Universidade do Minho
Escola de Ciências

Henrique Dias de Campos

Análise retrospetiva da efetividade das lentes oftálmicas com tecnologia de *Defocus Incorporated Multiple Segments* (D.I.M.S.) no abrandamento da progressão da miopia infantil e juvenil em Portugal

Outubro 2025

Análise da efetividade das lentes D.I.M.S. no controlo da progressão da miopia infantil e juvenil em Portugal Henrique Campos Uminho|2025

Universidade do Minho
Escola de Ciências

Henrique Dias de Campos

Análise retrospetiva da efetividade das lentes oftálmicas com tecnologia de *Defocus Incorporated Multiple Segments* (D.I.M.S.) no abrandamento da progressão da miopia infantil e juvenil em Portugal

Dissertação do Mestrado em Optometria Avançada

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Jorge Manuel Martins Jorge

Outubro 2025

Agradecimentos

A realização desta dissertação de mestrado é fruto de muito trabalho e dedicação pessoal, mas que nunca seria possível sem o apoio, incentivo e contributo de várias pessoas e instituições ao longo deste percurso.

Agradeço em primeiro lugar ao Profº Jorge Manuel Martins Jorge, pela orientação científica, disponibilidade, paciência e pelas valiosas sugestões e *inputs* que enriqueceram este trabalho.

Agradeço ao Profº Dr.º André Ferreira, por uma questão única e exclusivamente de amizade (e por algum gosto pela investigação e pela estatística) ter sido uma peça essencial na elaboração e na análise estatística.

Agradeço à minha noiva, Maria Elisa, por nunca me ter deixado desistir e por me ter ajudado com os seus conhecimentos em oftalmologia mas principalmente por me aturar nos momentos de maior desespero e desmotivação.

À minha família, pelo apoio constante, paciência, motivação e compreensão durante estes últimos dois anos, o meu sincero agradecimento.

A todos os profissionais de saúde da visão que amavelmente contribuíram com os dados clínicos presentes neste trabalho e aos seus pacientes, o meu maior agradecimento.

Agradeço à HOYA Lens Portugal, por me ter apoiado neste mestrado, não só pelas condições e disponibilidade em tudo o que necessitei, mas também por me ter facultado materiais essenciais para a realização deste trabalho.

Por fim, agradeço à Escola de Ciências da Universidade do Minho, por me dar todas as ferramentas e conhecimentos que me permitiram chegar até aqui.

"Unbeing dead isn't being alive."
— E. E. Cummings

Declaração de Direitos de Autor e Condições de Utilização

A presente dissertação foi elaborada por Henrique Dias de Campos no âmbito do Mestrado em Optometria Avançada da Universidade do Minho, encontrando-se protegida pelo disposto no Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos (CDADC), bem como por demais legislação nacional e internacional aplicável.

Todos os direitos de autor são reservados. Nenhuma parte deste trabalho poderá ser reproduzida, distribuída, comunicada ao público, publicada em qualquer meio (físico ou digital), traduzida ou adaptada, no todo ou em parte, sem a prévia e expressa autorização do autor.

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Declaração de Integridade

Declaro, sob compromisso de honra, que a presente dissertação constitui trabalho original da minha autoria, sem recurso a qualquer tipo de plágio ou utilização indevida.

Declaro ainda que todas as fontes utilizadas estão devidamente citadas e referenciadas, em conformidade com as normas académicas e éticas aplicáveis.

Mais afirmo que esta dissertação não foi previamente apresentada para obtenção de grau académico ou profissional, seja nesta ou noutra instituição de ensino superior.

Análise retrospetiva da efetividade das lentes oftálmicas com tecnologia de *Defocus Incorporated Multiple Segments* (D.I.M.S.) no abrandamento da progressão da miopia infantil e juvenil em Portugal

Resumo

A miopia tem vindo a assumir proporções epidémicas a nível mundial, tornando-se um dos principais desafios de saúde visual da atualidade. O aumento da sua prevalência em crianças e jovens tem impulsionado o desenvolvimento de estratégias de controlo da progressão miópica, entre as quais se destacam as lentes oftálmicas com tecnologia *Defocus Incorporated Multiple Segments* (D.I.M.S.).

Este estudo teve como objetivo principal avaliar retrospetivamente a efetividade das lentes D.I.M.S. no abrandamento da progressão miópica infantil e juvenil em Portugal e, como objetivos secundários, analisar a influência de potenciais fatores preditores de uma progressão acima do considerado fisiológico.

Incluíram-se 94 sujeitos (188 olhos) com um período mínimo de utilização das lentes D.I.M.S. de 12 meses. A análise contemplou variáveis como idade, equivalente esférico inicial, miopia parental, região de residência, utilização de cicloplegia e tipo de profissional da saúde da visão responsável pelo acompanhamento clínico.

Observou-se uma redução significativa da progressão miópica após 12 meses de uso das lentes D.I.M.S. (de −1,11 ± 0,83 D/ano para −0,09 ± 0,16 D/ano no OD e de −1,18 ± 0,97 D/ano para −0,09 ± 0,16 D/ano no OE), acompanhada por tendência de estabilização refrativa no segundo ano de seguimento (−0,22 ± 0,21 D/ano no OD e −0,19 ± 0,23 D/ano no OE), em consonância com a literatura internacional.

Não foram identificadas associações estatisticamente significativas entre a maioria dos fatores preditores analisados isoladamente; contudo, verificou-se clinicamente maior probabilidade de progressão não fisiológica em crianças mais jovens, do sexo masculino e com miopias iniciais de maior magnitude. Quando analisadas em simultâneo, a idade e o género masculino apresentaram associações estatisticamente significativas com a progressão não fisiológica.

Conclui-se que as lentes D.I.M.S. demonstraram efetividade real em contexto clínico português, constituindo uma ferramenta relevante e eficaz no controlo da progressão miópica em idade infantil e juvenil.

Palavras-chave: miopia; controlo da miopia; lentes D.I.M.S.; crianças; Portugal

Retrospective analysis of the effectiveness of *Defocus Incorporated Multiple Segments* (D.I.M.S.) spectacle lenses in slowing myopia progression in Portuguese children and adolescents.

Abstract

Myopia has reached epidemic proportions worldwide, becoming one of the major visual health challenges of our time. Its increasing prevalence among children and adolescents has driven the development of strategies to control myopia progression, among which *Defocus Incorporated Multiple Segments* (D.I.M.S.) spectacle lens technology stands out.

The main objective of this study was to retrospectively evaluate the effectiveness of D.I.M.S. lenses in slowing myopia progression in Portuguese children and adolescents and, as secondary objectives, to analyse the influence of potential predictive factors associated with progression beyond the physiological threshold.

A total of 94 subjects (188 eyes) were included, with a minimum D.I.M.S. lens wear period of 12 months. The analysis considered variables such as age, baseline spherical equivalent, parental myopia, region of residence, use of cycloplegia, and type of eye care professional responsible for clinical follow-up.

A significant reduction in myopia progression was observed after 12 months of D.I.M.S. lens wear (from −1.11 ± 0.83 D/year to −0.09 ± 0.16 D/year in the right eye, and from −1.18 ± 0.97 D/year to −0.09 ± 0.16 D/year in the left eye), accompanied by a trend toward refractive stabilization during the second year of follow-up (−0.22 ± 0.21 D/year in the right eye and −0.19 ± 0.23 D/year in the left eye), consistent with international findings.

No statistically significant associations were found between most predictive factors when analysed individually; however, a higher likelihood of non-physiological myopic progression was clinically observed in younger children, males, and those with higher baseline myopia. When analysed simultaneously, age and male gender showed statistically significant associations with non-physiological progression.

In conclusion, D.I.M.S. spectacle lenses demonstrated real-world effectiveness in the Portuguese clinical context, representing a relevant and effective tool for controlling myopia progression in childhood and adolescence.

Keywords: myopia; myopia control; D.I.M.S. lenses; children; Portugal

Lista de abreviaturas e acrónimos

Abreviatura	Significado
ATOM	*Atropine for the Treatment of Childhood Myopia* (Estudos ATOM1 e ATOM2)
AUC	Área sob a curva
BLINK	*Bifocal Lenses In Nearsighted Kids*
BMP2	*Bone Morphogenetic Protein 2*
BOZD	*Back Optic Zone Diameter* (Diâmetro da Zona Óptica Posterior)
D	Dioptrias
D.I.M.S.	*Defocus Incorporated Multiple Segments*
D.O.T.	*Diffusion Optics Technology*
DP	Desvio Padrão
EE	Equivalente Esférico
H.A.L.	*Highly Aspherical Lenslets*
IMI	*International Myopia Institute*
LAMP	*Low-Concentration Atropine for Myopia Progression*
M	Meses
MYO6	*Myosin VI*
Min	Mnutos
Mm	Milímetros
N	Número de sujeitos
OD	Olho direito
OE	Olho esquerdo
OR	*Odds Ratio*
P	Valor de *p* (significância estatística)
PAX6	*Paired box gene 6*
PSV	Profissionais da Saúde da Visão
ROC	*Receiver Operating Characteristic*

RPG	Lentes Rígidas Permeáveis aos Gases
UV	Ultravioleta
WSPOS	*World Society of Paediatric Ophthalmology and Strabismus*
ΔEE_anual	Taxa de progressão anual miópica
Δt	Intervalo temporal

Índice

Agradecimentos II

Declaração de Direitos de Autor e Condições de Utilização III

Declaração de Integridade IV

Resumo V

Abstract VI

Lista de abreviaturas e acrónimos VII

Índice de Figuras XI

Índice de Tabelas XII

1. Introdução 1

2. Revisão bibliográfica 2

2.1 Definição de miopia e epidemiologia 2

2.2 Impacto na saúde ocular 4

2.3 Fatores de risco e progressão da miopia 4

2.4 Processo de emetropização e crescimento axial 8

2.5 Desfoque hipermetrópico periférico 9

2.6 Mecanismos de controlo da progressão da miopia validados cientificamente 10

2.6.1 Exposição solar 11

2.6.2 Redução das atividades de perto 11

2.6.3 Lentes de contacto hidrófilas de "duplo foco" 12

2.6.4 Lentes de contacto hidrófilas multifocais 12

2.6.5 Ortoqueratologia 13

2.6.6 Atropina 14

2.6.7 Tratamento combinado 15

2.7 Lentes oftálmicas para controlo da progressão da miopia 16

2.8 Tecnologia H.A.L. 16

2.9 Tecnologia D.O.T. 17

2.10 Tecnologia D.I.M.S. 17

2.10.1 Eficácia e segurança 18

2.10.2 MiYOSMART® 19

2.11 Pertinência de análises retrospetivas em Portugal 19

3. Materiais e Métodos 21

3.1 Desenho do estudo 21
3.2 Critérios de inclusão e exclusão 21
3.3 Recolha de dados 21
3.4 Considerações éticas 22
3.5 Análise estatística 22
4. Resultados 24
4.1 Descrição da amostra 24
4.2 Análise da progressão miópica anual geral 29
4.3 Análise detalhada da progressão pré e pós D.I.M.S. 32
4.4 Análise da progressão miópica com 24 meses de seguimento 34
4.5 Análise estatística e fatores preditivos da progressão miópica com lentes D.I.M.S. 35
4.5.1 Género 36
4.5.2 Idade 37
4.5.3 Etnia 39
4.5.4 Progenitores míopes 40
4.5.5 Equivalente esférico inicial 41
4.5.6 Fatores preditores da progressão miópica: modelo de regressão logística múltipla 43
5. Discussão 46
6. Conclusão 50
7. Referências Bibliográficas 51
8. Anexo 57

Índice de Figuras

Figura 1 – Gráfico das previsões de aumento da prevalência de miopia até ao ano de 2050 2
Figura 2 – Distribuição globais das prevalências de miopia em diferentes zonas do globo em crianças e jovens (fonte: site do IMI) 3
Figura 3 – Ilustração gráfica com dados de Wang et al. (2021) sobre a incidência anual de miopia em 123 535 crianças chinesas (2015–2020) 7
Figura 4 - Gráfico da distribuição por sexo da amostra 24
Figura 5 – Diagrama de caixa da idade média dos sujeitos da amostra 25
Figura 6 – Gráfico da distribuição dos sujeitos da amostra por PSV. 25
Figura 7 – Gráfico da distribuição da amostra por distritos do país. 26
Figura 8 – Gráfico da distribuição da amostra por etnia. 27
Figura 9 – Gráfico da distribuição da amostra por presença de miopia parental. 27
Figura 10 – Gráfico da distribuição da amostra segundo a realização de refração cicloplégica (pelo menos uma consulta vs nenhuma consulta). 28
Figura 11 - Representação gráfica da taxa de progressão miópica nos períodos de tempo, em OD e em OE. Valores apresentados em média ± DP. 30
Figura 12 - Representação gráfica variação do EE nos 4 momentos de avaliação, em OD e em OE. Valores apresentados em média ± DP. 31
Figura 13 – Representação gráfica da variação da taxa de progressão miópica anual (D/ano) nos sujeitos que apresentaram progressão pré D.I.M.S.. Valores apresentados em média ± DP. ... 33
Figura 14 – Representação gráfica da variação da taxa de progressão miópica anual (D/ano) nos sujeitos sem progressão pré D.I.M.S.. Valores apresentados em média ± DP. 34
Figura 15 – Representação gráfica da v ariação da taxa de progressão miópica anual (D/ano) nos sujeitos com dados pré D.I.M.S. e seguimento a longo prazo. Valores apresentados em média ± DP 35
Figura 16 - Curva ROC do género como preditor da progressão miópica aos 12 meses com D.I.M.S. 37
Figura 17 - Distribuição da idade segundo o tipo de progressão miópica aos 12 meses. As caixas representam o intervaloquartil e a mediana da idade em cada grupo. Os círculos correspondem a valores atípicos, referentes a dois sujeitos com idades fora do padrão observado. 38
Figura 18 - Curva ROC da idade como preditor da progressão miópica aos 12 meses com D.I.M.S.. 39
Figura 19 - Curva ROC do EE OD e OE como preditor da progressão miópica aos 12 meses com DIMS 43

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Odds Ratio (risco relativo) associado aos diferentes graus de miopia [7] 4
Tabela 2 - Resumo da relação entre o tempo de exposição diária à luz, intensidade de luz e o efeito na incidência de miopia, segundo estudos recentes 6
Tabela 3 - Aumento do comprimento axial normal em crianças emetropes [19] [20] [21] 8
Tabela 4 - Relação OR entre o comprimento axial e a probabilidade de existirem alterações visuais aos 60 anos [24] 9
Tabela 5 - Resumo de diversos estudos que avaliam a eficácia e segurança da ortoqueratologia no controlo da progressão da miopia 14
Tabela 6 - Resultados da refração na consulta de prescrição das primeiras lentes com tecnologia DIMS. Valores apresentados em média ± DP 28
Tabela 7 - Taxa de progressão miópica nos 3 momentos de avaliação, em OD e em OE. Valores apresentados em média ± DP. 30
Tabela 8 – Equivalente esférico dos sujeitos quando iniciaram com as lentes D.I.M.S. com uma taxa de progressão fisiológica e dos sujeitos com uma taxa de progressão não fisiológica em pelo menos um dos olhos. Valores apresentados em média ± DP 32
Tabela 9 – Distribuição do género segundo o tipo de progressão aos 12 meses com D.I.M.S.. 36
Tabela 10 - Modelo de regressão logística binária do género vs progressão miópica aos 12 meses com D.I.M.S.. 37
Tabela 11 - Modelo de regressão logística binária do género tipo de progressão aos 12 meses com D.I.M.S. 38
Tabela 12 - Modelo de regressão logística binária da etnia tipo de progressão aos 12m com D.I.M.S. 40
Tabela 13 - Distribuição da presença de progenitores míopes segundo o tipo de progressão aos 12m com D.I.M.S. 40
Tabela 14 - Modelo de regressão logística binária entre a presença de progenitores míopes vs tipo de progressão aos 12m com D.I.M.S. 41
Tabela 15 – Equivalente Esférico médio em OD e OE segundo o tipo de progressão aos 12 meses com D.I.M.S. 42
Tabela 16 - Modelo de regressão logística binária entre o EE inicial e o tipo de progressão aos 12 meses com D.I.M.S. 42
Tabela 17 - Resultados da análise de regressão logística múltipla para a progressão miópica não fisiológica em OD (Variáveis independentes: idade, género e EE inicial) 44
Tabela 18 - Resultados da análise de regressão logística múltipla para a progressão miópica não fisiológica em OE (Variáveis independentes: idade, género e EE inicial) 45

1. Introdução

A miopia tem sido uma presença constante ao longo da minha vida, inicialmente de forma pessoal, pela experiência direta de ser alto míope desde a infância, e mais tarde de forma profissional, ao ter dedicado três anos ao controlo da sua progressão. Esta experiência dupla, pessoal e científica, despertou em mim um interesse particular em compreender melhor este fenómeno e em contribuir, através da investigação, para o avanço do conhecimento nesta área. Tal oportunidade é para mim não só enriquecedora, mas também profundamente gratificante.

O aumento contínuo da prevalência da miopia nas últimas décadas transformou esta condição refrativa num dos principais desafios de saúde pública visual a nível global, despertando uma preocupação crescente entre os profissionais da saúde da visão (PSV) e investigadores.

O progresso científico e tecnológico alcançado nos últimos anos permitiu o desenvolvimento de diversas abordagens inovadoras, nomeadamente soluções óticas e farmacológicas, que procuram responder a esta necessidade emergente e oferecer novas possibilidades de intervenção no controlo da progressão da miopia.

Entre essas soluções, destacam-se as lentes oftálmicas com tecnologia D.I.M.S. (*Defocus Incorporated Multiple Segments*), que representam uma das primeiras abordagens amplamente utilizadas no controlo da miopia infantil e juvenil e cuja aplicação tem vindo a demonstrar resultados promissores em contexto clínico e científico internacional.

Neste contexto, a presente dissertação, desenvolvida no âmbito do Mestrado em Optometria Avançada da Universidade do Minho, tem como principal objetivo avaliar a efetividade real das lentes oftálmicas com tecnologia D.I.M.S. no abrandamento da progressão da miopia em crianças e jovens. Pretende-se ainda explorar a variabilidade entre os diferentes PSV envolvidos no acompanhamento destes pacientes, analisar eventuais diferenças regionais no padrão de progressão miópica observada em Portugal e analisar outros possíveis fatores preditores da progressão da miopia como a idade, o género, a miopia parental, e outros.

Este estudo assume assim um caráter retrospetivo e procura complementar o conhecimento internacional existente através da análise de dados obtidos em contexto real de prática clínica em Portugal e, assim, perceber a real efetividade destas lentes, adaptado à população residente em Portugal e aos seus profissionais.

2. Revisão bibliográfica

2.1 Definição de miopia e epidemiologia

A miopia é o erro refrativo mais comum e uma das principais causas de perda de visão a nível mundial. O maior período de crescimento do globo ocular acontece durante a infância e adolescência, mas a etiopatogenia da miopia não é ainda de total compreensão e entendimento por parte dos profissionais da saúde da visão (PSV) e dos investigadores. [1] [2]

A miopia tem vindo a tornar-se um problema de saúde pública de maior importância e preponderância no século XXI, uma vez que a prevalência continua a aumentar de forma exponencial, especialmente no continente asiático onde 80-90% dos jovens de 18 anos são míopes e 10-20% destes são altos míopes. [1] [2] Embora a miopia seja atualmente mais preocupante no continente asiático, o aumento da prevalência desta condição ano após ano é transversal pelos continentes europeu e americano, sendo que a prevalência atual global é de 28% e prevê-se que, se a tendência continuar, metade da população mundial será míope em 2050 como ilustrado na Figura 1. [3]

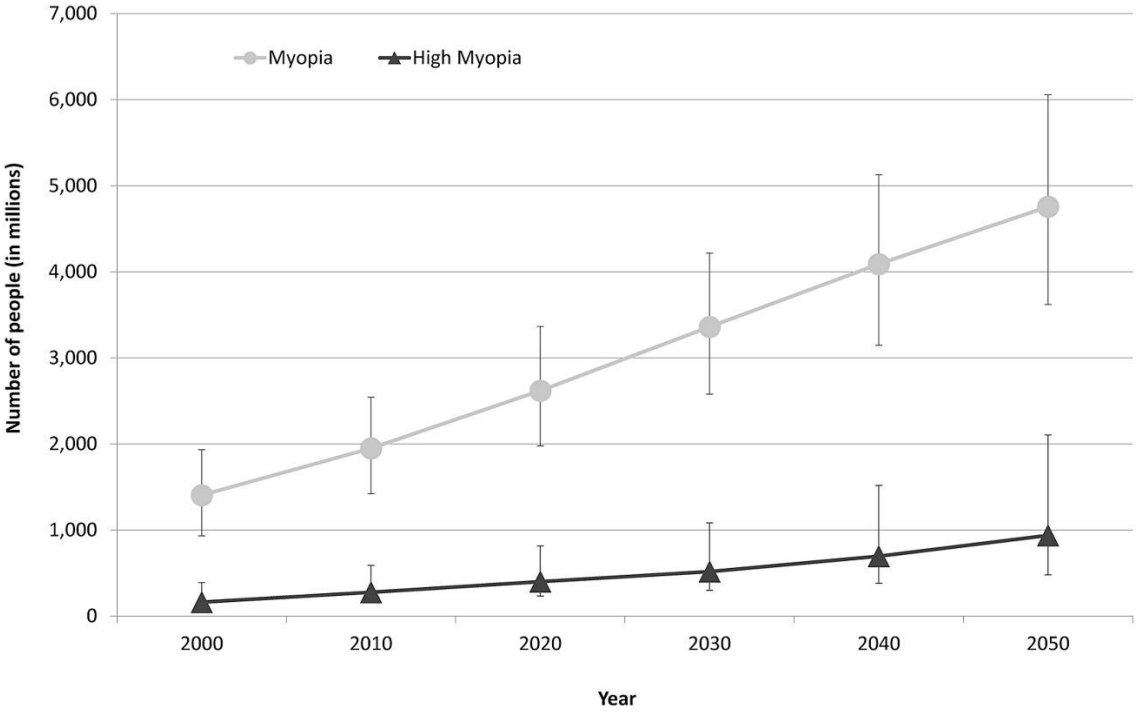


Figura 1 – Gráfico das previsões de aumento da prevalência de miopia até ao ano de 2050 [3]

Em Portugal, estima-se que atualmente 17,6% das crianças entre os 6 e os 13 anos sejam míopes [4] e analisando os dados dos fabricantes de lentes oftálmicas verificou-se um aumento de cerca de 10% no número de lentes oftálmicas côncavas fabricadas entre 2010 e 2020, indicando o aumento da prevalência de miopia no nosso país na última década. [5]

A prevalência de miopia varia globalmente tendo em conta as diferentes regiões geográficas e diferentes etnias, sendo que a prevalência de míopes asiáticos é duas vezes superior à prevalência de míopes caucasianos da mesma idade e, no continente africano e em pacientes de etnia africana noutros continentes, a prevalência de miopia é consideravelmente mais baixa. [1]

Na Figura 2 podemos observar um diagrama do globo publicado pelo *International Myopia Institute* (IMI) com as prevalências de miopia em diferentes zonas do globo em crianças e jovens, segundo publicações científicas recentes, demonstrando de forma clara a alta presença de miopia infantil e juvenil.

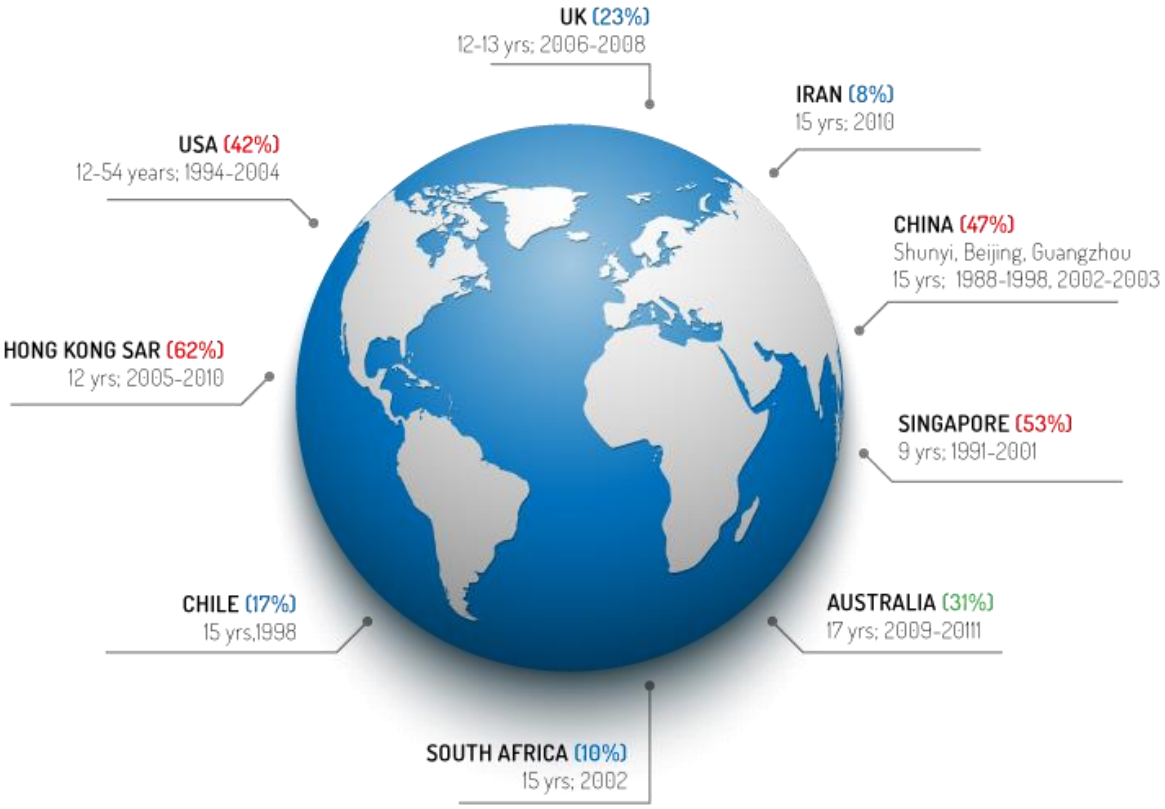


Figura 2 – Distribuição globais das prevalências de miopia em diferentes zonas do globo em crianças e jovens (fonte: site do IMI)

2.2 Impacto na saúde ocular

A miopia está associada a inúmeras patologias oculares, algumas delas que podem levar a perdas visuais irreversíveis. Pacientes míopes, em particular os altos míopes (equivalente esférico > -6,00D), têm maior probabilidade de desenvolver alterações oculares e oftalmológicas crónicas como descolamento de retina, maculopatia miópica, estafiloma coroideu, glaucoma, ambliopia e aparecimento precoce de cataratas. [1] O risco relativo para algumas destas alterações oculares associado ao grau de miopia pode ser observado na Tabela 1.

A miopia patológica, que corresponde a uma alta miopia associada às alterações oculares irreversíveis mencionadas anteriormente, está presente em 1% dos caucasianos e entre 1 a 3% dos asiáticos. [6]

Tabela 1 – *Odds Ratio* (risco relativo) associado aos diferentes graus de miopia [7]

	-1,00 a -3,00 D	**-3,25 a -5,00 D**	**-5,25 a -7,00 D**	**> -7,00 D**
Maculopatia miópica	2 X	10 X	41 X	127X
Descolamento de retina	3 X	9 X	22 X	44X
Catarata subcapsular posterior	2 X	3 X	6 X	Sem dados disponíveis
Glaucoma	2 X	3 X	3 X	Sem dados disponíveis

2.3 Fatores de risco e progressão da miopia

A miopia é uma condição multifatorial complexa e existem inúmeros fatores de risco associados ao seu aparecimento e à sua progressão acelerada, sendo que os que têm uma evidência científica mais robusta e que são apontados como os principais fatores de risco são a idade, a presença de miopia parental, a etnia, o tempo diminuto de exposição solar e o excesso de tempo em atividades em visão de perto, sendo que os dois últimos estão altamente relacionados com o nível educacional, nível socioeconómico e com fatores ambientais. [7]

A idade de aparecimento da miopia é um dos principais fatores de risco para a sua maior e mais rápida progressão. Pacientes que têm pelo menos -1,25D aos 6/7 anos têm um maior

risco de progressão miópica acelerada quando comparado com crianças mais velhas, uma vez que o comprimento axial aumenta a uma velocidade mais acelerada em idades mais jovens comparando com a fase da adolescência. [1]

São muitos os estudos científicos que correlacionam a presença de miopia parental e o risco da criança de desenvolver miopia e uma recente meta análise de 16 estudos realizada por X. Zhang *et al.* (2015) reportou um risco considerável associado à presença de miopia parental, com um *Odds Ratio* (OR) de 1,87 associado ao desenvolvimento de miopia para uma criança com um dos progenitores míope e um OR de 2,40 associado ao desenvolvimento de miopia para uma criança em que ambos os progenitores são míopes. [8]

Mais recentemente, investigações científicas relacionadas com a componente genética têm identificado genes específicos associados à predisposição da presença e progressão da miopia. Entre os genes mais estudados estão o PAX6 (*Paired Box Gene 6*), o MYO6 (*Myosin VI*) e o BMP2 (*Bone Morphogenetic Protein 2*). O PAX6, um gene preponderante no desenvolvimento de estruturas oculares como a córnea, íris, retina e cristalino., tem sido relacionado com alterações no crescimento do globo ocular e com a miopia axial. [9] O gene MYO6, que codifica uma miosina envolvida na homeostase retiniana, apresentou variantes significativas em estudos de associação genómica ampla (GWAS) como fatores de risco para a progressão da miopia.[10] Por sua vez, o BMP2, pertencente à família dos genes de proteínas morfogenéticas ósseas, está envolvido em vias de sinalização que regulam o crescimento esclerótico e o alongamento axial ocular, sendo associado como um gene potenciador do aparecimento da miopia e da sua progressão, especialmente em idades precoces, e estando ligado a altas miopias futuras. [11] Estes dados reforçam que a miopia não é apenas uma condição influenciada por fatores ambientais, mas também por variantes genéticas com expressão significativa no desenvolvimento ocular.

Relativamente aos fatores ambientais, a exposição solar tem um papel protetor no aparecimento e desenvolvimento da miopia, uma vez que estimula a libertação de dopamina na retina que atua como um inibidor do crescimento escleral e por consequência abranda o crescimento axial. Uma recente meta análise de 25 estudos e artigos, realizado por S. Xiong *et al.* (2017), concluiu que 76 minutos de exposição solar diária resultou numa diminuição de 50% na incidência de miopia quando comparado com o grupo controlo. Constatou-se que o aumento do tempo ao ar livre tem um fator protetor no aparecimento de miopia mas não um fator benéfico na progressão da miopia nas crianças que já o eram previamente. [12]

Estudos adicionais sugerem que não é apenas a duração, mas também a intensidade da luz que desempenha um papel crítico. Por exemplo, o estudo observacional prospetivo longitudinal de Read *et al.* (2014) mostrou que intensidades superiores a 1000 lux são significativamente mais eficazes na prevenção do crescimento axial, sendo que a luz existente em ambientes interiores raramente ultrapassa os 500 lux.[13] Outro ensaio clínico conduzido por Wu, P. C. *et al.* (2013) na Tailândia mostrou que exposição à luz natural (≥10 000 lux) durante pelo menos 2 horas diárias está associada a uma menor incidência de miopia em crianças em idade escolar. [14] De igual modo, o estudo clínico CHAMP (China) realizado por He, M. *et al* (2015), demonstrou que atividades ao ar livre em ambientes com iluminâncias superiores a 15 000 lux durante 120 minutos por dia durante o período escolar reduz cerca de 23% a incidência de novos casos de miopia em dois anos. [15]

Na Tabela 2 está resumida a relação entre o tempo de exposição diária, a intensidade de luz e o efeito observado nos ensaios clínicos supracitados.

Tabela 2 - Resumo da relação entre o tempo de exposição diária à luz, intensidade de luz e o efeito na incidência de miopia, segundo estudos recentes

Estudo	Tempo de exposição diária	Intensidade de luz	Efeito observado
Xiong *et al.* (2017)	≥76 min	—	↓ 50% incidência de miopia
Read *et al.* (2014)	—	>1000 lux	↓ crescimento axial significativo
Wu *et al.* (2013)	≥120 horas	≥10 000 lux	↓ incidência em crianças em idade escolar
He *et al.* (2015)	120 min	≥15 000 lux	↓ 23% de novos casos em 2 anos

Estes dados reforçam que o efeito benéfico da exposição solar, associado ao aumento da libertação de dopamina, depende não só da duração, mas também da qualidade da exposição. Ambientes exteriores com elevada luminosidade, durante pelo menos uma hora e meia por dia, demonstram efeitos significativamente mais benéficos.

No que respeita ao impacto do tempo excessivo dedicado a atividades de visão ao perto, diversos estudos ao longo das últimas décadas têm confirmado a sua associação com o surgimento e a maior progressão da miopia. Uma meta análise de 27 artigos de Huang *et al.* (2015) concluiu que crianças com mais tempo em atividades de visão de perto no seu quotidiano tinham 80% mais risco de desenvolver miopia, demonstrando assim a enorme correlação entre o tempo em atividades de visão ao perto e a miopia. [16]

Estudos mais recentes têm dado especial atenção ao impacto da aprendizagem em ensino remoto, sobretudo durante e após a pandemia de COVID-19. Um estudo longitudinal conduzido na China por Wang *et al.* (2021) revelou que o confinamento e o ensino à distância levaram a um aumento acentuado na incidência de miopia em crianças dos 6 aos 8 anos, com uma redução significativa do tempo ao ar livre e aumento das horas diárias em frente a ecrãs e em atividades de perto. [17] A incidência de miopia nestas crianças aumentou quase 3 vezes mais comparativamente aos anos anteriores à pandemia, como foi esquematizado na Figura 3.

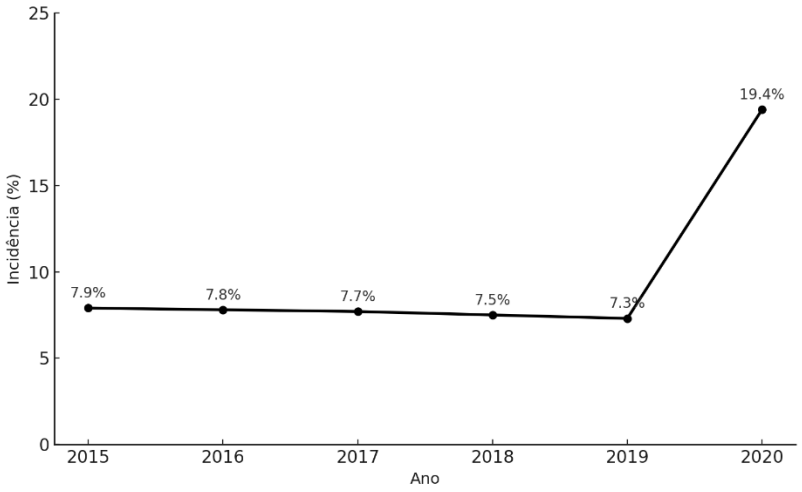


Figura 3 – Ilustração gráfica com dados de Wang *et al.* (2021) sobre a incidência anual de miopia em 123 535 crianças chinesas (2015–2020)

Além disso, uma meta análise de Lança & Saw (2020) demonstra que o aumento do nível e dos anos de escolaridade, altamente correlacionados com maior tempo dedicado em atividade de perto (leitura, escrita e outras atividades em frente a ecrãs), está fortemente associado a uma maior prevalência de miopia, especialmente em países da Ásia Oriental, onde as crianças são expostas a cargas horárias intensivas desde idades precoces. [18]

A elevada carga escolar, aliada à exposição prolongada a tarefas de visão ao perto e ao esforço acomodativo associado, parece amplificar de forma significativa os fatores de risco previamente identificados para o desenvolvimento da miopia em idade pediátrica.

O impacto na saúde visual da população mundial associado a este aumento da prevalência de miopia e de alta miopia, bem como o impacto socioeconómico e na qualidade de vida dos pacientes tem levado os PSV, a indústria e mesmo os governos a investir na consciencialização desta patologia e dos seus fatores de risco, na importância de rastreios visuais infantis e juvenis e nos métodos existentes para prevenir e abrandar a sua progressão de forma efetiva.

2.4 Processo de emetropização e crescimento axial

Um processo muito importante no aparecimento e na progressão da miopia é o processo de emetropização, que consiste no crescimento do globo ocular, hipermétrope, desde o nascimento até ao estado refrativo em que os raios de luz caem num plano focal coincidente com a retina central, chamado de emetropia.

Inicialmente, o globo ocular cresce esfericamente em todas as direções e só depois começa a alongamento axial durante a infância e adolescência. [1]. O aumento do comprimento axial considerado fisiológico em crianças e jovens varia consoante a idade e o estado refrativo. Com base em ensaios clínicos publicados [19] [20] [21] , em crianças emétropes os valores de aumento do crescimento axial considerados normais/fisiológicos são os demonstrados na Tabela 3. Podemos observar que o aumento do crescimento axial é muito superior nos primeiros anos de vida e decresce com a idade sendo que a partir da primeira década de vida o alongamento axial ronda os 0,1mm por ano e tende a estabilizar nos primeiros anos da adolescência. O valor médio normal de comprimento axial de um adulto é de 23mm no sexo feminino e 23,5mm no sexo masculino. [22]

Tabela 3 - Aumento do comprimento axial normal em crianças emetropes [19] [20] [21]

Faixa etária (anos)	Comprimento axial médio (mm/ano)
0–2 anos	1,1 - 1,5 mm/ano
2–6 anos	0,3 mm/ano
6–10 anos	0,2 mm/ano
>10 anos (pré-adolescência e adolescência)	0,1 mm/ano

Na maioria dos casos de miopia, o globo ocular cresce de uma forma acelerada fazendo com que este fique com um tamanho maior do que o normal (miopia axial) e os raios de luz incidem num plano focal antes da retina central. É este comprimento axial acima da normalidade que está associado às complicações oftalmológicas graves abordadas anteriormente. A Tabela 4 ilustra a relação proporcional entre comprimentos axiais mais elevados estarem associados a uma maior probabilidade de presença de deficiência visual aos 60 anos de idade, e por essa razão, todos os métodos de controlo da miopia têm como objetivo abrandar o aumento do comprimento axial e por consequência abrandar a miopia. [1]

Tabela 4 - Relação OR entre o comprimento axial e a probabilidade de existirem alterações visuais aos 60 anos [24]

Comprimento Axial	OR da presença de deficiência visual aos 60 anos	Prevalência da presença de deficiência visual aos 60 anos
24-26mm	1 (referência)	4%
26-28mm	2x risco	25%
28-30mm	11x risco	27%
>30mm	25x risco	90%

2.5 Desfoque hipermetrópico periférico

O formato do globo ocular, particularmente a sua curvatura posterior, desempenha um papel fulcral na forma como a imagem é projetada sobre a retina. Em olhos míopes, a refração central pode estar corrigida, mas frequentemente observa-se um desfoque hipermetrópico na retina periférica, devido à discrepância entre a curvatura da retina central e periférica. Este desfoque periférico posterior significa que a imagem é focada atrás da retina nas regiões paracentrais e periféricas. Embora os mecanismos fisiológicos subjacentes ainda não estejam totalmente compreendidos, vários estudos demonstram que este desfoque atua como um estímulo visual que leva a alterações estruturais nomeadamente a uma remodelação escleral posterior, afinamento coroideu e alongamento axial, sendo que a zona paracentral e periférica da retina são as zonas mais importantes que regulam e modulam o crescimento axial mediante o estímulo visual. [23]

As lentes monofocais negativas convencionais e as lentes de contacto monofocais corrigem a visão das crianças, mas alteram o crescimento axial do globo ocular e a sua potência refrativa. [24] Com estas lentes, o plano focal é ajustado e adequado à refração do paciente na zona central, mas a refração periférica é diferente da central devido à curvatura do globo ocular e, portanto, na zona periférica o plano focal corresponde a uma zona para lá da retina provocando o desfoque hipermetrópico periférico abordado anteriormente.

A grande maioria dos métodos e estratégias de tratamento ótico que se demonstraram eficazes em reduzir a progressão miópica visam corrigir a visão na zona central e produzir na zona periférica um desfoque miópico periférico, modulando e normalizando a taxa de crescimento axial do olho. [1]

2.6 Mecanismos de controlo da progressão da miopia validados cientificamente

Os métodos de controlo da progressão da miopia utilizados atualmente e validados cientificamente agrupam-se em métodos ambientais, farmacológicos e óticos. Os métodos ambientais incluem o aumento da exposição solar e a redução do tempo em atividades de perto, os métodos farmacológicos incluem as gotas de atropina em diferentes concentrações e os métodos óticos incluem as lentes de contato hidrófilas de "duplo foco", as lentes de contacto multifocais, as lentes de ortoqueratologia e as lentes oftálmicas com tecnologias de desfoque miópico periférico.

O IMI e a Sociedade Internacional de Oftalmologia Pediátrica e Estrabismo (WSPOS), lançaram em 2023 dois documentos que abordam a temática da miopia, a sua progressão e mais especificamente os métodos validados cientificamente e com alta eficácia no abrandamento da progressão da miopia e redução do aumento do comprimento axial.

As *guidelines* clínicas do IMI (2023) sugerem que uma progressão miópica absoluta anual superior a 0,50 D é considerada acima do fisiológico e justifica a implementação de um método terapêutico ou um reforço / mudança caso já esteja a ser utlizado algum. [25]

O IMI identifica, na sua infografia e no artigo de revisão de *Németh et al* (2021), a exposição solar de pelo menos duas horas por dia, as lentes de contacto de duplo foco, a ortoqueratologia, a atropina diluída em diferentes concentrações (0,01%; 0,025% e 0,05%), as lentes oftálmicas com tecnologia *Defocus Incorporated Multiple Segments* (D.I.M.S.), *Highly*

Aspheric Lenslets (H.A.L.) e *Diffusion Optics Technology* (D.O.T.), e a combinação de atropina diluída (0,01%) com ortoqueratologia como sendo métodos eficazes e seguros no controlo da progressão da miopia. [26]

O consenso da WSPOS indica o aumento de tempo passado ao ar livre, a redução de tempo em tarefas de perto, as lentes oftálmicas (D.I.M.S. e H.A.L.), as lentes de contacto multifocais hidrófilas, a ortoqueratologia e a atropina em diferentes concentrações como sendo os métodos de alta eficácia e que aparentam ser também seguros e bem tolerados, segundo a literatura e os ensaios clínicos realizados até à data.

2.6.1 Exposição solar

Relativamente ao tempo passado ao livre e mais concretamente à exposição da luz solar, como referido anteriormente quando foram abordados os fatores de risco associados à miopia, sabe-se que exposição solar induz a libertação da dopamina que tem um efeito inibidor do aumento do alongamento axial do globo ocular e por consequência, prevenir o aparecimento da miopia. Este efeito está associado maioritariamente à exposição de luz solar e não propriamente à atividade física ou à exposição de radiação ultravioleta (UV) especificamente. No entanto, a evidência científica quanto à eficácia da exposição solar no abrandamento da progressão da miopia em pacientes já míopes é ainda escassa e não totalmente comprovada. [27] Os PSV e os investigadores sugerem que entre 1 e 2 horas por dia de exposição solar é o tempo mínimo para se conseguir o efeito terapêutico e benéfico pretendido.[12]

2.6.2 Redução das atividades de perto

Como também já foi abordado, as atividades de perto são um fator de risco para a miopia, quer pelo aumento de tempo de esforço acomodativo, embora a literatura seja insuficiente, quer pelos sinais de desfoque interativos associados possivelmente a um *lag* acomodativo. [27] O *lag* acomodativo, caracterizado por uma resposta acomodativa inferior à exigida pela tarefa de perto, tem sido associado a uma progressão miópica acelerada por proporcionar um estímulo hipermetrópico contínuo na retina periférica [28]. Por esta razão, reduzir o tempo em atividades de perto, reduz o risco de progressão da miopia e de aumento do comprimento axial.

Neste contexto, estratégias que reduzam o tempo diário em atividades de perto, ou que promovam pausas regulares (por exemplo, a regra dos 20-20-20) são comummente promovidas pelos PSV.

2.6.3 Lentes de contacto hidrófilas de "duplo foco"

No que diz respeito aos métodos de gestão da miopia propriamente ditos, as lentes de contacto hidrófilas de "duplo foco" consistem em duas zonas de correção miópica para todas as posições do olhar e duas zonas concêntricas adjacentes de tratamento com potência positiva (tipicamente de +2,00D ou +2,50D) para eliminar o desfoque hipermetrópico periférico. Em comparação com outros desenhos de lentes de contacto hidrófilas, este desenho de "duplo foco" demonstrou uma eficácia superior no abrandamento da progressão do erro refrativo miópico e do aumento do comprimento axial. O estudo clínico multicêntrico randomizado de 3 anos de Chamberlain *et al.* (2019), com crianças entre os 8 e os 12 anos demonstrou uma redução média da progressão da miopia de 59% e redução média do crescimento axial de 52% no grupo de crianças que usou estas lentes de contacto, quando comparado com o grupo controlo. [29]

A continuação a 6 anos do mesmo estudo demonstrou que a eficácia é sustentável a longo prazo, que não existem efeitos adversos com o uso prolongado destas lentes e que o tratamento é benéfico tanto em crianças míopes mais jovens como naquelas que tiveram um início mais tardio. [30]

Este desenho de lentes de contacto conta já com uma elevada robustez científica, com estudos multicêntricos e a longo prazo que consolidam a sua eficácia, viabilidade e segurança no tratamento da miopia. [1]

2.6.4 Lentes de contacto hidrófilas multifocais

As lentes de contacto hidrófilas multifocais, com o seu desenho de anéis concêntricos permitem visão nítida para longe, intermédio e perto através de diferentes potências nos 3 anéis. Tal como a geometria das lentes de contacto de "duplo foco" a potência positiva do anel intermédio e periférico pretendem compensar o desfoque hipermetrópico periférico.

4 O ensaio clínico *BLINK (Bifocal Lenses In Nearsighted Kids*), de Walline *et al.* (2020), foi um dos mais importantes estudos randomizados, controlados e multicêntricos sobre o uso de lentes de contacto multifocais em crianças míopes, que decorreu durante 3 anos. Foram avaliadas

294 crianças, dos 7 aos 11 anos com miopias leves a moderadas (-0.75D a -5.00D) e foram divididas em 3 grupos: o grupo controlo (lentes monofocais), o grupo com lentes multifocais de adição +1,50D e o grupo com lentes multifocais de adição +2,50D. [31]

Observaram-se os melhores resultados no grupo que utilizou as lentes multifocais com adição de +2.50D havendo uma redução da progressão da miopia em 43% e o crescimento axial em 36% comparativamente ao grupo controlo. A diferença foi estatisticamente significativa ($p <$ 0.001) apenas para o grupo com +2.50 D, reforçando que quanto maior a adição positiva, maior a eficácia no controlo da miopia. [31]

2.6.5 Ortoqueratologia

A ortoqueratologia utiliza lentes rígidas permeáveis aos gases (RPG) desenhadas para uso noturno, que remodelam temporariamente a curvatura da córnea através da sua morfologia corrigindo a miopia central e, simultaneamente, induzindo uma miopização periférica (desfoque miópico), que vai diminuir o estímulo para o alongamento axial ocular. [32]. Quanto à eficácia, reduz em média entre 40% a 60% o crescimento axial do olho comparado com grupos de controlo com correção convencional [33] e a sua eficácia é maior em crianças mais jovens e com menor grau inicial de miopia [34]. Estudos com mais de 2 anos mostram uma sustentabilidade do efeito terapêutico e a ausência de efeito *rebound* relevante após a interrupção do tratamento.[35]

São muitos os estudos que avaliam a eficácia e segurança da ortoqueratologia no controlo da progressão da miopia, o que a tornam um método válido e muito utilizado pelos PSV em todo o mundo. Na Tabela 5 estão descritos os principais estudos relativos à ortoqueratologia e os seus principais pontos chave.

Tabela 5 - Resumo de diversos estudos que avaliam a eficácia e segurança da ortoqueratologia no controlo da progressão da miopia

Estudo	Eficácia	Segurança
LORIC (Cho *et al.*, 2005) [33]	Redução de 46% do AL	Boa tolerância e sem complicações graves
ROMIO (Kang *et al.*, 2012) [36]	Redução de 43% da progressão SER	Segurança com acompanhamento regular
Walline *et al.,* 2009) [37]	Menor crescimento axial (-0,16mm) no grupo de estudo.	Sem complicações relevantes
Meta-análise 7 estudos (Sun *et al.*, 2015) [35]	Progressão miópica reduzida em cerca de 45%	Segurança dos pacientes nos estudos envolvidos
Guo *et al.,* 2023 [38]	Alongamento axial menor em lentes 5mm BOZD vs 6mm BOZD	Elevada segurança a longo prazo. Sem diferenças na aberrometria

2.6.6 Atropina

A atropina é um colírio anticolinérgico que tem vindo a revelar-se uma das estratégias farmacológicas mais eficazes no controlo da progressão da miopia em crianças. Embora o mecanismo exato ainda não esteja completamente esclarecido, crê-se que a atropina atua nos recetores muscarínicos da retina e da esclera, inibindo processos biológicos relacionados com o alongamento axial do globo ocular.[39] Originalmente usada para cicloplegia, a sua aplicação em concentrações baixas (especialmente ≤0,05%) tem ganho ênfase por oferecer benefícios clinicamente significativos no tratamento da miopia com efeitos adversos minimizados.

Os principais ensaios clínicos relacionados com a utilização da atropina no controlo da progressão da miopia são o *Atropine for the Treatment of Childhood Myopia* 1 (ATOM1) de 2006, o *Atropine for the Treatment of Childhood Myopia 2* (ATOM2) de 2012 e o *Low-Concentration Atropine for Myopia Progression* (LAMP) de 2019.

O ATOM1 foi um estudo randomizado de 2 anos, duplamente oculto e com 400 crianças míopes de Singapura entre os 6 e 12 anos, em que um dos grupos utilizou atropina a 1% de concentração e o outro grupo utilizou um placebo. Observou-se uma redução de 77% na progressão da miopia no grupo de estudo, embora com muitos efeitos adversos (fotofobia e visão turva) e um efeito *rebound* significativo após a interrupção do tratamento.[39] No ATOM2 foram avaliadas concentrações mais baixas 0,5% (75% de eficácia), 0,1% (64% de eficácia) e 0,01% (59%

de eficácia), sendo que com esta última se verificaram menos efeitos adversos e menor efeito *rebound*.[40]

O LAMP foi um ensaio clínico randomizado de triplo braço em que se avaliaram concentrações de 0.05%, 0,025% e 0,01% entre 400 crianças de Hong Kong, que confirmou uma eficácia dose-dependente da atropina [41] mostrando que a concentração de 0,05% tem um benefício mais sustentado face às outras concentrações, mantendo menos efeitos adversos e com um efeito *rebound* marginal.[42]

2.6.7 Tratamento combinado

A combinação de diferentes métodos de controlo da miopia para potenciar o efeito terapêutico do tratamento em casos de progressão miópica mais acelerada e preocupante ou em casos de alta miopia em crianças jovens é cada vez mais explorada pelos PSV.

As abordagens combinadas baseiam-se na complementaridade de mecanismos de ação, uma vez que os métodos óticos atuam predominantemente na indução do desfoque miópico periférico, enquanto a atropina atua por vias neuroquímicas.

Muitos estudos demonstram que a combinação de métodos óticos com métodos farmacológicos aumentam a eficácia do tratamento [43] [44] e a combinação de dois métodos óticos também aumentam a eficácia por aumento do tempo de tratamento.

O estudo clínico de Tan *et al.* (2020) com 60 crianças demonstrou que a combinação de ortoqueratologia com atropina 0,01% reduziu o crescimento axial em 68,4% comparado com ortoqueratologia isolada, ao longo de 12 meses. [45]

O estudo randomizado e controlado de Kinoshita *et al.* (2020) com 80 crianças demonstrou que a combinação de ortoqueratologia com atropina 0,01% reduziu o crescimento axial anual para 0,09 mm, comparando com o crescimento de 0,19 mm no grupo que usou apenas ortoqueratologia. [46]

Já o estudo não randomizado, controlado e prospetivo a 12 meses de Nucci *et al.* (2023), dividiu 146 crianças caucasianas em 4 grupos de estudo: grupo controlo, grupo que utilizou lentes com tecnologia D.I.M.S., grupo que utilizou atropina 0,01% e o grupo que utilizou a combinação de lentes D.I.M.S. com atropina 0,01%. Neste estudo, o grupo que utilizou o tratamento combinado teve o efeito terapêutico exponenciado em cerca de 10/15% no abrandamento da progressão miópica e num aumento mais reduzido do comprimento axial quando comparado com os grupos

que utilizaram tratamentos isolados e ainda este grupo foi o que apresentou uma maior percentagem de crianças que não tiveram qualquer tipo de progressão (18%). [44]

2.7 Lentes oftálmicas para controlo da progressão da miopia

Nos últimos anos, o desenvolvimento de lentes oftálmicas com tecnologias inovadoras especificamente concebidas para o controlo da progressão da miopia tem representado uma mudança significativa no paradigma da intervenção clínica nesta área. A elevada eficácia terapêutica demonstrada por estas abordagens óticas, aliada à sua boa tolerância e aceitação tanto por parte dos PSV como dos pacientes, tem contribuído para a sua crescente adoção na prática clínica.

Entre as opções atualmente disponíveis e validadas cientificamente pelo *IMI*, destacam-se as lentes com tecnologia D.I.M.S, H.A.L. e D.O.T.**,** que integram princípios óticos inovadores.

2.8 Tecnologia H.A.L.

As lentes oftálmicas H.A.L. desenvolvidas pela EssilorLuxottica® com o nome comercial de Stellest® baseiam-se no princípio do desfoque periférico com uma variação de potências na superfície da lente através desta tecnologia, que corresponde a uma zona central sem tratamento (com a refração de longe do paciente) seguido de uma zona funcional de tratamento com 1021 microlentes (1,12mm de diâmetro cada um) de potência positiva distribuídas num diâmetro de 57mm e dispostas pela lente em forma de 11 anéis concêntricos.

No que diz respeito à eficácia desta tecnologia no abrandamento da progressão miópica, o estudo randomizado e duplamente oculto conduzido por Bao *et al.* (2022), envolvendo 157 crianças ao longo de 24 meses, demonstrou uma redução significativa do aumento da refração cicloplégica e do crescimento axial no grupo que utilizou lentes com tecnologia H.A.L., em comparação com o grupo controlo. Especificamente, observou-se uma eficácia de 55% na diminuição da progressão miópica e de 51% de diminuição do alongamento axial. Quando considerados apenas os "*full-time wearers*", crianças cujos pais relataram uma utilização das lentes H.A.L. superior a 12 horas diárias, a eficácia aumentou para 67% e 60%, respetivamente. [47]

Outros artigos têm sido publicados sobre esta tecnologia, demonstrando não só a sua eficácia no controlo da progressão miópica, mas também a sua sustentabilidade ao longo do tempo e o facto de não apresentar efeito *rebound* após a suspensão do tratamento. [48] [49]

2.9 Tecnologia D.O.T.

As lentes oftálmicas com tecnologia D.O.T. desenvolvidas originalmente pela empresa SightGlass Vision®, constituem uma abordagem inovadora no controlo da progressão da miopia. Ao contrário de outras tecnologias que recorrem ao desfoque periférico, estas lentes incorporam milhares de microestruturas difusoras de luz (*micro-dots*) distribuídas por toda a superfície da lente, exceto na zona central de visão. Estes *micro-dots* têm como principal objetivo reduzir o contraste retiniano de forma controlada, baseando-se em investigações neurovisuais que sugerem que a redução do contraste periférico da imagem retiniana pode regular o desenvolvimento do comprimento axial, inibindo o estímulo para o crescimento acelerado do globo ocular associado à progressão da miopia. [50]

Esta tecnologia foi posteriormente adquirida pela CooperVision® e é atualmente comercializada sob a designação MiSight® Spectacles**.**

A principal evidência da eficácia das lentes D.O.T. provém do estudo *CYPRESS,* um ensaio clínico multicêntrico, randomizado e controlado, conduzido nos Estados Unidos da América com 256 crianças dos 6 aos 10 anos e miopias de leves a moderadas. Após dois anos do estudo, observou-se uma redução de 59% na progressão miópica e 51% no alongamento axial quando comparado com o grupo que usou lentes monofocais. [51]

As lentes D.O.T. foram bem toleradas, sem efeitos adversos significativos, e com elevada aceitação por parte das crianças e dos pais. [51] [52]

2.10 Tecnologia D.I.M.S.

As lentes oftálmicas com tecnologia D.I.M.S. foram as primeiras lentes oftálmicas desenhadas especificamente para o controlo da progressão da miopia infantil e juvenil a serem desenvolvidas e abriram o caminho para um novo grupo de métodos e opções terapêuticas à disposição dos PSV. Foram desenvolvidas em 2011 pela HOYA® *Vision Care* em parceria com o Centro de Investigação em Miopia da Universidade Politécnica de Hong Kong e entraram no

mercado ótico na Ásia em 2018 com o nome comercial de MiYOSMART®, sendo que apenas chegaram a Portugal em janeiro de 2022.

A tecnologia D.I.M.S. consiste numa lente oftálmica com uma zona central de 9,4mm de diâmetro sem segmentos de desfocagem que corrige o erro refrativo e permite uma visão nítida, rodeada por uma zona de tratamento que consiste numa estrutura em forma de colmeia com cerca de 400 segmentos de potência positiva de +3,50D para provocar a desfocagem miópica periférica. A estrutura de tratamento apresenta 33 mm de diâmetro, abrangendo grande parte da área da ocular. Os segmentos de desfocagem estão dispostos em padrão hexagonal de alta densidade, garantindo que o rácio entre foco e desfoque miópico se mantenha constante em 50:50 em toda a área pupilar, independentemente da direção do olhar. Este desenho otimiza o efeito terapêutico, favorece a adaptação visual e preserva as funções visuais normais do utilizador.

2.10.1 Eficácia e segurança

Quanto à eficácia da tecnologia D.I.M.S. no controlo da progressão miópica, o estudo randomizado, controlado e duplamente oculto conduzido por Lam *et al.* (2019), com 160 crianças acompanhadas durante 24 meses, demonstrou uma redução significativa na progressão da miopia e no crescimento axial em comparação com o grupo controlo. Especificamente, observou-se uma eficácia de 55% na diminuição da progressão refrativa (diferença média de −0,47 D entre grupos) e de 62% na redução do alongamento axial (diferença média de 0,35 mm), evidenciando o impacto desta tecnologia no abrandamento da progressão miópica em toda a amostra estudada.[53].

Os estudos de seguimento a 3 e 6 anos, conduzidos por Lam *et al.* (2021 e 2023) [54][55], confirmaram que a eficácia do controlo da progressão da miopia com lentes D.I.M.S. se mantém a longo prazo. Estes trabalhos demonstraram eficácia em diversas situações: em crianças mais velhas, em novos utilizadores de óculos e em pacientes que efetuaram transição de lentes monofocais convencionais para lentes D.I.M.S. Adicionalmente, foi observada ausência de efeito *rebound* após a descontinuação do tratamento, bem como a preservação das funções visuais mesmo após longos períodos de utilização destas lentes.

Atualmente, esta tecnologia tem mais de 90 estudos publicados (dados fornecidos pela HOYA® *Vision Care* em outubro de 2025), em diferentes idades, etnias e países mas também já conta com estudos que avaliam a sua eficácia isoladamente e em tratamento combinado com o tratamento farmacológico, bem como a avaliação da aceitação, tolerabilidade e a manutenção das funções visuais dos seus utilizadores [56] [44] [57]. Tudo isto faz das lentes oftálmicas com

tecnologia D.I.M.S. as mais utilizadas atualmente em todo o mundo para o controlo da progressão da miopia infantil e juvenil.

2.10.2 MiYOSMART®

A lente oftálmica MiYOSMART®, baseada na tecnologia (D.I.M.S.), encontra-se disponível em três versões com diferentes propriedades fotóticas: *Clear, Chameleon e Sunbird*. Todas as variantes são fabricadas em policarbonato com índice de refração 1,59 e mantêm o mesmo desenho ótico e configuração segmentar previamente descritos.

- MiYOSMART® *Clear*: versão transparente, destinada a uso em condições normais de iluminação.
- MiYOSMART® *Chameleon*: versão fotocromática, com comportamento transparente em ambientes interiores (categoria 0) e escurecimento progressivo em ambientes exteriores (categoria 2), adquirindo tonalidade cinza.
- MiYOSMART® *Sunbird*: versão solar, com filtro polarizado e proteção de categoria 3, apresentando tonalidade cinza permanente.

A distinção entre as versões reside exclusivamente nas propriedades de transmissão luminosa, mantendo-se inalterada a estrutura ótica central e periférica responsável pela indução do desfoque miópico.

Até à data, foram vendidas mais de 12 milhões de lentes MiYOSMART® em todo o mundo (dados fornecidos pela HOYA® *Vision Care* em outubro de 2025), e é altamente aceite junto da comunidade de PSV a nível mundial que a tecnologia D.I.M.S. é um dos principais métodos de gestão da miopia e que é a lente oftálmica desenhada especificamente para este fim com uma base científica mais sólida e robusta.

2.11 Pertinência de análises retrospetivas em Portugal

A tecnologia D.I.M.S. tem sido amplamente aceite pela comunidade de profissionais da visão em Portugal como uma das abordagens não farmacológicas mais promissoras para o controlo da progressão da miopia em idade pediátrica. Apesar da sua crescente utilização na prática clínica, a evidência científica nacional que sustente a sua efetividade permanece escassa.

Até à data, apenas foi publicado um estudo retrospetivo com 6 meses de seguimento realizado em Portugal, no qual se compararam os efeitos da atropina a 0,01% com os das lentes oftálmicas com tecnologia D.I.M.S., tendo estas últimas demonstrado uma maior eficácia no controlo da progressão miópica. [58]

A escassez de estudos longitudinais realizados em território nacional ou envolvendo populações residentes em Portugal constitui uma lacuna relevante na literatura.

Neste contexto, justifica-se a realização de estudos retrospetivos que avaliem a efetividade deste tipo de lentes em condições reais de utilização clínica, permitindo simultaneamente a comparação com os dados disponíveis a nível internacional.

3. Materiais e Métodos

3.1 Desenho do estudo

O presente trabalho consistiu num estudo retrospetivo e observacional, através da colaboração com diferentes profissionais da saúde visual (PSV) e da recolha de dados clínicos em consultas de optometria / oftalmologia de vários, hospitais, clínicas e óticas localizadas em Portugal continental. Esta recolha foi feita através de um questionário *Google Forms* (Anexo 1) que foi partilhado com diversos profissionais da visão entre novembro de 2024 e fevereiro de 2025.

Os principais objetivos foram avaliar a efetividade das lentes oftálmicas com tecnologia D.I.M.S. no abrandamento da progressão da miopia infantil e juvenil, fazer uma análise multiprofissional entre os diferentes profissionais da visão, analisar a progressão miópica com lentes D.I.M.S. em diferentes regiões de Portugal e analisar a influência de possíveis fatores preditores para essa progressão.

3.2 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos no estudo sujeitos:

- Com diagnóstico de miopia
- Com idades compreendidas entre 4 e 25 anos à data de início da utilização das lentes D.I.M.S.;
- Que utilizaram lentes D.I.M.S. durante pelo menos 12 meses consecutivos;
- Com registos completos de refração em pelo menos dois momentos temporais (início tratamento D.I.M.S. e reavaliação aos 12 meses).

Foram excluídos os sujeitos com:

- Patologia ocular conhecida (ex. estrabismo, ambliopia, doenças retinianas);
- História prévia de utilização de outras intervenções de controlo miópico;
- Dados clínicos incompletos ou incoerentes;

3.3 Recolha de dados

Os dados foram recolhidos através do envio do questionário por e-mail para optometristas, oftalmologistas e ortoptistas, os profissionais da saúde da visão (PSV) dedicados à oftalmologia /

optometria pediátrica, de diferentes cidades e regiões de Portugal continental, com a devida explicação do propósito do estudo, critérios de inclusão, aprovação por parte da comissão de ética, proteção de dados e com as datas limites para envio das respostas.

Estes dados foram posteriormente retirados da base de dados do *Google Forms* em formato de ficheiro Excel.

3.4 Considerações éticas

O presente estudo foi conduzido em conformidade com os princípios éticos da Declaração de Helsínquia e com o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

O protocolo de investigação foi submetido à apreciação da Comissão de Ética para a Investigação em Ciências da Vida e da Saúde (CEICVS), tendo obtido parecer favorável (Parecer nº [142/2022] – Adenda 2, datado de 13 de novembro de 2024).

Todos os dados analisados foram previamente anonimizados, garantindo a confidencialidade e a proteção da identidade dos participantes.

3.5 Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando o programa Stata® (versão 14, StataCorp, College Station, TX, EUA). As variáveis contínuas foram expressas como média ± desvio-padrão (DP) quando apresentavam distribuição normal, ou como mediana e intervalo interquartil (IIQ) quando não cumpriam o pressuposto de normalidade, avaliado pelo teste de Shapiro-Wilk. As variáveis categóricas foram apresentadas como frequências absolutas e percentagens.

Para a comparação de variáveis contínuas entre dois grupos independentes foi utilizado o teste t de Student (para amostras independentes) ou o teste de Mann–Whitney U, conforme a distribuição dos dados. Quando se compararam variáveis contínuas em momentos diferentes recorreu-se ao teste t de Student para amostras emparelhadas ou ao teste de Wilcoxon para dados emparelhados. Quando o teste do qui-quadrado revelou diferenças estatisticamente significativas, foi realizada uma análise post-hoc com comparação par a par das proporções, ajustando o nível de significância para múltiplas comparações.

As diferenças nas variáveis categóricas entre grupos foram avaliadas com o teste do qui-quadrado (χ^2) ou, quando necessário, com o teste exato de Fisher. A taxa de progressão miópica anual foi calculada através da diferença do equivalente esférico (EE) entre o início da utilização

das lentes D.I.M.S. e a avaliação de seguimento, dividida pelo intervalo de tempo entre as duas medições e convertida para D/ano.

Segundo alguns estudos e *guidelines*, uma progressão miópica acima do fisiológico corresponde a uma taxa de progressão absoluta do equivalente esférico superior a 0,50D/ano [59][60][61] e foi o que foi considerado nesta análise como "progressão não fisiológica". Cada sujeito foi considerado "progressor" quando um dos olhos cumpria critérios de progressão.

A associação entre potenciais fatores preditores e a progressão miópica foi analisada por regressão logística binária, sendo expressos os resultados em odds ratio (OR) com respetivos intervalos de confiança a 95%. A curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) foi usada, quando justificável, para avaliar a capacidade discriminatória de uma variável ou modelo em classificar corretamente os indivíduos entre dois grupos. Por último, a regressão logística múltipla foi utilizada, porque a variável dependente é dicotómica (progressão não fisiológica ou fisiológica), e com os objetivos de identificar fatores preditores de progressão miópica não fisiológica, quantificar o efeito independente de cada variável sobre a probabilidade e controlar o efeito de variáveis de confundimento ao incluir várias covariáveis no mesmo modelo.

Em todas as análises, foi considerado estatisticamente significativo um valor de $p < 0,05$.

4. Resultados

Nesta secção são apresentados os resultados referentes à evolução refrativa dos sujeitos antes de inicarem a terapêutica (pré-D.I.M.S.) e ao longo do período de utilização das lentes oftálmicas D.I.M.S. (a 12 meses e a 24 meses). Os dados foram organizados de forma a proporcionar uma análise clara e sistemática da progressão miópica, bem como da sua associação com diferentes variáveis clínicas e demográficas, incluindo a idade, o grau de miopia inicial, a utilização de cicloplegia nas avaliações e outros fatores potencialmente influenciadores.

A apresentação dos resultados segue uma abordagem descritiva e comparativa entre os distintos momentos de avaliação, complementada por representações gráficas e tabelas que visam facilitar a interpretação dos valores médios, dos desvios-padrão e das diferenças estatisticamente significativas observadas entre grupos.

4.1 Descrição da amostra

Foram recrutados 100 sujeitos para o presente estudo, dos quais 6 foram excluídos por não cumprirem o tempo mínimo de seguimento estabelecido. A amostra final foi constituída por 94 sujeitos (188 olhos), dos quais 42 (44,7%) eram do sexo masculino e 52 (55,3%) do sexo feminino, conforme ilustrado na Figura 4.

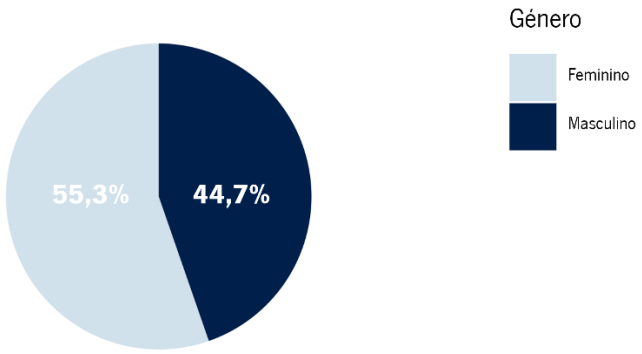


Figura 4 - Gráfico da distribuição por sexo da amostra (N=94).

A idade média dos sujeitos foi de 12,1 ± 2,9 anos e está representado através do diagrama de caixa na Figura 5, apresentando uma distribuição etária compatível com o período de maior prevalência e progressão da miopia infantil e juvenil.

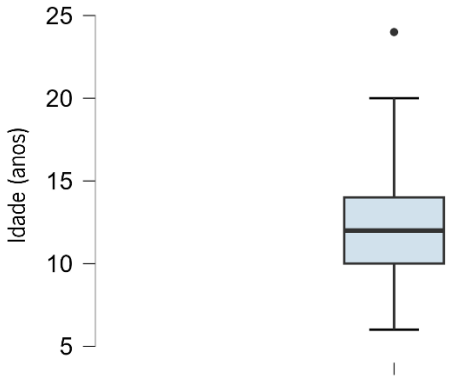


Figura 5 – Diagrama de caixa da idade média dos sujeitos da amostra

Conforme ilustrado na Figura 6, os participantes foram avaliados por diferentes PSV, nomeadamente Optometristas (n = 36; 38,3%), Oftalmologistas (n = 47; 50,0%) e Ortoptistas (n = 11; 11,7%). Esta distribuição reflete a diversidade de contextos clínicos incluídos na amostra, garantindo uma representação equilibrada das principais categorias profissionais envolvidas no acompanhamento e tratamento das crianças míopes em Portugal.

A análise da variância (ANOVA) de um fator foi usada por termos três grupos independentes (oftalmologistas, optometristas e ortoptistas) numa variável contínua e revelou ausência de diferenças estatisticamente significativas na taxa média de progressão miópica anual aos 12 meses entre os três grupos de PSV responsáveis pelo acompanhamento dos sujeitos, tanto para o olho direito ($p = 0,440$) como para o olho esquerdo ($p = 0,400$).

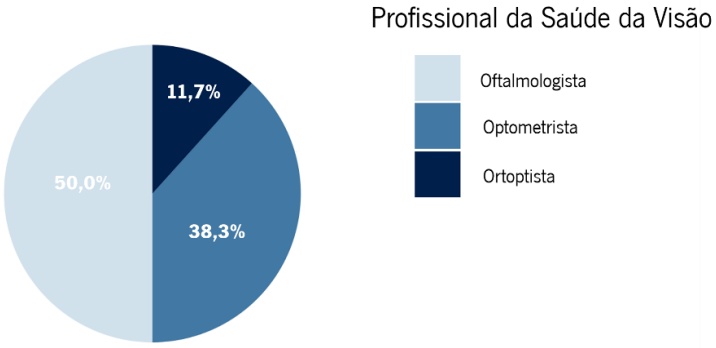


Figura 6 – Gráfico da distribuição dos sujeitos da amostra por PSV.

A amostra total de 94 sujeitos apresentou uma distribuição geográfica abrangendo seis distritos de Portugal continental: Braga (n = 27; 28,7%), Porto (n = 22; 23,4%), Coimbra (n = 3; 3,2%), Leiria (n = 1; 1,1%), Lisboa (n = 40; 42,6%) e Faro (n = 1; 1,1%), evidenciando uma maior

concentração de sujeitos provenientes dos grandes centros urbanos do território continental, refletindo a maior densidade populacional, disponibilidade de serviços especializados e adesão ao estudo nestas regiões.

Para efeitos de análise comparativa, os distritos de Coimbra, Porto e Braga foram agrupados sob a designação de "Norte", enquanto os distritos de Leiria, Lisboa e Faro constituíram o grupo "Sul", conforme ilustrado na Figura 7. Assim, o grupo Norte integrou 52 sujeitos (55,3%) e o grupo Sul, 42 sujeitos (44,7%).

Foi feito o teste não paramétrico de Mann–Whitney para análise da associação entre a taxa de progressão média miópica anual aos 12 meses com lentes oftálmicas D.I.M.S. e a região geográfica de residência (Norte vs Sul) uma vez que a distribuição dos dados não seguia a normalidade e apresentava dispersão assimétrica entre os grupos. Os resultados indicaram ausência de diferenças estatisticamente significativas entre as regiões, quer para o olho direito (p = 0,181), quer para o olho esquerdo (p = 0,116). As medianas de progressão foram semelhantes entre Norte e Sul, sugerindo uma evolução miópica comparável nas duas regiões analisadas.

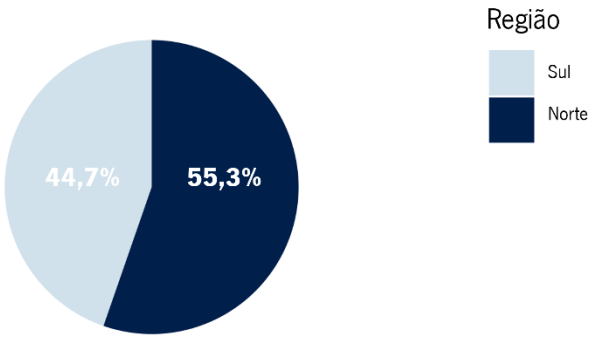


Figura 7 – Gráfico da distribuição da amostra por distritos do país.

Relativamente à distribuição étnica dos sujeitos, ilustrada na Figura 8, verificou-se que 89 sujeitos (94,7%) eram de etnia caucasiana, 1 sujeito (1,1%) era de etnia africana, e 1 sujeito (1,1%) era de etnia asiática. Em 3 participantes (3,2%) este parâmetro foi classificado como "Outro".

Esta distribuição demonstra uma predominância marcada de indivíduos caucasianos na amostra, que é consistente com a composição demográfica da população portuguesa e que deve ser considerada na interpretação estatística.

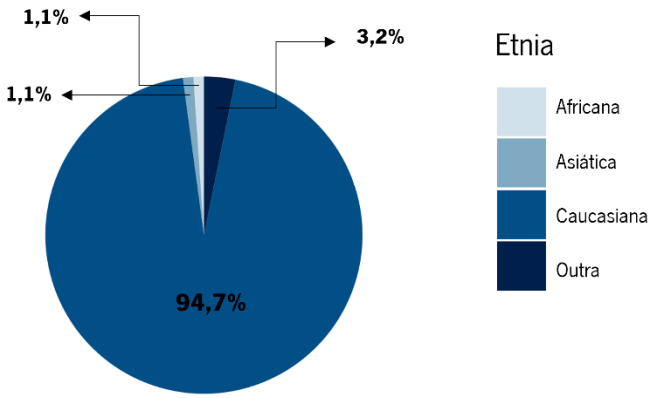


Figura 8 – Gráfico da distribuição da amostra por etnia.

Relativamente à presença de miopia parental, observou-se que em 8 sujeitos (8,5%) ambos os progenitores eram míopes, enquanto em 35 sujeitos (37,2%) apenas um dos progenitores, a mãe (n = 27) ou o pai (n = 8), tinha história de miopia. Em 17 sujeitos (18,1%) não foi registada história parental de miopia e em 34 sujeitos (36,2%) essa informação não se encontrava disponível.

A Figura 9 ilustra graficamente esta distribuição, evidenciando uma maior prevalência de miopia materna ou paterna isolada, e uma percentagem considerável de dados ausentes, fator a considerar na interpretação estatística das associações familiares com a progressão miópica.

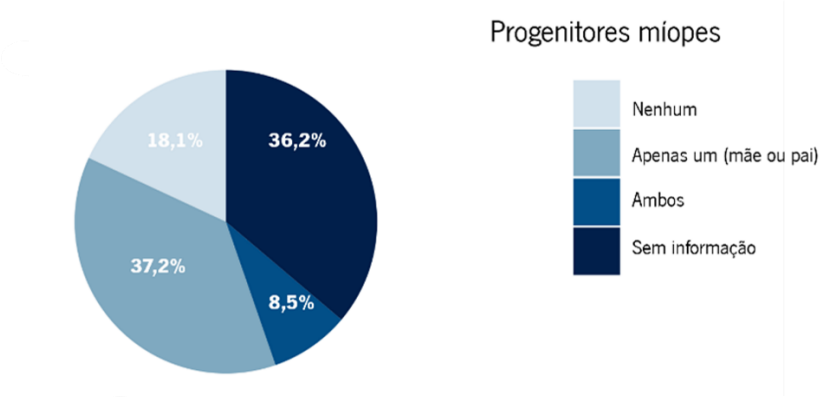


Figura 9 – Gráfico da distribuição da amostra por presença de miopia parental.

Na amostra total de 94 sujeitos incluídos neste estudo, apenas 27 (28,7%) realizaram pelo menos uma refração cicloplégica ao longo do acompanhamento, enquanto 67 (71,3%) nunca realizaram cicloplegia.

A Figura 10 ilustra esta distribuição, evidenciando uma predominância marcada de sujeitos com todas as avaliações refrativas sem recurso à cicloplegia.

O teste t de Student para amostras independentes não revelou diferenças estatisticamente significativas na taxa média de progressão miópica anual aos 12 meses com lentes D.I.M.S. entre os sujeitos nos quais foi realizada refração cicloplégica (≥1 consulta) e aqueles nos quais nunca foi realizada a cicloplegia, quer para o OD ($t = 0,09$; $p = 0,928$), quer para o OE ($t = -1,32$; $p = 0,197$).

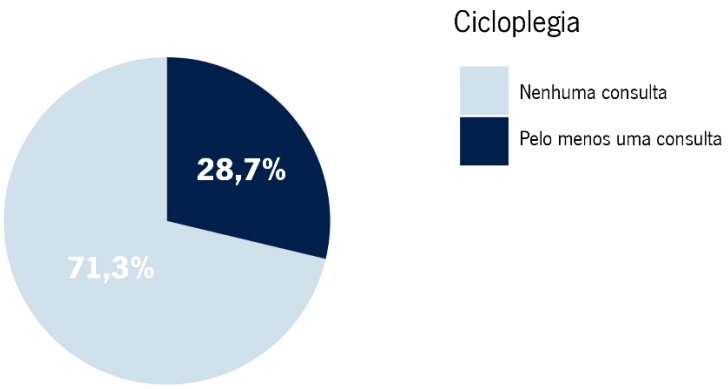


Figura 10 – Gráfico da distribuição da amostra segundo a realização de refração cicloplégica (pelo menos uma consulta vs nenhuma consulta).

A Tabela 6 apresenta os resultados refrativos obtidos na consulta correspondente ao início do tratamento com lentes oftálmicas D.I.M.S..

Em média, os participantes apresentaram uma miopia de −2,92 ± 1,63 D no OD e de −2,73 ± 1,62 D no OE. O astigmatismo médio revelou-se semelhante entre ambos os olhos, com valores de −0,86 ± 0,89 D no OD e −0,89 ± 0,87 D no OE.

O equivalente esférico médio foi de −3,34 ± 1,80 D no OD e de −3,18 ± 1,76 D no OE, indicando que, no momento da prescrição das primeiras lentes D.I.M.S., a amostra apresentava um grau miópico globalmente moderado, com boa homogeneidade refrativa bilateral.

Tabela 6 - Resultados da refração na consulta de prescrição das primeiras lentes com tecnologia DIMS. Valores apresentados em média ± DP

Refração Início D.I.M.S.	Esfera (D)	Cilindro (D)	EE (D)
OD	-2,92 ± 1.63	-0,86 ± 0,89	-3,34 ± 1,80
OE	-2,73 ± 1.62	-0,89 ± 0,87	-3,18 ± 1,76

D = dioptrias; EE = equivalente esférico; OD = olho direito; OE = olho esquerdo.

4.2 Análise da progressão miópica anual geral

Para garantir a comparabilidade dos resultados entre sujeitos com diferentes períodos de acompanhamento, as variações refrativas individuais foram normalizadas para um intervalo de um ano. Esta normalização teve como objetivo expressar a progressão miópica em dioptrias por ano (D/ano), permitindo comparar diretamente a taxa de alteração do equivalente esférico (EE) entre todos os sujeitos.

A taxa anual de progressão miópica foi calculada segundo a seguinte expressão:

$$\Delta EE_anual = (EE_final - EE_inicial) / \Delta t$$

em que EEfinal e EEinicial correspondem, respetivamente, aos valores do equivalente esférico obtidos na última e na primeira avaliação, e Δt representa o intervalo temporal entre as avaliações, expresso em anos.

Este procedimento é amplamente utilizado em estudos longitudinais sobre controlo da progressão da miopia e permite obter uma estimativa padronizada da variação refrativa, independentemente do tempo de seguimento de cada participante. A aplicação desta metodologia a uma população clínica real assegura uma interpretação mais robusta e comparável da eficácia refrativa das lentes D.I.M.S. na redução da taxa de progressão miópica.

Foram então analisadas as taxas de progressão miópica dos participantes nos três períodos de avaliação definidos: antes do início do tratamento com lentes oftálmicas D.I.M.S. (n = 44), durante o primeiro ano de utilização (n = 94) e durante o segundo ano de utilização (n = 29), conforme apresentado na Tabela 7.

No período pré-D.I.M.S., observou-se uma taxa média de progressão miópica de −0,88 (±0,77) D/ano no OD e de −0,86 (±0,79) D/ano no OE. Após 12 meses de utilização das lentes D.I.M.S., a taxa média de progressão miópica reduziu para −0,23 (±0,40) D/ano no OD e −0,26 (±0,38) D/ano no OE.

Nos participantes com períodos de acompanhamento superiores a 12 meses, verificou-se uma manutenção da estabilização miópica, com taxas médias de progressão de −0,23 (±0,21) D/ano no OD e −0,20 (±0,23) D/ano no OE.

Importa referir que o número de sujeitos analisados variou entre os diferentes momentos de avaliação, uma vez que nem todos os 94 indivíduos da amostra total apresentavam registos completos nos três períodos (pré-D.I.M.S., 12 meses e 24 meses de tratamento).

Tabela 7 - Taxa de progressão miópica nos 3 momentos de avaliação, em OD e em OE. Valores apresentados em média ± DP.

Período de avaliação	N	Taxa de progressão (D/ano)
Pré-D.I.M.S. OD	44	-0,88 (±0,77)
Pré-D.I.M.S. OE	44	-0,86 (±0,79)
Reavaliação 12m OD	94	-0,23 (±0,40)
Reavaliação 12m OE	94	-0,26 (±0,38)
Reavaliação 24m OD	29	-0,23 (±0,21)
Reavaliação 24m OE	29	-0,20 (±0,23)

A Figura 11 apresenta a representação gráfica da variação da taxa de progressão miópica ao longo dos três momentos de avaliação considerados. Observa-se uma redução substancial da progressão miópica anual nos períodos de utilização das lentes oftálmicas D.I.M.S., tanto aos 12 meses como aos 24 meses de seguimento, quando comparado com o período pré-tratamento. Estes resultados evidenciam uma diminuição significativa da taxa média de progressão miópica anual associada ao uso continuado da tecnologia D.I.M.S., sugerindo uma efetividade consistente ao longo do tempo.

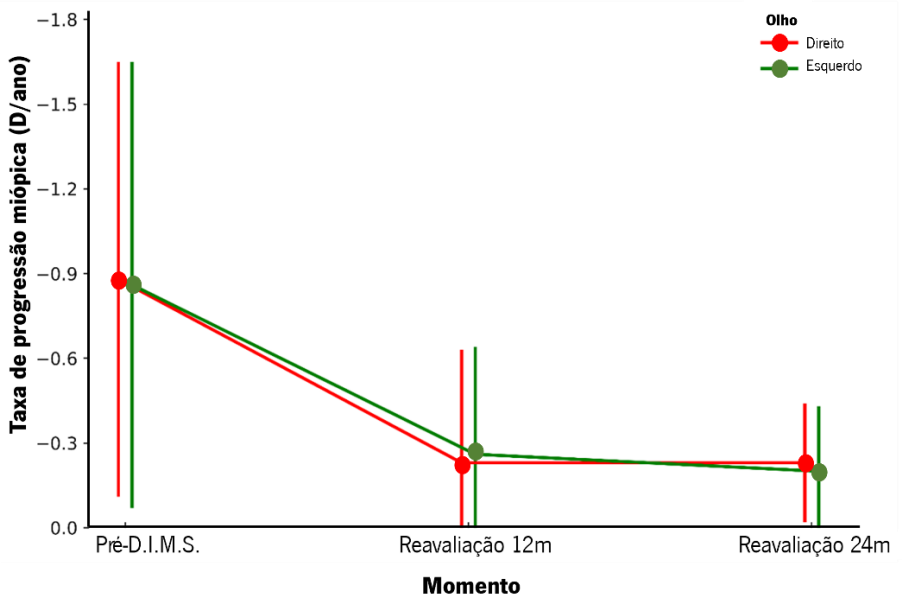


Figura 11 - Representação gráfica da taxa de progressão miópica nos períodos de tempo, em OD e em OE. Valores apresentados em média ± DP.

A Figura 12 apresenta a evolução do erro refrativo normalizado ao longo dos três momentos de avaliação: 12 meses antes do início do tratamento, 12 meses após o início e 24 meses após o início da utilização das lentes D.I.M.S.. Observa-se uma distribuição refrativa homogénea entre os diferentes momentos avaliados, bem como uma consistência entre os valores obtidos para o OD e para o OE. Esta estabilidade sugere uma evolução refrativa paralela entre ambos os olhos, sem discrepâncias clinicamente relevantes durante o período de observação.

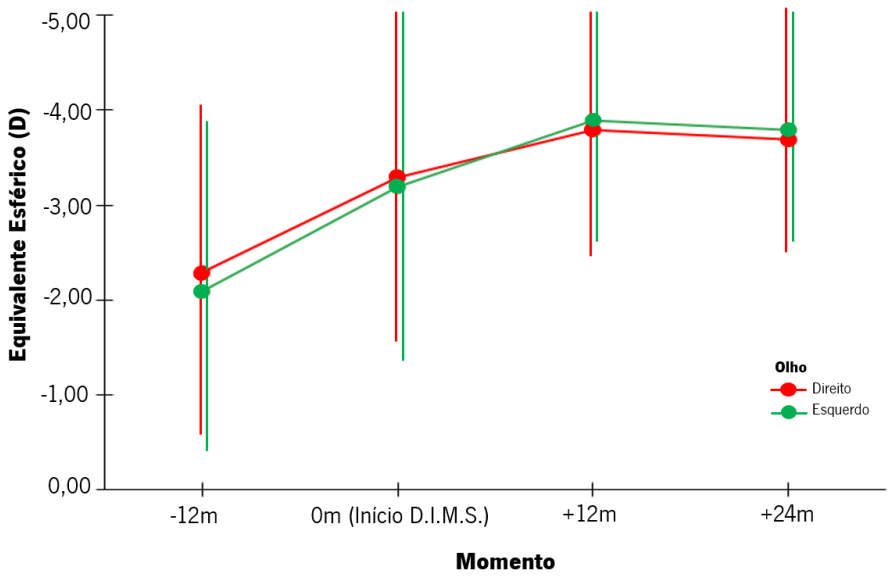


Figura 12 - Representação gráfica da variação do EE nos 4 momentos de avaliação, em OD e em OE. Valores apresentados em média ± DP.

A taxa de progressão miópica foi analisada desde o início do tratamento até aos 12 meses de seguimento em toda a amostra (n = 94). Para uma avaliação diferenciada dos resultados, os participantes foram estratificados em dois subgrupos, de acordo com a taxa absoluta de progressão miópica anual, conforme descrito na secção de Métodos:

- Progressão fisiológica – taxa de progressão miópica absoluta ≤ 0,50 D/ano;
- Progressão não fisiológica – taxa de progressão miópica absoluta > 0,50 D/ano.

A Tabela 8 apresenta os valores da taxa de progressão miópica anual dos sujeitos com lentes oftálmicas D.I.M.S. aos 12 meses de seguimento, divididos entre progressão fisiológica e não fisiológica.

Verificou-se que 71 sujeitos (75,5%) apresentaram progressão miópica fisiológica após 12 meses de utilização das lentes D.I.M.S., registando-se uma taxa média de progressão anual de -0,10 (±0,21) D/ano no OD e -0,10 (±0,16) no OE.

Por outro lado, 23 sujeitos (24,5%) demonstraram uma progressão miópica não fisiológica durante o mesmo período, com uma taxa média de progressão de -0,61 (±0,44) D/ano no OD e -0,78 (±0,41) D/ano no OE. Entre estes sujeitos classificados como progressores, 8 (34,8%) apresentaram progressão bilateral, enquanto 15 (65,2%) mostraram progressão unilateral, distribuída entre o OD (n = 5; 21,7%) e o OE (n = 10; 43,5%).

Tabela 8 – Equivalente esférico dos sujeitos quando iniciaram com as lentes D.I.M.S. com uma taxa de progressão fisiológica e dos sujeitos com uma taxa de progressão não fisiológica em pelo menos um dos olhos. Valores apresentados em média ± DP

	Progressão Fisiológica	**Progressão Não Fisiológica**
N	71	23
Taxa Progressão OD	-0,10 (±0,21)	-0,61 (±0,44)
Taxa Progressão OE	-0,10 (±0,16)	-0,78 (±0,41)

4.3 Análise detalhada da progressão pré e pós D.I.M.S.

Em 44 sujeitos da amostra foi possível obter dados refrativos prévios ao início do tratamento, permitindo a análise comparativa da taxa de progressão miópica anual durante o uso de lentes monofocais (fase pré-terapêutica) e após a introdução das lentes oftálmicas D.I.M.S.. Destes, 34 (77,3%) apresentaram uma taxa de progressão miópica superior à considerada fisiológica antes do início do tratamento.

Nos indivíduos classificados como progressores, a introdução da tecnologia D.I.M.S. promoveu uma redução significativa na taxa de progressão anual da miopia, atingindo valores dentro do intervalo fisiológico após 12 meses de tratamento. Especificamente, e como se pode observar na Figura 13, a taxa média de progressão diminuiu de −1,17 (±0,72) D/ano para −0,16 (±0,22) D/ano no OD e de −1,15 (±0,78) D/ano para −0,13 (±0,19) D/ano no OE.

Estes resultados reforçam a eficácia da tecnologia D.I.M.S. na diminuição da progressão miópica, particularmente em sujeitos com historial de progressões não fisiológicas, demonstrando um controlo refrativo significativo ao longo do primeiro ano de tratamento.

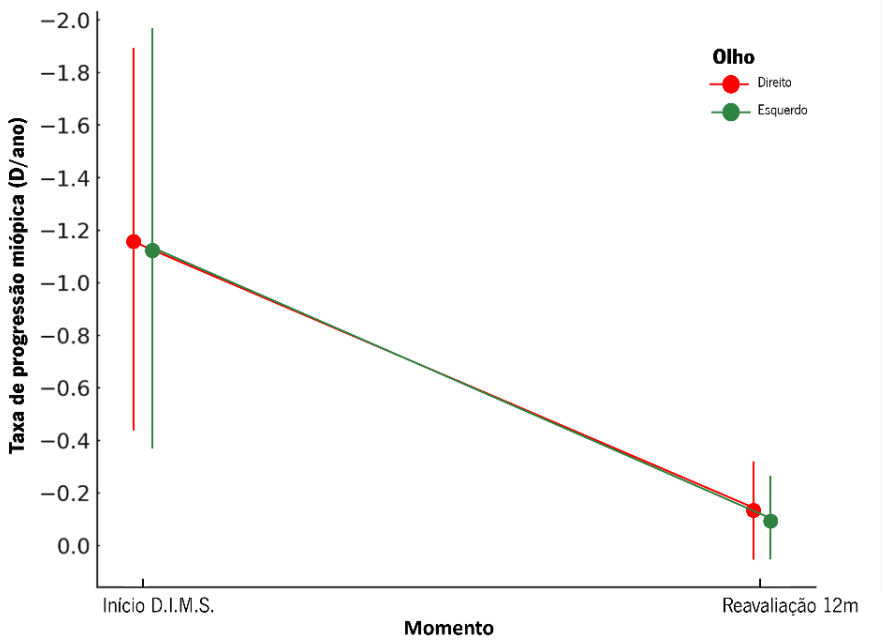


Figura 13 – Representação gráfica da variação da taxa de progressão miópica anual (D/ano) nos sujeitos que apresentaram progressão pré D.I.M.S.. Valores apresentados em média ± DP.

Nos sujeitos com uma progressão miópica fisiológica durante o período de utilização de lentes monofocais simples, a introdução subsequente das lentes oftálmicas D.I.M.S. não resultou em diferenças significativas na taxa de progressão miópica, conforme ilustrado na Figura 14.

A variação observada foi de −0,18 (±0,25) D/ano para −0,12 (±0,25) D/ano no olho direito (OD) e de −0,17 (±0,20) D/ano para −0,24 (±0,40) D/ano no olho esquerdo (OE), valores que se mantêm dentro dos limites fisiológicos de progressão refrativa.

Estes resultados indicam que, em sujeitos sem progressão significativa prévia, o efeito das lentes D.I.M.S. se mantém estável, sem evidência de alterações refrativas clinicamente relevantes, o que sugere uma consistência terapêutica na estabilização miópica neste subgrupo.

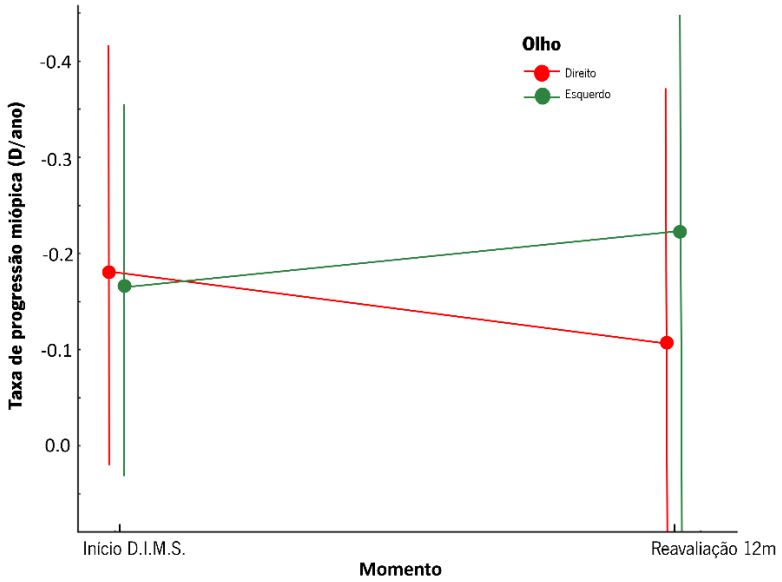


Figura 14 – Representação gráfica da variação da taxa de progressão miópica anual (D/ano) nos sujeitos sem progressão pré D.I.M.S.. Valores apresentados em média ± DP.

4.4 Análise da progressão miópica com 24 meses de seguimento

Foram obtidos dados pré-tratamento com lentes D.I.M.S. e de seguimento a longo prazo em 20 sujeitos, correspondendo a um tempo mediano de acompanhamento sob tratamento de 21,52 meses (*intervalo interquartil*: [19,4 – 25,8] meses).

A Figura 15 ilustra a variação da taxa anual de progressão miópica nestes sujeitos, permitindo comparar a evolução refrativa antes e após a introdução das lentes oftálmicas D.I.M.S..

No período pré-tratamento, observou-se uma taxa média de progressão miópica de −1,11 (±0,83) D/ano no olho direito (OD) e de −1,18 (±0,97) D/ano no olho esquerdo (OE). Verificou-se que 19 sujeitos (95%) apresentavam uma progressão miópica não fisiológica em pelo menos um dos olhos.

Após 12 meses de utilização das lentes D.I.M.S., a taxa média de progressão reduziu substancialmente para −0,09 (±0,16) D/ano, tanto no OD como no OE. O número de sujeitos com progressão em pelo menos um olho diminuiu para 1 (5%), evidenciando uma redução significativa da velocidade de progressão miópica e confirmando a efetividade clínica da tecnologia D.I.M.S. durante o primeiro ano de tratamento.

Na reavaliação efetuada aos 24 meses de utilização, observou-se uma ligeira elevação das taxas médias de progressão anuais, embora dentro dos limites considerados fisiológicos, com

valores de −0,22 (±0,21) D/ano no OD e −0,19 (±0,23) D/ano no OE. Nesta fase, 3 sujeitos (15%) apresentaram progressão em pelo menos um dos olhos.

Estes resultados demonstram uma sustentabilidade da eficácia das lentes D.I.M.S. ao longo do segundo ano de tratamento, ainda que com uma redução marginal da magnitude do efeito em comparação com o primeiro ano, sugerindo manutenção parcial do controlo miópico a longo prazo.

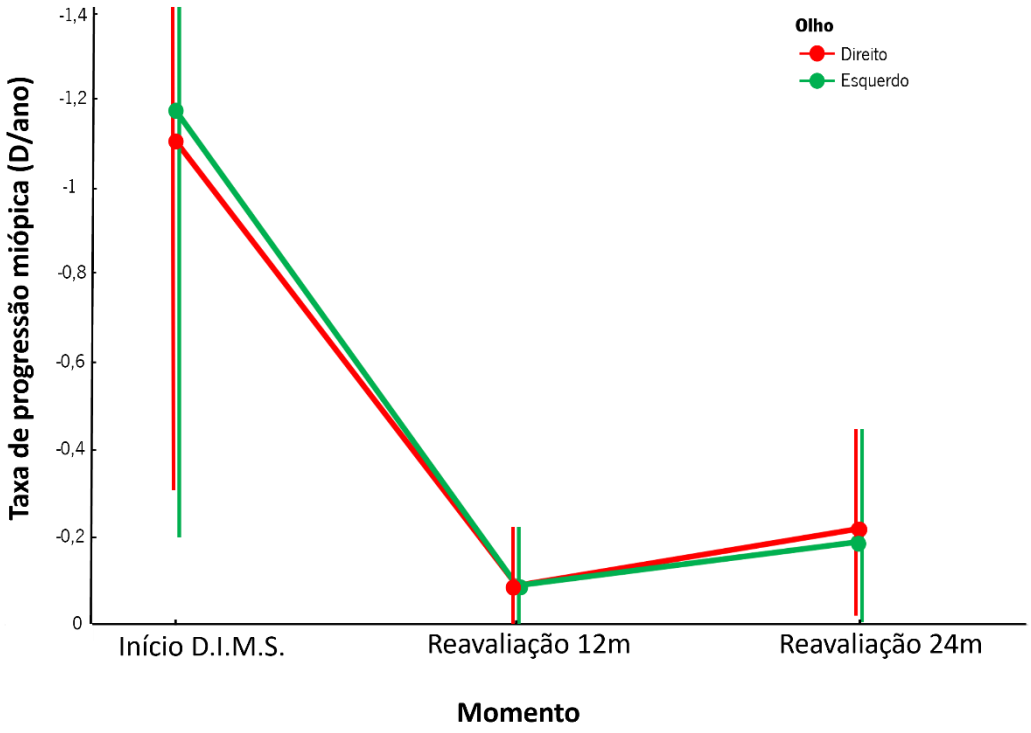


Figura 15 – Representação gráfica da variação da taxa de progressão miópica anual (D/ano) nos sujeitos com dados pré D.I.M.S. e seguimento a longo prazo. Valores apresentados em média ± DP.

4.5 Análise estatística e fatores preditivos da progressão miópica com lentes D.I.M.S.

A análise estatística constitui uma etapa essencial neste estudo, uma vez que permite transformar a informação obtida em evidência científica robusta, sustentando a interpretação objetiva dos resultados e a identificação de associações clinicamente relevantes.

A classificação dos participantes em função da taxa anual de variação do EE revelou-se particularmente pertinente para compreender a heterogeneidade da resposta terapêutica. Assim, de acordo com os critérios estabelecidos, 71 sujeitos (75,5%) apresentaram uma progressão

miópica considerada fisiológica, enquanto 23 sujeitos (24,5%) evidenciaram uma progressão não fisiológica, isto é, acima do limite esperado mesmo sob intervenção com lentes D.I.M.S.

A distinção entre progressão fisiológica e não fisiológica é clinicamente relevante, pois permite identificar indivíduos menos responsivos à terapêutica e fatores associados a um maior risco de progressão. A análise estatística avaliou o impacto de variáveis como género, idade, etnia, miopia parental e equivalente esférico inicial na evolução refrativa com lentes D.I.M.S., servindo de base à análise individual apresentada na secção seguinte.

4.5.1 Género

Na análise comparativa entre géneros, verificou-se que 21,2% das raparigas e 28,6% dos rapazes apresentaram progressão miópica não fisiológica ao longo do primeiro ano de tratamento com lentes D.I.M.S.. Pode-se observar a frequência absoluta desta distribuição na Tabela 9.

Embora se observe uma ligeira diferença percentual entre os grupos, não se evidenciou associação estatisticamente significativa entre o género e a progressão miópica (χ^2 = 0,35; p = 0,55). Estes resultados indicam que a probabilidade de progressão miópica não fisiológica foi comparável entre raparigas e rapazes, não se verificando influência relevante do género na resposta ao tratamento durante o período avaliado.

Tabela 9 – Distribuição do género segundo o tipo de progressão aos 12 meses com D.I.M.S..

Género	Progressão Fisiológica	Progressão Não Fisiológica	Total
Masculino	30	12	42
Feminino	41	11	52
Total	73	21	94

A regressão logística binária simples, ilustrada na Tabela 10, não evidenciou uma associação estatisticamente significativa entre o sexo masculino e a probabilidade de progressão miópica (B = 0,399; OR = 1,49; IC95%: 0,58–3,83; p = 0,407).

Embora a análise sugira uma tendência para maior probabilidade de progressão nos rapazes (OR = 1,49), esta diferença não atingiu significância estatística (p > 0,05), indicando que o género não constituiu um fator preditor independente da progressão miópica no período avaliado.

Tabela 10 - Modelo de regressão logística binária do género vs progressão miópica aos 12 meses com D.I.M.S..

Variável	Coeficiente (B)	Erro padrão	p	OR (Exp(B))	IC 95% Inferior	IC 95% Superior
Masculino (vs Feminino	0,399	0,480	0,189	1,49	0,58	3,83

A curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*), representada na Figura 16, avaliou o género como possível preditor da progressão miópica aos 12 meses em utilizadores de lentes oftálmicas com tecnologia D.I.M.S. A área sob a curva (AUC = 0,55) indica uma capacidade discriminativa reduzida, próxima do valor esperado ao acaso (AUC = 0,50).

Deste modo, o género não demonstrou valor preditivo significativo para a progressão miópica nesta amostra, sugerindo que esta variável não contribui de forma relevante para a diferenciação entre sujeitos com e sem progressão acima do considerado fisiológica ao longo do primeiro ano de tratamento.

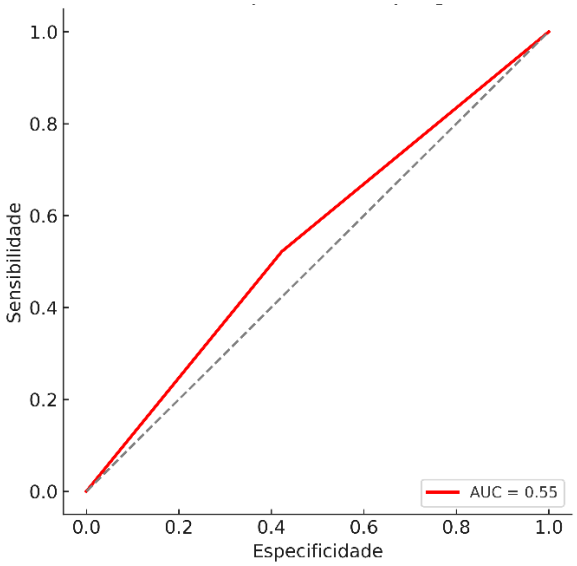


Figura 16 - Curva ROC do género como preditor da progressão miópica aos 12 meses com D.I.M.S.

4.5.2 Idade

A idade média dos sujeitos com progressão miópica fisiológica foi de 12,2 ± 2,4 anos, enquanto no grupo com progressão não fisiológica foi de 11,6 ± 4,3 anos, conforme ilustrado na Figura 17.

Apesar de se observar uma média de idade ligeiramente inferior no grupo com progressão não fisiológica, a diferença entre as médias não atingiu significância estatística (p = 0,52), indicando que a idade, quando analisada isoladamente, não exerceu influência significativa na ocorrência de progressão miópica durante os 12 meses de tratamento com lentes D.I.M.S.

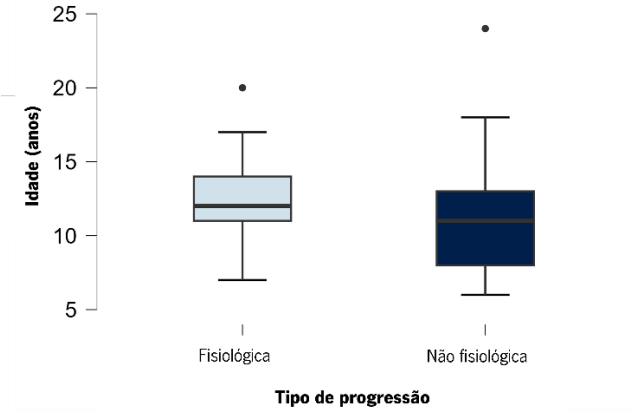


Figura 17 - Distribuição da idade segundo o tipo de progressão miópica aos 12 meses. As caixas representam o intervaloquartil e a mediana da idade em cada grupo. Os círculos correspondem a valores atípicos, referentes a dois sujeitos com idades fora do padrão observado.

O modelo de regressão logística binária simples, apresentado na Tabela 11, não evidenciou uma associação estatisticamente significativa entre a idade e o tipo de progressão miópica após 12 meses de tratamento.

O coeficiente negativo (B = −0,22) indica que, a cada ano adicional de idade, a probabilidade de progressão não fisiológica tende a diminuir cerca de 7% (OR = 0,93; IC95%: 0,78–1,10; p = 0,383).

Embora clinicamente a idade dos sujeitos tenha sido, em média, mais baixa naqueles que tiveram uma progressão não fisiológica comparando com os que tiveram uma progressão fisiológica, esta diferença não foi estatisticamente significativa.

Tabela 11 - Modelo de regressão logística binária do género tipo de progressão aos 12 meses com D.I.M.S.

Variável	Coeficiente (B)	Erro padrão	P	OR (Exp(B))	IC 95% Inferior	IC 95% Superior
Idade (anos)	-0,075	0,09	0,383	0,93	0,78	1,10

A análise da curva ROC permitiu avaliar a capacidade discriminativa da idade na previsão da progressão miópica não fisiológica ao fim de 12 meses. A área sob a curva (AUC) obtida foi de 0,40, indicando uma fraca capacidade discriminativa da variável idade para identificar os sujeitos com maior risco de progressão (Figura 18).

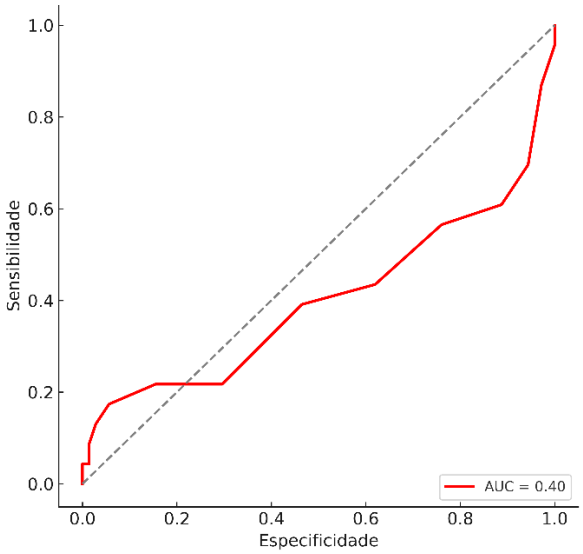


Figura 18 - Curva ROC da idade como preditor da progressão miópica aos 12 meses com D.I.M.S..

Isto significa e reforça que, isoladamente, a idade por si só não constitui um bom preditor de progressão miópica não fisiológica durante o primeiro ano de utilização das lentes oftálmicas D.I.M.S..

4.5.3 Etnia

A maioria dos sujeitos da amostra era de etnia caucasiana (94,7%), sendo as restantes etnias representadas por um número muito reduzido de indivíduos. Assim, para efeitos de análise estatística, procedeu-se à recodificação da variável etnia em dois grupos: Caucasiana (n = 89) e Não caucasiana (n = 5).

A proporção de progressão miópica foi de 21% entre os sujeitos caucasianos e de 80% entre os não caucasianos. O teste do qui-quadrado revelou uma associação estatisticamente significativa entre a etnia e a progressão miópica aos 12 meses de tratamento com lentes D.I.M.S. ($\chi^2 = 5{,}92$; $p = 0{,}015$).

Contudo, estes resultados devem ser interpretados com prudência, uma vez que a frequência absoluta de participantes não caucasianos foi muito reduzida (n = 5), o que limita a robustez estatística e a generalização dos resultados.

Embora a regressão logística binária simples, representada na Tabela 12, tenha indicado uma OR de progressão inferior entre os participantes caucasianos (OR = 0,07; p = 0,019), o reduzido tamanho amostral do grupo minoritário limita a fiabilidade estatística e impede conclusões generalizáveis.

Tabela 12 - Modelo de regressão logística binária da etnia tipo de progressão aos 12m com D.I.M.S.

Variável	Coeficiente (B)	Erro padrão	p	OR (Exp(B))	IC 95% Inferior	IC 95% Superior
Caucasiana (vs Não caucasiana)	-2,69	1,157	0,019	0,07	0,01	0,64

4.5.4 Progenitores míopes

Dos 94 sujeitos incluídos, 34 (36,2%) foram excluídos desta análise por ausência de informação sobre a presença ou ausência de miopia parental.

Dos sujeitos com progressão não fisiológica, 5,9% não tinham progenitores míopes, 22,8% tinham apenas um (mãe ou pai) e 25% tinham ambos. Pode-se observar a distribuição da frequência absoluta por tipo de progressão na Tabela 13.

Apesar de se ter verificado um maior número de sujeitos com progressão não fisiológica nos sujeitos com pelo menos um progenitor míope, o teste do qui-quadrado não revelou associação estatisticamente significativa entre a miopia parental e a progressão miópica aos 12 meses (χ^2 = 2,48; p = 0,290).

Tabela 13 - Distribuição da presença de progenitores míopes segundo o tipo de progressão aos 12m com D.I.M.S.

Progenitores míopes	Progressão Fisiológica	Progressão Não Fisiológica	Total
Nenhum	16	1	17
Apenas um	27	8	35
Ambos	6	2	8
Total	49	11	60

Na Tabela 14 está ilustrada a regressão logística binária simples, sendo que esta não demonstrou associação estatisticamente significativa entre a presença de miopia parental e a progressão miópica não fisiológica aos 12 meses com lentes D.I.M.S. (p = 0,148).

Apesar disso, observou-se uma OR de progressão não fisiológica aproximadamente 4,8 vezes superior nos participantes com pelo menos um progenitor míope (OR = 4,85; IC95%: 0,57–41,23), embora esta diferença não tenha atingido significância estatística. O intervalo de confiança alargado sugere elevada incerteza, possivelmente devido ao tamanho amostral reduzido e variabilidade entre subgrupos.

Tabela 14 - Modelo de regressão logística binária entre a presença de progenitores míopes vs tipo de progressão aos 12m com D.I.M.S.

Variável	Coeficiente (B)	Erro padrão	p	OR (Exp(B))	IC 95% Inferior	IC 95% Superior
Pelo menos um progenitor míope (vs nenhum)	1,579	1,092	0,148	4,85	0,57	41,23

4.5.5 Equivalente esférico inicial

A Tabla 15 demonstra o EE médio no início do tratamento dos sujeitos com progressão fisiológica e não fisiológica aos 12 meses de tratamento com lentes D.I.M.S..

Observa-se que este foi mais negativo nos sujeitos com progressão não fisiológica, tanto no OD (-4,00 ±2,13 D) como no OE (-3,47 ±2,01 D), em comparação com os sujeitos com progressão fisiológica (-3,14 ±1,65 D em OD e -3,08 ±1,68 D em OE).

Apesar de se ter verificado que valores médios de miopia inicial mais elevados ao iniciar o tratamento estavam associados a uma progressão miópica não fisiológica, as diferenças não atingiram significância estatística (OD: p = 0,086; OE: p = 0,409), indicando que o grau de miopia inicial não se associou de forma significativa à ocorrência de progressão miópica não fisiológica aos 12 meses.

Tabela 15 – Equivalente Esférico médio em OD e OE segundo o tipo de progressão aos 12 meses com D.I.M.S.

	Progressão Fisiológica	Progressão Não Fisiológica
N	71	23
EE OD	-3,14 (±1,65)	-4,00 (±2,13)
EE OE	-3,08 (±1,68)	-3,47 (±2,01)

D = dioptrias; EE = equivalente esférico; OD = olho direito; OE = olho esquerdo.

Observa-se na regressão logística binária simples da Tabela 16 uma menor probabilidade de progressão não fisiológica em equivalentes esféricos negativos mais baixos, particularmente no olho direito, em que o modelo se aproximou do limiar de significância estatística (B = −0,26; OR = 0,77; $p = 0,052$).

No entanto, esta associação não atingiu significância estatística, e o resultado para o olho esquerdo foi igualmente não significativo ($p = 0,358$).

Tabela 16 - Modelo de regressão logística binária entre o EE inicial e o tipo de progressão aos 12 meses com D.I.M.S.

Variável	Coeficiente (B)	Erro padrão	p	OR (Exp(B))	IC 95% Inferior	IC 95% Superior
EE OD Início	-0,260	0,133	0,052	0,77	0,59	1,00
EE OE Início	-0,124	0,135	0,358	0,88	0,68	1,15

D = dioptrias; EE = equivalente esférico; OD = olho direito; OE = olho esquerdo.

As curvas ROC, ilustradas na Figura 19, relativas ao EE do OD e do OE apresentaram áreas sob a curva (AUC) de 0,40 e 0,45, respetivamente, evidenciando fraca capacidade discriminativa na previsão da progressão miópica não fisiológica aos 12 meses. Estes resultados sugerem que o grau de miopia inicial, isoladamente, não constitui um bom preditor da progressão miópica não fisiológica durante o primeiro ano de utilização das lentes oftálmicas D.I.M.S.

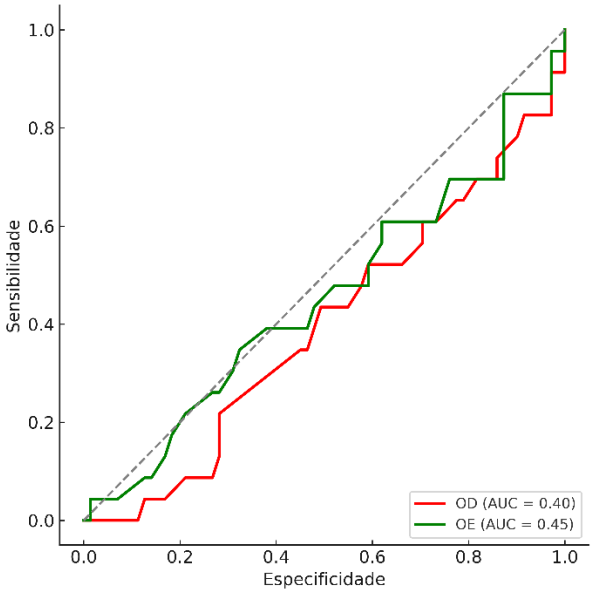


Figura 19 - Curva ROC do EE OD e OE como preditor da progressão miópica aos 12 meses com DIMS

4.5.6 Fatores preditores da progressão miópica: modelo de regressão logística múltipla

Com o objetivo de identificar fatores preditores independentes da progressão miópica significativa após 12 meses de utilização das lentes oftálmicas D.I.M.S., foi realizada uma análise de regressão logística múltipla.

Este modelo estatístico permite avaliar simultaneamente a influência de várias variáveis independentes contínuas e categóricas sobre uma variável dependente dicotómica — neste caso, a presença de progressão miópica não fisiológica em OD e OE.

Foram incluídas no modelo as variáveis: idade (anos), género (masculino/feminino) e equivalente esférico médio inicial (D), selecionadas por relevância clínica e pela disponibilidade completa de dados para toda a amostra.

As variáveis etnia e miopia parental não foram consideradas na análise multivariada devido a limitações amostrais: a categoria de participantes não caucasianos apresentava frequência muito reduzida (n = 5), comprometendo a fiabilidade estatística, e em 36,2% dos casos não foi possível obter informação sobre a presença de miopia nos progenitores, o que poderia introduzir viés por dados em falta.

A regressão logística múltipla, apresentada nas Tabelas 17 para o OD e 18 para o OE, foi utilizada como modelo ajustado para avaliar o efeito conjunto da idade, do género e do EE inicial

na probabilidade de ocorrência de progressão miópica não fisiológica em cada olho. Este modelo permitiu identificar potenciais fatores preditores independentes de progressão miópica no contexto da amostra estudada.

Para o OD, a idade foi o único fator significativamente associado à probabilidade de progressão miópica não fisiológica ($p = 0,015$). Verificou-se que cada aumento de um ano de idade reduziu de forma significativa a probabilidade de progressão miópica, indicando que as crianças mais jovens apresentaram maior risco de progressão durante o primeiro ano de utilização das lentes D.I.M.S.

O modelo global foi estatisticamente significativo para o OD ($p = 0,036$), demonstrando uma relação consistente entre a idade e a evolução refrativa ao longo do período de seguimento.

Tabela 17 - Resultados da análise de regressão logística múltipla para a progressão miópica não fisiológica em OD (Variáveis independentes: idade, género e EE inicial)

Variável	Coeficiente (B)	Erro padrão	z	P	IC 95% Inferior	IC 95% Superior
Constante	+2,66	1,66	+1,61	0,108	-0,59	5,92
Idade	-0,33	0,14	-2,42	0,015	-0,59	-0,06
Género (Masculino)	-0,31	0,64	-0,48	0,632	-1,57	0,95
EE OD Início	0,23	0,20	1,14	0,253	-0,16	0,62

No que respeita ao OE, apenas a variável género apresentou associação estatisticamente significativa com a probabilidade de progressão miópica não fisiológica ($p = 0,048$), observando-se uma maior probabilidade de progressão no sexo masculino.

Embora o modelo global não tenha atingido significância estatística ($p = 0,125$) e de esta diferença não se traduzir num efeito independente robusto, o resultado poderá refletir variações individuais ou fatores externos não controlados que influenciam a resposta refrativa ao tratamento com lentes D.I.M.S.

Tabela 18 - Resultados da análise de regressão logística múltipla para a progressão miópica não fisiológica em OE (Variáveis independentes: idade, género e EE inicial)

Variável	Coeficiente (B)	Erro padrão	z	p	IC 95% Inferior	IC 95% Superior
Constante	-2,01	1,23	-1,64	0,101	-4,43	0,40
Idade	-0,05	0,10	-0,52	0,603	-0,24	0,14
Género (Masculino)	1,10	0,56	1,98	0,048	0,01	2,19
EE OD Início	-0,17	0,16	-1,11	0,266	-0,48	0,13

Os resultados obtidos das análises em ambos os olhos evidenciam que a idade constitui um fator preditor relevante da progressão miópica, sobretudo no OD, indicando que as crianças mais jovens apresentaram uma maior probabilidade de progressão significativa ao longo dos 12 meses de tratamento com lentes D.I.M.S.

Este achado está em consonância com a literatura internacional, que demonstra que a velocidade de progressão da miopia tende a diminuir com o aumento da idade, refletindo o abrandamento fisiológico do crescimento ocular.

No OE, observou-se uma associação marginal com o género masculino, sugerindo uma ligeira predisposição para maior progressão neste grupo. Ainda que esta diferença não deva ser sobrevalorizada, pode refletir diferenças comportamentais ou ambientais entre sexos.

Por sua vez, o EE inicial não demonstrou influência significativa na probabilidade de progressão miópica não fisiológica, sugerindo que, dentro do intervalo refrativo estudado, o grau de miopia basal não condicionou de forma independente a resposta ao tratamento durante o primeiro ano de utilização das lentes D.I.M.S.

5. Discussão

A escassez de estudos, quer sejam retrospetivos ou prospectivos, em Portugal que avaliem a efetividade real das lentes oftálmicas com tecnologia D.I.M.S. no abrandamento da progressão miópica constituiu a principal motivação desta dissertação. O objetivo foi compreender se a eficácia observada em território nacional está em consonância com os resultados dos estudos internacionais já publicados e, simultaneamente, explorar outros parâmetros relevantes na progressão da miopia, como a miopia parental, a etnia, o género, a idade de início do tratamento, a miopia inicial, os fatores demográficos e o tipo de PSV responsável pelo seguimento clínico dos sujeitos.

Foi obtida uma amostra robusta de 94 sujeitos, com distribuição equilibrada entre géneros e uma média de idades de 12,1 ± 2,9 anos, correspondente a um grupo etário escolar no qual, segundo Tricard *et al.* (2022), a proporção de crianças com progressão miópica acelerada (valor absoluto > 0,50 D/ano) é mais elevada [60]. O seguimento de médio a longo prazo deste grupo amostral permitiu uma análise consistente da efetividade das lentes D.I.M.S. no abrandamento da progressão miópica infantil em Portugal.

Os resultados demonstraram uma taxa média de progressão miópica anual superior no período pré-D.I.M.S. em comparação aos períodos de tratamento de 12 e 24 meses. Nos indivíduos com progressão prévia à introdução das lentes D.I.M.S., verificou-se uma redução estatisticamente significativa da taxa de progressão anual da miopia após o início do tratamento, atingindo valores de taxa de progressão dentro dos níveis fisiológicos nos primeiros 12 meses de seguimento na grande maioria dos sujeitos da amostra. Este resultado está em consonância com o estudo de Lam *et al.* (2020), que demonstrou a eficácia das lentes D.I.M.S. num período de dois anos. [53]

No seguimento aos 24 meses, as lentes D.I.M.S. mantiveram a sua efetividade na redução da progressão miópica anual, embora com uma ligeira diminuição do efeito. Este comportamento foi igualmente descrito por diversos autores, nomeadamente Brennan *et al.* (2021), que referem que os métodos de controlo da miopia apresentam o seu pico de eficácia no primeiro ano de tratamento, tendendo a estabilizar ou diminuir nos anos subsequentes [61].

Não foram observadas associações estatisticamente significativas entre a idade ou o género e a progressão miópica durante os primeiros 12 meses de utilização das lentes oftálmicas D.I.M.S. quando analisadas isoladamente, indicando que, de forma geral, a eficácia do tratamento

parece ser independente destas variáveis, estando em consonância com a literatura [61]. No entanto, a análise bivariada revelou clinicamente uma maior probabilidade de progressão miópica não fisiológica em sujeitos mais jovens e do sexo masculino, sugerindo que estes grupos poderão apresentar uma resposta menos favorável ao tratamento.

Esta influência foi confirmada na regressão logística múltipla, que demonstrou uma associação estatisticamente significativa entre a idade e a progressão miópica no OD, bem como entre o género masculino e a progressão miópica no OE, reforçando o papel potencial destes fatores como preditores independentes de maior risco de progressão miópica não fisiológica.

Este achado está em consonância com a evidência científica relativamente ao fator idade, que indica que crianças mais novas apresentam taxas de progressão miópica mais elevadas, as quais tendem a diminuir com o aumento da idade. Por outro lado, o resultado relativo ao género contrasta com a maioria dos estudos prévios, que reportam uma maior taxa média de progressão miópica em sujeitos do sexo feminino [60] [62].

Na análise da variável geográfica, não se verificou uma associação estatisticamente significativa entre a região de residência (Norte ou Sul) e a taxa de progressão miópica aos 12 meses com lentes D.I.M.S., resultado que está em consonância com o esperado, sugerindo uma evolução refrativa semelhante entre ambas as regiões.

De igual modo, a comparação entre os diferentes PSV responsáveis pelo seguimento clínico dos sujeitos não evidenciou diferenças estatisticamente significativas na taxa média anual de progressão miópica ao longo dos 12 meses com lentes D.I.M.S., tanto para o OD como para o OE.

Quanto ao EE no início do tratamento, observou-se que miopias de grau mais elevado no início do tratamento estavam associadas a progressões miópicas anuais mais acentuadas aos 12 meses de seguimento, apesar de não se ter verificado significância estatística. Este padrão é consistente com o descrito por Weise *et al.* (2024), que, numa coorte de crianças míopes com idades entre os 5 e os 13 anos, demonstraram que níveis mais elevados de miopia basal se correlacionavam com taxas mais rápidas de progressão e com um maior alongamento axial [63]. Contudo, esta associação não se manteve na análise de regressão logística múltipla, após o ajuste simultâneo para as restantes variáveis incluídas no modelo (género e idade) e, em suma, a miopia inicial não se revelou um preditor independente da progressão miópica aos 12 meses com lentes D.I.M.S.

Os resultados deste estudo retrospetivo confirmam a efetividade das lentes oftálmicas com tecnologia D.I.M.S. no abrandamento da progressão da miopia infantil e juvenil em Portugal, evidenciando uma redução significativa da taxa de progressão anual após o início do tratamento. Verificou-se que este efeito é mais pronunciado no primeiro ano, mantendo-se, contudo, de forma consistente no segundo, o que reforça a importância da monitorização contínua.

Este estudo retrospetivo apresentou, contudo, algumas limitações que condicionaram a análise estatística e a identificação de potenciais correlações. A distribuição geográfica da amostra revelou-se bastante concentrada nas regiões de Lisboa, Porto e Braga, com menor representatividade de sujeitos oriundos de Leiria, Faro e Coimbra, o que dificultou a análise comparativa entre distritos e levou a agrupar em regiões "Norte" e "Sul".

Adicionalmente, em 36,2% dos sujeitos da amostra não foi possível obter informação sobre a miopia parental e/ou o número de progenitores míopes, o que limitou a análise estatística de possíveis associações entre a presença de miopia parental e taxas de progressão miópica mais elevadas.

Outro aspeto relevante prende-se com o número reduzido de consultas em que foi realizada refração sob cicloplegia, impossibilitando uma análise mais aprofundada deste parâmetro do ponto de vista clínico e estatístico. Tal limitação deve-se ao facto de, em Portugal, apenas os médicos oftalmologistas estarem legalmente habilitados a realizar cicloplegia na sua prática clínica. Consequentemente, cerca de 50% dos PSV que colaboraram com esta investigação não puderam recorrer a este procedimento para a determinação do erro refrativo. De acordo com Saxena *et al.* (2023), a refração cicloplégica é essencial na avaliação de crianças com miopia, sendo que a sua ausência pode comprometer a precisão diagnóstica, as decisões terapêuticas e o seguimento clínico [62]. Assim, a impossibilidade de cerca de metade dos profissionais de saúde visual realizarem refração cicloplégica, em contraste com os que o puderam fazer, configura uma limitação metodológica relevante e uma possível fonte de viés nos resultados obtidos.

Outro parâmetro de reconhecida importância na avaliação e seguimento de crianças e adolescentes míopes é a medição do comprimento axial. Considerando que as intervenções destinadas ao controlo da miopia atuam precisamente através do abrandamento do alongamento axial do globo ocular, como é o caso das lentes oftálmicas com tecnologia D.I.M.S., a medição deste parâmetro deveria integrar, idealmente, as consultas oftalmológicas e optométricas destes pacientes. A ausência deste parâmetro no questionário aplicado justifica-se pelo facto de muitos dos PSV não disporem de biómetro ótico nas suas clínicas, hospitais ou óticas.

Outra limitação relevante prende-se com a ausência de dados pré-D.I.M.S. em 50 sujeitos da amostra, o que dificultou a análise da variação da taxa de progressão miópica anual antes do início do tratamento. Esta ausência poderá dever-se ao facto de alguns doentes terem sido seguidos previamente por outros profissionais, de terem iniciado o tratamento na primeira consulta, ou simplesmente pela falta de acesso aos registos anteriores.

Apesar das limitações inerentes à natureza retrospetiva e à ausência de alguns dados clínicos, os achados obtidos sustentam a eficácia das lentes D.I.M.S. em Portugal, em concordância com as revisões mais recentes da literatura, que destacam esta tecnologia como uma das intervenções óticas com maior evidência clínica acumulada.

Dada a escassez de estudos nacionais e as limitações identificadas, futuros trabalhos nesta área deverão privilegiar metodologias prospetivas e amostras de maior dimensão, que permitam uma análise mais robusta das variáveis associadas à progressão miópica e à resposta ao tratamento com lentes D.I.M.S. Será igualmente fundamental a integração sistemática da medição do comprimento axial, uma uniformização dos critérios de refração e a inclusão de dados ambientais e comportamentais — como tempo de exposição à luz natural, atividades de perto, hábitos digitais e perfil socioeducacional — para uma compreensão mais abrangente dos fatores que influenciam a eficácia destas intervenções.

Em suma, este estudo constitui um ponto de partida relevante para a investigação nacional em controlo da miopia com lentes D.I.M.S., evidenciando a necessidade de estudos multicêntricos e longitudinalmente controlados que consolidem a evidência científica sobre a efetividade das lentes D.I.M.S. e permitam otimizar estratégias personalizadas de gestão da miopia em idade infantil e juvenil em Portugal.

6. Conclusão

A presente dissertação avaliou retrospetivamente a efetividade das lentes oftálmicas com tecnologia *Defocus Incorporated Multiple Segments* (D.I.M.S.) no controlo da progressão da miopia infantil e juvenil em Portugal, bem como a influência de potenciais fatores preditores de resposta terapêutica. Foram incluídos 94 sujeitos (188 olhos) com dados pré-tratamento e de seguimento até 24 meses.

Ao fim de 12 meses de tratamento com as lentes D.I.M.S., 71 sujeitos (75,5%) apresentaram uma progressão miópica fisiológica (valor absoluto ≤ 0,50 D/ano em ambos os olhos) e 23 sujeitos (24,5%) apresentaram uma progressão miópica não fisiológica (valor absoluto > 0,50 D/ano em pelo menos um dos olhos)

Verificou-se uma redução significativa da taxa média de progressão miópica após 12 meses de utilização das lentes D.I.M.S., passando de −1,11 (±0,83) D/ano no OD e −1,18 (±0,97) D/ano no OE no período pré-D.I.M.S. para −0,09 (±0,16) D/ano em OD e OE, com estabilização refrativa mantida no segundo ano de acompanhamento, confirmando a eficácia sustentada desta tecnologia.

Entre os fatores preditores, não se observaram associações significativas com miopia parental, equivalente esférico inicial, região ou tipo de profissional de saúde visual. Contudo, idade mais jovem e género masculino revelaram-se associados a maior risco de progressão não fisiológica, confirmados pela regressão logística múltipla.

Em síntese, as lentes D.I.M.S. demonstram ser uma intervenção eficaz, segura e clinicamente relevante para o controlo da miopia em idade infantil e juvenil. Apesar das limitações inerentes ao desenho retrospetivo, os resultados reforçam a sua aplicabilidade na prática clínica e a necessidade de estudos prospetivos multicêntricos que integrem fatores ambientais e comportamentais e a medição do comprimento axial, para uma gestão mais personalizada e eficaz da miopia.

7. Referências Bibliográficas

[1]Landreneau JR, Hesemann NP, Cardonell MA. Review on the myopia pandemic: epidemiology, risk factors, and prevention. Mo Med. 2021;118(2):156-63.

[2]X. Han, C. Liu, Y. Chen, e M. He, «Myopia prediction: a systematic review», *Eye*, vol. 36, n. 5, pp. 921–929, Mai. 2022, doi: 10.1038/s41433-021-01805-6.

[3]B. A. Holden *et al.*, «Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050», *Ophthalmology*, vol. 123, n. 5, pp. 1036–1042, Mai. 2016, doi: 10.1016/j.ophtha.2016.01.006.

[4]Berke A. Prevalence of myopia in children and adults in Europe and North America. Optom Contact Lens (OCL). 2021 Sep;1(2):48-55.

[5]V. L. Alves Carneiro e J. M. González-Méijome, «Prevalence of refractive error in Portugal estimated from ophthalmic lens manufacturing data: Ten-years analysis», *PLoS ONE*, vol. 18, n. 4, p. e0284703, Abr. 2023, doi: 10.1371/journal.pone.0284703.

[6]R. Dhakal, A. Goud, R. Narayanan, e P. K. Verkicharla, «Patterns of posterior ocular complications in myopic eyes of Indian population», *Sci Rep*, vol. 8, n. 1, p. 13700, Set. 2018, doi: 10.1038/s41598-018-29536-x.

[7]I. G. Morgan *et al.*. IMI Risk Factors for Myopia. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, vol. 62, n. 5, p. 3, Abr. 2021, doi: 10.1167/iovs.62.5.3.

[8]X. Zhang, X. Qu, e X. Zhou. Association between parental myopia and the risk of myopia in a child. *Experimental and Therapeutic Medicine*, vol. 9, n. 6, pp. 2420–2428, Jun. 2015, doi: 10.3892/etm.2015.2415.

[9]Tedja MS, Wojciechowski R, Hysi PG, Eriksson N, Furlotte NA, Verhoeven VJM, et al. Genome-wide association meta-analysis highlights light-induced signaling as a driver for refractive error. Nat Genet. 2018 Jun;50(6):834-48. doi:10.1038/s41588-018-0127-7.

[10]Tedja MS, Wojciechowski R, Hysi PG, Eriksson N, Furlotte NA, Verhoeven VJM, Iglesias AI, Meester-Smoor MA, Tompson SW, Fan Q, Khawaja AP, Cheng C-Y, Höhn R, Yamashiro K, Wenocur A, Grazal C, Haller T, Metspalu A, Wedenoja J, Jonas JB, Wang YX, Xie J, Mitchell P, Foster PJ, Klein BEK, Klein R, Paterson AD, Hosseini SM, Shah RL, Williams C, Teo YY, Tham YC, Gupta P, Zhao W, Shi Y, Saw WY, Tai ES, Sim X, Huffman JE, Polašek O, Hayward C, Bencic G, Rudan I, Wilson JF, et al. Genome-wide association meta-analysis highlights light-induced signaling as a driver for refractive error. *Nat Genet*. 2018;50(6):834-48.

[11]Liu HP, Lin YJ, Lin WY, Wan L, Sheu JJ, Lin HJ, et al. A novel genetic variant of BMP2K contributes to high myopia. J Clin Lab Anal. 2009;23(6):362-7. doi:10.1002/jcla.20344.

[12]S. Xiong *et al.*, «Time spent in outdoor activities in relation to myopia prevention and control: a meta-analysis and systematic review», *Acta Ophthalmologica*, vol. 95, n. 6, pp. 551–566, Set. 2017, doi: 10.1111/aos.13403.

[13]Read SA, Collins MJ, Vincent SJ. Light exposure and eye growth in childhood. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2015;56(11):6779-87. doi:10.1167/iovs.14-15978.

[14]Wu PC, Tsai CL, Wu HL, Yang YH, Kuo HK. Outdoor activity during class recess reduces myopia onset and progression in school children. Ophthalmology. 2013;120(5):1080-5. doi:10.1016/j.ophtha.2012.11.009.

[15]He M, Xiang F, Zeng Y, Mai J, Chen Q, Zhang J, et al. Effect of time spent outdoors at school on the development of myopia among children in China: a randomized clinical trial. JAMA. 2015;314(11):1142-8. doi:10.1001/jama.2015.10803.

[16]H.-M. Huang, D. S.-T. Chang, e P.-C. Wu. The Association between Near Work Activities and Myopia in Children — A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE*, vol. 10, n. 10, p. e0140419, Out. 2015, doi: 10.1371/journal.pone.0140419.

[17]Wang J, Li Y, Musch DC, Wei N, Qi X, Ding G, et al. Progression of myopia in school-aged children after COVID-19 home confinement. JAMA Ophthalmol. 2021;139(3):293-300. doi:10.1001/jamaophthalmol.2020.6239.

[18]Lanca C, Saw S-M. The association between digital screen time and myopia: a systematic review. Ophthalmic Physiol Opt. 2020;40(2):216-29. doi:10.1111/opo.12657.

[19]Truckenbrod C, Meigen C, Brandt M, Vogel M, Sanz Diez P, Wahl S, et al. Longitudinal analysis of axial length growth in a German cohort of healthy children and adolescents. Ophthalmic Physiol Opt. 2021;41(3):532-40. doi:10.1111/opo.12817.

[20]Mutti DO, Hayes JR, Mitchell GL, Jones LA, Moeschberger ML, Cotter SA, et al; CLEERE Study Group. Refractive error, axial length, and relative peripheral refractive error before and after the onset of myopia. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2007;48(6):2510-9. doi:10.1167/iovs.06-0562.

[21]Groot ALW, Lissenberg-Witte BI, van Rijn LJ, Hartong DT. Meta-analysis of ocular axial length in newborns and infants up to 3 years of age. Surv Ophthalmol. 2021;66(6):901-12. doi:10.1016/j.survophthal.2021.05.010.

[22]Fledelius HC, Christensen AS, Fledelius C. Juvenile eye growth, when completed? An evaluation based on IOL-Master axial length data, cross-sectional and longitudinal. Acta Ophthalmol. 2014;92(3):259-64. doi:10.1111/aos.12107.

[23]Moore KE, Benoit JS, Berntsen DA. Spherical soft contact lens designs and peripheral defocus in myopic eyes. Optom Vis Sci. 2017;94(3):370-9. doi:10.1097/OPX.0000000000001053.

[24]E. L. Smith. Optical treatment strategies to slow myopia progression: Effects of the visual extent of the optical treatment zone. *Experimental Eye Research*, vol. 114, pp. 77–88, Set. 2013, doi: 10.1016/j.exer.2012.11.019.

[25]Gifford KL, Richdale K, Kang P, Aller TA, Lam CS, Liu YM, et al. IMI – Clinical Management Guidelines Report. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2019;60(3):M184-M203. doi:10.1167/iovs.18-25977.

[26]J. Németh, B. Tapasztó, W. A. Aclimandos, P. Kestelyn, e J. B. Jonas, «Update and guidance on management of myopia. European Society of Ophthalmology in cooperation with International Myopia Institute», *European Journal of Ophthalmology*.

[27]I. G. Morgan *et al.*, «The epidemics of myopia: Aetiology and prevention», *Progress in Retinal and Eye Research*, vol. 62, pp. 134–149, Jan. 2018, doi: 10.1016/j.preteyeres.2017.09.004.

[28]D. O. Mutti, G. L. Mitchell, M. L. Moeschberger, L. A. Jones, e K. Zadnik, «Parental Myopia, Near Work, School Achievement, and Children's Refractive Error», vol. 43, n. 12, 2002.

[29]Chamberlain P, Peixoto-de-Matos SC, Logan NS, Ngo C, Jones D, Young G. A 3-year randomized clinical trial of MiSight lenses for myopia control. Optom Vis Sci. 2019;96(8):556-67. doi:10.1097/OPX.0000000000001410.

[30]Chamberlain P, Bradley A, Arumugam B, Hammond D, McNally J, Logan NS, et al. Long-term effect of dual-focus contact lenses on myopia progression in children: a 6-year multicenter clinical trial. Optom Vis Sci. 2022;99(3):204-12. doi:10.1097/OPX.0000000000001873.

[31]Walline JJ, Walker MK, Mutti DO, Jones-Jordan LA, Sinnott LT, Giannoni AG, et al; BLINK Study Group. Effect of high add power, medium add power, or single-vision contact lenses on myopia progression in children: the BLINK randomized clinical trial. JAMA. 2020;324(6):571-80. doi:10.1001/jama.2020.10834.

[32]Liu YM, Xie P. The safety of orthokeratology: a systematic review. Eye Contact Lens. 2016;42(1):35-42. doi:10.1097/ICL.0000000000000219.

[33]Cho P, Cheung SW, Edwards M. The longitudinal orthokeratology research in children (LORIC) in Hong Kong: a pilot study on refractive changes and myopic control. Curr Eye Res. 2005;30(1):71-80. doi:10.1080/02713680590907256.

[34]Kim J, Lim DH, Han SH, Chung TY. Predictive factors associated with axial length growth and myopia progression in orthokeratology. PLoS One. 2019;14(6):e0218140. doi:10.1371/journal.pone.0218140.

[35]Sun Y, Xu F, Zhang T, Liu M, Wang D, Chen Y, et al. Orthokeratology to control myopia progression: a meta-analysis. PLoS One. 2015;10(4):e0124535. doi:10.1371/journal.pone.0124535.

[36]Bullimore MA. Myopia control and contact lenses: a clinical review. Contact Lens Spectr. 2019;Special Edition:28-34, 46.

[37]Walline JJ, Jones LA, Sinnott LT. Corneal reshaping and myopia progression. Br J Ophthalmol. 2009;93(9):1181-5. doi:10.1136/bjo.2008.151365.

[38]Guo B, Cho P, Cheung SW, Kojima R, Vincent S. Optical changes and association with axial elongation in children wearing orthokeratology lenses of different back optic zone diameter. Eye Vis (Lond). 2023;10:25. doi:10.1186/s40662-023-00344-3.

[39]Chua WH, Balakrishnan V, Chan YH, Tong L, Ling Y, Quah BL, et al. Atropine for the treatment of childhood myopia. Ophthalmology. 2006;113(12):2285-91. doi:10.1016/j.ophtha.2006.05.062.

[40]Chia A, Chua WH, Cheung YB, Wong WL, Lingham A, Fong A, et al. Atropine for the treatment of childhood myopia: safety and efficacy of 0.5%, 0.1%, and 0.01% doses (Atropine for the Treatment of Myopia 2). Ophthalmology. 2012;119(2):347-54. doi:10.1016/j.ophtha.2011.07.031.

[41]Yam JC, Jiang Y, Tang SM, Law AKP, Chan JJ, Wong E, et al. Low-concentration atropine for myopia progression (LAMP) study: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial of 0.05%, 0.025%, and 0.01% atropine eye drops in myopia control. Ophthalmology. 2019;126(1):91-101. doi:10.1016/j.ophtha.2018.05.029.

[42]Yam JC, Zhang XJ, Zhang Y, Wang YM, Tang SM, Li FF, et al. Three-year clinical trial of low-concentration atropine for myopia progression: Continued versus washout. Ophthalmology. 2021;129(3):308-21. doi:10.1016/j.ophtha.2021.10.002.

[43]Tan Q, Ng ALK, Cheng GPM, Woo VCP, Cho P. Combined 0.01% atropine with orthokeratology in childhood myopia control (AOK) study: a 2-year randomized clinical trial. Cont Lens Anterior Eye. 2023;46:101723. doi:10.1016/j.clae.2022.101723.

[44]Nucci P, Lembo A, Schiavetti I, Shah R, Edgar DF, Evans BJW. A comparison of myopia control in European children and adolescents with defocus incorporated multiple segments (DIMS) spectacles, atropine, and combined DIMS/atropine. PLoS One. 2023;18(2):e0281816. doi:10.1371/journal.pone.0281816.

[45]Yuan Y, Zhu C, Liu M, Zhou Y, Yang X, Zheng B, et al. Efficacy of combined orthokeratology and 0.01% atropine for myopia control: study protocol for a randomized, controlled, double-blind, and multicenter trial. Trials. 2021;22:863. doi:10.1186/s13063-021-05825-1

[46]Kinoshita N, Konno Y, Hamada N, Kanda Y, Shimmura-Tomita M, Kaburaki T, et al. Efficacy of combined orthokeratology and 0.01% atropine solution for slowing axial elongation in children with myopia: a 2-year randomised trial. Sci Rep. 2020;10:12750. doi:10.1038/s41598-020-69710-8.

[47]Bao J, Huang Y, Li X, Yang A, Zhou F, Wu J, Wang C, Li Y, Lim EW, Spiegel DP, Drobe B, Chen H. Spectacle lenses with aspherical lenslets for myopia control vs single-vision spectacle

lenses: a randomized clinical trial. JAMA Ophthalmol. 2022;140(5):472-478. doi:10.1001/jamaophthalmol.2022.0401.

[48] Li X, Huang Y, Yin Z, Liu C, Zhang S, Yang A, Drobe B, Chen H, Bao J. Myopia control efficacy of spectacle lenses with aspherical lenslets: results of a 3-year follow-up study. American Journal of Ophthalmology. 2023;253:160-168.

[49]Li X, Huang Y, Liu C, Chang X, Cui Z, Yang Q, et al. Myopia control efficacy of spectacle lenses with highly aspherical lenslets: results of a 5-year follow-up study. Eye Vis (Lond). 2025 Mar 5;12(1):10. doi:10.1186/s40662-025-00427-3.

[50]Rappon J, Chung C, Young G, Hunt C, Neitz J, Neitz M, et al. Control of myopia using diffusion optics spectacle lenses: 12-month results of a randomised controlled, efficacy and safety study (CYPRESS). Br J Ophthalmol. 2022;0:1-7. doi:10.1136/bjophthalmol-2021-321005.

[51]Chalberg TW, Laughton D, Hill J, Tasso V, Young G, Hunt C, et al. Control of myopia using diffusion optics spectacle lenses: efficacy and safety study (CYPRESS) 42-month results. SightGlass Vision; 2023.

[52]Laughton D, Hill JS, McParland M, Tasso V, Woods J, Zhu X, et al. Control of myopia using diffusion optics spectacle lenses: 4-year results of a multicentre randomised controlled, efficacy and safety study (CYPRESS). BMJ Open Ophthalmol. 2024;9:e001790. doi:10.1136/bmjophth-2024-001790.

[53]Lam CSY, Tang WC, Tse DY, Lee RPK, Chun RKM, Hasegawa K, et al. Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) spectacle lenses slow myopia progression: a 2-year randomised clinical trial. Br J Ophthalmol. 2020;104(3):363-8. doi:10.1136/bjophthalmol-2018-313739.

[54]Lam CSY, Tang WC, Lee PH, Zhang HY, Qi H, Hasegawa K, To CH. Myopia control effect of defocus incorporated multiple segments (DIMS) spectacle lens in Chinese children: results of a 3-year follow-up study. Br J Ophthalmol. 2022;106(8):1110-4. doi:10.1136/bjophthalmol-2020-317664.

[55]Lam CSY, Tang WC, Zhang HY, Lee PH, Tse DYY, Qi H, Vlasak N, To CH. Long-term myopia control effect and safety in children wearing DIMS spectacle lenses for 6 years. Scientific Reports. 2023;13:5475. doi:10.1038/s41598-023-32700-7.

[56]Lam CSY, Tang WC, Qi H, Radhakrishnan H, Hasegawa K, To CH, et al. Effect of defocus incorporated multiple segments spectacle lens wear on visual function in myopic Chinese children. Transl Vis Sci Technol. 2020;9(9):11. doi:10.1167/tvst.9.9.11.

[57]Lu Y, Lin Z, Long B, Gao W, Pan L, Li X, et al. Adaptation and acceptance of Defocus Incorporated Multiple Segment (DIMS) lenses in Chinese children. Am J Ophthalmol. 2020;213:97-106. doi:10.1016/j.ajo.2019.12.002.

[58]Guimarães S, Barros da Silva P, Oliveiros B, Silva E. Myopia control: short-term effect of 0.01% atropine vs. defocus incorporated multiple segment lenses—a retrospective study in European children. Int Ophthalmol. 2023;43(9):3777-84. doi:10.1007/s10792-023-02788-x

[59]Royal Australian and New Zealand College of Ophthalmologists (RANZCO). *RANZCO position statement: Progressive myopia in childhood*. Sydney: RANZCO; 2022. Report No.: 161.2022.05.01.

[60]Tricard D, Marillet S, Ingrand P, Bullimore MA, Bourne RRA, Leveziel N. *Progression of myopia in children and teenagers: a nationwide longitudinal study.* Br J Ophthalmol. 2022;106(8):1104–1109.doi:10.1136/bjophthalmol-2020-318256

[61]Brennan NA, Toubouti YM, Cheng X, Bullimore MA. Efficacy in myopia control. *Prog Retin Eye Res.* 2021;83:100923. doi:10.1016/j.preteyeres.2020.100923

[62]Saxena R, Dhiman R, Gupta V, Tandon R. Prevention and management of childhood progressive myopia. *Indian J Ophthalmol.* 2023;71(7):2873-2884. doi:10.4103/ijo.IJO_2934_22

[63]Weise KK, Repka MX, Zhu Y, Manny RE, Raghuram A, Chandler DL, Summers AI, Lee KA, Kehler LAF, Pang Y, Allen MS, Anderson HA, Erzurum SA, Golden RP, Koutnik CA, Kuo AF, Lenhart PD, Mokka PL, Petersen DB, Ticho BH, Wiecek EK, Yin H, Beaulieu WT, Kraker RT, Holmes JM, Cotter SA; Pediatric Eye Disease Investigator Group. Baseline factors associated with myopia progression and axial elongation over 30 months in children 5 to 12 years of age. *Optometry and Vision Science.* 2024 Oct 1;101(10):619-626. doi:10.1097/OPX.0000000000002187

8. Anexo

Análise Retrospetiva D.I.M.S. Portugal - Tese Mestrado em Optometria Avançada 24/25

No âmbito de um projeto de tese inserida no Mestrado em Optometria Avançada da Universidade do Minho desenvolvemos um inquérito que visa avaliar a efetividade da tecnologia D.I.M.S. na gestão
da miopia em pacientes já utilizadores desta tecnologia de lentes
oftálmicas em Portugal.

A sua colaboração é imprescindível. O questionário é anónimo e confidencial sendo os dado obtidos anonimizados e usados exclusivamente para fins científicos.

O preenchimento deste inquérito demorará apenas uns minutos.

Muito obrigado pela colaboração!

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Autoriza a recolha e análise de dados do presente questionário? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

Dados Gerais

Dados referentes ao profissional

2. Distrito * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- Aveiro
- Beja
- Braga
- Bragança
- Castelo Branco
- Coimbra
- Évora
- Faro
- Guarda
- Leiria
- Lisboa
- Portalegre
- Porto
-
-
- Santarém
- Setúbal
- Viana do Castelo
- Vila Real
- Viseu

Açores

Madeira

3. Profissional da Visão * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- Oftalmologista
- Ortoptista
- Optometrista

Dados do Paciente

4. Sexo *

Marcar apenas uma oval.

- Masculino
- Feminino

5. Etnia * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- Caucasiana
- Asiática
- Africana
- Outro

6. Idade (anos) * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25

7. Progenitores míopes * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- Nenhum
- Mãe
- Pai
- Ambos
- Sem informação

Dados 1ª consulta

Consulta de diagnóstico da miopia (pode coincidir com a consulta de início da terapêutica - secção seguinte)

8. Data 1ª consulta *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

9. Rx 1ª consulta Cicloplégica *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

10. Rx 1ª consulta (esfera) OD * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50

- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75

- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

11. Rx 1ª consulta (cilindro) OD * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

12. Rx 1ª consulta (eixo) OD * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

13. Rx 1ª consulta (esfera) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50

- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

14. Rx 1ª consulta (cilindro) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

15. Rx 1ª consulta (eixo) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

Consulta de início da terapêutica e da prescrição da lentes com tecnologia D.I.M.S.

16. Data início DIMS *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

17. Rx início DIMS Cicloplégica *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

18. Rx início DIMS (esfera) OD * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00

- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

19. Rx início DIMS (cilindro) OD * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

20. Rx início DIMS (eixo) OD * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5

- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155

- 160
- 165
- 170
- 175
- 180

21. Rx início DIMS (esfera) OE * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75

- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

22. Rx início DIMS (cilindro) OE * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

23. Rx início DIMS (eixo) OE * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

Consultas de seguimento e reavaliação após a prescrição da terapêutica (deve ter pelo meno uma consulta com um período mínimo de 6 meses de utilização da tecnologia)

24. Quantas consultas de seguimento efetuou? * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 1 *Avançar para a pergunta 25*
- 2 *Avançar para a pergunta 33*
- 3 *Avançar para a pergunta 49*
- 4 *Avançar para a pergunta 73*

Avançar para a pergunta 25

Dados reavaliação 1 DIMS

25. Data reavaliação 1 DIMS *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

26. Rx reavaliação 1 DIMS Cicloplégica *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

27. Rx reavaliação 1 DIMS (esfera) OD * Dropd

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

28. Rx reavaliação 1 DIMS (cilindro) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

29. Rx reavaliação 1 DIMS (eixo) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

https://docs.google.com/forms/u/0/d/13C35Pwg4PDnacq6yb0q1ck3mU82aeAaf3WcbvuDSvDE/printform

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170
- 175
- 180

30. Rx reavaliação 1 DIMS (esfera) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

https://docs.google.com/forms/u/0/d/13C35Pwg4PDnacq6yb0q1ck3mU82aeAaf3WcbvuDSvDE/printform

31. Rx reavaliação 1 DIMS (cilindro) OE * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

32. Rx reavaliação 1 DIMS (eixo) OE * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

33. Data reavaliação 1 DIMS *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

34. Rx reavaliação 1 DIMS Cicloplégica *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

35. Rx reavaliação 1 DIMS (esfera) OD * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50

- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

36. Rx reavaliação 1 DIMS (cilindro) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

37. Rx reavaliação 1 DIMS (eixo) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15

- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165

- 170
- 175
- 180

38. Rx reavaliação 1 DIMS (esfera) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25

- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

39. Rx reavaliação 1 DIMS (cilindro) OE

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

40. Rx reavaliação 1 DIMS (eixo) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

41. Data reavaliação 2 DIMS *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

42. Rx reavaliação 2 DIMS Cicloplégica *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

43. Rx reavaliação 2 DIMS (esfera) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00

- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

44. Rx reavaliação 2 DIMS (cilindro) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

45. Rx reavaliação 2 DIMS (eixo) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

https://docs.google.com/forms/u/0/d/13C35Pwg4PDnacq6yb0q1ck3mU82aeAaf3WcbvuDSvDE/printform 2U/0U/25, 17:33

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170
- 175
- 180

46. Rx reavaliação 2 DIMS (esfera) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

https://docs.google.com/forms/u/0/d/13C35Pwg4PDnacq6yb0q1ck3mU82aeAaf3WcbvuDSvDE/printform 2U/0U/25, 17:33

47. Rx reavaliação 2 DIMS (cilindro) OE * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

48. Rx reavaliação 2 DIMS (eixo) OE * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

49. Data reavaliação 1 DIMS *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

50. Rx reavaliação 1 DIMS Cicloplégica *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

51. Rx reavaliação 1 DIMS (esfera) OD Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50

- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

52. Rx reavaliação 1 DIMS (cilindro) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

53. Rx reavaliação 1 DIMS (eixo) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15

- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165

- 170
- 175
- 180

54. Rx reavaliação 1 DIMS (esfera) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25

- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

55. Rx reavaliação 1 DIMS (cilindro) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

56. Rx reavaliação 1 DIMS (eixo) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

57. Data reavaliação 2 DIMS *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

58. Rx reavaliação 2 DIMS Cicloplégica *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

59. Rx reavaliação 2 DIMS (esfera) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00

- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

60. Rx reavaliação 2 DIMS (cilindro) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

61. Rx reavaliação 2 DIMS (eixo) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

62. Rx reavaliação 2 DIMS (esfera) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50

- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

63. Rx reavaliação 2 DIMS (cilindro) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

64. Rx reavaliação 2 DIMS (eixo) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

65. Data reavaliação 3 DIMS *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

66. Rx reavaliação 3 DIMS Cicloplégica *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

67. Rx reavaliação 3 DIMS (esfera) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00

- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

68. Rx reavaliação 3 DIMS (cilindro) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

69. Rx reavaliação 3 DIMS (eixo) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

70. Rx reavaliação 3 DIMS (esfera) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50

- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

71. Rx reavaliação 3 DIMS (cilindro) OE * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

72. Rx reavaliação 3 DIMS (eixo) OE * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

73. Data reavaliação 1 DIMS *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

74. Rx reavaliação 1 DIMS Cicloplégica *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

75. Rx reavaliação 1 DIMS (esfera) OD * Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50

- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

76. Rx reavaliação 1 DIMS (cilindro) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

77. Rx reavaliação 1 DIMS (eixo) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15

https://docs.google.com/forms/u/0/d/13C35Pwg4PDnacq6yb0q1ck3mU82aeAaf3WcbvuDSvDE/printform

- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170
- 175
- 180

78. Rx reavaliação 1 DIMS (esfera) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

https://docs.google.com/forms/u/0/d/13C35Pwg4PDnacq6yb0q1ck3mU82aeAaf3WcbvuDSvDE/printform

79. Rx reavaliação 1 DIMS (cilindro) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

80. Rx reavaliação 1 DIMS (eixo) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

81. Data reavaliação 2 DIMS *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

82. Rx reavaliação 2 DIMS Cicloplégica *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

83. Rx reavaliação 2 DIMS (esfera) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00

- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

84. Rx reavaliação 2 DIMS (cilindro) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

85. Rx reavaliação 2 DIMS (eixo) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

86. Rx reavaliação 2 DIMS (esfera) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50

- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

87. Rx reavaliação 2 DIMS (cilindro) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

88. Rx reavaliação 2 DIMS (eixo) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

89. Data reavaliação 3 DIMS *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

90. Rx reavaliação 3 DIMS Cicloplégica *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

91. Rx reavaliação 3 DIMS (esfera) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00

- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

92. Rx reavaliação 3 DIMS (cilindro) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

93. Rx reavaliação 3 DIMS (eixo) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

https://docs.google.com/forms/u/0/d/13C35Pwg4PDnacq6yb0q1ck3mU82aeAaf3WcbvuDSvDE/printform 2U/0U/25, 17:33 Página U0 de 104

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170
- 175
- 180

94. Rx reavaliação 3 DIMS (esfera) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

https://docs.google.com/forms/u/0/d/13C35Pwg4PDnacq6yb0q1ck3mU82aeAaf3WcbvuDSvDE/printform 2U/0U/25, 17:33

95. Rx reavaliação 3 DIMS (cilindro) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

96. Rx reavaliação 3 DIMS (eixo) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

97. Data reavaliação 4 DIMS *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

98. Rx reavaliação 4 DIMS Cicloplégica *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

99. Rx reavaliação 4 DIMS (esfera) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00

- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50
- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

100. Rx reavaliação 4 DIMS (cilindro) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

101. Rx reavaliação 4 DIMS (eixo) OD *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

102. Rx reavaliação 4 DIMS (esfera) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00
- -4,25
- -4,50
- -4,75
- -5,00
- -5,25
- -5,50

- -5,75
- -6,00
- -6,25
- -6,50
- -6,75
- -7,00
- -7,25
- -7,50
- -7,75
- -8,00
- -8,25
- -8,50
- -8,75
- -9,00
- -9,25
- -9,50
- -9,75
- -10,00

103. Rx reavaliação 4 DIMS (cilindro) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0,00
- -0,25
- -0,50
- -0,75
- -1,00
- -1,25
- -1,50
- -1,75
- -2,00
- -2,25
- -2,50
- -2,75
- -3,00
- -3,25
- -3,50
- -3,75
- -4,00

104. Rx reavaliação 4 DIMS (eixo) OE *

Dropdo

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20

- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170

- 175
- 180

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários