



FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE D
COIMBRA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA – TRABALHO FINAL

MARIA INÊS CORREIA DA FONSECA PINTO

***Influência de Parâmetros Biométricos Opcionais nas Fórmulas de
Cálculo da Potência da Lente Intraocular***

ARTIGO CIENTÍFICO ORIGINAL

ÁREA CIENTÍFICA DE OFTALMOLOGIA

Trabalho realizado sob a orientação de:

DR. MIGUEL DE OLIVEIRA TAVARES MENDES RAIMUNDO

PROFESSORA DOUTORA MARIA DA CONCEIÇÃO LOPES LOBO DA FONSECA

FEVEREIRO/2021

Influência de Parâmetros Biométricos Opcionais nas Fórmulas de Cálculo da Potência da Lente Intraocular

ARTIGO CIENTÍFICO ORIGINAL

AUTORES E AFILIAÇÕES

Maria Inês Correia da Fonseca Pinto^{1,*}, João Abreu Chaves², Miguel de Oliveira Tavares Mendes Raimundo^{1,2}, Maria da Conceição Lopes Lobo da Fonseca^{1,2}, Joaquim Neto Murta^{1,2}

¹ Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

² Centro de Responsabilidade Integrado em Oftalmologia, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra (CRIO-CHUC), Coimbra, Portugal.

*Autor Correspondente:

Maria Inês Correia da Fonseca Pinto

Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra (Pólo III)

Azinhaga de Santa Comba, Celas

3000-548 Coimbra, Portugal

Endereço de correio eletrónico para correspondência: minesfonsecapinto@gmail.com

Os resultados deste trabalho foram apresentados de forma parcial no 38º Congresso da *European Society of Cataract and Refractive Surgery (ESCRS)* em outubro de 2020 (FP-456710 - *Influence of optional biometric variables on refractive outcomes predicted through the Kane and Barrett UII formulas*).

RESUMO

Introdução: As fórmulas modernas de cálculo da potência da lente intraocular (IOL) dependem de um conjunto de parâmetros biométricos obrigatórios (comprimento axial, queratometria, profundidade da câmara anterior), mas permitem também a introdução de alguns parâmetros biométricos opcionais que podem não ser mensuráveis por dispositivos de biometria óptica mais antigos. São exemplos disso as fórmulas de Barrett Universal II (UII) e de Kane, que contemplam parâmetros opcionais como espessura do cristalino e distância branco-branco ou espessura do cristalino e espessura corneana central, respetivamente. Face à atual lacuna científica relativa ao efeito destas variáveis opcionais nos resultados refrativos, comparamos os resultados da cirurgia de catarata não complicada com e sem uso de parâmetros opcionais.

Materiais e Métodos: Estudo retrospectivo observacional com inclusão de casos consecutivos de olhos submetidos a cirurgia de catarata não complicada com implante de IOL difrativa trifocal (*Alcon PanOptix®*, *Alcon Labs TX, USA*) onde comparámos o equivalente esférico (SE) previsto para a IOL implantada, obtido pelas fórmulas de Barrett UII e Kane, com o SE pós-operatório obtido por refração subjetiva 6 a 12 semanas após a cirurgia. Para avaliar a influência dos parâmetros opcionais nas fórmulas de Barrett UII e Kane, realizou-se o cálculo retrospectivo das mesmas com e sem esses parâmetros. Consideraram-se como *outcomes* primários o erro médio absoluto (MAE), erro mediano absoluto (MedAE), erro médio de previsão e desvio padrão obtidos com e sem inclusão de parâmetros opcionais para ambas as fórmulas.

Resultados: Setenta e nove olhos foram incluídos (n=79). Após otimização, o MAE obtido foi de 0,208 pela fórmula de Barrett UII e 0,191 pela fórmula de Kane ($p > 0,05$) sem inclusão de variáveis opcionais. O MedAE obtido foi de 0,144 e 0,166, respetivamente ($p > 0,05$). Com a inclusão de ambos os parâmetros opcionais, a previsão do SE pós-operatório mudou mais de 0,1 D (valores absolutos) em apenas 15,2% (n=12) e 17,7% (n=14) dos olhos, respetivamente. Apenas metade destes casos demonstraram melhoria da previsão do poder refrativo pós-operatório (n=6 e n=7, respetivamente), com pior previsão nos restantes 50%.

Discussão: Este estudo demonstrou que é possível obter bons resultados sem o recurso a parâmetros opcionais, que não são medidos por alguns biómetros mais antigos ainda usados.

Conclusão: No nosso estudo, a inclusão de parâmetros biométricos opcionais nas fórmulas de Barrett UII e Kane não proporcionou nenhum benefício refrativo significativo.

PALAVRAS-CHAVE (DeCS): Biometria / Extração de Catarata / Lentes Intraoculares / Algoritmos

ABSTRACT

Introduction: Modern intraocular lens (IOL) power calculation formulas depend on a set of mandatory biometric parameters (axial length, keratometry, anterior camera depth), but also allow the introduction of optional biometric parameters that may not be measurable by older optical biometry devices. As an example, Barrett Universal II (UII) and Kane formulas include optional parameters such as crystalline lens thickness and white-white distance or crystalline lens thickness and central corneal thickness, respectively. Given the current scientific gap regarding the effect of these optional variables on refractive outcomes, we compare the results of uncomplicated cataract surgery with and without the use of optional parameters.

Materials and Methods: Observational retrospective consecutive case study of eyes submitted to uncomplicated cataract surgery with trifocal diffractive IOL implantation (Alcon PanOptix®, Alcon Labs TX, USA) in which we compared the spherical equivalent (SE) predicted for the implanted lens, obtained by Barrett UII and Kane formulas, with the postoperative SE obtained by subjective refraction 6 to 12 weeks after surgery. To evaluate the influence of the optional parameters on Barrett UII and Kane formulas, we performed a back-calculation with and without those variables. Primary outcomes included mean absolute error (MAE), median absolute errors (MedAE), mean arithmetic error and standard error, obtained with and without the inclusion of optional parameters for both formulas.

Results: Seventy-nine eyes from 79 patients were included (n=79). After optimization, the MAE obtained was 0.208 through the Barrett UII formula and 0.191 through the Kane formula ($p>0.05$) without including optional variables. The MedAE was 0.144 and 0.166, respectively ($p>0.05$). With the inclusion of both optional parameters, the postoperative SE prediction changed by more than 0.1 D (absolute values) in only 15.2% (n=12) and 17.7% (n=14) of the eyes, respectively. Only half of these cases showed improvement of the post-operative refractive power prediction (n=6 and n=7, respectively), with a worse prediction in the remaining 50%.

Discussion: These results show that it is possible to obtain good results without using optional parameters, which are not measured by some older biometers still used.

Conclusion: In our study, the inclusion of optional biometric parameters in the Barrett UII and Kane formulas provided no significant refractive benefit.

KEYWORDS (MeSH): Biometry / Cataract Extraction / Lenses, Intraocular / Algorithms

INTRODUÇÃO

A catarata é a opacificação progressiva irreversível do cristalino.¹ É a causa mais frequente de cegueira reversível nos países desenvolvidos.¹ A cirurgia de catarata é uma das intervenções cirúrgicas mais realizadas em todo o mundo.² Nos estados-membros da União Europeia foram contabilizadas 4,7 milhões de intervenções em 2017 (segundo os dados mais recentes).³ É um procedimento rápido, seguro e com elevada taxa de sucesso graças aos mais recentes avanços tecnológicos, como a evolução das fórmulas de cálculo da potência da lente intraocular (IOL) e das tecnologias de biometria óptica.² As fórmulas modernas de cálculo da potência da IOL dependem de parâmetros biométricos mandatórios – comprimento axial (AL), queratometria (K), profundidade da câmara anterior (ACD) –, mas permitem também a introdução de alguns parâmetros biométricos opcionais que podem não ser mensuráveis por biómetros mais antigos. Exemplos de fórmulas que permitem a introdução de parâmetros biométricos opcionais são a de Barrett Universal II (UII)^A [espessura do cristalino (LT) e distância branco-branco (WTW)] e a de Kane^B [LT e espessura corneana central (CCT)]. Estas variáveis opcionais surgiram com o intuito de melhorar a estimativa da posição efetiva da IOL e, assim, melhorar a previsibilidade do cálculo da IOL e os resultados refrativos da cirurgia de catarata.

Atualmente utiliza-se sobretudo a biometria óptica para medição dos parâmetros a introduzir nas fórmulas de cálculo da potência da IOL. É um método altamente preciso, reproduzível, de fácil utilização e pouco invasivo, pois dispensa contacto e anestesia tópica.² Um dos primeiros biómetros ópticos foi o *Zeiss IOLMaster 500* que, apesar de conseguir estimar a ACD, era incapaz de obter medições da LT, CCT ou da espessura da retina (RT).⁴ Mais tarde surgiu o biómetro óptico *Allegro Biograph* (ou *Lenstar 900*),^{5,6} que permitia obter o AL, mas também a profundidade da câmara anterior anatómica (AD), a CCT, a LT e a ACD (CCT+AD). Em 2015 foram publicados os primeiros trabalhos com o novo *Zeiss IOLMaster 700* que revelaram diversas vantagens na utilização deste aparelho, como a possibilidade de medição de CCT, ACD, LT e AL e de obter medições completas em olhos nos quais até então era impossível (por exemplo, olhos com cataratas densas e cataratas subcapsulares posteriores).⁷⁻⁹

Apesar dos avanços tecnológicos descritos, a influência dos parâmetros opcionais no cálculo da potência da IOL e nos resultados refrativos após cirurgia de catarata permanece desconhecida. Este é um assunto relevante, dado que muitos cirurgiões usam biómetros mais antigos que não conseguem medir LT e CCT.

Com este estudo pretende-se abordar de forma dirigida esta lacuna científica, comparando os resultados refrativos após cirurgia de catarata não complicada com e sem a inclusão de parâmetros biométricos opcionais nas fórmulas modernas de cálculo da potência da IOL. O

objetivo é avaliar se se verifica melhoria da previsão dos resultados refrativos pós-operatórios com a introdução destes parâmetros biométricos opcionais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do estudo

Estudo retrospectivo observacional com inclusão de casos consecutivos de olhos submetido a facoemulsificação do cristalino não complicada com implante de IOL difrativa trifocal (*Alcon PanOptix®*, Alcon Labs TX, USA), realizados no Centro de Responsabilidade Integrado de Oftalmologia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, entre 2016 e 2020.

Este estudo foi desenvolvido em conformidade com os princípios éticos e legais, nomeadamente com as recomendações da Declaração de Helsínquia e com autorização da Comissão de Ética local.

Seleção dos participantes

Este estudo seguiu as recomendações do editorial de Hoffer *et al*,¹⁰ nomeadamente o uso de biómetro óptico, a exclusão de pacientes com melhor acuidade visual corrigida pós-operatória inferior a 20/40 e inclusão de apenas um dos olhos de cada paciente.

Foram excluídos doentes com comorbilidades visualmente significativas, diagnóstico de queratocone ou ectasia corneana, história de trauma ocular, cirurgia refrativa prévia, procedimentos prévios para correção de astigmatismo ou outras condições potencialmente comprometedoras da correta previsão da refração pós-operatória.

Colheita de dados

Os parâmetros a introduzir nas fórmulas referidas foram obtidos através de biometria óptica pré-operatória (*Allegro Biograph - Wavelight*, AG) – AL, queratometria anterior simulada plana e curva (K1, K2), ACD, LT, CCT e WTW.

O equivalente esférico (SE) previsto para a potência da IOL implantada foi estimado com recurso à fórmula de Barrett U11 e à fórmula de Kane com e sem introdução de parâmetros biométricos opcionais (Barrett U11 – LT e WTW; Kane – LT e CCT) e comparado com o SE pós-operatório obtido por refração subjetiva 6 a 12 semanas após a cirurgia.

Análise estatística de dados

No processamento dos dados, procedemos ao cálculo de erros de previsão (diferença algébrica entre o SE medido no pós-operatório e o SE previsto por cada uma das fórmulas com e sem parâmetros opcionais). A comparação estatística inferencial entre erros medianos absolutos foi realizada utilizando o teste de Wilcoxon Signed-Rank com uma correção de Bonferroni para comparações múltiplas. Foi utilizado o software de análise estatística STATA 16 (*StataCorp LLC, Texas, USA*).

Consideraram-se como *outcomes* primários o erro médio absoluto (MAE), erro mediano absoluto (MedAE), erro médio de previsão (ME), desvio padrão (SD) e a percentagem de olhos cujo erro de previsão absoluto não ultrapassou 0,25 dioptrias (D), 0,50 D, 0,75 D e 1,00 D, obtidos com e sem a inclusão de parâmetros opcionais para ambas as fórmulas.

RESULTADOS

Este estudo incluiu uma amostra de 79 olhos de 79 doentes, com uma idade média de $60,3 \pm 8,5$ anos, composta por 72,15% de doentes do sexo feminino. A queratometria pré-operatória média era de $43,04 \pm 1,27$ D e o comprimento axial médio era de $23,58 \pm 1,20$ mm. Os dados demográficos e biométricos encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Dados biométricos e demográficos da amostra em estudo.

Dados biométricos e demográficos	Valores
Pacientes, n	79
Olhos, n	79
Idade (anos)*	$60,3 \pm 8,5$
Sexo, n	22 (27,85%) homens, 57 (72,15%) mulheres
Queratometria Pré-operatória Média (D)*	$43,04 \pm 1,27$
Comprimento Axial (mm)*	$23,58 \pm 1,20$ (21,85 – 29,09)
Profundidade da Câmara Anterior (mm)*	$3,32 \pm 0,34$
Espessura do Cristalino (mm)*	$4,33 \pm 0,43$
Distância branco-branco (mm)*	$12,06 \pm 0,37$
Espessura Corneana Central (μm)*	$550,1 \pm 45,3$

* $M \pm SD$, média \pm desvio padrão.

Após a introdução dos parâmetros biométricos opcionais na fórmula de Barrett UII, verificámos um valor de MedAE de 0,169, por comparação a um valor de 0,144 sem parâmetros opcionais. Esta diferença não é estatisticamente significativa em qualquer uma das comparações cruzadas (todas $p > 0,05$). A sua magnitude também sugere que não é clinicamente significativa. De forma similar, após a introdução dos parâmetros biométricos opcionais na fórmula de Kane, verificámos um valor de MedAE de 0,159, por comparação a um valor de 0,166 sem parâmetros opcionais. Nenhuma destas comparações é estatisticamente significativa (Tabela 2). Ambas as fórmulas, independentemente da inclusão ou não de parâmetros opcionais, obtiveram erros de previsão absolutos dentro de 1,00 D em 100% dos casos. A proporção de olhos com erros de previsão absolutos abaixo de 0,25 D ou 0,50 D, embora tenha sido tendencialmente superior com a inclusão de parâmetros opcionais, não variou de forma apreciável.

Tabela 2. Comparação de erros de previsão com e sem recurso a variáveis biométricas opcionais.

N=79	ME	SD	MAE	MedAE	p *	% 0.25 D	% 0.50 D	% 1.00 D
Barrett (none)	0	0.273	0.208	0.144	0.455	65.8%	89.9%	100.0%
Barrett (WTW)	0	0.264	0.205	0.157	0.567	65.8%	92.4%	100.0%
Barrett (LT)	0	0.290	0.212	0.140	0.369	69.6%	88.6%	100.0%
Barrett (full)	0	0.278	0.211	0.169	(ref)	67.1%	91.1%	100.0%
Kane (none)	0	0.246	0.191	0.166	0.233	72.2%	93.7%	100.0%
Kane (CCT)	0	0.246	0.191	0.166	0.221	72.2%	93.7%	100.0%
Kane (LT)	0	0.254	0.203	0.153	0.364	69.6%	96.2%	100.0%
Kane (full)	0	0.250	0.203	0.159	(ref)	70.9%	96.2%	100.0%

ME, erro médio de previsão; SD, desvio padrão; MAE, erro médio absoluto; MedAE, erro mediano absoluto; % 0.25 D, percentagem de olhos cujo erro de previsão absoluto não ultrapassou 0,25 dioptrias; % 0.50 D, percentagem de olhos cujo erro de previsão absoluto não ultrapassou 0,50 dioptrias; % 1.00 D, percentagem de olhos cujo erro de previsão absoluto não ultrapassou 1,00 dioptria; LT, espessura do cristalino; WTW, distância branco-branco; CCT, espessura corneana central; none, sem LT nem WTW/CCT; full, com LT e WTW/CCT; *, valor p de uma comparação 2-sided emparelhada utilizando o teste de Wilcoxon Signed-Rank entre o MedAE de cada variante da fórmula e a referência (ref), com aplicação de uma correção de Bonferroni para comparações múltiplas.

A inclusão de parâmetros biométricos opcionais alterou a previsão do SE pós-operatório mais do que 0,1 D (valores absolutos) em apenas 15,2% (n=12) dos olhos pela fórmula de Barrett UII e 17,7% (n=14) dos olhos pela fórmula de Kane (Tabela 3). Destes, em apenas metade (n=6 e n=7, respectivamente) houve melhoria da previsão do poder refrativo pós-operatório do doente, tendo havido uma pior previsão nos restantes 50% (Tabela 3).

Tabela 3. Influência dos parâmetros opcionais no resultado refrativo pós-operatório.

N=79	N DIF>0.1 D	% DIF>0.1 D	N IMPROVED	% IMPROVED
Barrett (none vs full)	12	15.2%	6	50%
Kane (none vs full)	14	17.7%	7	50%

N DIF>0.1 D, número de doentes nos quais a inclusão de parâmetros biométricos opcionais alterou a previsão do SE pós-operatório mais do que 0,1 dioptrias; % DIF>0.1 D, percentagem de doentes nos quais a inclusão de parâmetros biométricos opcionais alterou a previsão do SE pós-operatório mais do que 0,1 dioptrias; N IMPROVED, número de doentes nos quais se observou melhoria da previsão do poder refrativo pós-operatório do doente; % IMPROVED, percentagem de doentes nos quais se observou melhoria da previsão do poder refrativo pós-operatório do doente; none, sem LT nem WTW/CCT; full, com LT e WTW/CCT;

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A inclusão dos parâmetros biométricos opcionais nas fórmulas modernas de cálculo da potência da IOL revelou uma ausência de benefício refrativo significativo na nossa amostra. Tanto quanto sabemos, este é o primeiro estudo a avaliar a inclusão dos parâmetros biométricos opcionais nas fórmulas modernas de cálculo da potência da IOL.

As fórmulas de Barrett UII e Kane são tidas como das mais precisas na previsão do SE pós-operatório após cirurgia de catarata com implante de IOL.¹¹⁻¹³ Os algoritmos de cálculo utilizados pelas fórmulas de Barrett UII e de Kane não são conhecidos, sabendo-se apenas que ambas utilizam óptica teórica em modelo *thick-lens*, sendo a fórmula de Kane posteriormente refinada por um modelo de inteligência artificial.^{12,13} Pelo facto da LT, WTW ou CCT serem parâmetros completamente opcionais, compreende-se que o impacto na previsão final seja limitado. Existem, no entanto, fórmulas que dependem obrigatoriamente destes parâmetros, como é o caso da fórmula de Olsen,² que utiliza a LT como um dos principais determinantes para a posição efetiva da IOL¹⁴ e é tida como uma das fórmulas mais precisas.¹²

Se por um lado a ausência de vantagem com a inclusão destes parâmetros opcionais pode ser vista como um resultado negativo, por outro é importante realçar que existem muitos cirurgiões que continuam a usar biómetros ópticos mais antigos, como é o caso do *Zeiss IOLmaster 500*, que não permite medir estas variáveis. Assim, o nosso estudo suporta que é possível ter bons resultados com fórmulas modernas mesmo sem utilizar parâmetros opcionais apenas obtidos com um biómetro óptico de última geração com medição de todas as distâncias intraoculares (por exemplo o *Lenstar LS900*, o *Zeiss IOLmaster 700* ou o *Heidelberg ANTERION*).

Esta foi uma amostra não restrita consecutiva, composta principalmente por olhos “médios”, onde esses parâmetros provavelmente têm impacto de predição limitado, o que poderá explicar os nossos resultados. Em estudos futuros, seria interessante realizar esta investigação numa amostra maior com análise de subgrupo em olhos extremos (AL<22 mm ou >25 mm).

Na nossa amostra, a inclusão de parâmetros biométricos opcionais nas fórmulas de Barrett UII e Kane não proporcionou um benefício refrativo clinicamente significativo.

REFERÊNCIAS

1. Magalhães AA, Costa, Andreia Silva da Alexandre A, Tavares F, Ferreira GC, Lopes H, Murta JN, et al. Estratégia Nacional para a Saúde da Visão. Portugal: Comissão da Estratégia Nacional para a Saúde da Visão; 2018 [updated June 2018; cited 2021 February 7] Available from: <https://www.sns.gov.pt/wp-content/uploads/2018/06/EstrategiaVisao.pdf>
2. Meireles A, Reis F, Sousa JP, Alves N, Campos N, Silva R et al. Meios Complementares de Diagnóstico em Oftalmologia. Lisboa (Portugal): Sociedade Portuguesa de Oftalmologia; 2020. Capítulo 6, Ecografia Oftálmica/Biometria; p.233-240.
3. Eurostat. Almost 5 million cataract surgeries in the EU in 2017 [document on the Internet]. Luxembourg: European Commission; 2019-2020 [updated 2019 December 4; cited 2020 November 27]. Available from: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/DDN-20191204-1>.
4. Lee AC, Qazi MA, Pepose JS. Biometry and intraocular lens power calculation. *Curr Opin Ophthalmol*. 2008;19(1):13–7. doi: 10.1097/ICU.0b013e3282f1c5ad.
5. Buckhurst PJ, Wolffsohn JS, Shah S, Naroo SA, Davies LN, Berrow EJ. A new optical low coherence reflectometry device for ocular biometry in cataract patients. *Br J Ophthalmol*. 2009;93(7):949–953. doi: 10.1136/bjo.2008.156554.
6. Rohrer K, Frueh BE, Wälti R, Clemetson IA, Tappeiner C, Goldblum D. Comparison and Evaluation of Ocular Biometry Using a New Noncontact Optical Low-Coherence Reflectometer. *Ophthalmology*. 2009;116(11):2087–2092. doi: 10.1016/j.ophtha.2009.04.019.
7. Srivannaboon S, Chirapapaisan C, Chonpimai P, Locket S. Clinical comparison of a new swept-source optical coherence tomography-based optical biometer and a time-domain optical coherence tomography-based optical biometer. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41(10):2224–2232. doi: 10.1016/j.jcrs.2015.03.019.
8. Shamma HJ, Ortiz S, Shamma MC, Kim SH, Chong C. Biometry measurements using a new large-coherence-length swept-source optical coherence tomographer. *J Cataract Refract Surg*. 2016;42(1):50–61. doi: 10.1016/j.jcrs.2015.07.042.
9. Kurian M, Negalur N, Das S, Puttaiah NK, Haria D, Tejal S, et al. Biometry with a new swept-source optical coherence tomography biometer: Repeatability and agreement with an optical low-coherence reflectometry device. *J Cataract Refract Surg*. 2016;42(4):577–581. doi: 10.1016/j.jcrs.2016.01.038.

10. Hoffer KJ, Aramberri J, Haigis W, et al. Protocols for studies of intraocular lens formula accuracy [editorial]. *Am J Ophthalmol.* 2015;160(3):403-405. doi: 10.1016/j.ajo.2015.05.029
11. Melles RB, Holladay JT, Chang WJ. Accuracy of Intraocular Lens Calculation Formulas. *Ophthalmology.* 2018;125(2):169-178. doi: 10.1016/j.ophtha.2017.08.027.
12. Darcy K, Gunn D, Tavassoli S, Sparrow J, Kane JX. Assessment of the accuracy of new and updated intraocular lens power calculation formulas in 10 930 eyes from the UK National Health Service. *J Cataract Refract Surg.* 2020;46(1):2-7. doi: 10.1016/j.jcrs.2019.08.014.
13. Melles RB, Kane JX, Olsen T, Chang WJ. Update on Intraocular Lens Calculation Formulas. *Ophthalmology.* 2019;126(9):1334-1335. doi: 10.1016/j.ophtha.2019.04.011.
14. Olsen T, Hoffmann P. C constant: new concept for ray tracing-assisted intraocular lens power calculation. *J Cataract Refract Surg.* 2014;40(5):764-73. doi: 10.1016/j.jcrs.2013.10.037.

OUTROS MATERIAIS CITADOS

- A. Barrett G. Barrett Universal II Formula. Singapore, Asia-Pacific Association of Cataract and Refractive Surgeons. Available from: http://calc.apacrs.org/barrett_universal2105/
- B. Kane J. Kane Formula. Available from: <http://iolformula.com>

