

Análise das características clínicas e dos fatores epidemiológicos e cirúrgicos de transplantados com córneas

Analysis of clinical characteristics, epidemiological and surgical factors of corneal transplant patients

Mayk Penze Cardoso¹, Marcos Antonio Ferreira Junior^{1*}, Oleci Pereira Frota¹, Elen Ferraz Teston¹, Maria Eduarda Gonçalves Zulin¹

RESUMO

Objetivo: analisar as características clínicas, os fatores epidemiológicos dos pacientes transplantados com córneas e os procedimentos cirúrgicos realizados. Método: estudo epidemiológico, quantitativo, transversal, descritivo e analítico, cujos dados foram coletados junto ao Banco de Tecido Ocular Humano e Central Estadual de Transplantes, no período de janeiro a junho de 2019. Para a análise estatística utilizou-se o software livre estatístico R, versão 3.0.0, com nível de significância de 5%. Resultados: Foram analisados 823 procedimentos de transplantes de córneas, cuja idade média dos receptores foi de 48,41 anos. O ceratocone constituiu no principal diagnóstico ocular indicativo para o procedimento, com predomínio das cirurgias penetrantes em relação a técnica lamelar. Conclusão: Os transplantes de córneas em MS foram realizados em sua maioria em pacientes do sexo feminino, com idade até 50 anos, residentes na capital do estado. As córneas doadas apresentaram tamanhos maiores do que as dos receptores, sem vascularização ou cirurgia prévia.

Palavras-chave: Transplante de córnea; Fatores epidemiológicos; Transplantados; Ceratoplastia penetrante; Córnea;

ABSTRACT

Objective: to analyze the clinical characteristics, epidemiological factors of corneal transplant patients and the surgical procedures performed. Method: epidemiological, quantitative, cross-sectional, descriptive and analytical study, whose data were collected from the Human Ocular Tissue Bank and State Transplant Center, from January to June 2019. For statistical analysis, the statistical free software was used R, version 3.0.0, with a significance level of 5%. Results: 823 corneal transplant procedures were analyzed, whose average age of recipients was 48.41 years. Keratoconus was the main ocular diagnosis indicative for the procedure, with a predominance of penetrating surgeries in relation to the lamellar technique. Conclusion: Corneal transplants in MS were performed mostly in female patients, aged up to 50 years, residing in the state capital. Donated corneas were larger than those of recipients, without vascularization or previous surgery.

Keywords: Corneal transplantation; Epidemiologic factors; Transplant recipients; Keratoplasty, penetrating; Cornea;

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

*E-mail: marcos_junior@ufms.br

INTRODUÇÃO

A acuidade visual é mantida pelo funcionamento ideal das estruturas refrativas do globo ocular, dentre elas a córnea, que funciona como uma lente sobre a íris, de modo que os raios luminosos incidam na retina após passar pela pupila. No entanto, existem doenças que comprometem a transparência corneana, seja pela estrutura ou pela vitalidade das camadas teciduais. Tais doenças podem ser classificadas como leves ou graves e possuem chances elevadas de indicação para realização do transplante como modalidade cirúrgica de tratamento definitivo que pode ser realizado pelas técnicas penetrante ou lamelar, a depender das condições clínica e cirúrgica (BRASIL, 2019).

O transplante de córneas penetrante, ou ceratoplastia penetrante, possui a função de restaurar as funções visuais a partir da excisão de todas as camadas teciduais e substituição por sadias em casos de opacificação, alterações morfológicas, perfurações, doenças imunológicas, entre outras. Já o transplante lamelar, ou ceratoplastia lamelar, consiste na substituição parcial da camada doente da córnea, as demais sadias permanecem íntactas, o que proporciona uma recuperação cirúrgica mais rápida, garante estabilidade refracional e menos chances de rejeição (HOS et al., 2019).

Em 2018 foram realizados 14.809 transplantes de córneas no Brasil, cuja necessidade estimada para aquele ano era de 18.689. O estado de São Paulo se destacou em âmbito nacional e o estado de MS ocupou a 19ª posição entre as 27 unidades federativas, com realização de 175 procedimentos no mesmo período. Nos últimos cinco anos, o estado de Mato Grosso do Sul (MS) não atingiu a necessidade estimada de procedimentos a serem realizados, os dados estaduais apresentaram grandes oscilações com o passar dos anos, quando a diminuição dos casos de recusa familiar para doação de órgãos e tecidos fortaleceram o aumento de tais procedimentos (ABTO, 2018).

O grau de instrução e o conhecimento do paciente em relação ao procedimento que será submetido são tão importantes quanto o próprio ato cirúrgico, desse modo a atuação da equipe de multiprofissional torna-se imprescindível para o acompanhamento do cliente que realizará o transplante de córneas em todo o processo desde o pré-operatório até a alta hospitalar. Assim, o transplante se tornou um procedimento seguro e com recuperação adequada para o transplantado (NOGUEIRA; SILVA; SANTOS, 2019). O objetivo desse estudo foi analisar as características clínico-epidemiológicas dos pacientes transplantados com córneas e os procedimentos cirúrgicos realizados no estado de MS, região Centro-Oeste do Brasil.

Objetivou-se analisar as características clínicas, os fatores epidemiológicos dos pacientes transplantados com córneas e os procedimentos cirúrgicos realizados.

MÉTODO

Trata de um estudo epidemiológico, individuado, de abordagem quantitativa, observacional, com delineamento transversal, descritivo e analítico.

Foi realizado um estudo censitário, cujos dados foram coletados por meio de fontes secundárias, mediante utilização de um instrumento previamente elaborado acerca dos pacientes transplantados, referente ao recorte temporal de 5 anos, de janeiro de 2014 a dezembro 2018, que envolveu um total de 823 sujeitos investigados.

Os transplantes de córneas em MS são realizados tanto por serviços públicos quanto privados, os serviços estaduais de referência que executam a maioria desses procedimentos por equipes cadastradas e credenciadas junto a CET são o Hospital Santa Casa da Associação Beneficente de Campo Grande (ABCG) e Hospital São Julião. Em 2018, 12 equipes estavam cadastradas junto a Central Estadual de Transplantes de Mato Grosso do Sul (CET/MS) (ABTO, 2018).

Foram incluídos todos os pacientes que preencheram critérios pré-estabelecidos, de ambos os sexos, sem limitação etária, independente da condição clínica indicadora para cadastro no Sistema Nacional de Transplantes. Foram excluídos aqueles com informações ausentes, incompletas ou ilegíveis, como iniciativa de minimização dos vieses, por se tratar de estudo com base em dados secundários.

Os dados foram coletados junto ao Banco de Tecido Ocular Humano (BTOH) e CET/MS, no período de janeiro a junho de 2019. O banco de dados foi construído com uso do *software* Microsoft Excel® versão 2017 para confecção de planilhas para entrada e análises descritiva e inferencial, por meio de aplicação de testes estatísticos com uso do software livre estatístico R, versão 3.0.0. Para as variáveis qualitativas realizou-se a análise descritiva por meio de distribuições de frequências absolutas e relativas, enquanto para as quantitativas foram utilizadas medidas de tendência e de dispersão dos dados.

Na comparação entre variáveis qualitativas, dados clínicos dos pacientes com as variáveis dos desfechos em estudo, aplicou-se os testes estatísticos Qui-Quadrado ou Exato de Fischer. Já na comparação entre variáveis qualitativas com as quantitativas, aplicou-se de os testes t de Student, Mann-Whitney e Kruskal-Wallis, de acordo com cada caso. Para todos os testes aplicados o nível de significância adotado foi de 5%.

O protocolo dessa pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul em seus aspectos éticos e metodológicos sob CAAE n°. 02619618.5.0000.0021 e parecer n°. 3.177.423, de acordo com a Resolução n° 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde do Brasil, que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

RESULTADOS

Foram coletados dados de 823 pacientes que foram submetidos ao transplante de córneas em MS no período do estudo. O BTOH de MS armazena e sistematiza todas as informações dos doadores e seus respectivos receptores, além de possuir equipe especializada responsável por realizar a enucleação do globo ocular dos pacientes que evoluíram a óbito e são potenciais doadores após aceite dos familiares, até o processamento e distribuição dos tecidos para o transplante.

As características sociodemográficas e clínicas dos receptores de córneas estão apresentadas na tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Características clínico-epidemiológicas dos pacientes transplantados com córneas em Mato Grosso do Sul. Campo Grande/MS, Brasil, 2020 (n=823).

Características	n	%
Sexo		
Feminino	428	52,00
Masculino	395	48,00
Faixa etária		
Até 50 anos	433	52,61
Acima de 50 anos	390	47,39
Local de residência*		
Campo Grande (capital)	454	55,50
Outros municípios (interior)	328	40,10
Outros estados	36	4,40
Tamanho da córnea (doador-receptor)**		
Maior	684	83,82
Igual	90	11,03
Menor	42	5,15
Vascularização*		
Não	575	70,29
Sim	243	29,71
Cirurgia prévia*		
Não	425	51,96
Sim	393	48,04
Transplante de córneas*		

Fácico	478	58,44
Pseudofácico	326	39,85
Afácico	14	1,71
Finalidade cirúrgica*		
Óptica	741	90,59
Terapêutica	51	6,23
Tectônica	25	3,06
Cosmética	01	0,12
Técnica cirúrgica*		
Penetrante	706	86,31
Lamelar	112	13,69
Tipo de cirurgia***		
Eletiva	756	92,20
Urgência	64	7,80
Tipo de anestesia****		
Local	652	79,80
Geral	165	20,20
Técnica de sutura**		
Interrompida	806	98,77
Contínua	05	0,62
Combinada	04	0,49
Sem sutura	01	0,12
Cirurgia combinada com catarata*		
Não	791	96,70
Sim	27	3,30

Legenda: *0,61% (n=5) sem informação. **0,85% (n=7) sem informação. ***0,36% (n=3) sem informação. ****0,73% (n=6).

A ceratoplastia foi realizada com maior frequência em pacientes do sexo feminino, com idade menor ou igual a 50 anos. A idade média dos receptores foi de 48,41 anos, houve uma variação entre 11 e 95 anos entre os transplantados. A maioria dos pacientes residia na capital do estado de MS, com menor distribuição no interior e uma pequena porção tinha residência em outros estados.

Em relação ao tamanho do botão corneano transplantado, 83,82% eram maiores do que dos receptores. Na tabela 2 é possível observar a estatística descritiva dos tamanhos dos botões corneanos dos doadores e receptores, na qual apresentaram um valor médio de 8,05 e 7,78 mm, respectivamente.

Tabela 2 - Tamanho dos botões corneanos dos doadores e receptores em Mato Grosso do Sul. Campo Grande/MS, Brasil, 2020 (n=823).

Variável	Mínimo	Máximo	25%	Mediana	75%	IQ	Média	DP	CV	p
----------	--------	--------	-----	---------	-----	----	-------	----	----	---

Tamanho da córnea doador	3,00	15,00	7,75	8,00	8,25	0,50	8,05	0,49	6,11	<0,001
Tamanho da córnea receptor	3,00	14,00	7,50	7,75	8,00	0,50	7,78	0,47	6,05	<0,001

Legenda: IQ: Intervalo Interquartilício. DP: Desvio Padrão. CV: Coeficiente de Variação.

Os pacientes que realizaram cirurgia prévia ou que foram submetidos à técnica cirúrgica penetrante e cirurgia de urgência apresentaram maior número de casos com vascularização ($p < 0,001$). Foi encontrada associação estatisticamente significativa entre o percentual de sucesso indicado pelos médicos no ato cirúrgico dos receptores em relação a existência de vascularização e a cirurgia prévia, quando os pacientes que não realizaram cirurgia prévia e sem vascularização corneana apresentaram maiores percentuais de sucesso ($p < 0,001$).

Foram realizados mais transplantes em pacientes com olhos fáticos, ou seja, com o cristalino intacto, seguido pelos pseudofáticos e afáticos, respectivamente. As cirurgias combinadas com catarata foram realizadas com uma frequência menor. Quanto à finalidade cirúrgica, a maioria dos transplantes foi classificada como ópticos (90,59%), seguidos pelos terapêuticos (6,23%), tectônicos (3,06%) e cosméticos (0,12%). As cirurgias eletivas predominaram em 92,20% dos procedimentos e as de urgência em 7,80%, bem como os principais diagnósticos destacados que constituíram as indicações cirúrgicas foram o ceratocone (37,04%), seguido pela ceratopatia bolhosa (24,82%) e distrofia de Fuchs (5,38%). A técnica cirúrgica penetrante foi realizada com mais frequência do que a lamelar na amostra analisada.

Em relação a associação entre a finalidade cirúrgica com o diagnóstico ocular e o tipo de cirurgia, foram encontrados resultados estatisticamente significativos entre a cirurgia de urgência com os diagnósticos de perfuração ocular e ceratite ulcerativa infecciosa, além da finalidade tectônica. Já em cirurgias eletivas predominaram as finalidades ópticas com diagnósticos de degeneração corneana, ceratocone e ceratopatia bolhosa ($p < 0,001$).

Ao analisar estatisticamente a existência de associação entre a variável diagnóstico ocular com as demais (sexo, faixa etária, técnica cirúrgica, tipo de cirurgia e cirurgia combinada com catarata) foram encontrados resultados significativos, no qual o

ceratocone prevaleceu em pacientes do sexo masculino, com faixa etária menor ou igual a 50 anos, com uso de técnica penetrante, por meio de cirurgia eletiva e não combinadas com catarata ($p < 0,001$). A ceratopatia bolhosa e a distrofia de Fuchs foram mais frequentes em pacientes do sexo feminino, com faixa etária maior que 50 anos, submetidos a ceratoplastia por meio da técnica penetrante, em cirurgia eletiva não combinada com catarata ($p < 0,001$). A modalidade anestésica preferencialmente utilizada nos pacientes analisados foi a local, com predominância absoluta frente a anestesia geral.

DISCUSSÃO

Os resultados encontrados nesse estudo em relação as variáveis sexo e faixa etária divergiram de pesquisa similar realizada na região norte do Brasil, que destacou o predomínio de pacientes do sexo masculino acima de 60 anos, bem como de outro estudo realizado na Nova Zelândia, onde tais características variaram de acordo com a condição que indicou o transplante. Portanto, as características locais populacionais aliadas ao diagnóstico que mais indicou o transplante apresentaram relação direta com essa análise (PEREIRA et al., 2019; CRAWFORD et al., 2017).

Um estudo realizado no Quênia sugere que pacientes que residem distantes dos serviços de referência no pós transplante de córneas tendem a perder o seguimento de acompanhamento da qualidade do enxerto, pois a distância se torna uma barreira devido ao aumento de custos com transportes (IKPOH et al., 2020).

A trepanação do botão corneano do doador acima de 8mm apresentou associação estatística significativa com a incidência das complicações intraoperatórias, como demonstraram estudos realizados no Brasil e Nova Zelândia. Um estudo alemão apontou que a “harmonização” da aplicabilidade entre tecido doador e receptor foi realizada por meio da medição com o uso da tomografia de coerência óptica do segmento anterior Casia 2, no intuito de reduzir o astigmatismo residual após o transplante corneano (CRUZ et al., 2019; MEYER et al., 2016; MÄURER; SEITZ; LANGENBUCHER, 2020).

A córnea consiste em uma estrutura avascular, cujo processo de neovascularização provocado por um desequilíbrio entre os agentes proangiogênicos e antiangiogênicos desencadeia diversos agravos que podem comprometer a acuidade visual, portanto, é fundamental que o tecido doado e o leito do receptor estejam livres

de vasos sanguíneos para garantir a funcionalidade refrativa das córneas transplantadas (FEIZI; AZARI; SAFAPOUR, 2017).

Vale ressaltar que a ceratoplastia combinada com cirurgia para correção de catarata pode provocar complicações intra e pós-operatórias, no entanto, existem estudos que trazem benefícios ao paciente em relação a essa combinação cirúrgica, como a reabilitação visual mais rápida e a boa transparência do enxerto (CRUZ et al., 2019).

O ceratocone prevaleceu neste estudo como principal diagnóstico indicativo para o transplante, em contrapartida, nos Estados Unidos da América (EUA), referência mundial para o transplante de córneas, o ceratocone e outras ectasias representam a sexta condição que mais indica a ceratoplastia, de modo que nos últimos oito anos houve uma queda nessas indicações devido à utilização de *cross-linking* e lentes de contatos esclerais (EBAA, 2019).

A indicação da ceratoplastia para o ceratocone visa evitar o agravamento da ectasia e comprometimento da acuidade visual. Assim como em outros estudos que associaram o ceratocone com maior prevalência em adultos jovens e submetidos a ceratoplastias penetrantes, encontra-se em desenvolvimento como alternativa o refinamento por um transplante de espessura parcial, de modo que o endotélio do paciente seja preservado (AMBRÓSIO et al., 2019).

Já a ceratopatia bolhosa apresenta características etiológicas similares à distrofia de Fuchs por fazer parte de um grupo de doenças que comprometem as camadas endoteliais da córnea. Atualmente existem tratamentos alternativos e eficazes para o controle da dor e otimização da acuidade visual dos pacientes que aguardam pela ceratoplastia como uso de lentes de contato, L-cisteína sistêmica, punção estromal anterior, entre outras, no entanto o transplante ainda representa o padrão ouro de tratamento, visto que a incidência dessas indicações diagnósticas são elevadas como demonstrado em um estudo no Canadá (CHAN; YUCEL; GUPTA, 2018; PRICOPIE et al., 2017).

A técnica penetrante predominou nos casos analisados neste estudo. Esse resultado vai em sentido contrário a tendência mundial de realização do transplante por meio da técnica lamelar, como em Portugal e EUA que realizaram 58,1 e 61,4% dos transplantes por meio de técnicas lamelares, respectivamente. Na última década foram desenvolvidas novas técnicas no intuito de reduzir as complicações operatórias e

consequentemente a rejeição do enxerto, desse modo, as técnicas lamelares ganharam espaço em comparação a penetrante, pois reduzem significativamente os riscos de rejeição em situações de baixo risco, o que frequentemente era causado pelas técnicas penetrantes (BORGES et al., 2016; EBAA, 2020).

Foi encontrada significância estatística significativa na análise entre a finalidade cirúrgica, diagnóstico ocular e tipo de cirurgia. Esses resultados vão de encontro ao que o Ministério da Saúde do Brasil preconiza como doenças de caráter eletivo e urgência. No entanto, já existem estudos que avaliam a vitalidade de células endoteliais corneanas classificadas como tectônicas em aplicabilidade óptica nos transplantes lamelares posteriores. Desse modo, gera uma otimização na disponibilidade dos tecidos, com grande impacto nos serviços de saúde pública e consequente redução nas filas de espera (BRASIL, 2009; SILVA et al., 2018).

Quanto a modalidade anestésica utilizada para realização do procedimento, predominou a local, visto que estudos trazem que os anestésicos gerais causam depressão do Sistema Nervoso Central, de modo que o paciente poderá necessitar de oxigenoterapia, além de representar um fator de risco para danos oculares por ressecamento ocular (MEDEIROS et al., 2020).

Por se tratar de um estudo com base em dados em fontes secundárias, esteve sujeito a vieses de informação, de modo que nem todos os dados puderam ser coletados por falta de preenchimento, por incorreções ou por estarem inelegíveis, entretanto, tratou de uma porção mínima que não comprometeu a análise do conjunto dos dados em razão do grande número de procedimentos incluídos nesta investigação.

CONCLUSÃO

Este estudo possibilitou o levantamento e análise de dados inéditos acerca dos pacientes submetidos ao transplante de córneas no estado, de modo que apresentam potencial para subsídio na elaboração de estratégias de otimização por meio de políticas públicas de saúde voltadas para essa população específica no estado e em outras regiões do Brasil e do mundo.

REFERÊNCIAS

AMBRÓSIO, J. R. R. et al. Keratoconus: Breaking paradigms and contradictions of a new subspecialty. **Rev. Bras. Oftalmol**, v. 78, n. 2, p. 81-85, 2019. DOI 10.5935/0034-7280.20180101.

BORGES, T. et al. Evolução dos Transplantes de Córnea no Centro Hospitalar do Porto (CHP): da Queratoplastia Penetrante aos Transplantes Lamelares. **Oftalmologia**, v. 40, n. 4, p. 309-316, 2016. DOI <https://doi.org/10.48560/rspo.7542>.

BRASIL. Associação Brasileira de Transplante de Órgãos. **Dimensionamento dos Transplantes no Brasil e em cada estado (2011-2018)**. RBT. 2018. Disponível em: http://www.abto.org.br/abtov03/upload/file/rbt/2018/lv_rbt-2018.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Córnea**. Doação de Órgãos [Internet]. Brasília; 2019. [citado 2020 oct. 03]. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/saude-de-a-z/doacao-de-orgaos>.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 2.600, de 21 de outubro de 2009**. Aprova o Regulamento Técnico do Sistema Nacional de Transplantes [Internet]. Brasília, 2009. Disponível em:

https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt2600_21_10_2009.html#:~:text=Aprova%20o%20Regulamento%20T%C3%A9cnico%20do%20Sistema%20Nacional%20de%20Transplantes.&text=1%C2%BA%20Aprovar%20o%20Regulamento%20T%C3%A9cnico%20do%20Sistema%20Nacional%20de%20Transplantes

CHAN, S. W. S.; YUCEL, Y.; GUPTA, N. New trends in corneal transplants at the University of Toronto. **Can J Ophthalmol**, v. 53, n. 6, p. 580-587, 2018. DOI 10.1016/j.jcjo.2018.02.023.

CRAWFORD, A. Z. et al. Corneal Transplantation in Auckland, New Zealand, 1999-2009: Indications, Patient Characteristics, Ethnicity, Social Deprivation, and Access to Services. **Cornea**, v. 36, n.5, p. 546-552, 2017. DOI 10.1097/ICO.0000000000001159

CRUZ, G. K. P. et al. Clinical and surgical factors and intraoperative complications in patients who underwent penetrating keratoplasty. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 27, e3141, 2019. DOI <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2733-3141>.

FEIZI, S.; AZARI, A. A.; SAFAPOUR, S. Therapeutic approaches for corneal neovascularization. **Eye and Vis**, v. 4, n. 28, 2017. DOI: 10.1186/s40662-017-0094-6.

HOS, D. et al. Immune reactions after modern lamellar (DALK, DSAEK, DMEK) versus conventional penetrating corneal transplantation. **Prog. Retin. Eye Res**, v.73, e100768, 2019. DOI <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2019.07.001>.

IKPOH, B. I. et al. Lost to follow-up: reasons and characteristics of patients undergoing corneal transplantation at Tenwek Hospital in Kenya, East Africa. **Pan Afr. Med. J**, v. 36, n. 95, 2020. DOI 10.11604/pamj.2020.36.95.19993.

MÄURER, S.; SEITZ, B.; LANGENBUCHER, A. “Harmonization” of donor and recipient tomography in corneal transplantation. **Z. Med. Phys**, v. 31, n. 1, p. 73-77, 2020. DOI 10.1016/j.zemedi.2020.05.006.

MEDEIROS, R. A. C. et al. Clinical-epidemiological profile of surgical patients with ocular dryness and risk of dry eye. **Rev. René**, v. 21, e42370, 2020. DOI <https://doi.org/10.15253/2175-6783.20202142370>.

MEYER, J. J. et al. Penetrating Keratoplasty for Keratoconus With and Without Resolved Corneal Hydrops: Long-term Results. **American Journal of Ophthalmol**, v. 169, p. 282-289, 2016. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27422170/>.

NOGUEIRA, E. S.; SILVA, E. G.; SANTOS, W. L. Nursing Assistance in Cornea Transplantation. **Rev. Inic. Cient. Ext**, v. 2, n. 2, p. 89-95, 2019. Disponível em: <https://revistasfacesa.senaaires.com.br/index.php/iniciacao-cientifica/article/view/151#:~:text=O%20processo%20de%20transplante%20de,r%C3%A1pida%20recupera%C3%A7%C3%A3o%20para%20o%20cliente.>

PEREIRA, P. M. M. et al. Corneal transplant at a reference hospital in Northern Brazil. **Rev. Eletr. Acervo Saúde**, v. 11, n. 11, e.419, 2019. DOI <https://doi.org/10.25248/reas.e419.2019>.

PRICOPIE, S. et al. Pseudophakic bullous keratopathy. **Rom J Ophthalmol**, v. 61, n. 2, p. 90-94, 2017. DOI 10.22336/rjo.2017.17.

SILVA, R. N. et al. Endothelial assessment of donated tectonic corneas: a viable option for posterior lamellar transplantation. **Arq. Bras. Oftalmol**, v. 81, n. 2, p. 87-91, 2018. DOI <https://doi.org/10.5935/0004-2749.20180021>.

UNITED STATES OF AMERICA. Eye Bank Association of America. **2019 Eye Banking Statistical Report** [Internet]. 2020 [citado 2020 dec. 10]. Disponível em: <https://restoresight.org/>.

UNITED STATES OF AMERICA. Eye Bank Association of America. **Statistics** [Internet]. 2016. Disponível em: <https://restoresight.org/members/publications/statistical-report/>.

Recebido em: 10/10/2022

Aprovado em: 15/11/2022

Publicado em: 23/11/2022