

**UNIVERSIDADE DO FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**

**Daniela Marcelo Gravina**

**Custo-utilidade do tratamento primário não farmacológico do glaucoma primário de ângulo aberto no Sistema Público de Saúde Brasileiro**

Juiz de Fora  
2023

DANIELA MARCELO GRAVINA

**Custo-utilidade do tratamento primário não farmacológico do glaucoma primário de ângulo aberto no Sistema Público de Saúde Brasileiro**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Medicina. Área de Concentração: Saúde Coletiva.

Orientador: Prof. Dr. Alfredo Chaoubah

Coorientador: Prof. Dr. Ricardo Augusto Paletta Guedes

Juiz de Fora  
2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração Automática da Biblioteca Universitária da UFJF, Com dados fornecidos pela autora.

Marcelo Gravina, Daniela.

Custo-utilidade do tratamento primário não farmacológico do Glaucoma Primário de Ângulo Aberto no sistema público de saúde brasileiro. / Daniela Marcelo Gravina. -- 2023.

70 f. : il.

Orientador: Alfredo Chaoubah

Coorientador: Ricardo Augusto Paletta Guedes

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, 2023.

1. Glaucoma. 2. Custo-utilidade. 3. Tratamento clínico. 4. Tratamento cirúrgico. 5. Sistema Único de Saúde. I. Chaoubah, Alfredo, orient. II. Paletta Guedes, Ricardo Augusto, coorient. III. Título.

Daniela Marcelo Gravina

**Custo-utilidade do tratamento primário não farmacológico do glaucoma primário de ângulo aberto no Sistema Público de saúde brasileiro**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva. Área de concentração: Saúde Coletiva

Aprovada em 17 de março de 2023.

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Dr. Alfredo Chaoubah** - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora

**Prof. Dr. Ricardo Augusto Paletta Guedes**

Autônomo

**Prof. Dr. Ricardo Augusto Paletta Guedes**

Autônomo

**Prof. Dr. Emmerson Badaró Cardoso**

Universidade Federal de São Paulo

**Prof. Dr. Maximiliano Ribeiro Guerra**

Universidade Federal de Juiz de Fora

**Prof. Dr. Luiz Cláudio Ribeiro**

Universidade Federal de Juiz de Fora

**Prof.ª Dra. Graziela Liebel**

Universidade do Vale do Itajaí

Juiz de Fora, 10/03/2023.

---

 Documento assinado eletronicamente por **Alfredo Chaoubah, Professor(a)**, em 17/03/2023, às 16:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

 Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Augusto Paletta Guedes, Usuário Externo**, em 20/03/2023, às 11:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

 Documento assinado eletronicamente por **Maximiliano Ribeiro Guerra, Professor(a)**, em 27/03/2023, às 13:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

 Documento assinado eletronicamente por **Emmerson Badaró Cardoso, Usuário Externo**, em 28/03/2023, às 12:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

 Assinatura A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([seu2.ufjf.br/SEI](https://seu2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1180717** e o código CRC **0A2809EC**.

---

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ter  
me abençoado nesta trajetória.*

*Aos meus pais, Luiz Alberto e Maria do Rosário,  
por todos os ensinamentos, mas principalmente por terem  
me mostrado a importância do estudo.*

*À minha avó, Darcelli, e meus irmãos,  
Gustavo e Luciana, pelo amor e companherismo.*

*À minha sobrinha Alícia, que este trabalho  
sirva de exemplo para buscar o conhecimento.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela oportunidade que me foi dada, por ter me sustentado e abençoado nesta trajetória.

À minha família: Luiz Alberto, Maria do Rosário, Gustavo, Luciana, Darcelli e Alcía, pelo amor, apoio, compreensão e incentivo.

Ao meu amigo, professor e colega de trabalho Dr. Ricardo Augusto Paletta Guedes, por sempre acreditar em mim, pelas palavras de incentivo e pelo apoio nos estudos realizados para compor esta tese.

À querida amiga e colega de trabalho Dra. Vanessa Maria Paletta Guedes, pelas orações, pelo carinho e pelo exemplo de caridade e amor ao próximo.

Ao meu professor e orientador Dr. Alfredo Chaoubah, pelos ensinamentos e pela confiança depositada em mim.

## RESUMO

Glaucoma é uma doença genética e crônica, definida como uma neuropatia óptica típica que resulta em um dano funcional e estrutural. O glaucoma primário de ângulo aberto é o mais prevalente dentre os tipos de glaucoma, e os tratamentos visam controlar a pressão intraocular, seja através de cirurgia, medicamentos ou laser. Existem alguns fatores que podem causar insucesso no tratamento clínico, como custo elevado dos medicamentos e seus efeitos colaterais. Como consequência do aumento da expectativa de vida da população brasileira, a incidência de glaucoma tende a se elevar significativamente, gerando aumento de seu impacto econômico sobre os gastos dos pacientes, dos sistemas de saúde e da sociedade como um todo. O objetivo do estudo é avaliar o impacto econômico de se iniciar o tratamento do GPAA com estratégias não farmacológicas no âmbito dos centros de referência para o tratamento do glaucoma pelo SUS. Foram estudadas 3 estratégias de tratamento: a primeira segue a terapia usual do SUS; as estratégias 2 e 3 possuem o mesmo início de tratamento, utilizando laser SLT, mas o que as difere é a opção terapêutica após o SLT. Optou-se pelo modelo de Markov com base nas características da patologia em estudo, por se tratar de uma doença crônica com custos recorrentes e crescentes, com a utilização da razão de custo-utilidade incremental (ICUR) como medida de desfecho, na qual se evidencia o custo incremental por benefício atingido (R\$/QALY). As estratégias 2 e 3 geraram um ganho de qualidade de vida e foram dominantes sobre a estratégia 1, sendo mais efetivas e mais baratas. Porém, a relação custo-efetividade da estratégia 2 sofre um impacto significativo de acordo com a idade de entrada no modelo. Conclui-se, portanto, que, ao se iniciar o tratamento do GPAA inicial com SLT, há um ganho de qualidade de vida e uma redução nos custos futuros em relação ao tratamento habitual com colírios. O uso do dispositivo trabecular após a falha do laser gera um ganho ainda maior de qualidade de vida, e seu custo, apesar de maior, pode ser considerado custo-efetivo sob a perspectiva do SUS.

**Palavras-chave:** Glaucoma. Custo-utilidade. Tratamento clínico. Tratamento cirúrgico. Modelo. Custos diretos. Sistema Único de Saúde.

## ABSTRACT

Glaucoma is a genetic and chronic disease, defined as a typical optic neuropathy that results in functional and structural damage. Primary open-angle glaucoma is the most prevalent type of glaucoma, and treatments aim at controlling intraocular pressure, either by surgery, medication or laser. There are factors that can cause failure in clinical treatment, such as drugs' excessive cost and side effects. As a consequence of the increase in life expectancy of the Brazilian population, the incidence of glaucoma tends to rise significantly, generating an increase in its economic impact on the expenses of patients, health systems and society as a whole. The objective of the study is to evaluate the economic impact of initiating the treatment of POAG with non-pharmacological strategies within the reference centers for the treatment of glaucoma by the SUS. Three treatment strategies were studied: the first follows the usual SUS therapy; strategies 2 and 3 have the same treatment initiation, using SLT laser, but what differs them is the therapeutic option after SLT. The Markov model was chosen based on the characteristics of the pathology under study, as it is a chronic disease with recurrent and growing costs, using the incremental cost-utility ratio (ICUR) as an outcome measure, in which the incremental cost per benefit is achieved (R\$/QALY). Strategies 2 and 3 generated a gain in quality of life, and were dominant over strategy 1, being more effective and cheaper. However, the cost-effectiveness of strategy 2 suffers a significant impact according to the age of entry into the model. Therefore, we conclude that when starting the treatment of initial POAG with SLT, there is a gain in quality of life and a reduction in future costs in relation to the usual treatment with eye drops. The use of the trabecular device after laser failure generates an even greater gain in quality of life, and its cost, although higher, can be considered cost-effective from the perspective of SUS.

**Keywords:** Glaucoma. Cost-utility. Clinical treatment. Surgical treatment. Model. Direct costs. Sistema Único de Saúde.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Modelo de Markov utilizado no estudo.....	34
-----------------	---	----

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	Estudos de avaliação econômica em saúde.....	22
<b>Quadro 2</b>	Custos em Saúde.....	23

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	12
2.1	GLAUCOMA: DEFINIÇÃO E TIPOS.....	12
2.2	EPIDEMIOLOGIA DO GPAA.....	12
2.3	TRATAMENTO DO GPAA.....	12
2.3.1	<b>Tratamento clínico do glaucoma</b> .....	13
2.3.2	<b>Tratamento do Glaucoma com Laser</b> .....	15
2.3.3	<b>Tratamento Cirúrgico do Glaucoma</b> .....	18
2.4	CUSTOS EM SAÚDE.....	20
2.4.1	<b>Tipos de Análise Econômica em Saúde</b> .....	20
2.4.2	<b>Tipos de Custos</b> .....	22
2.4.3	<b>Modelos de Decisão nas Análises Econômicas em Saúde</b> .....	23
2.5	ANÁLISE DE CUSTOS RELACIONADOS AO GPAA.....	25
2.5.1	<b>Custos Relacionados à Identificação de Casos de Glaucoma</b>	25
2.5.2	<b>Custos Relacionados ao Tratamento</b> .....	26
2.6	GPAA.....	28
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	30
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	31
4.1	OBJETIVO GERAL .....	31
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
<b>5</b>	<b>MÉTODOS</b> .....	32
<b>6</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	36
6.1	ARTIGO .....	37
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	52
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	46
	<b>ANEXO A</b> .....	53
	<b>ANEXO B</b> .....	57

## 1 INTRODUÇÃO

O glaucoma é considerado uma doença genética e crônica, que se caracteriza por desordem e morte das células ganglionares da retina, em que se observam mudanças estruturais no nervo óptico e consequente perda de campo visual, levando à cegueira (WEINREB; AUNG *et al.*, 2014).

Estima-se que o número de pessoas atingidas mundialmente até 2013 foi de 3,54% (64,3 milhões de pessoas) (THAM *et al.*, 2014). Acredita-se que, até o ano de 2030, haverá um aumento significativo de pessoas cegas no mundo, em decorrência do crescimento populacional mundial e do elevado número de pessoas acima de 65 anos (RESNIKOFF *et al.*, 2004; WEST; SOMMER, 2001). As principais causas de cegueira relacionadas ao envelhecimento são catarata (47,8% dos casos), glaucoma (12,3%), degeneração macular relacionada à idade (8,7%), opacidades corneanas (5,1%) e retinopatia diabética (4,8%) (RESNIKOFF *et al.*, 2004; WEST; SOMMER, 2001).

Praticamente não são observados sintomas nas fases iniciais do glaucoma, e os pacientes podem não perceber a doença até ela atingir estágios bem avançados de comprometimento visual. Daí a necessidade de diagnóstico precoce através da busca ativa de sinais da doença, principalmente naqueles grupos considerados de risco.

Por ser uma doença que apresenta poucos sintomas em sua fase inicial, o diagnóstico precoce é realizado por meio da busca ativa de sinais da doença e da pesquisa de seus fatores de risco naqueles pacientes que procuram o oftalmologista. Não menos importante é a conscientização da população acerca dessa patologia, pois somente através do maior conhecimento dessa causa de cegueira é que as pessoas vão procurar o atendimento médico especializado.

O tratamento do glaucoma tem por objetivo controlar a pressão intraocular (PIO), seja através de colírios, terapia a laser ou cirurgia, com intuito de evitar perda irreversível do campo visual.

Na sua fase inicial, o tratamento do glaucoma começa com uso de colírios hipotensores, sendo a trabeculoplastia a laser uma alternativa viável nesses casos (WAISBOURD, KATZ, 2014).

Este trabalho tem por finalidade avaliar o custo que se tem ao iniciar o tratamento do glaucoma primário de ângulo aberto (GPAA) com estratégias não

farmacológicas no sistema público brasileiro. Será apresentada uma revisão bibliográfica acerca do glaucoma, constando de definição, classificação, epidemiologia, tipos de tratamento e custos.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 GLAUCOMA: DEFINIÇÃO E TIPOS

Glaucoma é definido como uma doença ocular que possui uma neuropatia óptica típica como característica final, resultando assim em um dano funcional e estrutural (SHIELDS, 1998). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a principal causa de cegueira irreversível no mundo é o glaucoma (13%) e, a cada ano, surgem 2,4 milhões de casos novos dessa doença crônica de origem genética (RAMALHO *et al.*, 2007).

Os principais fatores de risco para o aparecimento de glaucoma são: hipertensão ocular, história familiar de glaucoma, raça negra, miopia, idade acima de 40 anos (BETINJANE *et al.*, 2005).

O aumento da pressão intraocular (PIO) acontece nos pacientes com glaucoma por obstrução lenta e gradual do trabeculado, local de escoamento do humor aquoso. Esse aumento da PIO ocasiona lesão e possível morte das células ganglionares da retina, que formam o nervo óptico; como consequência dessa morte, ocorrem perdas gradativas do campo visual do paciente (GUEDES *et al.*, 2016).

O glaucoma é classificado, de acordo com sua etiologia, em primário e secundário. O glaucoma primário ocorre devido a alteração na câmara anterior do olho, sem doenças associadas; geralmente é bilateral e se subdivide em glaucoma primário de ângulo aberto (GPAA), glaucoma primário de ângulo estreito e glaucoma congênito (SHIELDS, 1998). Já no glaucoma secundário, a PIO se eleva devido a complicações de uma patologia identificada (DUKE-ELDER, 1969).

O GPAA é o mais prevalente dentre os tipos de glaucoma, correspondendo a 80% dos casos. Os tratamentos, independente do tipo de glaucoma, possuem intenção de controlar a PIO, seja através de cirurgia, de medicamentos ou de laser (FREITAS, 2019).

### 2.2 EPIDEMIOLOGIA DO GPAA

O glaucoma possui uma prevalência mundial de 3,54%, sendo a segunda causa mais comum de cegueira, perdendo apenas pela catarata (BARTELT-HOFER *et al.*, 2020).

Dentre as doenças oculares mais comuns relacionadas à idade, o glaucoma se destaca por ser o mais prevalente na África (4,8%) e na América Latina e Caribe (4,5%). Há previsão de que, entre 2020 (76 milhões) e 2030 (95,4 milhões), o número de pessoas com glaucoma aumente 1,3 vezes (WHO, 2019).

Alguns estudos de prevalência estimam que o GPAA sofrerá um aumento de 50% em todo o mundo, indo de 52,7 milhões em 2020 para 79,8 milhões em 2040, de acordo com a idade (GEDDE *et al.*, 2021).

O GPAA tem sua incidência diretamente proporcional ao envelhecimento e sofre influência de raça. Entre 73 e 74 anos, a prevalência do glaucoma para a raça branca é de 3,4%; na raça negra, de 5,7%. A taxa aumenta para 9,4% e 23,2% para esses dois grupos quando a faixa etária sobe para 75 anos ou mais. A incidência de glaucoma aos 40 anos de idade é de 1,6 indivíduos para cada 100.000 habitantes e, aos 80 anos, é de 94,3 indivíduos para cada 100.000 habitantes (FREITAS, 2019).

Em relação ao Brasil, há um estudo no sul do país que evidenciou prevalência de 3,4% para pessoas acima de 40 anos, contudo ainda existem poucos estudos de prevalência e incidência do glaucoma no Brasil (SAKATA *et al.*, 2007).

## 2.3 TRATAMENTO DO GPAA

### 2.3.1 Tratamento Clínico do Glaucoma

Segundo European Glaucoma Society (1998), o tratamento do glaucoma tem por objetivo manter a qualidade de vida do paciente através da preservação de sua visão e de outros fatores como os efeitos colaterais da medicação e o número de instilação diária do colírio.

O tratamento do glaucoma é iniciado com colírios antiglaucomatosos, quando não se obtém o sucesso esperado, faz-se necessário um outro tipo de tratamento, como laser ou cirurgia. (MACHADO *et al.*, 2020).

Ao decidir sobre a terapia a ser iniciada, deve-se levar em conta os efeitos do tratamento, a qualidade de vida, as comorbidades e a expectativa de vida do paciente (GEDDE *et al.*, 2021).

Em estágios iniciais do glaucoma, com o intuito de controlar a PIO, aproximadamente metade dos pacientes combinam duas ou mais medicações, e essa proporção aumenta para 75% quando se trata de estágios mais avançados (FREITAS,

2019). Esse aumento no número de colírios não só gera uma elevação dos custos para o sistema de saúde e para o paciente, mas também aumenta o risco de efeitos colaterais dos medicamentos (BAUDOUIIN *et al.*, 2008).

Segundo Li *et al* (2016), o tratamento clínico conta com alguns tipos de drogas, cada qual com uma ação diferente:

1º - Diminuem a secreção do humor aquoso (beta-bloqueador, inibidor de anidrase carbônica e alfa adrenérgico agonista);

2º - Aumentam o fluxo do humor aquoso pela via uveoescleral, ou seja, não convencional (análogos de prostaglandina);

3º - Aumentam o escoamento do humor aquoso via trabecular, ou seja, convencional (parassimpático mimético).

Para se iniciar o tratamento clínico, de acordo com o 3º Consenso Brasileiro de Glaucoma de Ângulo Aberto, a droga de escolha dependerá de alguns princípios, como efeitos colaterais, segurança, doenças pré-existentes, potência e uso. A droga de escolha para se iniciar o tratamento é o betabloqueador (Maleato de Timolol) ou uma prostaglandina (Travoprost, Bimatoprost, Latanoprost ou Tafluprost) (FREITAS, 2019).

Existem alguns fatores que podem causar insucesso no tratamento clínico, como custo elevado dos medicamentos e seus efeitos colaterais, falta de conscientização da severidade e consequência da doença, dificuldade de acesso à consulta com médico especialista (CAMRAS *et al.*, 1999; MUIR *et al.*, 2006; SHERWOOD *et al.*, 1998).

Caso sejam usados de forma contínua, os colírios podem causar doenças da superfície ocular, que vão desde alteração no filme lacrimal até lesões que podem ameaçar a visão (BAUDOUIIN *et al.*, 2008). Essas alterações podem afetar as pálpebras, a conjuntiva e a córnea, apresentando como sintoma: queimação, irritação, vermelhidão, flutuação da acuidade visual e infecção (RASMUSSEN *et al.*, 2014). O número de colírios e o conservante presente em sua formulação, mais comumente o cloreto de benzalcônio (BAK), estão relacionados com a gravidade dos sintomas (ROSSI *et al.*, 2013).

Os conservantes utilizados nos colírios para reduzir a PIO aumentam o número de células inflamatórias na conjuntiva, causando insucesso na cirurgia trabeculectomia (RASMUSSEN *et al.*, 2014).

De acordo com a Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias (CONITEC), quando houver falha no tratamento medicamentoso, deve-se planejar a possibilidade de uma intervenção cirúrgica. O tratamento inicial proposto no SUS deve seguir o seguinte esquema:

- Monoterapia com Timolol (primeira linha) – paciente com dois ou mais critérios de gravidade ou um critério de gravidade menor e um maior.
- Monoterapia com Dorzolamida ou Brinzolamida ou Brimonidina (segunda linha) – falha, contraindicação ou efeito colateral com a droga de primeira linha.
- Monoterapia com Prostaglandina – dois ou mais critérios de gravidade maiores ou um maior e dois ou mais menores; falha primária ou de associação do Timolol com medicamento de segunda linha.
- Timolol + um medicamento de segunda linha – falha ao uso isolado de Timolol.
- Timolol + Prostaglandina – falha ao uso isolado de prostaglandina.
- Associação segunda linha + Prostaglandina – insucesso ao uso de monoterapia de segunda linha (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

Para determinar a terapia tópica adequada, é preciso conhecer seu impacto terapêutico na PIO e suas flutuações espontâneas. Ao se iniciar tratamento com uma classe, caso este não seja suficiente para reduzir a PIO, faz-se necessário trocar o medicamento, permanecendo na monoterapia ou realizar combinação de duas classes. Embora não seja recomendada para tratamento inicial, a combinação de terapia pode proporcionar melhor adesão do paciente ao tratamento e também reduzir a exposição a conservantes (GEDDE *et al.*, 2021).

O tratamento clínico, além dos efeitos colaterais, gera um alto custo para os pacientes; assim, cada vez mais a indicação cirúrgica vem sendo realizada de forma mais precoce, chegando a ser considerada como tratamento de primeira linha contra o glaucoma (ANAND *et al.*, 2007; GUEDES; GUEDES, 2000).

### **2.3.2 Tratamento do Glaucoma com Laser**

A trabeculoplastia a laser, desenvolvida por Wise e Witter na década de 70, objetiva aumentar o escoamento do humor aquoso, a fim de reduzir a PIO através de aplicações de laser na malha trabecular no olho do paciente (FORBES, 1981).

Outra opção para o tratamento do glaucoma é a terapia a laser, podendo ser a trabeculoplastia a laser seletiva (SLT) ou a trabeculoplastia a laser de argônio (ALT); ambas apresentam segurança e sucesso semelhantes (CRONEMBERGER; CRONEMBERGER, 2020). O laser é realizado a 180° ou a 360° do ângulo (GEDDE *et al.*, 2021).

O ALT reduz inicialmente a PIO em 30%, e seus principais efeitos colaterais são picos de PIO transitórios após a aplicação do laser, desenvolvimento de sinéquias anteriores periféricas, alterações endoteliais da córnea e uveíte anterior aguda (GARG; GAZZARD, 2018).

Ao se iniciar tratamento com ALT, observa-se que a quantidade de tratamento para o controle do glaucoma é reduzido. Quando a ALT não mantém uma resposta adequada, sua repetição confere risco elevado de complicações (GEDDE *et al.*, 2021).

Já o SLT age na malha trabecular, aumentando o fluxo aquoso (GARG; GAZZARD, 2018), e está indicado para GPAA, glaucoma pseudoexfoliativo e PIO basal mais elevada. Esse procedimento possui raros efeitos colaterais e é realizado após intolerância aos colírios, na tentativa de postergar o tratamento cirúrgico (FREITAS; USHIDA *et al.*, 2016).

O SLT produz um dano térmico menor que o ALT (KRAMÉ; NOECKER, 2001) e, segundo Nagar *et al.*(2005), possui eficácia semelhante quando comparado ao uso de análogos de prostaglandina.

Quando indicado corretamente, o SLT pode reduzir o uso de medicamentos para glaucoma, seus custos e efeitos colaterais. É uma boa opção para os pacientes que não possuem boa adesão ao tratamento medicamentoso, porém possuem algumas desvantagens, como custo inicial mais elevado que os colírios e maior risco de complicação (inflamação, elevação imediata da PIO, insucesso do procedimento) (MELAMED *et al.*, 2003).

O SLT pode ser usado como tratamento de primeira linha nos pacientes com diagnóstico precoce e como tratamento adjuvante para aqueles que necessitam de uma redução adicional da PIO para além do alcançado com os colírios (GARG; GAZZARD, 2018).

Gazzard *et al.* realizaram um estudo multicêntrico, randomizado e controlado, comparando o tratamento inicial com SLT e o uso de colírios para tratamento de primeira linha de hipertensão ocular e glaucoma, chamado Laser em glaucoma e Hipertensão Ocular (LiGHT trial). Os autores concluíram que o SLT possui eficácia

semelhante quando comparado ao uso de colírio ao longo de 3 anos, e ambos possuem redução semelhando da PIO (GAZZARD *et al.*, 2019). Porém, a campimetria visual daqueles pacientes tratados com medicamentos apresenta progressão mais rápida do que a daquele grupo de pacientes tratados com SLT (WRIGHT *et al.*, 2020).

Através deste estudo de 3 anos da LiGHT trial, foram atualizadas as diretrizes internacionais para o tratamento do glaucoma (Sociedade Europeia do Glaucoma, Academia Americana de Oftalmologia e Instituto Nacional de Excelência em Saúde e Cuidados do Reino Unido), onde agora incluem o SLT como tratamento inicial para GPAA (GAZZARD; KONSTANTAKOPOULOU; GARWAY-HEATH, 2022).

O estudo da LiGHT trial esticou sua pesquisa por mais 3 anos. Foi observado que, após esses 6 anos de tratamento, houve taxas estatisticamente significativas mais baixas de progressão e menor índice de pacientes submetidos a cirurgia de glaucoma que foram inicialmente tratados com SLT (GAZZARD; KONSTANTAKOPOULOU; GARWAY-HEATH, 2022).

Em dois trabalhos distintos, realizados por Stein *et al.* e Ordóñez *et al.*, em que se comparou o uso de laser SLT com o de colírios análogos de prostaglandina, concluiu-se que o laser SLT é um procedimento que demanda menos despesas e apresenta resultados mais eficazes (ORDÓÑEZ *et al.*, 2019; STEIN *et al.*, 2012).

Pahlitzsch *et al.*, após realizarem um estudo comparando o resultado do SLT versus cirurgias micro-invasivas do glaucoma (MIGS) pelo dispositivo de iStent inject, concluíram que não há diferenças significativas na redução da PIO entre os grupos, porém os pacientes submetidos ao SLT apresentaram redução maior do número de colírios (PAHLITZSCH *et al.*, 2021).

Um estudo realizado no Reino Unido evidenciou que os olhos submetidos ao SLT responderam bem ao tratamento inicialmente (70% de sucesso até os 6 meses); contudo, foi observada uma falha no tratamento ao longo de 2 anos (27% de sucesso nos 24 meses), seja por aumento da PIO, por aumento do número de colírios ou por necessidade de realização de procedimento posterior (KHAWAJA *et al.*, 2020).

Guedes *et al.* observaram através de um estudo que, do ponto de vista do Sistema Único de Saúde – SUS, tanto o laser primário, quanto os medicamentos são custo-efetivos; assim, ambas geram ganhos na qualidade de vida. Verificaram ainda que, nos pacientes com glaucoma moderado, os tratamentos com medicamento, laser ou cirurgia são econômicos, porém os dois últimos apresentaram melhor perfil de custo-efetividade, enquanto os medicamentos se mostraram com custos mais

elevados. Por fim, conclui-se que, para o glaucoma precoce, o laser proporcionou a melhor relação custo-efetividade quando comparado com os medicamentos (GUEDES; GUEDES; MELLO GOMES *et al.*, 2016).

### 2.3.3 Tratamento Cirúrgico do Glaucoma

Devido ao risco elevado de cegueira, caso o tratamento clínico não alcance sucesso, é necessário então estipular outro tipo de tratamento, como laser ou cirurgia. O objetivo do tratamento cirúrgico é o controle da PIO; com isso, há uma estabilização da doença e redução do risco de cegueira, porém ele não tem função de curar o paciente do glaucoma (GUEDES *et al.*, 2016).

O tratamento cirúrgico do GPAA é eficaz para prevenir a cegueira e se baseia em realizar a drenagem do humor aquoso. A técnica cirúrgica de escolha desde o final da década de 60 é a trabeculectomia (TREC) (MEDEIROS *et al.*, 2002; MIGDAL *et al.*, 1994).

Embora existam alguns tipos de cirurgias para o glaucoma, a escolha da técnica vai depender do estágio do glaucoma, assim como do tipo. A técnica mais antiga e mais usada atualmente é a TREC, porém existem também a esclerectomia profunda não penetrante (EPNP), os implantes de drenagem e as MIGS.

A TREC, que realiza um caminho alternativo para o escoamento do humor aquoso, possui indicação quando o tratamento tópico ou o laser não são suficientes para controlar o glaucoma (GEDDE *et al.*, 2021). Quando não se associa uso de antifibróticos à cirurgia TREC, a taxa de falha no procedimento chega a 30% em pacientes afro-americanos e 20% em caucasianos, em um período de 10 anos (GAASTERLAND *et al.*, 2004).

Gutemberg *et al.* realizaram um estudo retrospectivo em que analisaram 43 prontuários de pacientes do serviço de oftalmologia da Faculdade de Medicina do ABC, observando as principais complicações da TREC: vazamento da bolha (36,6%), hipotonia (22,5%), descolamento coroideano (19,3%) e atalâmia (9,67%) (GUTEMBERG *et al.*, 2010).

Já a EPNP realiza um flap escleral profundo, com intuito de expor o canal de Schlemm e a malha trabecular; assim, haverá um fluxo do humor aquoso através da fístula realizada entre o canal de Schlemm e espaço subconjuntival. Esse procedimento, por exigir alto nível de aprendizado e experiência, não é adotado como

de primeira escolha na indicação cirúrgica, apesar de apresentar melhor perfil de segurança e redução da PIO equivalente à TREC (MARQUES *et al.*, 2017).

A EPNP é indicada nos glaucomas de ângulo aberto e contraindicada em glaucomas de ângulo estreito ou fechado e glaucomas congênitos. A vantagem que a cirurgia EPNP apresenta é de prevenir algumas complicações apresentadas na TREC, como câmara rasa, hifema e descolamento de coroide (PALETTA GUEDES *et al.*, 2009).

O implante de drenagem é um tubo ligado a um prato episcleral posterior que visa criar uma comunicação entre a câmara anterior e o espaço subtenoniano. É indicado em glaucoma descontrolado, mesmo com TREC prévia; glaucoma secundário em que a TREC é ineficaz; cicatriz conjuntival grave que impeça uma boa dissecação da conjuntiva; e glaucoma congênito, quando outros tratamentos obtiveram falha (MORENO *et al.*, 2009).

Esses implantes possuem complicações pós-operatórias, que estão na sua maioria em íntima relação com a redução excessiva da PIO, por exemplo, câmara anterior rasa, atalamia e descolamento de coroide. Porém, outras complicações que não estão relacionadas com a redução da PIO podem ocorrer, como erosão do tubo, obstrução do óstio do tubo, alterações corneais, extrusão do implante e endoftalmite (HIGA *et al.*, 2004).

Já as MIGS (termo que vem do inglês *micro-invasive glaucoma surgery*) visam melhorar a segurança e previsibilidade do tratamento. Em relação à TREC, elas são menos traumáticas e proporcionam uma recuperação visual mais rápida. São indicadas para os glaucomas de ângulo aberto primário ou secundário; mas contraindicadas nos glaucomas de ângulo estreito, fechado e glaucoma neovascular (GUEDES *et al.*, 2019).

As MIGS são classificadas de acordo com seu mecanismo de ação:

- 1) MIGS trabeculares - atuam diretamente na malha trabecular, seja realizando sua retirada ou abertura parcial / total, seja implantando dispositivos de bypass trabecular (iStent, iStent inject, Hydrus).
- 2) MIGS supracoroidianos - criam uma via de drenagem supracoroidiana.
- 3) MIGS subconjuntivais - criam uma via de drenagem subconjuntival.

Atualmente, só estão aprovadas para uso as MIGS trabeculares. A aprovação para seu uso no Brasil em maio de 2017.

É de fundamental importância a realização de estudos clínicos e de economia da saúde para avaliar o real benefício dessa nova tecnologia para o sistema de saúde brasileiro.

## 2.4 CUSTOS EM SAÚDE

Como consequência do aumento da expectativa de vida da população brasileira, a prevalência do GPAA tende a se elevar significativamente; com isso, haverá aumento de seu impacto econômico sobre os gastos dos pacientes, dos sistemas de saúde e da sociedade como um todo (GUEDES; GUEDES, 2008).

O atraso no diagnóstico e um tratamento inadequado geram um agravamento do glaucoma e possíveis danos irreversíveis (KASS *et al.*, 2002). Assim, quanto mais avançado o glaucoma se apresenta, mais gastos ele demanda: essa teoria já foi evidenciada tanto na literatura mundial quanto na brasileira (GUEDES *et al.*, 2011).

Para se obter um planejamento e a alocação dos recursos destinados à saúde, é preciso conhecer os custos relacionados ao GPAA (GUEDES; GUEDES; CHAOUBAH, 2016).

O SUS, um dos maiores sistemas nacionais de saúde do mundo (MACINKO *et al.*, 2017), apresenta suporte ao tratamento do glaucoma, porém há escassez de financiamento público e má alocação de recursos (MASSUDA *et al.*, 2018).

Os estudos econômicos em saúde são uma opção para realizar as tomadas de decisões perante os novos tratamentos e diagnósticos, que apresentam custos cada vez mais crescentes na área da saúde, devido à escassez de recursos (FREITAS, 2019).

Segundo Vianna e Caetano (2001), as avaliações tecnológicas em saúde (ATS) se destacam dentre os estudos econômicos em saúde devido à sua agilidade na implementação e difusão de inovações tecnológicas, além de alta variabilidade clínica e incongruidade entre as tecnologias novas e as já implementadas.

### 2.4.1 Tipos de Análises Econômicas em Saúde

Tendo início em 1960, a ATS surgiu para complementar as tomadas de decisões e assim proporcionar um retorno dos investimentos (RUSSELL *et al.*, 1996).

As ATS estão ganhando cada vez mais espaço para auxiliar na tomada de

decisão e se constituem como um instrumento importante dos programas de avaliação de tecnologia em saúde internacionalmente (DRUMMOND *et al.*, 2008).

A ATS surgiu para auxiliar nos custos e benefícios, atuando como suporte para o processo político de decisão; assim, a informação oriunda desse processo é de extrema importância para definir as prioridades (LOURENÇO; SILVA, 2008).

Os estudos de avaliação econômica podem ser classificados em quatro tipos, de acordo com a maneira como são mensurados seus desfechos: custo-minimização, custo-efetividade, custo-utilidade e custo-benefício (VIANNA *et al.*, 2009).

Dentre os estudos de avaliação econômica existentes, o estudo de custo-efetividade possuem grande relevância, por avaliarem no mesmo período de tempo os custos e a efetividade da intervenção em saúde. A efetividade quando medida em qualidade de vida (QALY: *Quality-adjusted Life Years*), o estudo passa a se chamar custo-utilidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Além disso, os estudos de custo-efetividade comparam os custos do tratamento (em unidades monetárias) com os desfechos clínicos, possibilitando uma avaliação tanto em nível individual como coletivo (RUSSELL *et al.*, 1996). Já o custo-benefício, compara os custos de um produto com outros (DOSHI; SINGH, 2007; FINKLER, 1992)..

Foram criadas as Normas Consolidadas de Relatórios de Avaliação Econômica em Saúde (CHEERS), com intuito de melhorar o relato de avaliações econômicas em saúde através de uma lista de verificação, padronizando assim a qualidade da pesquisa (HUSEREAU *et al.*, 2013).

O Quadro 1 destaca de forma esquematizada as características dos principais estudos de avaliação em saúde.

**Quadro 1 - Estudos de avaliação econômica em saúde**

Tipo de estudo	Desfecho em saúde	Vantagem	Desvantagem
Custo-Minimização	Desfechos são equivalentes	Praticidade, já que se mensura apenas os custos	Limitação na aplicabilidade
Custo-Efetividade	Unidades naturais (anos de vidas ganhos, número de vidas salvas)	Desfechos concretos	Comparação dos estudos restrita a desfechos unidimensionais
Custo-Utilidade	Utilidade	Aborda efeitos na mortalidade e na morbidade	Necessita validação dos instrumentos para mensuração da utilidade
Custo-Benefício	Monetário	Facilita comparação de vários estudos	Dificuldade em mensurar os valores monetários

Fonte: A autora, 2022.

Os custos e os efeitos em saúde podem não acontecer ao mesmo tempo, sendo então necessário convertê-los a valores presentes. Para isso, utiliza-se a taxa de desconto. Nos EUA, essa taxa é de 3% ao ano, enquanto no Brasil é de 5% ao ano (FREITAS, 2019).

#### 2.4.2 Tipos de Custos

Existem hoje três tipos de custos em saúde: diretos, indiretos e intangíveis (SILVA *et al.*, 2016).

O glaucoma é responsável por custos crescentes, tanto pelos custos diretos médicos e custos diretos não médicos, quanto pelos custos indiretos (perda da capacidade produtiva e incapacidade para o trabalho) (FREITAS, 2019).

Os custos diretos estão relacionados ao tratamento, diagnóstico, recuperação e reabilitação, e se dividem em custos diretos médicos e não médicos. Os custos diretos médicos estão voltados aos gastos com exames e procedimentos diagnósticos, além de consultas, internações e outros. Já os custos diretos não médicos são aqueles relacionados com transporte e locomoção para o tratamento e diagnóstico; com dietas especiais, dentre outros (IUNES, 1997).

Já os custos indiretos referem-se às consequências oriundas de doença ou problema de saúde, por exemplo, perda de produção e de produtividade causadas pela limitação física (IUNES, 1997).

Já os custos intangíveis estão relacionados às mudanças na qualidade de vida e às consequências da doença (dor e sofrimento, por exemplo). Por depender exclusivamente da percepção do indivíduo com sua própria condição de saúde, este tipo de custo apresenta limitação ( OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Realizar um planejamento envolvendo análise dos custos relacionados ao glaucoma através de informações atualizadas e prognósticos adequados para o futuro é necessário, pois o glaucoma é uma doença que pode atingir uma população economicamente ativa, gerando assim um impacto financeiro (GUEDES *et al.*, 2008).

O Quadro 2, a seguir, discrimina os tipos de estudo com suas relações.

**Quadro 2 - Custos em Saúde**

<b>Custos em Saúde</b>	<b>O que representam</b>
Custo Direto Médico	Exames, Procedimentos diagnósticos, Consultas, Internações, Medicamentos, Cirurgias
Custo Direto Não Médico	Dietas especiais, Transporte e locomoção para tratamento, Reabilitação
Custo Indireto	Perda de dias não trabalhados, Perda de produção e produtividade
Custo Intangível	Dor, Sofrimento, Queda na qualidade de vida

Fonte: A autora, 2022.

### **2.4.3 Modelos de Decisão nas Análises Econômicas em Saúde**

Modelos de decisão buscam representar o que há de complexo no mundo de forma mais clara; assim sendo, sempre será uma representação simplificada da realidade (SOÁREZ *et al.*, 2014).

São também indicados para agrupar informações essenciais ao processo decisório, principalmente quando essas informações possuem estimativas de longo

prazo, comparações indiretas e avaliações do impacto orçamentário do gerenciamento de uma estratégia de intervenção (BUXTON *et al.*, 1997).

Existem muitos tipos de modelos com intuito de estimar o impacto de incorporação de novas tecnologias em saúde, como: árvore de decisão, modelo de Markov, microssimulação, modelo de análise de eventos discretos e modelos dinâmicos (SOÁREZ *et al.*, 2014).

No caso do glaucoma, que é uma doença crônica e possui custos recorrentes, os modelos de decisão mais adequados são: Modelo de Markov e Modelo de Análise de Eventos Discretos. Já os modelos em Árvores de Decisão são utilizados para doenças agudas (FREITAS, 2019).

O modelo de Markov é utilizado em doenças que possuem eventos repetidos ao longo do tempo (SOÁREZ *et al.*, 2014). É o mais indicado para avaliar doenças crônicas que apresentem mudanças ao longo do tratamento e do prognóstico (SANCHO, 2008). Além disso, é utilizado para transcrever o percurso realizado por um indivíduo através de finitos estados de saúde e assim, acumula as consequências que surgem ao longo da evolução da doença, transcrito como anos de vida salvos, QALY e custos (VIANNA *et al.*, 2009).

Esse modelo possui uma característica denominada “sem memória”, o que gera limitações em seu uso. Esta característica parte do princípio de que uma vez que o paciente muda de um estado para outro, o modelo de Markov perde a memória e o tempo permanecido com relação ao estado anterior (SOÁREZ *et al.*, 2014).

Já o modelo árvore de decisão representa estratégias de decisão e possui componentes de um problema de decisão, como a sequência de eventos, a escolha do modelo, as probabilidades de cada evento e o desfecho final de cada percurso (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008). Em sua estrutura, possui nós (nó de decisão, nó de chance e nó terminal), ramos e desfechos. O nó de decisão é representado por um quadrado, indicando a decisão principal a ser considerada.; em seguida, aparece o nó de chance, representado por um círculo, e descreve os eventos subsequentes; por fim, surge o nó terminal, representado por um triângulo, indicando o desfecho em saúde (SOÁREZ *et al.*, 2014).

O modelo de análise de eventos discretos é útil nos casos em que os estados de saúde se alteram ao longo do tempo de forma discreta, assim são mais flexíveis que o modelo de Markov. Representa situações complexas como agudização de um

processo, surgimento de uma nova situação clínica e até mesmo descontrole de uma patologia (BARRIOS, SERRANO, *et al.*, 2008).

## 2.5 ANÁLISE DE CUSTOS RELACIONADOS AO GPAA

### 2.5.1 Custos Relacionados à Identificação de Casos de Glaucoma (Triagem e Diagnóstico)

Por ser uma doença assintomática, por haver uma morbidade significativa e pelo fato de o tratamento retardar a progressão da perda visual, o GPAA é uma doença ideal de se detectar através de rastreamento. Sua triagem não é rentável, mas é útil e econômica quando direcionada a populações com alto risco de desenvolver glaucoma (idosos, história familiar, raça) (GEDDE *et al.*, 2021).

Hoje, existem muitos testes para detectar o glaucoma, porém nenhum deles foi identificado como teste de triagem definitivo para o glaucoma, cuja triagem consiste em avaliar mudanças estruturais no nervo óptico, perda funcional da visão pela campimetria computadorizada e avaliação da PIO (BURR *et al.*, 2007).

Hernández *et al.* estudaram o custo da triagem de acordo com a idade e concluíram que, à medida que a idade e a prevalência aumentam, ela se torna mais rentável (HERNÁNDEZ *et al.*, 2008).

Em um estudo realizado por Doshi e Singh (2007), concluiu-se que é mais custo-efetivo tratar os pacientes com risco alto e moderado de desenvolver glaucoma, do ponto de vista econômico.

Segundo Burr *et al.* (2007), a triagem da população para glaucoma não é custo-efetiva, pois apresenta alto custo e baixa prevalência na população; porém, quando realizada em grupos considerados de alto risco, a triagem passa a ser custo-efetiva.

Baseado nos estudos do *Ocular Hypertensive Treatment Study* (OHTS), Medeiros *et al.* (2005) criaram uma calculadora de risco para glaucoma, a qual estima o risco de desenvolver glaucoma em 5 anos, com base na idade, na PIO, na espessura corneana central, na avaliação do nervo óptico, no índice *Pattern Standard Deviation* (PSD) da campimetria computadorizada e na presença de Diabetes Mellitus.

Devido ao aumento da expectativa de vida, espera-se que o número de casos

de glaucoma também aumente (RESNIKOFF, 2004), gerando um crescimento econômico significativo. Assim, controlar os custos de utilização dos recursos e do tratamento do glaucoma é imprescindível para mensurar esse aumento nos recursos direcionados à saúde (FREITAS, 2019).

Os países desenvolvidos possuem uma maior despesa econômica com o GPAA, uma vez que, pelo fato de seus habitantes possuírem expectativa de vida mais longa, conseqüentemente sua população é mais idosa .

O diagnóstico do glaucoma geralmente ocorre de maneira tardia, quando já existe lesão da visão do paciente e o tratamento e controle já possui custo elevado. Pode-se dizer que quanto maior a gravidade do glaucoma, maiores serão os custos gerados (SCHMIER *et al.*, 2007).

Pesquisadores dos EUA concluíram que o diagnóstico e tratamento do GPAA em consulta de rotina com oftalmologista é custo-efetivo para os padrões americanos (REIN *et al.*, 2009).

### **2.5.2 Custos Relacionados ao Tratamento**

O tratamento do glaucoma deve ser realizado de forma individualizada para alcançar o aspecto educacional e socioeconômico de cada paciente, pois isso implica custos para a sociedade (NAYAK *et al.*, 2015).

Os custos relacionados ao tratamento do GPAA impactam na economia da sociedade e da saúde pública, portanto o seu estudo auxilia a formulação de políticas de saúde e, conseqüentemente, proporciona uma melhoria para a economia pública e da sociedade (REAL *et al.*, 2020).

Como conseqüência do envelhecimento da população, observa-se uma maior incidência de casos de glaucoma, assim, haverá necessidade de um planejamento custo-efetivo de recursos em seu tratamento e controle. Existem evidências de que ao se realizar um diagnóstico e um tratamento precoces, a qualidade de vida do paciente melhora e, conseqüentemente, os custos diminuem (DOSHI; SINGH, 2007).

#### **a) No mundo**

Em um estudo realizado na Argentina, Real *et al.* (2020) concluíram que o tratamento farmacológico do glaucoma representa o principal custo direto, chegando entre 55% e 61% em todos os estágios da doença (REAL *et al.*, 2020).

Stein *et al.* (2012) compararam a relação de custo-efetividade entre colírio (Prostaglandina) e SLT no tratamento de pacientes com GPAA recém-diagnosticado. Concluíram que o uso da prostaglandina é mais econômico, porém, devido à adesão do paciente ao tratamento (devido a custos, efeitos colaterais e uso correto), o procedimento a laser de SLT passa a ser mais indicado.

Nos Estados Unidos, o Centers for Disease Control and Prevention estimou os custos em 1,8 bilhões de dólares em 2006 (REIN *et al.*, 2006). Lee *et al.* (2006), em estudo que comparava os custos diretos do tratamento do GPAA em seus diversos estágios, concluíram que nos estágios iniciais o custo é de 623 dólares, chegando a 2.511 dólares por paciente nos mais avançados.

Pesquisadores avaliaram o custo médio de um paciente recém-diagnosticado com glaucoma primário de ângulo aberto inicial e concluíram que, em 2 anos de tratamento, o custo médio chegou a 2.188 dólares por paciente nos EUA e 1.972 dólares na Suécia (KOBELT-NGUYEN *et al.*, 1998). Já em um estudo realizado por Lee *et al.* (2006), em que foi calculado o custo direto do GPAA em seus diversos estágios, observou-se que o custo, que era de 623 dólares nos estágios iniciais, passou para 2.511 dólares por paciente nos estágios mais avançados, em uma média anual.

Traverso *et al.* (2005) concluíram em seu estudo que os custos diretos do glaucoma, como visitas médicas e exames complementares, tendem a aumentar de acordo com a gravidade da doença. As visitas médicas passam de 2,9 por ano nos casos iniciais para 3,7 por ano nos estágios avançados; já em relação aos exames complementares, não há alteração da campimetria visual nos diferentes estágios da doença (TRAVERSO *et al.*, 2005).

#### b) No Brasil

Estudo realizado por Silva *et al.* (2002) no Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas em 2002 mostrou que o custo mensal do GPAA com colírios foi de R\$ 36,1, o que equivale a 15% da renda familiar da época.

Em outro estudo, que comparou os gastos (transporte, tempo diário gasto por dia em cada consulta) de pacientes submetidos à cirurgia com os de pacientes que não foram submetidos ao procedimento, Pedroso *et al.* (1999) concluíram que o primeiro grupo obteve uma média de R\$ 677,94 e o segundo, R\$ 393,54, representando 19% e 11% respectivamente da renda média anual da época.

Observa-se um gasto maior no primeiro ano em que o paciente é submetido à cirurgia de forma precoce, porém nos anos seguintes esses valores caem, sendo uma alternativa mais econômica comparativamente ao tratamento clínico nos pacientes com GPAA (AINSWORTH, 1991).

Em 2011, Freitas *et al.* (2019) realizaram um estudo sobre os custos não médicos diretos e indiretos relacionados ao GPAA e concluíram que estes são significativamente superiores àqueles. Um paciente com glaucoma intermediário gera um custo de R\$ 25.000,00 por ano de incapacidade e perda de produtividade .

## 2.6 TRATAMENTO DO GPAA NO ÂMBITO DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS)

A Saúde Coletiva, através da promoção da saúde, prevenção, tratamento e reabilitação, promove o combate ao glaucoma (GUEDES, 2007).

O SUS possui uma política pública de tratamento do glaucoma, a Política Nacional de Atenção em Oftalmologia, responsável pela criação dos Centros de Referência para tratamento do glaucoma, que visam o atendimento, o acompanhamento e o tratamento necessário para o paciente. Essa política pública vem avançando cada vez mais (FREITAS, 2019).

Observa-se pelo DATASUS que o número de pessoas cadastradas nesses Centros de Referência é de cerca de 140.000 pacientes em 2020. Ao comparar esse número com o número provável de prevalência de glaucoma no Brasil, estima-se o quanto ainda falta para realizar uma cobertura total de atendimentos (GUEDES, 2021).

O Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas (PCDT) do glaucoma tem função de orientar os centros de referências sobre a terapia proposta, além de condutas de diagnóstico. Porém, o PCDT limita-se apenas ao tratamento clínico com colírios, não tendo como opção a terapia a laser e as cirurgias ( MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

Devido a essa limitação do PCDT e com o intuito de ampliar a cobertura do tratamento, visando um melhor controle da doença e a economia recursos, o ideal seria sua atualização incluindo diretrizes para o uso de procedimentos a laser e das cirurgias antiglaucomatosas (GUEDES, 2021).

Segundo Freitas *et al.* (2019), tanto o tratamento clínico como o tratamento realizado a laser possuem um ganho significativo de qualidade de vida medido em QALY. Esse ganho é de 1,03 QALYs para tratamento a laser e 2,13 QALYs para

tratamento clínico, comparativamente à não realização de tratamento algum (FREITAS, 2019).

### 3 JUSTIFICATIVA

O glaucoma primário de ângulo aberto quando não controlado leva a uma perda gradual da visão, podendo o paciente chegar à cegueira irreversível. O número de casos tende a aumentar com o envelhecimento da população mundial, com isso, aumenta o seu impacto econômico.

Por também afetar uma população economicamente ativa, pode ocasionar custos elevados, assim sendo, é de suma importância estudos de análises de estratégias para o tratamento do glaucoma, visando melhorar a qualidade de vida do paciente. A qualidade de vida está relacionada com a preservação visual, efeitos colaterais e números de instilações diárias dos colírios.

É de fundamental importância a realização de estudos clínicos e de economia da saúde para avaliar o custo ao se iniciar o tratamento do GPAA com estratégias não farmacológicas no âmbito do sistema público brasileiro.

## 4 OBJETIVO

### 4.1 GERAL

Avaliar o impacto econômico de se iniciar o tratamento do GPAA com estratégias não farmacológicas no âmbito dos centros de referência para o tratamento do glaucoma no SUS.

### 4.2 ESPECÍFICOS

- i. Fazer uma revisão atualizada dos custos relacionados ao tratamento do glaucoma no Brasil.
- ii. Analisar a relação custo-utilidade da estratégia não farmacológica como tratamento primário do GPAA, em relação ao tratamento inicial farmacológico.

## 5 MÉTODOS

A população deste estudo é oriunda de uma coorte hipotética de pacientes aos 60 anos de idade, portadores de GPAA inicial, em tratamento nos centros de referência do glaucoma no SUS. Segundo Hodapp *et al.*, define-se o glaucoma como a associação de defeito campimétrico no campo visual com uma neuropatia óptica glaucomatosa, em que o estágio inicial possui índice MD (*mean deviation*) da perimetria de Humphrey  $> -6$  dB, o estágio moderado apresenta MD entre  $-6$  dB e  $-12$  dB, e, por fim, o estágio avançado com MD  $< -12$  dB (HODAPP *et al.*, 1993).

O horizonte de tempo da avaliação é a expectativa de vida média para a população brasileira, de acordo com a tábua de vida do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O ambiente da pesquisa é o sistema público brasileiro, no qual o tratamento habitual do glaucoma inicial é prioritariamente realizado de forma farmacológica. Portanto, as estratégias a serem estudadas são:

Estratégia 1 (Referência – Terapia usual do SUS) – Uso de uma medicação → duas medicações → três medicações → TREC

Estratégia 2 (Alternativa 1) – SLT → SLT → iStent inject → uma medicação → duas medicações → três medicações → TREC

Estratégia 3 (Alternativa 3) – SLT → SLT → uma medicação → duas medicações → três medicações → TREC

A estratégia de referência (estratégia 1) seguirá o PCDT de glaucoma do SUS, onde se inicia o tratamento com maleato de timolol 0,5% (primeira linha), caso haja falência em atingir a PIO alvo, um medicamento de segunda linha – no caso o cloridrato de dorzolamida 2% – é adicionado à estratégia; se, mesmo assim, a falência persistir, uma terceira classe é associada, a prostaglandina (terceira linha). Se, após a associação das três linhas de medicamentos, a PIO ainda não alcançar seu alvo, o próximo passo é intervenção cirúrgica com TREC (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

As estratégias 2 e 3 possuem o mesmo início de tratamento, com laser (SLT) em ambos os olhos no primeiro ano. Caso seja necessário, é permitido repetir o laser mais uma vez. Ao se iniciar dessa maneira, busca-se melhorar a qualidade de vida do

paciente, reduzindo o número de medicamentos para glaucoma, seus custos e efeitos colaterais (GAZZARD *et al.*, 2019). O que difere as duas estratégias é a opção terapêutica após o SLT: a estratégia 2 propõe tentativa cirúrgica com dispositivo iStent inject e, após a falha dessas 3 etapas, seguem-se os passos da estratégia 1; já de acordo com a estratégia 3, logo após o segundo laser SLT, inicia-se com as recomendações da estratégia 1.

O Ministério da Saúde define que, nos estudos de avaliação econômica, tem-se a perspectiva dos custos através do SUS como financiador (pagador). Esses custos são aqueles pagos aos prestadores de serviços e aos centros de referência para tratar o glaucoma no SUS e incluem os custos diretos médicos (consultas, exames, cirurgias). Os custos diretos não médicos e os custos indiretos não foram incluídos (GUEDES *et al.*, 2016). Os custos tiveram desconto de 5%, conforme recomendado pelo Ministério da Saúde brasileiro (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

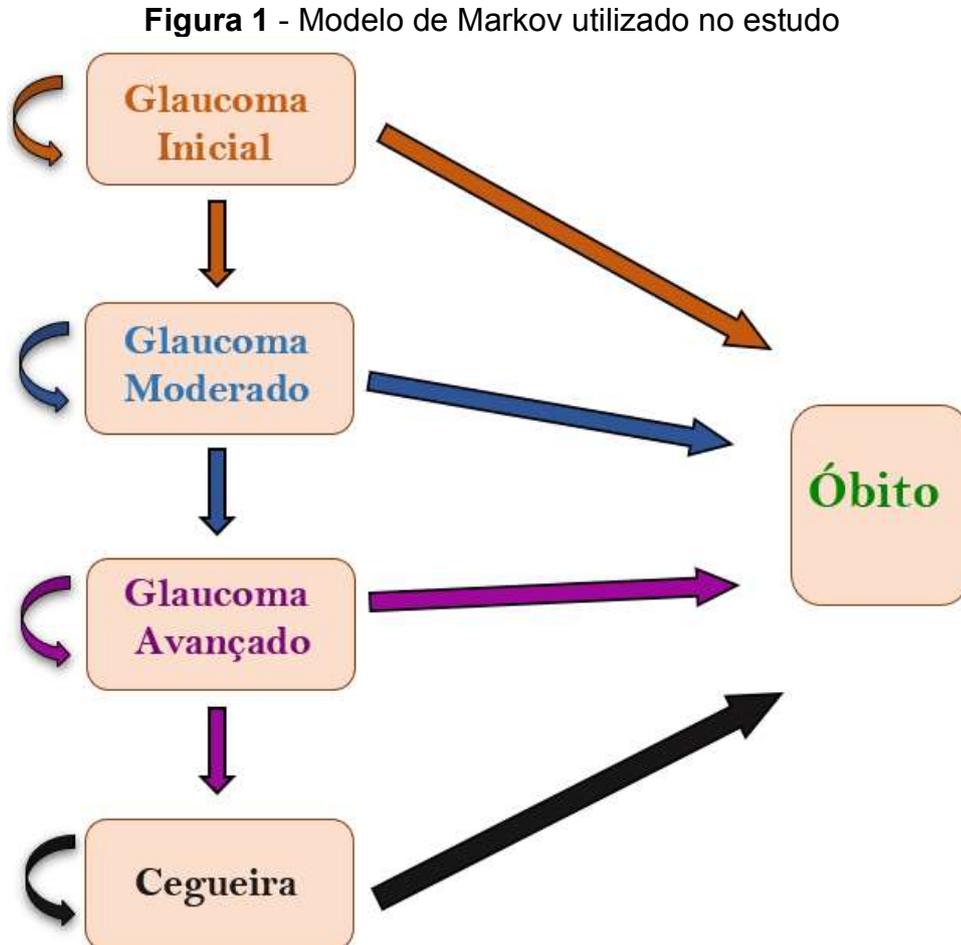
Os custos das intervenções foram extraídos do Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos (SIGTAP) do SUS (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022) e foram obtidos de acordo com os parâmetros dos Centros de Referência de Glaucoma do SUS (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Em relação à efetividade das intervenções, sua medição foi realizada através do QALY (*quality-adjusted life-year*), em que a preferência do paciente por diferentes estados de saúde é a base para medir a qualidade de vida. Onde o método *Time Trade Off* foi utilizado para extrair estes valores através de entrevistas com pacientes portadores de glaucoma. Seguiram-se os valores de utilidade para um grupo específico de pacientes brasileiros com GPAA sugeridos por Guedes *et al* (2014).

Através da tabela de procedimentos e honorários médicos do SUS, foram extraídos os custos das intervenções (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022). Já as frequências dos exames assim como das visitas médicas seguiram o que é estabelecido para os Centros de Referência de Glaucoma do SUS. O valor dos medicamentos seguiu-se o que o SUS paga aos Centros de Referência (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011). Os valores monetários neste estudo estão expressos em reais (R\$) e dizem respeito ao ano de 2022.

O modelo desenvolvido para a análise de custo-utilidade foi o de Markov, o qual apresenta os estágios: 1 Glaucoma inicial, 2 Glaucoma moderado, 3 Glaucoma avançado, 4 Cegueira e 5 Morte. O primeiro estágio é o de entrada no modelo (toda a

coorte hipotética entra com 60 anos de idade) e o quinto estágio é o terminal (Figura 1).



Fonte: A autora, 2022.

De acordo com as probabilidades de transição, a cada ano que passa, os pacientes da coorte hipotética podem continuar no mesmo estágio ou progredir para o estágio seguinte. Como o caminho a ser percorrido pelos pacientes que evoluíram não pode ser retornado a estágios anteriores, tampouco pular estágios, os pacientes devem seguir o seguinte caminho: de glaucoma inicial para o moderado, de glaucoma moderado para avançado, e de glaucoma avançado para cegueira. Os pacientes em qualquer estágio de 1 a 4 podem evoluir para o estágio 5 (Morte) sem passar pelos outros estágios, de acordo com a probabilidade anual de morte para a população brasileira (IBGE, 2022).

O modelo de Markov foi o escolhido para esta pesquisa, com base nas características da patologia em estudo, por ser uma doença crônica e com custos recorrentes e crescentes.

Através da literatura foi retirada para cada alternativa, as probabilidades de transição realizada entre os estágios. Estas que são fixas, ou seja, a cada evolução do modelo, as probabilidades de transição não sofrem ajuste.

Utilizou-se no estudo a razão de custo-utilidade incremental (ICUR) como medida de desfecho, na qual se evidencia o custo incremental por benefício atingido (R\$/QALY).

O programa Microsoft Excel 2010 foi utilizado para a coleta de dados e o *software* TreeAge Pro 2011 Health Care (Tree Age Software, Williamstown, Massachusetts, EUA) para a análise de custo-utilidade.

Tal projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora e aprovado no dia 08 de outubro de 2019, com o parecer número 3.629.848 (Anexo A).

## 6 RESULTADOS

Os resultados e a discussão referentes a esta dissertação estão apresentados no artigo “*Custo-utilidade do tratamento primário não farmacológico do glaucoma de ângulo aberto*”, publicado no periódico **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 28, p. 11, 2023. (Anexo B)

6.1 ARTIGO - CUSTO-UTILIDADE DO TRATAMENTO PRIMÁRIO NÃO FARMACOLÓGICO DO GLAUCOMA DE ÂNGULO ABERTO<sup>1</sup>

**CUSTO-UTILIDADE DO TRATAMENTO PRIMÁRIO NÃO FARMACOLÓGICO  
DO GLAUCOMA DE ÂNGULO ABERTO**

**COST-UTILITY OF PRIMARY NON-PHARMACOLOGICAL TREATMENT  
OF OPEN-ANGLE GLAUCOMA**

Daniela Marcelo Gravina<sup>1</sup>, Ricardo Augusto Paletta Guedes<sup>1</sup>, Alfredo Chaoubah<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Juiz de Fora (MG), Brasil;  
**Os autores declaram não haver conflitos de interesse.**

<https://orcid.org/0000-0001-8975-5837>

<https://orcid.org/0000-0002-9451-738X>

<https://orcid.org/0000-0002-2459-9164>

**Autor Correspondente:**

Daniela Marcelo Gravina  
Rua Oscar Vidal, 79 – Centro.  
CEP 36.010-060 – Juiz de Fora (MG), Brasil  
Tel: (32) 3213-1927  
E-mail: [daniela-gravina@hotmail.com](mailto:daniela-gravina@hotmail.com)

---

<sup>1</sup> O artigo se apresenta de acordo com as normas para publicação da revista a que foi submetido.

# Custo-utilidade do tratamento primário não farmacológico do glaucoma de ângulo aberto

Cost-utility of primary non-pharmacological treatment of open-angle glaucoma

Daniela Marcelo Gravina<sup>1</sup>, Ricardo Augusto Paletta Guedes<sup>1</sup>, Alfredo Chaoubah<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil.

Gravina DM, Guedes RA, Chaoubah A. Custo-utilidade do tratamento primário não farmacológico do glaucoma de ângulo aberto. Rev Bras Oftalmol. 2023;82:e0011.

Como citar:

doi:

<https://doi.org/10.37039/1982.8551.20230011>

## Descritores:

Glaucoma e ângulo aberto;  
Análise custo-benefício;  
Qualidade de vida; Sistema  
Único de Saúde; Brasil.

## Keywords:

Glaucoma, open-angle; Cost-  
benefit analysis; Quality of life;  
Unified Health System; Brazil.

Recibido:  
11/10/2022

Aceito:  
23/12/2022

## Autor correspondente:

Daniela Marcelo Gravina  
Rua Oscar Vidal, 79 - Centro  
CEP 36010-060 - Juiz de Fora, MG, Brazil  
E-mail: daniela-gravina@hotmail.com

Instituição de realização do trabalho:  
Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz  
de Fora, MG, Brasil.

Fonte de auxílio à pesquisa:  
trabalho não financiado.

Conflitos de interesse:  
não há conflitos de interesses.



Copyright ©2023

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o impacto econômico de iniciar o tratamento do glaucoma primário de ângulo aberto com estratégias não farmacológicas nos centros de referência para o tratamento do glaucoma no Sistema Único de Saúde.

**Métodos:** A população foi oriunda de uma coorte hipotética de pacientes aos 60 anos de idade, portadores de glaucoma primário de ângulo aberto inicial. A estratégia 1 se baseou apenas em uso de colírios. As estratégias 2 e 3 tiveram como tratamento inicial a trabeculoplastia seletiva a laser. Na estratégia 2, após a falência do laser, foi realizado o implante de dispositivo trabecular (iStent inject®), seguido de uso de colírios. A estratégia 3 iniciou-se com o tratamento medicamentoso logo após a falência do laser. O modelo desenvolvido foi o de Markov. Foi usada a razão de custo-utilidade incremental como medida de desfecho.

**Resultados:** As estratégias 2 e 3 geraram ganho de qualidade de vida e foram dominantes em relação à estratégia 1, sendo mais efetivas e baratas. Porém a relação custo-efetividade da estratégia 2 sofreu um impacto significativo, de acordo com a idade de entrada no modelo.

**Conclusão:** As estratégias não farmacológicas do glaucoma primário de ângulo aberto inicial foram custo-efetivas sob a perspectiva do Sistema Único de Saúde em um horizonte da expectativa de vida da população.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the economic impact of starting the treatment of primary open angle glaucoma with non-pharmacological strategies within the scope of reference centers for the treatment of glaucoma in the Unified Health System.

**Methods:** The population of this study comes from a hypothetical cohort of patients aged 60 years with initial primary open angle glaucoma. The reference strategy (strategy 1) is based only on the use of eye drops, following the guidelines of the clinical protocol of the Brazilian Ministry of Health. Strategies 2 and 3 have the same initial treatment, with selective laser trabeculoplasty. In strategy 2, after laser failure, a trabecular device (iStent inject®) is implanted, followed by the use of eye drops as needed, and in strategy 3, it starts with the drug treatment right after the failure of the laser. The model developed for the cost-utility analysis was the Markov model. The incremental cost-utility ratio was used as an outcome measure.

**Results:** Strategies 2 and 3 generated a gain in quality of life and were dominant over strategy 1, being at the same time more effective and less costly in relation to clinical treatment. The two non-pharmacological strategies (2 and 3) proved to be cost-effective; however, the cost-effectiveness of strategy 2 suffers a significant impact according to the age of entry into the model.

**Conclusion:** It is concluded that the initial non-pharmacological treatment strategies of the initial primary open angle glaucoma are cost-effective from the perspective of the Unified Health System in a horizon of the life expectancy of the population.

## INTRODUÇÃO

O glaucoma é considerado uma doença genética e crônica, em que se observam mudanças estruturais no nervo óptico e a consequente perda de campo visual, levando à cegueira.

<sup>1)</sup> Estudos recentes sugerem que o glaucoma afeta cerca de 3% das pessoas acima de 40 anos e estima-se que, em 2040, existam 118,8 milhões de pessoas com glaucoma.<sup>2,3)</sup>

Alguns estudos de prevalência estimam que o glaucoma primário de ângulo aberto (GPAA) sofrerá aumento de 50% em todo o mundo, indo de 52,7 milhões, em 2020, para 79,8 milhões, em 2040, de acordo com a idade.<sup>4)</sup>

De acordo com o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas, o tratamento usual do glaucoma inicial é realizado por meio de colírios antiglaucomatosos, porém alguns estudos mostram a possibilidade de se iniciar tal tratamento com a trabeculoplastia a laser (SLT, *selective laser trabeculoplasty*).<sup>5)</sup> O tratamento clínico, além dos efeitos colaterais, gera alto custo para os pacientes e o sistema de saúde. Assim, cada vez mais, a indicação de terapias não farmacológicas, como a SLT ou até mesmo as cirurgias filtrantes, vem sendo realizada de forma mais precoce.<sup>6,7)</sup>

O implante de dispositivo trabecular (iStent inject<sup>®</sup>), já aprovado para uso nos centros de referência do glaucoma, visa melhorar a segurança e a previsibilidade do tratamento. É possível realizá-lo de maneira custo-efetiva, como alternativa de segunda linha de tratamento, após a falha do primeiro medicamento.<sup>8)</sup>

Os custos relacionados ao tratamento do GPAA impactam na economia da sociedade e da saúde pública, e seu estudo auxilia a formulação de políticas de saúde e, conseqüentemente, proporciona melhoria para a economia pública e da sociedade.<sup>9)</sup>

Assim, os estudos econômicos em saúde são uma opção para realizar as tomadas de decisões perante novas estratégias de tratamentos e diagnósticos, que apresentam custos cada vez mais crescentes na área da saúde, devido à escassez de recursos.<sup>10)</sup> Dentre os estudos de avaliação econômica existentes, o estudo de custo-efetividade possui grande relevância, por avaliar no mesmo período de tempo os custos e a efetividade da intervenção em saúde. A efetividade, quando medida em qualidade de vida (ano de vida ajustado pela qualidade, QALY, do inglês *quality-adjusted life-year*), o estudo passa a se chamar custo-utilidade.<sup>11)</sup>

O objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto econômico de se iniciar o tratamento do GPAA com estratégias não farmacológicas no âmbito dos centros de referência para o tratamento do glaucoma no Sistema Único de Saúde (SUS).

## MÉTODOS

A população deste estudo foi oriunda de uma coorte hipotética de pacientes aos 60 anos de idade, portadores de GPAA inicial, em tratamento nos centros de referência do glaucoma no SUS. Define-se o glaucoma como a associação de defeito campimétrico no campo visual com uma neuropatia óptica glaucomatosa, em que o estágio inicial possui índice MD (*mean deviation*) da perimetria de Humphrey > -6dB, o estágio moderado apresenta MD entre -6dB e -12dB, e, por fim, o estágio avançado com MD < -12dB.<sup>12)</sup>

O ambiente da pesquisa é o sistema de saúde público brasileiro, no qual o tratamento habitual do glaucoma inicial é prioritariamente realizado de forma farmacológica.

Tem-se a perspectiva dos custos por meio do SUS como financiador (pagador), de acordo com as diretrizes do Ministério da Saúde. Esses custos são aqueles pagos aos prestadores de serviços e aos centros de referência para tratar o glaucoma no SUS e incluem os custos diretos médicos (consultas, exames e cirurgias). Os custos diretos não médicos e os indiretos não foram incluídos.

As alternativas que foram estudadas e comparadas nesse estudo são descritas a seguir. A estratégia de referência, ou estratégia 1, seguirá o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas (PCDT) de glaucoma do SUS, no qual se inicia o tratamento com maleato de timolol 0,5% (primeira linha); caso haja falência em atingir a pressão intraocular (PIO) alvo, um segundo medicamento é adicionado à estratégia, o cloridrato de dorzolamida 2% (segunda linha); se, mesmo assim, a falência persistir, uma terceira classe é associada, a prostaglandina (terceira linha). Se, após a associação das três linhas de medicamentos, a PIO ainda não alcançar seu alvo, o próximo passo é intervenção cirúrgica com trabeculectomia (TREC).<sup>13)</sup>

As estratégias 2 e 3 possuem o mesmo início de tratamento, com laser (SLT) em ambos os olhos no primeiro ano. Caso seja necessário, é permitido repetir o laser mais uma vez. Ao se iniciar dessa maneira, busca-se melhorar a qualidade de vida do paciente, reduzindo o número de medicamentos para glaucoma, seus custos e efeitos colaterais. O que difere as duas estratégias é a opção terapêutica após a SLT: a estratégia 2 propõe uma tentativa cirúrgica com dispositivo iStent inject<sup>®</sup> e, se houver falha dessas três etapas, seguem-se os passos da estratégia 1; já de acordo com a estratégia 3, logo após o segundo laser SLT, iniciam-se as recomendações da estratégia 1.

O horizonte de tempo da avaliação é a expectativa de vida média para a população brasileira, de acordo com a tábua de vida do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os custos das intervenções foram



**Tabela 3.** Valores utilidades para cada estágio do modelo

Estágio do glaucoma	Valores de utilidade	Referências
Glaucoma inicial	0,8574	Gordon et al. <sup>16</sup>
Glaucoma evoluído	0,7966	Gordon et al. <sup>16</sup>
Glaucoma avançado	0,7539	Gordon et al. <sup>16</sup>
Cegueira	0,26	Stewart et al. <sup>17</sup>
Utilidade de saúde	1,00	Van Galen et al. <sup>18</sup>
TBC	1,00	Van Galen et al. <sup>18</sup>

TBC = tabaco.

As probabilidades de transição entre os estados de saúde foram extraídas da literatura.

A figura 1 mostra a curva de progressão de cada estratégia estudada, sendo possível observar que a estratégia 1 possui progressão do campo visual mais rápida quando comparada às outras estratégias.

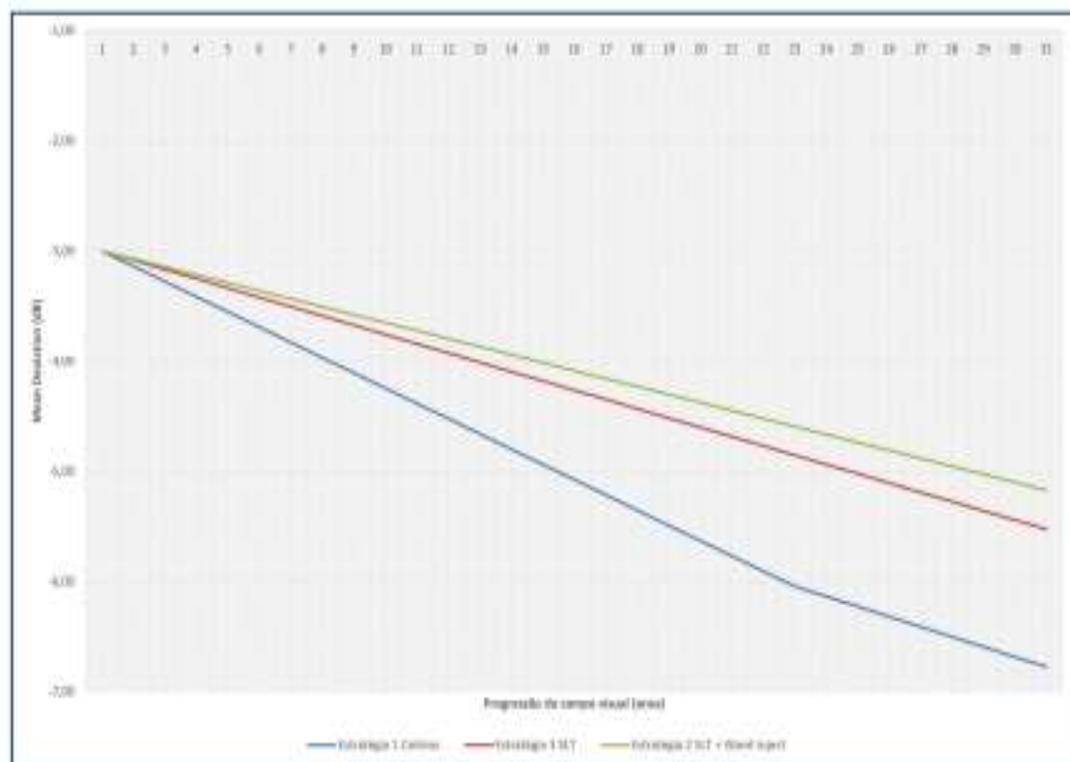
Os resultados dos custos, os ganhos em qualidade de vida e a razão de custo-utilidade para cada estratégia de tratamento do GPAA são apresentados na tabela 4.

A análise de sensibilidade é demonstrada no diagrama de tornado (Figura 2), evidenciando variáveis mais influentes no resultado.

Como a variável que mais influenciou o resultado é a idade de entrada no modelo, foi realizada uma análise de sensibilidade específica para idade (Tabela 5), mostrando o impacto que a idade de entrada tem no resultado de custo efetividade.

## DISCUSSÃO

De acordo com as diretrizes do Ministério da Saúde, os estudos de custo-efetividade e custo-utilidade direcionam as tomadas de decisões por parte dos gestores, médicos e pacientes. Os estudos de custo-utilidade são importantes, pois avaliam tanto os custos como a qualidade de vida relacionados a uma determinada doença.<sup>19</sup>



DB = decibéis; TBC = tabaco.

**Figura 1.** Curva de progressão do campo visual em cada estratégia.**Tabela 4.** Custos totais, utilidades (ano de vida ajustado pela qualidade) e análise de custo-utilidade

Estratégia de tratamento	Utilidade (QALY)	Utilidade incremental (QALY)	Custo (R\$)	Custo incremental (R\$)	RCU (R\$/QALY)
1	9,9263	0	2.356,47	0	0
2	9,8767	0,0496	4.322,14	1.965,67	39.428,02
3	9,8213	0,0950	4.338,25	71,60	747,69

QALY = ano de vida ajustado pela qualidade; RCU = razão de custo-utilidade incremental.



ponto de vista econômico, estando dentro do limiar de custo-efetividade da OMS.

Dentre as estratégias de tratamento, a idade teve impacto significativo na relação de custo-efetividade, principalmente para a estratégia 2. Quanto mais jovem o diagnóstico do paciente (idade de entrada no modelo), melhor a relação de custo-efetividade, pois maior a expectativa de vida do paciente e mais tempo esse paciente fica sem necessidade de colírios, poupando custo futuro ao sistema de saúde. Quanto maior a idade de entrada no modelo, pior a relação de custo-efetividade da estratégia 2. Se a idade de entrada no modelo mudasse de 60 para 40 anos, a RCUI dessa estratégia cairia de R\$14.174,90 para R\$10.926,49.

Ao se realizar este estudo com base em um modelo hipotético de Markov, procurou-se se basear nas melhores evidências existentes. No entanto, para a construção do modelo, houve a necessidade de adotar pressupostos, que podem ser fontes de erros. Porém, por meio da análise de sensibilidade nos parâmetros do modelo, tentou-se reduzir esses erros.

Por fim, deve-se ter cuidado ao se generalizarem os resultados deste estudo para pacientes com outros tipos de glaucoma e aqueles que fazem tratamento em ambiente de saúde suplementar ou fora dos centros de referência para tratamento de glaucoma do SUS.

## CONCLUSÃO

As estratégias não farmacológicas para tratamento primário do glaucoma de ângulo aberto na fase inicial se mostraram custo-efetivas sob a perspectiva do SUS em um horizonte da expectativa de vida da população.

Ao se iniciar o tratamento do glaucoma primário de ângulo aberto inicial com trabeculoplastia seletiva à laser, há um ganho de qualidade de vida e uma redução nos custos futuros em relação ao tratamento habitual com colírios.

O uso do dispositivo trabecular após a falha do laser gera ganho ainda maior de qualidade de vida, e seu custo, apesar de maior, pode ser considerado custo-efetivo sob a perspectiva do SUS.

## REFERÊNCIAS

1. Weinreb RN, Aung T, Medeiros FA. The pathophysiology and treatment of glaucoma: a review. *JAMA*. 2014;311(18):7901-11.
2. Kang JM, Sierra AP. Glaucoma. *Med Clin North Am*. 2021;105(3):493-510.
3. Tham YC, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng CY. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2014;121(11):2081-90.
4. Gedde SJ, Vitou E, Wright MM, Mur KW, Lind JT, Chen FF, Li T, Mandberger SL. American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Pattern Glaucoma Panel. Primary Open-Angle Glaucoma Preferred Practice Pattern®. *Ophthalmology*. 2021;128(1):P71-150.
5. Gazzard G, Konstantakopoulou E, Garway-Heath D, Gang A, Vukobratovic K, Hunter R, Artner G, Banca C, Wormald R, Nathwani N, Barton K, Rubin G, Buszewicz M; LIGHT Trial Study Group. Selective laser trabeculoplasty versus eye drops for first-line treatment of ocular hypertension and glaucoma (LIGHT): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*. 2019;393(10183):1505-16. doi: 10.1016/S0140-6736(19)32213-X. Erratum in: *Lancet*. 2019;394(10192):e1.
6. Guedes VM, Guedes RA. Les cirurgies filtrantes du glaucome comme la premiere indication de traitement chez la population pauvre du Brésil. 2000. *Annales [...] Paris*. 2000.
7. Arand A, Negi S, Khotkar S, Kumar H, Gupta SK, Murthy DV, et al. Role of early trabeculotomy in primary open-angle glaucoma in the developing world. *Eye (Lond)*. 2007;21(1):40-5.
8. Guedes RA, Souza CP, Das LLS, Murta L, Gouveia DM, Chacabah A. A Brazilian cost-utility analysis of trabeculectomy with Stereotact for the treatment of open-angle glaucoma. *Rev Bras Oftalmol*. 2022;61:e0049.
9. Real LP, Lelkes MC, Palma SD, Vitens U. Direct costs of glaucoma: Relationship between cost and severity of the disease. *Chronos (Br)*. 2020;16(4):266-274.
10. Freitas S. Avaliação econômica do tratamento do glaucoma primário de ângulo aberto: Um estudo de custo-efetividade sob a perspectiva da sociedade [dissertação]. Jui de Fora: Universidade Federal de Jui de Fora; 2019.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Diretrizes metodológicas - diretriz de avaliação econômica. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2014 [citado 20 Nov. 2022]. Disponível em: [https://www.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_metodologicas\\_diretriz\\_avaliacao\\_economica.pdf](https://www.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_metodologicas_diretriz_avaliacao_economica.pdf)
12. Hodapp E, Parrish RK, Anderson DR. Clinical decision in glaucoma. St. Louis: Mosby; 1993.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas Glaucoma. Relatório de recomendação. Brasília, [s.n.]. 2018 [citado 2022 Mar 22]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/protocolos-clinicos-e-diretrizes-terapeuticas-pcds/arquivos/2018/glaucoma-pcds.pdf>
14. Brasil. Ministério da Saúde. Tabela S02AP. 2022 [citado 20 Nov. 2022]. Disponível em: [http://www.cnes.org.br/rotas/tecnologias/NT/2064\\_2011tratamentoglaucoma](http://www.cnes.org.br/rotas/tecnologias/NT/2064_2011tratamentoglaucoma)
15. Brasil. Ministério da Saúde. Política Nacional de Oftalmologia - Tratamento do Glaucoma. 2011. Disponível em: [http://www.cnes.org.br/rotas/tecnologias/NT/2064\\_2011tratamentoglaucoma](http://www.cnes.org.br/rotas/tecnologias/NT/2064_2011tratamentoglaucoma). Acesso em: 1 mar. 2022.
16. Paleta Guedes RA, Paleta Guedes VM, Freitas SM, Chacabah A. Utility values for glaucoma in Brazil and their correlation with visual function. *Clin Ophthalmol*. 2014;8:329-35.
17. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Situação de web. Brasília (DF): IBGE; 2022 [citado 2022 Mar 22]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/tabeladefeita/2013/default.shtm>
18. Heijl A, Leske MC, Bengtsson B, Hyman L, Bergsjon E, Hussein M, Early Manifest Glaucoma Trial Group. Reduction of intraocular pressure and glaucoma progression: results from the Early Manifest Glaucoma Trial. *Arch Ophthalmol*. 2002;120(10):1268-79.
19. Li T, Lindley K, Rouse B, Hong H, Shi Q, Pritchard DS, et al. Comparative Effectiveness of First-Line Medications for Primary Open-Angle Glaucoma: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Ophthalmology*. 2016;123(1):129-40.
20. Wong MC, Lee JH, Choy BN, Chee JC, Lai JS. Systematic review and meta-analysis on the efficacy of selective laser trabeculoplasty in open-angle glaucoma. *Surg Ophthalmol*. 2015;60(1):36-50.
21. Jang HJ, Yu B, Hodge W, Melvankar-Melita MS. Repeat selective laser trabeculoplasty for glaucoma patients: a systematic review and meta-analysis. *J Cur Glaucoma Pract*. 2021;15(3):117-24.
22. Healey PR, Clement C, Kaur NM, Toker O, Aghajanian L. Standalone (Stent) trabeculectomy micro-bypass glaucoma surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Glaucoma*. 2021;30(7):e06-20.
23. Brown MM, Brown DC, Sharma S, Kader J, Brown H. Utility values associated with blindness in an adult population. *Br J Ophthalmol*. 2001;85(3):327-31.

24. van Gestel A, Wilson CA, Seewers J, Backus HJ, Janssen NM, Hendrickx F, et al. The long-term outcomes of four alternative treatment strategies for primary open-angle glaucoma. *Acta Ophthalmol.* 2012;90(1):20-31.
25. Guedes RA, Guedes VM, Chazubeh A. Cost-effectiveness in glaucoma: Concepts, results and current perspectives. *Rev Bras Oftal.* 2016;75(4):336-41.
26. Guedes RA, Guedes VM, Gomes CE, et al. "Cost-utility of primary open-angle glaucoma in Brazil", *Revista Brasileira de Oftalmologia*, v. 75, n. 1, p. 7-12, 2016. DOI: 10.5935/0034-7280.20160002.
27. Gazzard G, Konstantakopoulou E, Ganley-Heath D, Nishwan N, Barton K, LGHT Trial Study Group. "LGHT trial: 6-year results of primary selective laser trabeculoplasty versus eye drops for the treatment of glaucoma and ocular hypertension", *Ophthalmology* 2022.
28. Centre for Disease Control and Prevention. "Glaucoma: diagnosis and management of chronic open-angle glaucoma and ocular hypertension (NICE clinical guideline 82)", *Health (San Francisco)*, n. April, 2009.
29. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Cidades e PIB*. Brasília, DF: IBGE; 2022 [citado 2022 Dez. 20]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/explica/ptb.php>

## 7 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pôde-se concluir com este trabalho que as estratégias não farmacológicas para tratamento primário do glaucoma de ângulo aberto na fase inicial se mostraram custo efetivas sob a perspectiva do SUS em um horizonte da expectativa de vida da população.

Ao se iniciar o tratamento do GPAA inicial com SLT, há um ganho de qualidade de vida e uma redução nos custos futuros em relação ao tratamento habitual com colírios.

O uso do dispositivo trabecular após a falha do laser gera um ganho ainda maior de qualidade de vida, e seu custo, apesar de maior, pode ser considerado custo-efetivo sob a perspectiva do SUS.

Existem muitos estudos mostrando que o SLT é custo-efetivo, quando realizado no início do diagnóstico de GPAA, porém a literatura é escassa quando o assunto é a realização de cirurgia de implante micro-bypass trabecular iStent *inject*® após a falha do laser. Portanto, este estudo vem para preencher uma lacuna e mostrar, através de um estudo de custo-utilidade, essa estratégia terapêutica.

## REFERÊNCIAS

- AINSWORTH, J. R.; JAY, J. L. Cost analysis of early trabeculectomy versus conventional management in primary open angle glaucoma. **Eye** (Basingstoke), v. 5, n. 3, 1991. DOI: 10.1038/eye.1991.51.
- ANAND, A.; NEGI, S.; KHOKHAR, S., *et al.* "Role of early trabeculectomy in primary open-angle glaucoma in the developing world", **Eye**, v. 21, n. 1, 2007. DOI: 10.1038/sj.eye.6702114. .
- BARRIOS, J. M. R.; SERRANO, D.; MONLEÓN, T. *et al.* Los modelos de simulación de eventos discretos en la evaluación económica de tecnologías y productos sanitarios. **Gaceta Sanitaria**, [S.l: s.n.], 2008.
- BARTELT-HOFER, J.; BEN-DEBBA, L.; FLESSA, S. Systematic review of economic evaluations in primary open-angle glaucoma: decision analytic modeling insights. **Pharmacoeconomics - Open**, s.l., s.n., 2020.
- BAUDOUIIN, C.; LIANG, H.; HAMARD, P. *et al.* The ocular surface of glaucoma patients treated over the long term expresses inflammatory markers related to both t-helper 1 and t-helper 2 pathways. **Ophthalmology**, v. 115, n. 1, 2008. DOI: 10.1016/j.opthta.2007.01.036.
- BETINJANE, Alberto Jorge; PARANHOS Jr., Augusto; OMI, Carlos Akira *et al.* **2º Consenso Brasileiro de Glaucoma Primário de Ângulo Aberto**. São Paulo, [s.n.], 2005.b
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Política Nacional de Oftalmologia - Tratamento do Glaucoma**. 2011. Ministério da Saúde. Disponível em: [http://www.conass.org.br/notastecnicas/NT/2064\\_2011tratamentoglaucoma](http://www.conass.org.br/notastecnicas/NT/2064_2011tratamentoglaucoma). Acesso em: 1 mar. 2022.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas glaucoma** - relatório de recomendação. Brasília, [s.n.], 2018.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Tabela SIGTAP**. 2022. Disponível em: [http://www.conass.org.br/notastecnicas/NT/2064\\_2011tratamentoglaucoma](http://www.conass.org.br/notastecnicas/NT/2064_2011tratamentoglaucoma). Acesso em: 3 mar. 2022.
- BURR, J. M.; MOWATT, G.; HERNÁNDEZ, R. *et al.* The clinical effectiveness and cost-effectiveness of screening for open angle glaucoma: a systematic review and economic evaluation. **Health Technology Assessment**, s.l, s.n., 2007.
- BUXTON, M. J.; DRUMMOND, M. F.; VAN HOUT, B. A. *et al.* Modelling in economic evaluation: an unavoidable fact of life. **Health Economics**, s.l., s.n., 1997.
- CAMRAS, C. B.; TORIS, C. B., TAMESIS, R. R. Efficacy and adverse effects of medications used in the treatment of glaucoma. **Drugs and Aging**, s.l., s.n., 1999.
- CRONEMBERGER, S.; CRONEMBERGER, S. Glaucoma: past, present, and future. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 79, n. 5, p. 285–288, 2020. DOI: 10.5935/0034-7280.20200061. Disponível em: <http://www.gnresearch.org/doi/>

10.5935/0034-7280.20200061. Acesso em: 25 abr. 2021.

DOSHI, A., SINGH, K. **Cost-effective evaluation of the glaucoma suspect. Current Opinion in Ophthalmology.** [S.l: s.n.], 2007

DRUMMOND, M. F., SCHWARTZ, J. S., JÖNSSON, B., *et al.* Key principles for the improved conduct of health technology assessments for resource allocation decisions. **International Journal of Technology Assessment in Health Care** [s.l., s.n., 2008.

DUKE-ELDER, S. System of ophthalmology - diseases of the lens and vitreous; glaucoma and hypotony. London, [s.n.], 1969. v. 11.

FORBES, M.; BANSAL, R. K. Argon laser goniophotocoagulation of the trabecular meshwork in open-angle glaucoma. **Transactions of the American Ophthalmological Society**, v. 79, 1981.

FREITAS, A. L., USHIDA, M., ALMEIDA, I. *et al.* Selective laser trabeculoplasty as an initial treatment option for open-angle glaucoma, **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 79, n. 6, 2016. DOI: 10.5935/0004-2749.20160118.

FREITAS, S. **Avaliação econômica do tratamento do glaucoma primário de ângulo aberto**: um estudo de custo-utilidade sob a perspectiva da sociedade. 2019. 1–82 f. UFJF, Juiz de Fora, 2019.

GAASTERLAND, D. E.; BLACKWELL, B.; EDERER, F. *et al.* The advanced glaucoma intervention study (AGIS): 13. Comparison of treatment outcomes within race - 10-Year results. **Ophthalmology**, v. 111, n. 4, 2004. DOI:10.1016/j.ophtha.2003.09.025.

GARG, A.; GAZZARD, G. Selective laser trabeculoplasty: past, present, and future review-article. **Eye (Basingstoke)**. [s.l: s.n.], 2018.

GAZZARD, G.; KONSTANTAKOPOULOU, E.; GARWAY-HEATH, D. *et al.* LiGHT trial: 6-year results of primary selective laser trabeculoplasty versus eye drops for the treatment of glaucoma and ocular hypertension. **Ophthalmology**, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2022.09.009>.

GAZZARD, G.; KONSTANTAKOPOULOU, E.; GARWAY-HEATH, D. *et al.* Selective laser trabeculoplasty versus eye drops for first-line treatment of ocular hypertension and glaucoma (LiGHT): a multicentre randomised controlled trial, **The Lancet**, v. 393, n. 10180, 2019. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32213-X.

GEDDE, S. J.; VINOD, K.; WRIGHT, M. M. *et al.* Primary open-angle glaucoma preferred practice pattern®, **Ophthalmology**, v. 128, n. 1, 2021. DOI: 10.1016/j.ophtha.2020.10.022.

GUEDES, R. A. P. As estratégias de prevenção em saúde ocular no âmbito da saúde coletiva e da Atenção Primária à Saúde, **Rev APS**, p. 66–73, 2007.

GUEDES, R. A. P. Glaucoma, collective health and social impact. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 80, n. 1, 2021. DOI: 10.5935/0034-7280.20210001.

GUEDES, R. A. P.; GUEDES, V. M. P. Custo crescente em glaucoma: atualidades e seu impacto na saúde coletiva TT - growing costs in glaucoma: update and its impact in public health. **Rev. APS**, v. 11, n. 4, p. 444–450, 2008. Disponível em: <http://aps.ufjf.emnuvens.com.br/aps/article/view/271/142>.

GUEDES, R. A. P.; GUEDES, V. M. P.; CHAOUBAH, A. Cost-effectiveness in glaucoma. Concepts, results and current perspective. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 75, n. 4, p. 336–341, 2016. DOI: 10.5935/0034-7280.20160068.

GUEDES, R. A. P.; GUEDES, V. M. P.; CHAOUBAH, A. Custo-efetividade dos análogos de prostaglandinas no Brasil, **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 67, n. 6, 2008. DOI: 10.1590/S0034-72802008000600003.

GUEDES, R. A. P.; GUEDES, V. M. P.; CHAOUBAH, A. Utilização de recursos, custos e efetividade da esclerectomia profunda não penetrante de acordo com a gravidade do glaucoma, **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0004-27492011000600003>.

GUEDES, R. A. P.; GUEDES, V. M. P.; MELLO GOMES, C. E. de, *et al.* Maximizing cost-effectiveness by adjusting treatment strategy according to glaucoma severity, **Medicine (United States)**, v. 95, n. 52, 2016. DOI: 10.1097/MD.0000000000005745.

GUEDES, R. A. P.; GUEDES, V. M. P.; GOMES, C. E. de M. *et al.* Cost-utility of primary open-angle glaucoma in Brazil, **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 75, n. 1, p. 7-13, 2016. DOI: 10.5935/0034-7280.20160002.

GUEDES, R. A. P.; JUNIOR, E. R. S.; OMI, C. A. *et al.* **Manual prático para cirurgias microinvasivas do glaucoma – MIGS**. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2019.

GUEDES, V. M. P., GUEDES, R. A. P. Les chirurgies filtrantes du glaucome comme la première indication de traitement chez la population pauvre du Brésil. 2000. **Anais [...]** Paris, CONGRÈS DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'OPHTALMOLOGIE, 2000.

GUTEMBERG, G. C. V.; SILVA FILHO, F. J. da; REHDER, J. R. C. L. Complicações pós-operatórias precoces de trabeculectomia com mitomicina, em pacientes portadores de glaucoma primário de ângulo aberto, **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 69, n. 2, 2010. DOI: 10.1590/s0034-72802010000200006.

HERNÁNDEZ, R. A.; BURR, J. M.; VALE, L. D. Economic evaluation of screening for open-angle glaucoma, **International Journal of Technology Assessment in Health Care**, v. 24, n. 02, 9 abr. 2008. DOI: 10.1017/S0266462308080288.

HIGA, F. S.; MELO, L. A. S.; TAVARES, I. M., *et al.* Resultados do implante de susanna em glaucoma refratário, **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 63, n. 4, 2004.

HODAPP, E.; PARRISH, R. K. R, A. D. **Clinical Decisions In Glaucoma**, 15 jan., p. 52–61, 1993. .

HUSEREAU, D.; DRUMMOND, M.; PETROU, S. *et al.* Consolidated health economic evaluation reporting standards (CHEERS)-explanation and elaboration: a report of

the ISPOR health economic evaluation publication guidelines good reporting practices task force. **Value in Health**, v. 16, n. 2, p. 231–250, 2013. DOI: 10.1016/j.jval.2013.02.002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tábuas de vida**. 2022. IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/tabuadevida/2013/default.shtm>. Acesso em: 1 mar. 2022.

IUNES, R. F. III - Impacto econômico das causas externas no Brasil: Um esforço de mensuração. **Revista de Saude Publica**, v. 31, n. SUPPL.4, 1997. DOI: 10.1590/S0034-89101997000500004.

KASS, M. A.; HEUER, D. K.; HIGGINBOTHAM, E. J., *et al.* The ocular hypertension treatment study: a randomized trial determines that topical ocular hypotensive medication delays or prevents the onset of primary open-angle glaucoma, **Archives of Ophthalmology**, v. 120, n. 6, 2002. DOI: 10.1001/archophth.120.6.701.

KHAWAJA, A. P.; CAMPBELL, J. H.; KIRBY, N. *et al.* Real-world outcomes of selective laser trabeculoplasty in the United Kingdom. 127, 2020. **Anais [...]** [S.l.: s.n.], 2020. DOI: 10.1016/j.opht.2019.11.017.

KOBELT-NGUYEN, G.; GERDTHAM, U. G.; ALM, A. Costs of treating primary open-angle glaucoma and ocular hypertension: A retrospective, observational two-year chart review of newly diagnosed patients in Sweden and the United States, **Journal of Glaucoma**, v. 7, n. 2, 1998. DOI: 10.1097/00061198-199804000-00006.

KRAMER, T. R.; NOECKER, R. J. Comparison of the morphologic changes after selective laser trabeculoplasty and argon laser trabeculoplasty in human eye bank eyes, **Ophthalmology**, v. 108, n. 4, 2001. DOI: 10.1016/S0161-6420(00)00660-6.

LOURENÇO, Ó.; SILVA, V. Avaliação econômica de programas de saúde. **Revista Portuguesa de Clínica Geral**, v. 24, 2008.

MACHADO, G. M.; BRAGA, L. A.; AMORIM, R. S. *et al.* Impacto financeiro no tratamento cirúrgico do glaucoma TT - financial impact on glaucoma surgical treatment. **Rev. bras. oftalmol**, v. 79, n. 4, 2020.

MACINKO, J.; HARRIS, M. J.; ROCHA, M. G. Brazil's national program for improving primary care access and quality (PMAQ) fulfilling the potential of the world's largest payment for performance system in primary care. **Journal of Ambulatory Care Management**, v. 40, n. 2, 2017. DOI: 10.1097/JAC.0000000000000189.

MARQUES, M.; RAIMUNDO, M.; FONSECA, C. *et al.* Esclerectomia profunda não penetrante por laser de co2 versus trabeculectomia tipo cairns: resultados a três meses. **Revista Sociedade Portuguesa de Oftalmologia**, v. 41, n. 3, 2017.

MASSUDA, A.; HONE, T.; LELES, F. A. G. *et al.* The Brazilian health system at crossroads: progress, crisis and resilience. **BMJ Global Health**, v. 3, n. 4, 2018. DOI: 10.1136/bmjgh-2018-000829.

MEDEIROS, F. A.; PINHEIRO, A.; MOURA, F. C. *et al.* Intraocular pressure fluctuations in medical versus surgically treated glaucomatous patients. **Journal of**

**Ocular Pharmacology and Therapeutics**, v. 18, n. 6, 2002. DOI: 10.1089/108076802321021036.

MELAMED, S.; BEN SIMON, G. J.; LEVKOVITCH-VERBIN, H. Selective laser trabeculoplasty as primary treatment for open-angle glaucoma: A prospective, nonrandomized pilot study. **Archives of Ophthalmology**, v. 121, n. 7, 2003. DOI: 10.1001/archophth.121.7.957.

MIGDAL, C.; GREGORY, W.; HITCHINGS, R. Long-term functional outcome after early surgery compared with laser and medicine in open-angle glaucoma. **Ophthalmology**, v. 101, n. 10, 1994. DOI: 10.1016/S0161-6420(94)31120-1.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Avaliação econômica em saúde: desafios para gestão no Sistema Único de Saúde**. 1. ed. Brasília, [s.n.], 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretrizes metodológicas - diretriz de avaliação econômica**. [s.l: s.n.], 2014. v. 1.

MORENO, N. P.; SOUSA, L. B. de; DUARTE, F. B. *et al.* Avaliação oftalmológica em pacientes submetidos a implante de drenagem em glaucomas refratários. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 72, n. 2, 2009. DOI: 10.1590/s0004-27492009000200018.

MUIR, K. W.; SANTIAGO-TURLA, C.; STINNETT, S. S. *et al.* Health literacy and adherence to glaucoma therapy. **American Journal of Ophthalmology**, v. 142, n. 2, 2006. DOI: 10.1016/j.ajo.2006.03.018.

NAYAK, B.; GUPTA, S.; KUMAR, G. *et al.* Socioeconomics of long-term glaucoma therapy in India. **Indian Journal of Ophthalmology**, v. 63, n. 1, 2015. DOI: 10.4103/0301-4738.151458.

OLIVEIRA, M. L.; SANTOS, L. M. P.; SILVA, E. N. da. Bases metodológicas para estudos de custos da doença no Brasil. **Revista de Nutrição**, v. 27, n. 5, 2014. DOI: 10.1590/1415-52732014000500007.

ORDÓÑEZ, J. E.; ORDÓÑEZ, A.; OSORIO, U. M. Cost-effectiveness analysis of iStent trabecular micro-bypass stent for patients with open-angle glaucoma in Colombia. **Current Medical Research and Opinion**, v. 35, n. 2, 2019. DOI: 10.1080/03007995.2018.1506022.

PAHLITZSCH, M.; DAVIDS, A. M.; WINTERHALTER, S. *et al.* Selective laser trabeculoplasty versus MIGS: forgotten art or first-step procedure in selected patients with open-angle glaucoma. **Ophthalmology and Therapy**, v. 10, n. 3, 2021. DOI: 10.1007/s40123-021-00347-0.

PALETTA GUEDES, R. A.; PALETTA GUEDES, V. M.; FREITAS, S. M. *et al.* Utility values for glaucoma in Brazil and their correlation with visual function. **Clinical Ophthalmology**, v. 8, 2014. DOI: 10.2147/OPHTH.S60105.

PALETTA GUEDES, R. A.; PALETTA GUEDES, V. M.; JORDÃO LOPES DA SILVA, M. *et al.* **Cirurgia não-penetrante do glaucoma**. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2009.

- RAMALHO, C. M.; RIBEIRO, L. N.; OLIVIERI, L. S. *et al.* Perfil socioeconômico dos portadores de glaucoma no serviço de oftalmologia do hospital universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora - Minas Gerais - Brasil. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 70, n. 5, 2007. DOI: 10.1590/S0004-27492007000500015.
- RASMUSSEN, C. A.; KAUFMAN, P. L.; KILAND, J. A. Benzalkonium chloride and glaucoma. **Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics**, s.l., s.n., 2014.
- REAL, J. P.; LAFUENTE, M. C.; PALMA, S. D. *et al.* Direct costs of glaucoma: relationship between cost and severity of the disease. **Chronic Illness**, v. 16, n. 4, 2020. DOI: 10.1177/1742395318803660.
- REIN, D. B.; WITTENBORN, J. S.; LEE, P. P. *et al.* The cost-effectiveness of routine office-based identification and subsequent medical treatment of primary open-angle glaucoma in the United States. **Ophthalmology**, v. 116, n. 5, 2009. DOI: 10.1016/j.ophtha.2008.12.056.
- REIN, D. B.; ZHANG, P.; WIRTH, K. E. *et al.* The economic burden of major adult visual disorders in the United States, **Archives of Ophthalmology**, v. 124, n. 12, 2006. DOI: 10.1001/archophth.124.12.1754.
- RESNIKOFF, S.; PASCOLINI, D.; ETYA'ALE, D. *et al.* Global data on visual impairment in the year 2002. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 82, n. 11, 2004. DOI: /S0042-96862004001100009.
- ROSSI, G. C. M.; PASINETTI, G. M.; SCUDELLER, L. *et al.* Risk factors to develop ocular surface disease in treated glaucoma or ocular hypertension patients. **European Journal of Ophthalmology**, v. 23, n. 3, 2013. DOI: 10.5301/ejo.5000220.
- RUSSELL, L. B.; GOLD, M. R.; SIEGEL, J. E. *et al.* The role of cost-effectiveness analysis in health and medicine. **Journal of the American Medical Association**, s.l., s.n., 1996.
- SAKATA, K.; SAKATA, L. M.; SAKATA, V. M. *et al.* Prevalence of glaucoma in a South Brazilian population: projeto glaucoma. **Investigative Ophthalmology and Visual Science**, v. 48, n. 11, 2007. DOI: 10.1167/iovs.07-0342.
- SANCHO, L. G.; DAIN, S. Análise de custo-efetividade em relação às terapias renais substitutivas: como pensar estudos em relação a essas intervenções no Brasil?. **Cadernos de Saude Pública**, v. 24, n. 6, 2008. DOI: 10.1590/S0102-311X2008000600009.
- SCHMIER, J. K.; HALPERN, M. T.; JONES, M. L. The economic implications of glaucoma: a literature review. **PharmacoEconomics**, [s.l., s.n.], 2007.
- SHERWOOD, M. B.; GARCIA-SIEKAVIZZA, A.; MELTZER, M. I. *et al.* Glaucoma's impact on quality of life and its relation to clinical indicators: a pilot study. **Ophthalmology**, v. 105, n. 3, 1998. DOI: 10.1016/S0161-6420(98)93043-3.
- SHIELDS, M. B. **Textbook of glaucoma**. 4. ed. Baltimore, 1998.
- SILVA, E. N. da; SILVA, M. T.; PEREIRA, M. G. Identificação, mensuração e

valoração de custos em saúde. **Epidemiologia e serviços de saúde: revista do Sistema Único de Saúde do Brasil**, v. 25, n. 2, 2016. DOI: 10.5123/s1679-49742016000200023.

SOÁREZ, P. C. de; SOARES, M. O.; NOVAES, H. M. D. Modelos de decisão para avaliações econômicas de tecnologias em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 10, 2014. DOI: 10.1590/1413-812320141910.02402013.

STEIN, J. D.; KIM, D. D.; PECK, W. W. *et al.* Cost-effectiveness of medications compared with laser trabeculoplasty in patients with newly diagnosed open-angle glaucoma. **Archives of Ophthalmology**, v. 130, n. 4, 2012. DOI: 10.1001/archophthalmol.2011.2727.

THAM, Y. C.; LI, X.; WONG, T. Y. *et al.* Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. **Ophthalmology**, v. 121, n. 11, 2014. DOI: 10.1016/j.ophtha.2014.05.013.

TRAVERSO, C. E.; WALT, J. G.; KELLY, S. P. *et al.* Direct costs of glaucoma and severity of the disease: a multinational long term study of resource utilisation in Europe. **British Journal of Ophthalmology**, v. 89, n. 10, 2005. DOI: 10.1136/bjo.2005.067355.

VIANNA, C.; CAETANO, R.; UGÁ, M. **Diretrizes metodológicas estudos de avaliação econômica de tecnologias em saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

WAISBOURD, M.; KATZ, L. J. Selective laser trabeculoplasty as a first-line therapy: a review. **Canadian Journal of Ophthalmology**, v. 49, n. 6, 2014. DOI: 10.1016/j.jcjo.2014.10.003.

WEINREB, R. N.; AUNG, T.; MEDEIROS, F. A. The pathophysiology and treatment of glaucoma: a review. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, s. l., s.n., 2014.

WEST, S., SOMMER, A. Prevention of blindness and priorities for the future, **Bulletin of the World Health Organization**, v. 79, p. 244-248, 2001. DOI: 10.1590/S0042-96862001000300014. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/bwho/2001.v79n3/244-248/#>. Acesso em: 29 mar. 2021.

WHO. World report on vision. **World health Organization**, v. 214, n. 14, 2019.

WRIGHT, D. M.; KONSTANTAKOPOULOU, E.; MONTESANO, G. *et al.* Visual field outcomes from the multicenter, randomized controlled laser in glaucoma and ocular hypertension trial (LiGHT)". **Ophthalmology**, v. 127, n. 10, 2020. DOI: 10.1016/j.ophtha.2020.03.029.

## ANEXO A – Termo de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFJF

SANTA CASA DE  
MISERICÓRDIA DE JUIZ DE  
FORA/MG



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação clínica e econômica das novas cirurgias microinvasivas para o glaucoma

**Pesquisador:** DANIELA MARCELO GRAVINA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 21327319.5.0000.5139

**Instituição Proponente:** CENTRO OFTALMOLOGICO PALETTA GUEDES LTDA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.629.848

#### Apresentação do Projeto:

Atualmente, estima-se que 65 milhões de pessoas são cegas em todo o mundo e uma adicional de 135 milhões apresentam algum tipo de baixa visual. A grande maioria dos casos de cegueira está presente nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. Previsões atuais estimam que o número de pessoas cegas sofrerá um aumento significativo até 2030, basicamente, devido ao crescimento populacional mundial e ao aumento do número de pessoas acima dos 65 anos, principalmente nos países em desenvolvimento. Com a diminuição da cegueira provocada por fatores externos, tais como tracoma, xeroftalmia e oncocercose, as causas de cegueira relacionadas ao envelhecimento aumentaram, tendo como principais as seguintes: catarata (responsável por 47,8% dos casos de cegueira), glaucoma (12,3%), degeneração macular relacionada à idade (8,7%), opacidades corneanas (5,1%) e retinopatia diabética (4,8%). A cegueira provocada pela catarata é reversível com o tratamento cirúrgico, assim como as opacidades corneanas podem ser resolvidas com transplante de córnea, no entanto a deficiência visual provocada pelo glaucoma é irreversível e a única maneira de se prevenir a cegueira é através de prevenção secundária, ou seja, diagnóstico precoce e tratamento eficaz.

Este estudo é retrospectivo longitudinal, no qual serão avaliados os prontuários de pacientes acompanhados no Instituto de Olhos Paletta Guedes na cidade de Juiz de Fora– MG, no período de Maio de 2017 a Julho de 2019. Os dados de identificação dos pacientes serão mascarados e cada paciente receberá um número de identificação. Os pesquisadores envolvidos na coleta do material

**Endereço:** Av. Barão do Rio Branco 3353

**Bairro:** xxx

**UF:** MG

**Município:** JUIZ DE FORA

**CEP:** 36.021-630

**Telefone:** (32)3229-2311

**E-mail:** comitedeetica@santacasajf.org.br

**SANTA CASA DE  
MISERICÓRDIA DE JUIZ DE  
FORA/MG**



Continuação do Parecer: 3.629.848

se comprometem com o sigilo dos dados de identificação e dados clínicos de cada paciente. A pesquisa será feita de forma sistemática onde os dados coletados são pré determinados. Serão eles: dados demográficos (sexo, idade, raça) e dados clínicos (tipo de glaucoma, estágio de glaucoma, tempo de evolução estimado de doença e de tratamento, qual o tratamento atual, tipo de cirurgia, cirurgia de catarata associada ou não, cirurgia, lateralidade [olho direito ou esquerdo], comorbidade ocular, co-morbidade sistêmica, tempo de cirurgia, intercorrência durante a cirurgia, intercorrência no pós operatório, tempo até a alta médica no pós-operatório, pressão intraocular antes da cirurgia e depois a cada consulta no pós-operatório, tratamento antiglaucomatoso adjuvante no pós-operatório). Como todas as cirurgias são gravadas e arquivadas pelo número do prontuário eletrônico no Instituto de Olhos, os pesquisadores irão rever todas as cirurgias para avaliar o tempo cirúrgico e as possíveis intercorrências que não estejam descritas no prontuário médico.

**Objetivo da Pesquisa:**

Os objetivos foram apresentados de forma clara e consistem nos seguintes; Objetivo Primário: Avaliar a efetividade, a segurança e a eficácia comparativa das cirurgias micro invasivas para o glaucoma.

Objetivo Secundário:

Avaliar a eficácia e segurança do dispositivo iStent® em relação aos tratamentos convencionais; 2) Avaliar a eficácia e segurança do dispositivo iStent

Inject® em relação aos tratamentos convencionais; 3) Avaliar a eficácia e segurança do dispositivo iStent® em relação ao iStentInject®; 4) Avaliar a eficácia e segurança dos dispositivos iStent® e iStent Inject® associados; 5) Avaliar a eficácia e segurança entre iStent Inject® associado ou não ao iStent® versus cirurgia filtrante; 6) Avaliar a relação de custo efetividade da incorporação do dispositivo para o Sistema Único de Saúde (SUS) e para o a saúde suplementar no Brasil.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos desse estudo podem ser classificados como mínimos, visto que o mesmo é um estudo retrospectivo se limitando a uma análise de prontuários. Observa-se um risco de não observação por parte dos pesquisadores do compromisso de confidencialidade e sigilo pelo qual os mesmos se comprometem a mantê-lo expressamente nos Termos de apresentação obrigatórios. Em relação aos benefícios os pesquisadores registram que não há evidência na literatura sobre os resultados destas novas tecnologias para tratamento do glaucoma na população brasileira nem do impacto econômico da incorporação deste custo adicional do dispositivo para os sistemas de

**Endereço:** Av. Barão do Rio Branco 3353

**Bairro:** xxx

**CEP:** 36.021-630

**UF:** MG

**Município:** JUIZ DE FORA

**Telefone:** (32)3229-2311

**E-mail:** comitedeetica@santacasajf.org.br

**SANTA CASA DE  
MISERICÓRDIA DE JUIZ DE  
FORA/MG**



Continuação do Parecer: 3.629.848

saúde do Brasil, seja ele o público (SUS) ou o da saúde suplementar. Desta forma, é de fundamental importância a realização de estudos clínicos e de economia da saúde para avaliar o real benefício desta nova tecnologia para o sistema de saúde brasileiro

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Segundo nossa avaliação esse estudo atende aos princípios de bioética de Beneficência e Justiça pois permite diminuir de forma preventiva o índice de cegueira por causas evitáveis e ao mesmo tempo que proporcionar uma maior equidade no Sistema único de Saúde, proporcionando uma assimilação dessa técnica avaliada pelos pesquisadores no rol de procedimentos oferecidos pelo mesmo.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

A dispensa do Termo de Consentimento Livre esclarecido (TCLE), foi bem fundamentado e por esse motivo aprovado por esse colegiado. Os demais termos se encontram em conformidade com a Resolução 466/2012.

**Recomendações:**

Recomenda-se que ao final desse estudo seja enviado para esse CEP, um relatório final, que demonstre os resultados do mesmo, para que possam constar dos anais do CEP da Santa Casa de Misericórdia de Juiz de Fora.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Opina-se pela aprovação desse protocolo visto que, o mesmo está concernente com as normais éticas que norteiam as pesquisas envolvendo seres humanos expressas na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), bem como com as premissas éticas de nossa Instituição.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1427451.pdf	09/09/2019 14:12:45		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Dispensa_TCLE.pdf	09/09/2019 14:07:14	DANIELA MARCELO GRAVINA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	Projeto_final.pdf	09/09/2019 14:06:43	DANIELA MARCELO GRAVINA	Aceito

**Endereço:** Av. Barão do Rio Branco 3353

**Bairro:** xxx

**CEP:** 36.021-630

**UF:** MG

**Município:** JUIZ DE FORA

**Telefone:** (32)3229-2311

**E-mail:** comitedeetica@santacasajf.org.br

SANTA CASA DE  
MISERICÓRDIA DE JUIZ DE  
FORA/MG



Continuação do Parecer: 3.629.848

Investigador	Projeto_final.pdf	09/09/2019 14:06:43	DANIELA MARCELO GRAVINA	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	09/09/2019 14:06:05	DANIELA MARCELO GRAVINA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta_de_Anuencia.pdf	09/09/2019 14:05:49	DANIELA MARCELO GRAVINA	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	09/09/2019 14:05:04	DANIELA MARCELO GRAVINA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	09/09/2019 14:04:14	DANIELA MARCELO GRAVINA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

JUIZ DE FORA, 08 de Outubro de 2019

---

**Assinado por:**  
**Maria José Guedes Gondim Almeida**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Barão do Rio Branco 3353

**Bairro:** xxx

**CEP:** 36.021-630

**UF:** MG

**Município:** JUIZ DE FORA

**Telefone:** (32)3229-2311

**E-mail:** comitedeetica@santacasajf.org.br

**ANEXO B – Comprovante de Aprovação para publicação do artigo “Custo-utilidade do tratamento primário não farmacológico do glaucoma de ângulo aberto”**

Re: RBOF-2022-0120 - Custo-utilidade do tratamento primário não farmacológico do glaucoma de ângulo aberto

🕒 Você respondeu em Ter, 07/03/2023 23:19



Revista Brasileira de Oftalmologia <rbo@sboportal.org.br>

Para: Você



Ter, 07/03/2023 22:37

Boa tarde

Prezada autora, com imensa satisfação informo que o artigo "Custo-utilidade do tratamento primário não farmacológico do glaucoma de ângulo aberto" será publicado em nossa Revista no dia 15/3/2023. Para fins de divulgações em redes sociais, solicitamos os instagrans de todos os autores.

O artigo estará disponível no site : <https://www.rbojournal.org/>

Atenciosamente

Prof. Dr. Raul Nunes Galvarro Vianna

Editor Chefe - Revista Brasileira de Oftalmologia