas na *Global Alliance of Eye Bank Associations* (GAEBA), estabeleceram critérios de triagem rigorosos para obtenção de tecidos oculares.⁽¹⁵⁾ Em consequência disso, no ano de 2020, houve decréscimo de aproximadamente 80%, tanto na quantidade de doadores viáveis, quanto na realização dos transplantes de córnea, além de aumento de 14,7% no número de pacientes à espera de tal procedimento.⁽¹²⁾

Levando-se em consideração o número elevado de pacientes que necessitam de um transplante de córnea para reestabelecimento da visão e em virtude do impacto negativo ocasionado pela pandemia da COVID-19 nas doações e nos transplantes de córnea em todo o mundo,⁽¹⁶⁻²⁶⁾

mostrou-se necessária a avaliação das consequências desse cenário na região da Zona da Mata Mineira, para se ter um real diagnóstico das doações de córnea e da atuação do banco de olhos nessa região. A descrição desse panorama deve servir de modelo para elaboração de medidas com o objetivo de aumentar as doações e os transplantes de córnea também pelo Brasil.

O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da pandemia da COVID-19 nas doações de córnea e na atuação de um banco de olhos na região da Zona da Mata Mineira.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal e retrospectivo sobre os impactos da pandemia da COVID-19 nas doações de córnea e na atuação do Banco de Olhos do Hospital Regional Dr. João Penido/Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG), em Juiz de Fora (MG), que atende a região da Zona da Mata Mineira. Foram incluídas no estudo todas as doações de córnea obtidas entre 2017 e 2022.

Por meio de formulário próprio, foram obtidos os seguintes dados dos prontuários: número de doações, sexo, idade, causa básica da morte dos doadores, número de globos oculares enucleados e não enucleados (descartados), números de córneas preservadas e não preservadas (descartadas), número de córneas disponibilizadas para transplantes óptico e tectônicos.

Os dados foram armazenados no programa Access, Microsoft Corporation USA. Para a análise estatística, foi utilizado o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 21.0, IBM SPSS Statistics. Medidas de posição e tendência central foram utilizadas para a descrição de variáveis contínuas e proporções para as variáveis categóricas estudadas. Foram feitas análises dos dados obtidos de cada ano do estudo (de 2017 a 2022), e também foram comparados os dados de antes (de janeiro de 2017 a 11 de março de 2020) e depois (12 de março de 2020 a dezembro de 2022) da pandemia.

Na análise bivariada, foi verificada associação entre variáveis contínuas por meio do teste T de igualdade de duas amostras independentes. Em variáveis categóricas, para verificar associação entre duas amostras independentes, foi utilizado o teste qui-quadrado.

Na análise do valor de p e dos intervalos de confiança, o valor crítico foi definido em 95%. Os dados foram agrupados e apresentados em tabelas e gráficos.

Foram obtidas taxas, que auxiliaram a avaliar o aproveitamento dos tecidos oculares, para análise da atuação do banco de olhos. A taxa de enucleação foi igual ao total

de globos oculares enucleados/ total de globos oculares doados (x100); a taxa de preservação de córnea correspondeu ao total de córneas preservadas / total de globos oculares enucleados (x100); a taxa de liberação de córneas preservadas foi igual ao total de córneas liberadas para transplantes/ total de córneas preservadas (x100); a taxa de aproveitamento das doações foi igual ao total de córneas disponibilizadas (liberadas) para transplantes/ total de globos oculares disponibilizados pelas doações (x100).

Este projeto está cadastrado na Plataforma Brasil, e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos (Unipac; parecer 6.028.239).

RESULTADOS

No período de 2017 a 2022, foram obtidas 390 doações pelo Banco de Olhos Hospital Regional Dr. João Penido/ FHEMIG, sendo 296 (75,9%) no período pré-pandemia e 94 (24,1%) no período pós-pandemia, observando-se redução de 68,2% nas doações. Com relação ao sexo e à média da idade dos doadores, não houve diferença estatística entre os períodos pré e pós-pandemia (Tabela 1). O acidente vascular cerebral foi a causa básica de morte mais comum.

Ao avaliarmos as taxas de aproveitamento de tecidos entre os períodos pré e pós-pandemia, observou-se que as taxas de enucleação e preservação de córneas

apresentaram valores similares, porém, no período pós-pandemia, as taxas de liberação de córneas preservadas e de aproveitamento das doações foram maiores (Tabela 2). Observou-se uma taxa de aproveitamento das doações de 67,2% entre 2017 e 2022. Verificou-se, de forma estatisticamente significativa, que o número de córneas preservadas e não liberadas para transplantes foi maior no período pré-pandemia ($p = 0,04$).

Entre 2017 e 2022 foram liberados 515 tecidos corneanos para transplantes. Identificou-se redução de 67,3% no número de tecidos liberados para transplantes entre os períodos pré ($n = 388$) e pós ($n = 127$) pandemia, sendo que foi estatisticamente significativa a diferença entre os períodos em relação a tecidos ópticos e tectônicos ($p < 0,001$).

DISCUSSÃO

No Brasil, as atividades dos bancos de olhos e as cirurgias eletivas, incluindo os transplantes de córnea, foram restringidas durante o ano de 2020 por portarias do Ministério da Saúde.^(10,12,13,18,25) Em virtude desse cenário, na Região da Zona da Mata Mineira, foi observada redução de 68,2% nas doações nos 3 anos subsequentes ao início da pandemia quando comparado aos 3 anos anteriores, sendo que essa redução foi maior em 2020 ($n = 31$), já mostrando certa recuperação em 2022 ($n = 49$). Essa queda foi observada em várias regiões do Brasil e do mundo.^(2-6,17-22)

Tabela 1. Doações, sexo e média da idade dos doadores, além da *causa mortis* mais frequente das doações

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Pré-pandemia n (%)	Pós-pandemia n (%)	Total	Valor de p
Doações de córnea	98	83	96	31	33	49	296 (75,9)	94 (24,1)	390	-
Sexo dos doadores	Homem	65	51	53	14	27	31 (178 (60,1))	63 (67,0)	241	0,23
	Mulher	33	32	43	17	6	8 (118 (39,9))	31 (33,0)	149	
Média da idade dos doadores, anos	54,9 ± 17,3	52,4 ± 16,8	52,4 ± 16,4	53,0 ± 16,7	52,5 ± 16,0	51,2 ± 14,0	53,4 ± 17,1	51,8 ± 14,3	53,0 ± 16,4	0,24
Causa mortis (causa básica, %)	AVC (17,3)	TCE (14,5)	AVC (25,9)	AVC (18,6)	AVC (27,2)	AVC (28,6)	AVC (18,2)	AVC (26,6)		0,17

Pré-pandemia: período de janeiro de 2017 a 11 de março de 2020; pós-pandemia: período de 12 de março de 2020 a dezembro de 2022.
AVC: acidente vascular cerebral; TCE: traumatismo cranioencefálico.

Tabela 2. Taxas de enucleação, preservação, liberação de córneas preservadas e aproveitamento das doações, além dos números de globos oculares não enucleados, de córneas não preservadas, de córneas preservadas e não liberadas para transplantes, de tecidos corneanos liberados para transplante óptico e tectônicos

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Pré-pandemia	Pós-pandemia	Total	Valor de p
Taxa de enucleação	98,5	97,0	97,9	100	100	98,0	98,0	98,0		-
Globos oculares não enucleados	3	5	4	0	0	2	12	2	14	0,59
Taxa de preservação de córnea	72	80,7	90,4	88,7	84,8	72,9	81,4	79,6		-
Córneas não preservadas	54	31	18	7	10	26	108	38	146	0,62
Taxa de liberação de córneas preservadas	71,9	80,8	81,2	94,5	73,2	82,5	79,0	86,5		-
Córneas preservadas e não liberadas para transplantes	39	25	32	3	8	12	99	20	119	0,04
Taxa de aproveitamento das doações	51,0	63,0	71,9	83,9	72,7	59,2	63,0	68,1		-
Tecidos corneanos liberados para transplante óptico	91	69	113	46	44	53	300	116	416	<0,01
Tecidos corneanos liberados para transplante tectônico	25	30	27	6	5	6	88	11	99	<0,01

Taxa de enucleação: total de globos oculares enucleados/ total de globos oculares doados (x100); taxa de preservação de córnea: total de córneas preservadas / total de globos oculares enucleados (x100); taxa de liberação de córneas preservadas: total de córneas liberadas para transplantes/ total de córneas preservadas (x100); taxa de aproveitamento das doações: total de córneas disponibilizadas (liberadas) para transplantes/ total de globos oculares disponibilizados pelas doações (x100).
Resultados expressos como n ou %.

A APABO coletou dados dos bancos de olhos do Brasil no período de janeiro a agosto de 2020 e observou que 76,1% das doações ocorreram no período pré-pandêmico.⁽¹²⁾ Em alguns serviços de bancos de olhos ao redor do mundo, analisaram-se comparativamente, entre 2020 e 2019, o período de março a abril, e foram identificadas as seguintes reduções das doações de córnea: 17% (26 bancos de olhos membros da German Ophthalmological Society),⁽⁶⁾ 58% (13 bancos de olhos membros da Italian Society of Eye Banks)⁽²⁾ e 41% (Fondazione Banca degli Occhi del Veneto, Veneza, Itália);⁽¹⁹⁾ já no período de março a maio, observou-se redução de 78% (Eye Banks and Cornea Surgeons' members of the All India Ophthalmological Society (AIOS) and the Eye Bank Association of India (EBAI));⁽²⁰⁾ no período de março a junho, a redução foi de 45%, segundo o *Eversight Eye-Bank Facilities* (Michigan, Ohio, Illinois, Nova Jérsei e Connecticut)⁽⁵⁾ e 65% segundo o Eye Bank of Canada (Ontario Division);⁽¹⁷⁾ e, no período de março a julho, a redução foi de 99% (Apex health institute of India).⁽²¹⁾ Realizou-se, na Europa, uma avaliação continental (116 bancos de olhos de 26 países) e foi encontrada uma diminuição de captações de córnea de 38%, 68% e 41%, respectivamente, em março, abril e maio de 2020, quando comparada com a média dos 2 anos anteriores.⁽²²⁾

O presente estudo foi pioneiro em avaliar os 3 anos subsequentes após o início da pandemia da COVID-19. Além da redução nos meses iniciais das doações observadas em todos os trabalhos realizados ao redor do mundo, identificou-se uma redução das doações, quando comparadas com a média dos 3 anos pré-pandemia, em 2020 (66,4%), 2021 (64,2%) e 2022 (47,0%), com a melhora desse último ano. Tal situação justifica-se pelo fato de que a pandemia se prolongou com ondas de transmissão, e as medidas restritivas em relação à triagem de possível doador foram mantidas ao longo do tempo, sendo diminuídas com a redução da gravidade da pandemia. Níveis elevados de restrição nos critérios de rastreamento de potenciais doadores acarretam redução na captação de tecidos oculares.⁽¹⁹⁾ Além disso, nosso conhecimento sobre SARS-CoV-2 evoluiu com o tempo, e as diretrizes podem ser refinadas para refletir novos dados.⁽⁷⁾ Não se observaram diferenças no perfil dos doadores antes e depois da pandemia em relação a sexo, idade média e causa básica de morte.

O percentual de tecidos corneanos disponibilizados para transplantes no período de janeiro a agosto de 2020, em 44 bancos de olhos do Brasil, foi de 71,8%.⁽¹²⁾ Segundo o *Eye Bank Association of America* (EBAA), no período de 2017 a 2019, esse índice foi de 66,9% nos bancos

americanos.⁽²⁶⁾ No Banco de Olhos do Hospital Regional Dr. João Penido/FHEMIG, a taxa de aproveitamento das doações foi de 67,2% entre 2017 e 2022 (63,1% no período pré e 68,1% no período pós-pandemia), mostrando valores compatíveis com padrões nacionais e internacionais. No presente estudo, identificaram-se os maiores percentuais de taxa de liberação de córneas preservadas e de taxa de aproveitamento das doações no período pós-pandemia, o que pode ser justificado por uma triagem mais rigorosa nesse período, e, provavelmente, as captações foram de córneas com maior potencial de aproveitamento. Tal situação também impactou no maior número de córneas preservadas e não liberadas para transplantes no período pré-pandêmico ($p=0,038$).

No presente estudo, constatou-se redução do número de córneas liberadas para transplantes em 67,3% nos 3 anos posteriores ao início da pandemia na região da Zona da Mata Mineira. Uma redução na realização de transplantes de córnea foi observada no Brasil e ao redor do mundo também. Dentre 37 bancos de olhos do Brasil, no período de janeiro a agosto de 2020, 74,5% dos transplantes ocorreram no período pré-pandêmico.⁽¹⁶⁾ Ao analisar comparativamente, entre 2020 e 2019, o período de março a abril, Aiello et al. identificaram redução dos transplantes de córnea em 56% (13 bancos de olhos membros da Italian Society of Eye Banks);⁽²⁾ já no período de março a junho, as reduções foram de 73%, segundo o Eye Bank of Canada (Ontario Division),⁽¹⁷⁾ e de 53%, segundo o *Eversight Eye-Bank Facilities* (Michigan, Ohio, Illinois, Nova Jérsei e Connecticut);⁽⁵⁾ no período de abril a junho, Din et al. encontraram redução de 92% (*Moorfields Eye Hospital, Londres*)⁽²³⁾ nos transplantes. Diversos bancos de olhos, assim como o Banco de Olhos do Hospital Regional Dr. João Penido/FHEMIG, observaram aumento das liberações de córneas para transplantes e do número de transplantes logo após o período de *lockdown*, porém, em todos esses serviços, os números não retornaram ao período pré-pandemia, e as listas de espera estão maiores.^(2,24,25) O presente trabalho mostrou que, mesmo após 3 anos do início da pandemia, o número de córneas liberadas para transplantes encontra-se reduzido em relação ao mesmo período pré-pandêmico. Para que a lista de espera de transplantes de córnea no Brasil retorne aos números anteriores a pandemia da COVID-19, seria necessário um aumento aproximado de 91% na realização mensal de transplantes nos próximos 2 anos.⁽²⁵⁾ Essa situação coloca em risco a saúde ocular dos pacientes e impõe a necessidade implementar esforços, com o objetivo de aumentar o número de doações e transplantes.

CONCLUSÃO

No Banco de Olhos analisado neste estudo, que atua na região da Zona da Mata de Minas Gerais, ocorreu redução nas doações de córnea e no número de tecidos corneanos liberados para transplantes nos 3 anos seguintes ao início da pandemia da COVID-19.

AGRADECIMENTO

À Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais e ao Dr. Frederico Atalla Barletta, coordenador médico do Banco de Olhos Hospital Regional Dr. João Penido/Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais, por disponibilizarem a estrutura do referido banco de olhos para a realização do presente estudo.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Merola RV contribuiu na concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos resultados, redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Dias AMN, Mendes NBES e Franco DCZ contribuíram na análise e interpretação dos dados, redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Dias BC, Rocha ES, Candido GM, Oliveira JB, Almeida JDB, Castro NC, Guimarães PHC e Alves TA contribuíram na concepção e delineamento do estudo, redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito e são responsáveis por todos os seus aspectos, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

REFERÊNCIAS

- World Health Organization (WHO). WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on Covid19. Geneva: WHO; 2020 [cited 2024 May 2]. Available from: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
- Aiello F, Genzano Besso F, Pocobelli G, Galo Afflitto G, Colabeli Gisoldi RA, Nucci C, et al. Corneal transplant during Covid-19 pandemic: the Italian Eye Bank national report. *Cell Tissue Bank*. 2021;22(4):697-702.
- Mousavi M, Kahuum-López N, Iovieno A, Yeung SN. Global impact of Covid-19 on corneal donor tissue harvesting and corneal transplantation. *Front Med (Lausanne)*. 2023;7(10)1210293.
- Aiello F, Gallo Afflitto G, Pocobelli G, Ponzin D, Nucci C. Effect of Covid-19 on eye banks and corneal transplantations: current perspectives. *Clin Ophthalmol*. 2022;30(16):4345-54.
- Ballouz D, Sawant OB, Hurlbert S, Titus MS, Majmudar PA, Kumar A, et al. Impact of the Covid-19 pandemic on keratoplasty and corneal eye banking. *Cornea*. 2021;40(8):1018-23.
- Trigaux C, Salla S, Schroeter J, Tourtas T, Thomasen H, Maier P, et al. SARS-CoV-2: impact on, risk assessment and countermeasures in German eye banks. *Curr Eye Res*. 2021;46(5):666-1.
- Ang M, Moriyama A, Colby K, Sutton G, Liang L, Sharma N, et al. Corneal transplantation in the aftermath of the Covid-19 pandemic: an international perspective. *Br J Ophthalmol*. 2020;104(11):1477-81.
- AlMutlak M, Li JY, Bin Helayel H, Fairaq R. Future of Corneal Donation and Transplantation: Insights From the Covid-19 Pandemic. *Cornea*. 2021;40(3):274-6.
- Sharma N, D'Souza S, Nathawat R, Sinha R, Gokhale NS, Fogla R, et al. All India Ophthalmological Society - Eye Bank Association of India consensus statement on guidelines for cornea and eye banking during Covid-19 era. *Indian J Ophthalmol*. 2020;68(7):1258-12.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Relatórios de produção dos bancos de tecidos. Brasília, DF: Anvisa; 2020 [citado 2024 Mai 2]. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/sangue-tecidos-celulas-e-orgaos/relatorio-de-avaliacao-dos-dados-de-producao-dos-bancos-de-tecidos>
- Mencucci R, Cennamo M, Ponzin D, Genzano Besso FG, Pocobelli G, Buzzi M, et al. Impact of the Covid-19 pandemic on corneal transplantation: a report from the Italian Association of Eye Banks. *Front Med (Lausanne)*. 2022;9:844601.
- Garcia AM, Souza LB, Shigematsu AI. Impacts of Covid-19 pandemic and public policies on corneal transplantations in Brazil. *Arq Bras Oftalmol*. 2022;85(3):277-85.
- Brasil. Ministério da Saúde. Nota técnica nº 25/2020-CGSNT/DAET/SAES/MS de 23 de março de 2020. Critérios técnicos para triagem clínica do coronavírus (SARS, MERS, SARS-CoV-2) nos candidatos à doação de órgãos e tecidos e para manejo do paciente em lista de espera e do transplantado. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2020 [citado 2024 Mai 2]. Disponível em: <https://saude.rs.gov.br/upload/arquivos/202003/25152928-nota-tecnica-25-2020-sobre-a-covid-19-ministerio-da-saude.pdf>
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. Coordenação-Geral do Sistema Nacional de Transplantes. Nota Técnica Nº 80/2020 CGSNT/DAET/SAES/MS. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2020 [citado 2024 Mai 2]. Disponível em: <https://site.hcrp.usp.br/wp-content/uploads/2021/10/Covid-19-Nota-Tecnica-Tecidos-oculares.pdf>
- Eye Bank Association of America. Covid-19 Regulatory Updates. 2022 [cited 2024 May 2]. Available from: <https://restoresight.org/covid-19-update-page/covid-19-regulatory-updates/>
- Toro M, Choragiewicz T, Posarelli C, Ficus M, Rejdak R; European Covid-19 Cataract Group (#EUROCOVCAT). Early Impact of Covid-19 Outbreak on the Availability of Cornea Donors: Warnings and Recommendations. *Clin Ophthalmol*. 2020;14:2879-82.
- AlShaker SM, Humphreys C, Smigielski N, Chan CC. The effect of Covid-19 on corneal donor volumes and eye bank processes: an analysis from the Eye Bank of Canada (Ontario Division). *Cornea*. 2022;41(6):757-65.
- Cunha CE, Silva ST, Ribeiro MV, Barbosa FT. Impacto da pandemia da Covid-19 sobre transplantes de córnea. *Rev Bras Oftalmol*. 2022;81:e0009.
- Parekh M, Ferrari S, Romano V, Myerscough J, Jones GL, Griffoni C, et al. Impact of Covid-19 on corneal donation and distribution. *Eur J Ophthalmol*. 2022;32:NP269-70.
- Nathawat R, Sharma N, Sachdev M, Sinha R, Mukherjee G. Immediate impact of Covid-19 on eye banking in India. *Indian J Ophthalmol*. 2021;69:3653-7.
- Agarwal R, Sharma N, Patil A, Thakur H, Saxena R, Kumar A. Impact of Covid-19 pandemic, national lockdown, and unlocking on an apex tertiary care ophthalmic institute. *Indian J Ophthalmol*. 2020;68:2391-5.
- Thuret G, Courier E, Poinard S, Gain P, Baud'Huin M, Martinache I, et al. One threat, different answers: the impact of Covid-19 pandemic on cornea donation and donor selection across Europe. *Br J Ophthalmol* 2022;106:312-8.
- Din N, Phylactou M, Fajardo-Sanchez J, Watson M, Ahmad S. The impact of covid-19 on acute and elective corneal surgery at Moorfields eye hospital London. *Clin Ophthalmol*. (2021) 15:1639-45.
- Das A, Chaurasia S, Vaddavalli P, Garg P. Year one of Covid-19 pandemic in India: effect of lockdown and unlock on trends in keratoplasty at a tertiary eye Centre. *Indian J Ophthalmol*. 2021;69:3658-62.
- Moriyama AS, Erbs Pessoa JL, Silva Bessa TR, Pereira NC, Mehta JS, Hofling-Lima AL, et al. The impact of the Covid-19 pandemic on corneal transplantation in Brazil. *Cornea*. 2022;41:322-7.
- Eye Bank Association of America (EBAA). Year in review [cited 2020 Oct 15]. Available from: restoresight.org