



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências da Saúde

Comparação da Retinoscopia de *Mohindra* com dois métodos de Refração Cicloplégica

Versão Final

Vanessa Micaela Ribeiro Dias

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Optometria e Ciências da Visão
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Mestre Eduardo Teixeira, Especialista em Optometria

Covilhã, janeiro 2020

Dedicatória

Dedico esta dissertação à minha mãe e aos meus avós maternos que em momento algum deixaram de acreditar em mim e nunca me deixaram baixar a cabeça perante todas as adversidades.

Agradecimentos

É mais uma etapa que consigo terminar e tenho muito que agradecer a ajuda e apoio das pessoas que me acompanharam não só nestes dois anos de mestrado, mas também nos três anos de licenciatura em Optometria e Ciências da Visão.

Ao meu orientador Mestre Eduardo Teixeira o meu agradecimento por toda a ajuda disponibilizada ao longo destes meses na realização deste trabalho. Assim foi possível tornar esta investigação com todo o rigor científico e profissional.

Ao Centro Clínico e Experimental de Ciências da Visão como ao seu diretor, Professor Doutor Francisco Ferreira, agradeço a oportunidade de me proporcionar um espaço onde pude realizar todos os procedimentos e também proporcionar aos participantes neste estudo um local com todas as regalias necessárias.

Agradeço a todos os professores com quem me cruzei neste percurso académico e que de alguma forma me marcaram pelos seus ensinamentos.

À minha mãe tenho de agradecer todo o apoio e incentivo nestes tão longos cinco anos de vida académica. Sem ela nada disto faria sentido e neste momento não estaria a concluir esta experiência de vida.

Aos meus avós maternos fico agradecida em nunca terem deixado de me apoiar para concretizar este sonho que também é um orgulho para eles.

Aos meus amigos que fui conhecendo ao longo deste percurso e que se tornaram uma parte de mim agradeço o facto de nunca falharem no apoio incondicional para ultrapassar todos os obstáculos.

À Covilhã quero agradecer tudo o que me deu a conhecer de bom e de mau na vida, só assim consegui crescer como ser humano e perceber quem devo ter ao meu lado para o resto da caminhada.

A todos, o meu sincero e enorme OBRIGADA!

Resumo

Introdução: O uso de cicloplégicos na prática clínica é comum e são bem conhecidos os efeitos adversos associados ao seu uso em diferentes populações. A retinoscopia de *Mohindra* pode ser comparada com técnicas objetivas de refração nomeadamente as que recorrem a agentes cicloplégicos. A retinoscopia de *Mohindra* é rápida e precisa e comparável à retinoscopia cicloplégica que é mais demorada e que em alguns casos, bem documentados, não deve ser utilizada. Este trabalho tem como objetivo principal comparar os resultados da retinoscopia de *Mohindra* com dois métodos refrativos objetivos: a retinoscopia cicloplégica e autorefração com e sem cicloplegia.

Métodos: 16 indivíduos que foram selecionados a partir de um total de 30 voluntários estudantes de Licenciatura e Mestrado na Universidade da Beira Interior. Todos foram submetidos à verificação dos critérios inclusão através da: medição da pressão intraocular, do ângulo Iridocorneal e avaliação através de entrevista com perguntas de resposta fechada. Apenas os 16 indivíduos foram submetidos à medição objetiva do erro refrativo através da Retinoscopia de *Mohindra*, Retinoscopia Cicloplégica, autorefração com e sem cicloplegia. Mediu-se a acuidade visual usando os resultados das diferentes técnicas. Foram ainda avaliados os efeitos secundários através de um questionário *on-line* desenvolvido pela autora, em português de Portugal, para a investigação em questão e todos os participantes que foram incluídos no estudo responderam ao mesmo.

Resultados: Quando comparadas as diferentes técnicas estudadas com Retinoscopia de *Mohindra* observa-se não existirem diferenças estatisticamente significativas para o valor do equivalente esférico do estado refrativo obtido ($\rho_{ARseco}=0,930$; $\rho_{ARhúmido}=0,104$; $\rho_{RC}=0,431$). Por outro lado, para a medição da AV com o erro refrativo obtido nas diferentes técnicas não existem diferenças estatisticamente significativas. Verifica-se uma correspondência linear forte entre os valores refrativos obtidos nas diferentes técnicas ($R_{ARseco}=0,979$; $\rho_{ARseco}=1,000$; $R_{ARhúmido}=0,982$; $\rho_{ARhúmido}=0,384$; $R_{RC}=0,992$; $\rho_{RC}=0,939$) e correspondência linear moderada para a AV determinados na Retinoscopia de *Mohindra* e as outras três técnicas ($R_{ARseco}=0,546$; $\rho_{ARseco}=0,024$; $R_{ARhúmido}=0,573$; $\rho_{ARhúmido}=0,006$; $R_{RC}=0,642$; $\rho_{RC}=0,074$).

Conclusão: Com base nos resultados conclui-se que a Retinoscopia de *Mohindra* é a técnica mais indicada e com resultados mais fiáveis em comparação com os valores obtidos com a Retinoscopia Cicloplégica e com o Auto Refratometrio.

Palavras-chave

Retinoscopia cicloplégica, Retinoscopia de *Mohindra*, Autorefratómetro, Cicloplentolato 1%.

Abstract

Background: The use of cycloplegics in clinical practice is common and the adverse effects associated with its use in different populations are well known. Mohindra retinoscopy can be compared with other objective refraction techniques, namely those using cycloplegic agents. Mohindra retinoscopy is fast, accurate and comparable to cycloplegic retinoscopy which takes more time and, in some well-documented cases, can't be used. This study aims to compare Mohindra retinoscopy with two objective refractive methods: cycloplegic retinoscopy and self-refractometry.

Methods: 16 participants were selected from a total of 30 volunteers, students at the Beira Interior University. All volunteers were subjected to intraocular pressure measurement, Iridocorneal angle measurement, and evaluation of the history of drug allergies, accommodative and/or vergence problems and ocular, neurological and/or systemic disorders. The participants were subsequently subjected to objective measurement of refractive error through Mohindra Retinoscopy, Cycloplegic Retinoscopy, automatic refractometry with and without cycloplegia. Visual acuity was measured using the refractive results of the different techniques. All participants who were included in the study answered an online questionnaire developed by the author for this research aiming to evaluate the side effects.

Results: There are no significant differences in the value of the spherical equivalent of the refractive state obtained between the different techniques. Also wasn't found any significant differences regarding VA measurement with the refractive error obtained in the different techniques, there are no statistically significant differences. There is a strong linear correspondence between the refractive values obtained in the different techniques ($R_{ARseco}=0,979$; $\rho_{ARseco}=1,000$; $R_{ARhúmido}=0,982$; $\rho_{ARhúmido}=0,384$; $R_{RC}=0,992$; $\rho_{RC}=0,939$) and moderate linear correspondence for VA) determined in Mohindra retinoscopy and the other three techniques ($R_{ARseco}=0,546$; $\rho_{ARseco}=0,024$; $R_{ARhúmido}=0,573$; $\rho_{ARhúmido}=0,006$; $R_{RC}=0,642$; $\rho_{RC}=0,074$).

Conclusion: Based on the results, we concluded that Mohindra retinoscopy is an appropriate technique with reliable results compared to the refractive values obtained with the other techniques.

Keywords

Retinoscopy cycloplegic, Retinoscopy *Mohindra*, Automated refraction, Cyclopentolate 1%.

Índice

Capítulo 1- Introdução	1
1.1. Enquadramento do tema.....	1
1.2. Objetivos da investigação	2
1.3. Escolha do cicloplégico	3
1.4. Estrutura da dissertação	5
Capítulo 2- Estado da Arte	6
2.1. Autorefratómetro	6
2.1.1. Estudos prévios com autorefratómetro.....	7
2.2. Retinoscopia <i>Mohindra</i> versus Retinoscopia Cicloplégica	9
2.2.1. Estudos prévios com retinoscopia	10
2.3. Cicloplegia e agentes cicloplégicos.....	11
2.3.1. Estudos prévios com cicloplégicos	12
Capítulo 3- Metodologia	13
3.1. Introdução	13
3.2. Amostra	14
3.3. Materiais e Equipamentos	14
3.4. Critérios de Inclusão e Exclusão	14
3.5. Autorefratómetro WAM-5500.....	15
3.5.1. Procedimento clínico do WAM-5500	15
3.6. Retinoscopia de <i>Mohindra</i>	16
3.6.1. Procedimento clínico da retinoscopia de <i>Mohindra</i>	16
3.7. Cicloplegia e retinoscopia cicloplégica	16
3.7.1. Procedimento clínico da cicloplegia	16
3.7.2. Procedimento clínico da retinoscopia cicloplégica	17
3.8. Medição da Acuidade Visual	17
3.8.1. Procedimento clínico da medição da Acuidade Visual	17
3.9. Análise de Dados	19

Capítulo 4- Resultados	20
4.1. Caracterização da amostra	20
4.2. Valores Refrativos e respetiva Acuidade Visual nas diferentes técnicas.....	22
4.3. Retinoscopia de <i>Mohindra</i> , Autorefratómetro WAM-5500 e Retinoscopia ciclopélica .	26
4.4. Correlação com a Retinoscopia de <i>Mohindra</i> , Autorefratómetro WAM-5500 e Retinoscopia ciclopélica	28
4.5. Efeitos secundários	30
Capítulo 5- Discussão	31
Capítulo 6- Conclusão	33
6.1. Conclusão do estudo	33
6.2. Limitações da investigação.....	33
6.3. Sugestões de Trabalhos Futuros	33
Bibliografia	35
Anexos	38
1.Anexo I-Parecer da Comissão de Ética da CE-UBI	38
2.Anexo II-Consentimento Informado	39
3.Anexo III- Folha de registo.....	41
4.Anexo IV-Formulário de avaliação dos efeitos adversos do Ciclopentolato 1%.....	43
5.Anexo V-Cartaz de divulgação do estudo.....	45

Lista de Figuras

Figura 1. Esquema síntese da metodologia usada.

Lista de Tabelas

Tabela 1. Quadro resumo das características cicloplégicas dos três cicloplégicos mais usuais na prática clínica.

Tabela 2. Resumo de estudos prévios da refração cicloplégica e não cicloplégica usando autorefratômetro.

Tabela 3. Resumo de estudos prévios da refração cicloplégica e não cicloplégica usando a retinoscopia. Adaptação das referências bibliográficas.

Tabela 4. Valores médios do equivalente esférico para as três técnicas do grupo em estudo.

Tabela 5. Valores médios da AV para as três técnicas do grupo em estudo.

Tabela 6. Valores de significância de teste para a comparação do equivalente esférico das técnicas com o equivalente esférico da retinoscopia de *Mohindra*.

Tabela 7. Valores de significância de teste para a comparação da AV das técnicas com a AV da retinoscopia de *Mohindra*.

Tabela 8. Valores de correlação (R) entre a retinoscopia de *Mohindra* com as restantes técnicas para o equivalente esférico.

Tabela 9. Valores de correlação (R) entre a retinoscopia de *Mohindra* com as restantes técnicas para a AV.

Tabela 10. Modelo de regressão linear para as técnicas refrativas em estudo.

Tabela 11. Análise estatística comparativa de todos os efeitos adversos descritos neste estudo.

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Distribuição amostral para a variável idade da amostra em estudo.

Gráfico 2. Distribuição amostral para a variável sexo da amostra em estudo.

Gráfico 3. Distribuição amostral para a variável erro refrativo da amostra em estudo.

Gráfico 4. Distribuição dos valores refrativos para a Retinoscopia de *Mohindra*.

Gráfico 5. Distribuição dos valores refrativos para o AR sem cicloplegia.

Gráfico 6. Distribuição dos valores refrativos para o AR com cicloplegia.

Gráfico 7. Distribuição dos valores refrativos para a Retinoscopia cicloplégica.

Gráfico 8. AV logMAR com o valor refrativo determinado pela Retinoscopia de *Mohindra*.

Gráfico 9. AV logMAR com o valor refrativo determinado pelo AR sem cicloplegia.

Gráfico 10. AV logMAR com o valor refrativo determinado pelo AR com cicloplegia.

Gráfico 11. AV logMAR com o valor refrativo determinado pela Retinoscopia cicloplégica.

Gráfico 12. Correlação entre as três técnicas em estudo relativa ao equivalente esférico.

Gráfico 13. Correlação entre as três técnicas em estudo relativa à AV.

Lista de Acrónimos

AR	Autorefratómetro
AIC	Ângulo Iridocorneal
AV	Acuidade visual
CCECV	Centro Clínico e Experimental em Ciências da Visão
CE-UBI	Comissão de Ética da Universidade da Beira Interior
MAR	Mínimo Ângulo de Resolução
OD	Olho direito
OE	Olho esquerdo
OMS	Organização Mundial de Saúde
PIO	Pressão Intraocular
RC	Retinoscopia Cicloplégica
RM	Retinoscopia de <i>Mohindra</i>
SNC	Sistema Nervoso Central
UBI	Universidade da Beira Interior

Capítulo 1- Introdução

1.1. Enquadramento do tema

Quando um olho não apresenta nenhuma anomalia visual, a imagem dos objetos próximos ou distantes, forma-se sobre a retina. Quando as imagens destes objetos não se formam na retina, a visão é desfocada e isto caracteriza o erro refrativo. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), os erros refrativos são a principal causa de défice visual e por isso o exame refrativo é parte integrante e fundamental do exame optométrico. Miopia, hipermetropia e astigmatismo são os tipos de erro de refração que podem ser diagnosticados pelo optometrista, aquando este realiza todos os exames visuais necessários de forma a conhecer o estado visual do indivíduo.(1,2)

Os optometristas são profissionais de saúde com capacidade e a competência de realizar avaliações visuais, prescrever compensações óticas, diagnosticar e tratar condições visuais comuns e referenciar as mais graves para o profissional indicado. Existe evidência científica para a prática clínica por optometristas em exames de avaliação ocular e uso de fármacos oculares de diagnóstico.(3)

A cicloplegia refere-se à paralisia, por ação de fármacos, do músculo ciliar e resulta principalmente na inibição da acomodação e no aumento do tamanho pupilar (midríase). Estes fármacos são designados como agentes cicloplégicos. Cicloplégicos são fármacos de administração tópica que tem como ação bloquear o músculo ciliar causando assim a cicloplegia. O uso de cicloplégicos na prática clínica é comum e são conhecidos todos os seus efeitos adversos em diversas populações. Os cicloplégicos mais usados em clínica são a atropina, o ciclopentolato e a tropicamida.(4,5)

O uso destes agentes farmacológicos como ferramentas importantes no auxílio ao diagnóstico por parte dos profissionais dos cuidados de saúde visual tem vindo a aumentar na Europa, em particular por parte dos optometristas, sendo o caso mais recente o da Suíça que recentemente acrescentou ao âmbito da prática dos seus profissionais o uso deste tipo de agentes.(6)

Em Portugal não existe definição legal do âmbito da prática da profissão de optometrista, mas existe de facto uma atribuição de competências neste domínio nomeadamente no segundo ciclo de estudos de Optometria e Ciências da Visão da Universidade da Beira Interior¹ onde os alunos adquirem competências no reconhecimento e identificação de patologias oculares e na utilização de fármacos oculares de diagnóstico. Importa por isso demonstrar por um lado a

¹ <http://www.ubi.pt/Curso/868>

importância do seu uso e os benefícios na prestação de cuidados de saúde à população e por outro a segurança na administração destes.

A retinoscopia e a refração cicloplégica são consideradas “*gold standard*” para a medição do estado refrativo e a retinoscopia de *Mohindra* pode ser comparada a estas técnicas por se tratar de uma técnica rápida e precisa. Também a autorefração pode ser considerado como adjuvante ou alternativa à refração cicloplégica. (7)

Este trabalho com jovens universitários foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade da Beira Interior (CE-UBI-PJ-2019-002ID977), e onde serão avaliados vários métodos de refração objetiva e subjetiva, assim como técnicas cicloplégicas e não cicloplégicas. Uma técnica objetiva é definida por não depender de uma resposta do paciente e ser exclusivamente observada e analisada pelo examinador, enquanto uma técnica subjetiva depende apenas da resposta do paciente. A retinoscopia de *Mohindra* (RM) e o autorefratómetro (AR) são técnicas de avaliação refrativa objetiva não cicloplégica enquanto a retinoscopia cicloplégica é uma técnica refrativa objetiva cicloplégica. A acuidade visual (AV) é uma técnica subjetiva que consiste na leitura dos optótipos ao longe ou ao perto pelo paciente. O AR é uma prática moderna da optométrica que serve como ponto de partida para o optometrista sobre a refração do paciente. Neste caso o AR WAM-5500 da Seiko® irá ser usado como técnica refrativa não cicloplégica e cicloplégica, ou seja, seco e húmido. Foram assim usados um grupo destes agentes designados como agentes cicloplégicos. Segundo a literatura, a tropicamida é o cicloplégico com menos efeitos adversos conhecidos, mas em contrapartida é o que tem menos tempo de duração. Por outro lado, sabe-se que o ciclopentolato é o cicloplégico mais semelhante com a atropina, que é considerado o “*gold standard*” dos cicloplégicos, mas com menos efeitos secundários e com menos tempo de duração. (5)

1.2. Objetivos da investigação

Esta investigação tem como objetivo principal avaliar e comparar os valores refrativos da RM com a retinoscopia cicloplégica (RC) e com o AR (com e sem cicloplegia) em jovens universitários numa faixa etária dos 19 aos 31 anos e aferir a acuidade Visual (AV) de longe resultante de cada um dos valores refrativos e a comparação da mesma obtida com os diferentes métodos objetivos.

Como objetivo secundário, esta dissertação, pretende avaliar todos efeitos adversos do cicloplégico em estudo, quer os que estão descritos na literatura quer os que não se encontram descritos.

1.3. Refração Cicloplégica

A cicloplegia refere-se à paralisia, por ação de fármacos, do músculo ciliar e resulta principalmente na inibição da acomodação e no aumento do tamanho pupilar (midríase). Estes fármacos são designados como agentes cicloplégicos. O agente cicloplégico ideal é definido por um rápido início de ação, tempo de cicloplegia suficiente, recuperação rápida da função acomodativa e ausência e/ou poucos efeitos colaterais ou sistêmicos. Não existe consenso quanto ao cicloplégico ideal. O uso mais frequente dos agentes cicloplégicos é no controlo da acomodação durante a determinação do erro refrativo.(5,8-10)

A tropicamida e o ciclopentolato são os dois cicloplégicos com efeitos menores efeitos adversos conhecidos e com ação mais curta. A tropicamida é menos eficaz no efeito de cicloplegia quando comparada ao ciclopentolato. Assim a escolha do agente cicloplégico para o trabalho recaiu sobre o ciclopentolato. O ciclopentolato produz uma rápida cicloplegia com curta duração de visão desfocada e fotossensibilidade, assim sendo é uma boa escolha como agente cicloplégico. A dilatação do ciclopentolato é perceptível durante vários dias. O ciclopentolato é provavelmente o agente cicloplégico mais comum usado na avaliação das crianças.(5,8,11-13)

O ciclopentolato com concentração 1% é considerado o “gold standard” da cicloplegia. A dosagem foi escolhida de forma mínima a que a duração da cicloplegia fosse suficiente para a recolha dos valores refrativos e de modo a causar o mínimo de efeitos secundários. Apenas duas gotas de ciclopentolato fazem o mesmo efeito que várias doses de tropicamida 0.5%, isto torna viável o uso do ciclopentolato de forma a evitar uma má dosagem. Assim, a melhor escolha de encontro ao pretendido é a administração de apenas uma gota de ciclopentolato 1% em cada olho.(4,10,11,14-19)

Na Tabela 1 apresentam-se sinteticamente as diferenças entre os três cicloplégicos usualmente mais usados na prática clínica na determinação objetiva do erro refrativo.

Tabela 1. Quadro resumo das características cicloplégicas dos três cicloplégicos mais usais na prática clínica. Adaptação de (4,5,15,20-22)

	Efeito máximo de cicloplegia	Recuperação de cicloplegia	Efeitos colaterais locais (oculares)	Efeitos colaterais sistêmicos
Tropicamida	20 a 35 minutos	4 a 6 horas	Aumento da PIO, visão turva, fotossensibilidade, sensação (transitória) de ardor e hiperemia da conjuntiva bulbar	Membranas mucosas secas, rubor e taquicardia
Ciclopentolato	25 a 75 minutos	6 a 12 horas		Sonolência, ataxia, fala incoerente, desorientação, inquietação e alucinações visuais

	Efeito máximo de cicloplegia	Recuperação de cicloplegia	Efeitos colaterais locais (oculares)	Efeitos colaterais sistêmicos
Atropina	60 a 180 minutos	6 a 12 dias	Aumento da PIO, visão turva, fotossensibilidade, sensação (transitória) de ardor e hiperemia da conjuntiva bulbar	Febre, taquicardia, convulsões e até a morte

1.4. Estrutura da dissertação

Esta dissertação segue a estrutura convencional da Universidade da Beira Interior (UBI), constituída por cinco capítulos.

Neste primeiro capítulo, a Introdução, é explicado em que consiste este estudo assim como uma contextualização do tema, bem como os objetivos deste estudo e um resumo de toda a estrutura da dissertação.

No segundo capítulo, o Estado da Arte, são mostrados resumidamente os estudos relacionadas com os objetivos desta investigação revistos pela autora.

No terceiro capítulo, a Metodologia, são exibidos os procedimentos realizados neste estudo, bem como a caracterização da amostra, a sua seleção e a recolha de dados. Também é explicado de uma forma resumida a forma que foi realizada toda a análise estatística.

No quarto capítulo, os Resultados, são apresentadas as análises obtidas das comparações entre os três métodos relevantes para este estudo. Assim como as correlações entre todos os parâmetros em estudo são apresentadas neste capítulo.

No quinto e sexto capítulo, a Discussão e Conclusão, são expostas as conclusões sobre os resultados obtido assim como a sua discussão. Também são apresentados os trabalhos futuros a realizar e as limitações deste estudo.

A dissertação é finalizada com as referências bibliográficas que foram consultadas e usadas ao longo de todo o estudo. Também são apresentados os anexos relativos ao parecer da Comissão de Ética da Universidade da Beira Interior (CE-UBI), o Consentimento Livre, Informado e Esclarecido fornecido aos indivíduos para a sua participação, a folha de registo da recolha de dados e a escala de classificação dos anexos oculares usada aquando alteração dos mesmos com a administração do ciclopentolato a 1%.

Capítulo 2- Estado da Arte

2.1. Autorefratômetro

O AR é utilizado para determinar a refração objetiva e dada a sua facilidade de utilização e fiabilidade cada vez mais usual na prática clínica.(23,24)

O AR *Grand Seiko WAM-5500*, é um AR de campo aberto descrito como sendo válido, repetível e rápido para uso na prática geral de optometria e também com recursos adicionais que o tornam numa ferramenta potencialmente valiosa para a pesquisa/estudo da acomodação. Segundo a literatura sabe-se que o AR de campo aberto apresenta valores menos influenciados pela acomodação, logo valores mais negativos ou mais positivos, pois este permite uma visualização binocular dos alvos de fixação externos.(23,25)

Estudos já publicados indicam que a maioria dos AR modernos são confiáveis e altamente precisos também em comparação à refração subjetiva. É ainda dito na literatura que a cicloplegia em crianças tem uma refração mais precisa com o AR. O AR cicloplégico tem sido recomendado para investigações transversais e longitudinais do erro refrativo. Os estudos anteriormente realizados dão a saber que o AR consegue ser equiparado à refração subjetiva.(8,9,22,23,25)

Em vários estudos realizados em que compararam o AR não cicloplégico e cicloplégico, concluíram que a refração não cicloplégica apresenta um erro refrativo mais miópico que a refração cicloplégica que apresenta um erro refrativo mais hipermetrópico. Quanto à diferença do erro refrativo entre o AR não cicloplégico e cicloplégico, *Lin* e outros autores concluíram para a população pediátrica chinesa que quanto mais refração hipermetrópica, maior era a diferença do erro refrativo entre o AR não cicloplégico e cicloplégico.(26,27)

Estudos que comparam os resultados refrativos entre o AR não cicloplégico e cicloplégico e a RM não foram encontrados na bibliografia disponibilizada. Apenas se encontram realizados alguns estudos que comparam os erros refrativos entre o AR cicloplégico e a RC.(7,23,25,28)

2.1.1. Estudos prévios com autorefratômetro

Apresentam-se na Tabela 2 os estudos revistos pela autora que se enquadram no tema tratado nesta investigação. Não foi encontrado nenhum estudo em que compare a RM com o AR quer seja ele de campo aberto ou campo fechado. Também é notado que a maioria dos AR usados nestes estudos prévios são de campo fechado.

Tabela 2. Resumo de estudos prévios da refração cicloplégica e não cicloplégica usando AR. Adaptação das referências bibliográficas.

	População	Técnicas refrativas	Resultados
B.Vasudevan <i>et al.</i> (2016) ⁷	23 jovens adultos (46 olhos)		
	23-31 anos	AR não cicloplégico no escuro, retinoscopia cicloplégica e refração subjetiva cicloplégica	A diferença média no componente esférico entre as três técnicas não foi maior que -0.34D nos adultos e +0.14D nas crianças. Os resultados obtidos foram semelhantes entre a autorefração, a refração subjetiva e a retinoscopia cicloplégica
	5 crianças (10 olhos)		
5-12 anos			
E.A.H.Mallen <i>et al.</i> (2001) ²³	200 olhos 18-58 anos	Retinoscopia, AR SRW-5000 e medição da AV	Equivalente esférico com AR foi maior 0.16D±0.44D que a refração subjetiva
Y.Choong <i>et al.</i> (2006) ²⁴	117 crianças	AR Retinomax K plus 2, Canon RF10, Grand Seiki WR5100K e refração subjetiva com e sem cicloplegia	Houve diferença significativa no componente esférico entre o AR e a refração subjetiva não cicloplégicos. Não houve diferença significativa em nenhum parâmetro entre o AR e a refração subjetiva cicloplégicos
	7-12 anos		
A.L. Sheppard, L. N.Davies (2010) ²⁵	75 indivíduos (150 olhos) 16-34 anos	Retinoscopia não cicloplégica, queratômetro Javal-Schiotz e AR WAM-5500	As prescrições do WAM-5500 foram semelhantes às da refração subjetiva. O componente cilíndrico foi mais negativo no WAM-5500 do que na refração subjetiva, mas sem significância clínica
Z.Lin <i>et al.</i> (2017) ²⁶	219 crianças 6-17 anos	AR Accuref-K9001 com e sem cicloplegia e medição da AV com refinamento subjetivo	A diferença do erro refrativo entre o AR não cicloplégico e cicloplégico foi associado à refração das crianças, ou seja, quanto mais refração hipermetrópica maior era a diferença do erro refrativo nas crianças chinesas
S.Guha <i>et al.</i> (2017) ²⁸	294 crianças (294 OE) 2 ^{1/2} -16 anos	Retinoscopia e AR Topcon KR-8900 com cicloplegia	Não houve nenhuma diferença quer estatística ou clinicamente significativa entre o AR e a retinoscopia em relação ao componente esférico e cilíndrico e no eixo

	População	Técnicas refrativas	Resultados
M.Mimouni <i>et al.</i> (2016)⁴⁰	700 soldados (1400 olhos) 18-21 anos	AR Speedy-K com e sem cicloplegia	Houve diferenças estatisticamente significativas entre as medidas não ciclopélicas e ciclopélicas no equivalente esférico, mas foram maiores nos hipermetropes em comparação aos míopes
D.Zhu <i>et al.</i> (2016)⁴¹	1565 estudantes 6-21 anos	Medição da AV, tonometria e AR ARK-900 com e sem cicloplegia	Houve diferenças estatisticamente significativas entre a refração ciclopélica e não ciclopélica. A refração não ciclopélica leva a mais miopia do que a ciclopélica e vice-versa

2.2. Retinoscopia *Mohindra* versus Retinoscopia Cicloplégica

A RM é simplesmente a retinoscopia estática, apenas a distância de trabalho e do estímulo muda, mas leva a algum tempo e prática para ser bem realizada. É uma técnica muito importante que deve ser usual por todos os optometristas. Embora a RM seja uma simples alteração da retinoscopia padrão, leva tempo e prática para ser realizada de maneira confiável. Por outro lado a RC utiliza a mesma técnica que a retinoscopia estática.(11)

Existe uma diferença nos resultados obtidos nas duas técnicas, que variam de estudo para estudo. Mas todos mantêm o consenso quanto à afirmação que a RC é mais hipermetrópica comparativamente à RM. A RM substitui a RC, pois esta deve ser usada sempre que haja risco de efeitos adversos psicóticos com a instilação de agentes cicloplégicos. Assim, a American Optometric Association recomenda sempre a RM quando o indivíduo está extremamente preocupado com a instilação do cicloplégico ou quando este o pode pôr em risco pelas reações adversas.(11,29)

Sabe-se que não há diferença entre a retinoscopia cicloplégica com o ciclopentolato e a atropina, embora a atropina tenha maior cicloplegia que o ciclopentolato. Com resultados sem diferença estatisticamente significativa nos valores refrativos entre a cicloplegia com atropina e com ciclopentolato, conclui-se que o ciclopentolato é comparável e um bom substituto à atropina, quer isolado quer combinado com outro cicloplégico. Por isso, a RC com o ciclopentolato é o “gold standard”. Evidências literárias sugerem que a refração cicloplégica deve ser considerada como “gold standard” para estudos epidemiológicos de refração, não apenas em crianças, mas em adultos até aos 50 anos de idade. Por outro lado, é descrito e conhecido que a cicloplegia é uma técnica limitada pelo tempo que é necessário para atingir a cicloplegia completa, também o facto de ser associada a desconforto do paciente, inconveniência e custo adicional. A cicloplegia é muito difícil ou até pode não ser conseguida em casos de grande amplitude de acomodação.(11-13,20,21,24,30)

A refração cicloplégica realizada com o ciclopentolato e com tropicamida apresenta diferenças. O estudo de *Elizabeth M. Hofmeister* e outros autores apresentaram que a refração com o uso do ciclopentolato é 0,054D menos míope que a refração com o uso da tropicamida, embora estas diferenças não sejam estatisticamente significativas.(31)

Chen t all mostraram uma diferença média entre a retinoscopia próxima e a retinoscopia estática com ciclopentolato em cerca de +0.75D quer em crianças estudantes quer em jovens universitários.(32)

2.2.1. Estudos prévios com retinoscopia

A comparação da RM com a RC é útil para que se possam encontrar a relação entre as duas medidas pois existem condicionantes ao uso deste tipo de agentes farmacológicos. Em Portugal e ao contrário da maioria dos países europeus não é claro o seu uso pelos optometristas sem supervisão médica. Também existem pacientes em que o seu uso está contraindicado conforme o que está refletido na literatura disponibilizada.(33)

Na tabela 3 apresentam-se vários estudos já realizados que comparam a retinoscopia estática seca e húmida e também estudos que comparam a retinoscopia perto com a retinoscopia estática.

Tabela 3. Resumo de estudos prévios da refração cicloplégica e não cicloplégica usando a retinoscopia. Adaptação das referências bibliográficas.

	População	Técnica refrativas	Resultados
J.D.Twelker, D.O.Mutti (2001) ¹¹	29 crianças 4-7 meses de idade	Retinoscopia próxima (<i>Mohindra</i>) e retinoscopia cicloplégica	A retinoscopia cicloplégica resulta em valores mais hipermetropes comparado à retinoscopia não cicloplégica. Não houve diferença estatística ou clinicamente significativa entre as duas técnicas
O.Y.C.Chan, M.Edwards (1994) ²⁹	27 crianças 3-5 ^{1/2} anos	Retinoscopia estática seca e húmida	A retinoscopia não cicloplégica e cicloplégica diferem em 0.17D nos resultados, mas sem significado clínico
N.S.Yeotikar <i>et al.</i> (2007) ³⁰	31 indivíduos 7-16 anos	Retinoscopia não cicloplégica com lente +6.00D e retinoscopia cicloplégica	Houve uma diferença estatisticamente significativa entre o equivalente esférico da retinoscopia cicloplégica comparado ao da retinoscopia não cicloplégica, mas clinicamente esta diferença não é significativa.
J.Chen <i>et al.</i> (2011) ³²	185 recém- nascidos 1 a 6 dias de idade	Retinoscopia próxima (<i>Mohindra</i>) e retinoscopia cicloplégica	Na refração cicloplégica o equivalente esférico foi altamente hipermetrópico. Na refração não cicloplégica o equivalente esférico foi quase emetrópico. A prevalência do astigmatismo foi muito baixa.

2.3. Cicloplegia e agentes cicloplégicos

A cicloplegia é definida como uma paralisia farmacológica temporária dos músculos ciliares e resulta principalmente na inibição da acomodação, mas também resulta na midríase. A midríase é a paralisia do músculo do esfíncter da pupila que pode ser causada ou não por um agente cicloplégico que consiste no aumento do tamanho pupilar. O método de cicloplegia é usado frequentemente para descobrir o erro refrativo real do paciente pelo facto de anular a acomodação.(4,9,10)

O agente cicloplégico é denominado por ser o fármaco que bloqueia os músculos ciliares e que impedem a ação da acetilcolina nos recetores muscarínicos para que isso aconteça. Com base no mecanismo de ação, os cicloplégicos podem ser do tipo anticolinérgicos, antimuscarínicos ou parassimpaticolíticos. Estes fármacos podem causar efeitos locais: aumento da pressão intraocular (PIO), visão turva, fotossensibilidade, sensação (transitória) de ardor e hiperémia conjuntival, assim como efeitos sistémicos: boca e pele seca, taquicardia, erupção cutânea, reações psicóticas e distúrbios comportamentais.(10)

Um bom agente cicloplégico define-se por ter um início de cicloplegia rápido, suprimir o máximo possível de acomodação, um máximo de cicloplegia suficiente para a realização dos procedimentos necessários e mínimos efeitos adversos.(4,5,10)

Na literatura é descrito que os agentes cicloplégicos mais usados comumente na prática clínica são a atropina, o ciclopentolato e a tropicamida e são encontrados com várias concentrações. Quanto mais alta for a concentração do cicloplégico maiores são os efeitos colaterais psicóticos por meio da ação do sistema nervoso central (SNC): alucinações visuais e táteis, ataxia, desorientação, fala incoerente, incapacidade de reconhecer rostos familiares, tonturas, náuseas e alterações de humor. As mesmas reações adversas são sentidas no caso de administração em demasia. Também existem vários estudos referentes a usos de agentes cicloplégicos combinados, a combinação mais comum é ciclopentolato-tropicamida, mas para a esta é preciso realizar certos procedimentos de forma a garantir que as concentrações são iguais. Estas combinações surgem de forma a minimizar os efeitos colaterais e o tempo de cicloplegia, mas *Kyei* e outros autores descrevem que ainda é necessário investigar os efeitos adversos da combinação ciclopentolato-tropicamida.(5,10,15)

A atropina é considerada o “gold standard” da cicloplegia, mas apresenta muitas reações adversas graves e o seu efeito demora muito tempo a ser ultrapassado. Por outro lado, o ciclopentolato consegue uma cicloplegia como a atropina com menos reações adversas e menor tempo de efeito. Assim o ciclopentolato torna-se também um “gold standard” da cicloplegia, mas o seu uso não é tão comum comparado à atropina. Já a tropicamida é o agente cicloplégico mais fraco quando é comparado a estes dois agentes e por isso não é usado tantas vezes na prática clínica como é o ciclopentolato pois tem uma duração curta. Assim, a literatura

considera que o ciclopentolato substitui a atropina e deve ser o recomendado pois produz uma cicloplegia satisfatória.(4,20)

2.3.1. Estudos prévios com cicloplégicos

Ao longo do tempo têm vindo a ser realizados vários estudos que comparam o efeito de vários agentes cicloplégicos Na Tabela 4. apresentam-se alguns estudos que comparam dois ou mais cicloplégicos de forma a avaliar a eficácia cicloplégica, a sua duração e os efeitos adversos.

Tabela 4. Resumo de estudos prévios de agentes cicloplégicos. Adaptação das referências bibliográficas.

	População	Agente cicloplégico	Resultados
S.Kyei et al. (2017)¹⁰	77 estudantes 15-24 anos	Ciclopentolato 1% Ciclopentolato 1%- Tropicamida 1%	A combinação ciclopentolato 1%- tropicamida 1% foi comparável ao ciclopentolato 1% quanto à profundidade de cicloplegia e clinicamente superior em relação ao início da cicloplegia, ao tempo máximo de cicloplegia e à sua recuperação
R.E.Manny et al. (2001)⁸	469 crianças 6-11 anos	Tropicamida 1%	A tropicamida 1% é um agente cicloplégico efetivo em crianças com miopia
N.Yazdani et al. (2018)⁴	6 estudos	Ciclopentolato 1% Tropicamida 1%	A tropicamida é considerada um substituto viável do ciclopentolato pelo rápido início de cicloplegia. A tropicamida deve ser usada com cautela principalmente aquando único cicloplégico em pacientes com hipermetropia e/ou estrabismo
R.Y.Sani et al. (2016)²¹	63 crianças 5-12 anos	Atropina 1% Ciclopentolato 1%- Tropicamida 1%	A combinação ciclopentolato 1%- tropicamida 1% pode ser uma alternativa útil à atropina 1% para a refração cicloplégica em crianças com hipermetropia
E.M.Hofmeister et al. (2005)³¹	30 pacientes 21-50 anos	Tropicamida 1% Ciclopentolato 1%	Não houve diferença estatisticamente significativa na refração cicloplégica com os dois agentes. O ciclopentolato 1% foi mais eficaz que a tropicamida 1% na minimização da amplitude de acomodação em adultos míopes

Capítulo 3- Metodologia

3.1. Introdução

Serve este capítulo para serem explicados todos os métodos e materiais utilizados na recolha de dados do estudo apresentado, bem como o seu protocolo. Este trabalho consiste num estudo onde se comparam os valores refrativos da retinoscopia de *Mohindra* com os da retinoscopia cicloplégica e com a autorefração cicloplégica e não cicloplégica usando um autorefratómetro de campo aberto. Os participantes do estudo foram informados oralmente previamente de todo o procedimento, foi ainda solicitada leitura do Consentimento Livre, Informado e Esclarecido, Anexo 2, e a sua assinatura implicou a aceitação livre e informada no estudo. Todos os procedimentos práticos descritos neste capítulo são adaptados do manual “*Clinical Procedures in Primary Eye Care*” de *David B. Elliott*.(34)

Na avaliação dos critérios de inclusão foi realizado um questionário sobre a saúde geral e ocular do participante (em conformidade com o Anexo 3), e os seguintes procedimentos: medição da pressão intraocular por tonometria de não contato, medição do ângulo iridocorneal por câmara *Sheimpflug* e determinação/qualificação do alinhamento ocular através de *cover* teste.

Na recolha dos dados foi realizado a cada um dos participantes os seguintes procedimentos de determinação da refração objetiva: retinoscopia de *Mohindra*, e cicloplégica, autorefração com autorefratómetro de campo aberto sem e com efeito de cicloplégico. Foi ainda determinada a AV com os valores da refração objetiva obtidos nos três métodos usados no estudo.

Foram estes métodos que foram submetidos a uma correlação entre si e assim avaliou-se os resultados de forma a se conseguir concluir se existe diferença entre a refração cicloplégica na prática clínica de optometria aquando a presença da retinoscopia de *Mohindra*, ou seja, verificar se existe diferença entre os valores refrativos entre os três métodos utilizados.

Neste estudo foram ainda avaliados os efeitos secundários/adversos do ciclopentolato 1% experimentados por todos os pacientes participantes. No final dos procedimentos os participantes responderam a um questionário online², Anexo 4, onde se avaliou de forma subjetiva os efeitos anteriormente relatados e constantes na bula do cicloplégico usado no estudo, bem como os efeitos relatados nos estudos já citados anteriormente. Foi ainda dada a possibilidade aos participantes de responder se experimentaram outros sintomas não referidos.(35)

² <https://forms.gle/UgvDKqVRZ2zJsW3DA>

3.2. Amostra

A amostra foi recolhida entre estudantes da Universidade da Beira Interior, com um total de 30 voluntários. Todos os participantes no estudo o fizeram de forma, livre consciente e informado e em conformidade com os preceitos éticos constantes na Declaração de Helsínquia e cumprindo com os requisitos da Comissão de Ética da UBI expresso no Parecer nº CE-UBI-PJ-2019-002:ID977 que pode ser consultado no documento apresentado no Anexo 1. Todos os participantes leram e assinaram um consentimento informado apresentado no Anexo II.

A divulgação do estudo e a recolha de dados decorreu entre os meses de março a maio de 2019. A divulgação do estudo apresentado realizou-se através das redes sociais pessoais, *Facebook*® e *INSTAGRAM*, e também através da distribuição de panfletos informativos pelo Pólo I da UBI.

3.3. Materiais e Equipamentos

Para este estudo foram utilizados vários equipamentos, disponibilizados pelo Centro Clínico e Experimental em Ciências da Visão da UBI, tais como o autorefratómetro/queratómetro *WAM-5500 da Grand Seiko*, retinoscópio *HEINE Beta 200*, o tonómetro de não contacto *Reichert® 7 Auto Tonometer*, o frontofocómetro digital *Huvitz HLM 7000*, câmara *Sheimpflug Oculus Pentacam® HR* e uma carta de optótipos de Snellen para longe em escala decimal. Para a ciclopelegia foi usado o colírio *Cicloplegicedol 10 mg/ml* como material ciclopélico neste estudo.

3.4. Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos no estudo todos os indivíduos do sexo feminino e masculino, numa faixa etária entre os 19 e os 31 anos. Foi realizado um pequeno questionário sobre a saúde ocular do paciente de forma a saber se é um potencial participante no estudo. Os critérios de inclusão foram avaliados através de questionário individual ao potencial participante onde se avalia o estado da saúde ocular e também através da medição da PIO por tonometria de não contacto, da medição do AIC com câmara *Scheimpflug* e da avaliação do alinhamento ocular com o *cover* teste.

Os critérios de exclusão foram definidos com base na evidência científica encontrada que consistiam em: PIO ajustada (com os valores da espessura corneal obtidos na câmara *Scheimpflug*) superior a 18 mmHg, estreitamento do AIC inferior a $37.86^{\circ} \pm 6.75^{\circ}$ e $191.92\text{mm}^3 \pm 36.00\text{mm}^3$, historial pessoal de glaucoma, historial de alergias medicamentosas, cirurgias oculares, problemas acomodativos e/ou vergenciais, tais como espasmo acomodativo, parálise da acomodação, ambliopia e estrabismo, e disfunções oculares, neurológicas e sistémicas. (7,36-38)

3.5. Autorefratômetro WAM-5500

O autorefratômetro/queratômetro WAM-5500 é um autorefratômetro binocular de campo aberto que resulta num melhor controlo acomodativo comparado com um AR de campo fechado, que superestimam a miopia do paciente. É uma medida objetiva que permite a medição do tamanho da pupila simultaneamente com a medição da refração. Isto torna a medição da acomodação mais confiável.(39)

Com ambos os olhos abertos, que é a condição anatómica normal, haverá menos miopia induzida pelo instrumento e permitirá melhores e precisas medições. A janela possibilita fazer uma medição sem distração por parte do paciente e permite que o examinador observe a condição deste sem interferir no teste.³

Em alguns casos, o AR é uma técnica clínica segura e comparável a técnicas objetivas e subjetivas cicloplégicas e torna-se uma opção mais rápida da refração.(25)

3.5.1. Procedimento clínico do WAM-5500

Antes de iniciar a recolha das medidas, é necessária a preparação do aparelho e do paciente para o teste assim como a sua correta adaptação no aparelho. O procedimento de medição envolve basicamente sentar o paciente confortavelmente no aparelho, alinhar o instrumento com o eixo visual do paciente usando o monitor e pressionando o botão. Primeiramente desinfetamos o apoio da testa e do queixo, e pede-se ao paciente que retire a sua compensação ótica, caso este possua, e que se sente junto ao aparelho. É pedido depois que o paciente posicione o queixo e a testa o mais possível encostado nos respetivos apoios, pois só assim é que se consegue ajustar de forma correta de forma a permitir que os olhos fiquem devidamente alinhados com o indicador de altura do olho. Por seguinte, é solicitado ao paciente que fixe durante todo o teste o estímulo fixado ao fundo da sala sem desviar o olhar em qualquer momento. Por fim, inicia-se a recolha das medidas, onde o examinador terá apenas de controlar todas as questões relacionadas com parâmetros de avaliação do AR através do joystick, visto que a medição é realizada no modo automático.

Para cada olho de cada paciente, foram feitas três medições pelo WAM-5500 de forma a se obter um valor médio, visto que os aparelhos apresentam um erro de medição e assim se tornam valores mais fiáveis.

³ <http://grandseiko.com/en/wam-5500-binocular-accommodation-autoref-keratometer>

3.6. Retinoscopia de *Mohindra*

A retinoscopia de *Mohindra* é uma técnica objetiva que usa como estímulo a própria luz do retinoscópio. Assim, considera-se um teste ao perto é desta forma consegue relaxar a acomodação do paciente tornando os valores refrativos mais verdadeiros e mais reais.

Cada vez mais se considera esta técnica usual na refração não ciclopélica pelo facto de não ser uma técnica invasiva, como a ciclopélica, e os resultados serem semelhantes. É aconselhável a ser usada principalmente em crianças e em jovens pois são estes casos que usam maior quantidade de acomodação.(11)

3.6.1. Procedimento clínico da retinoscopia de *Mohindra*

Antes de iniciar o teste, o examinador deve indicar ao paciente que se sente confortavelmente e deve-se explicar todo o procedimento que se vai realizar.

O examinador deve-se colocar a 50 cm e no mesmo nível dos olhos do paciente. É colocado na frente do paciente, monocularmente, uma lente de +1.25D, porque corresponde à distância de trabalho. É um teste que se realiza no escuro, por isso todas as luzes da sala tem de ser desligadas e o retinoscópio tem de ter a sua luz no mínimo e pede-se ao paciente que fixe essa luz, visto que é o estímulo usado para a fixação do paciente durante todo o teste.

A análise do reflexo, assim como a sua compensação com as lentes adequadas define a refração do paciente. Quando os movimentos da luz do retinoscópio se encontrarem neutralizados com as lentes têm-se a medição correta do erro refrativo.

3.7. Cicloplegia e retinoscopia ciclopélica

A cicloplegia é um “gold standard” na refração em crianças. É conhecido que com o uso de ciclopélicos na avaliação ocular das crianças e dos jovens se consegue bloquear a acomodação destes e tornando os valores refrativos mais verdadeiros e reais.

A retinoscopia ciclopélica é uma técnica objetiva com estímulo ao longe, tal e qual como a retinoscopia seca. Com o uso do ciclopélico neste teste garante-se que não exista acomodação. (20)

3.7.1. Procedimento clínico da cicloplegia⁴

Antes de iniciar a instilação é necessário que o examinador lave as mãos com água e sabão abundante e por seguinte secá-las bem de forma a garantir que não existe qualquer resíduo que possa contaminar o olho ou a embalagem do ciclopélico. Com o paciente sentado, abre-se a embalagem do ciclopélico e pede-se ao paciente para inclinar a cabeça para trás e olhar para cima. Com a ponta do dedo indicador, o examinador puxa suavemente a pálpebra inferior para baixo e administra uma gota de ciclopélico na conjuntiva tarsal inferior do olho do

⁴<https://www.healthline.com/health/general-use/how-to-use-eye-drops>

paciente, mas com cuidado para não contactar com a ponta do frasco no olho para não contaminar. Logo de seguida à administração pedir ao paciente para fechar o olho e pressionar o saco lacrimal para não haver absorção sistémica do cicloplégico durante cerca de 30 segundos.(35)

3.7.2. Procedimento clínico da retinoscopia cicloplégica

Antes de iniciar a refração é necessário garantir que o paciente se encontra suficientemente com a pupila dilatada, para isso basta aguardar cerca de 20-30 minutos após a administração do ciclopentolato 1%.

Antes de iniciar o teste, o examinador deve indicar ao paciente que se sente confortavelmente e deve-se explicar todo o procedimento que se vai realizar.

Foi colocado a 6 metros um estímulo para que o paciente fixe durante toda a realização do teste. O examinador deve-se colocar a 66 cm e no mesmo nível dos olhos do paciente. É colocado na frente do paciente, binocularmente, uma lente de +1.50D, que corresponde à distância de trabalho. É um teste que se realiza com iluminação do gabinete baixo.

A análise do reflexo, assim como a sua compensação com as lentes adequadas define a refração do paciente. Quando os movimentos da luz do retinoscópio se encontrarem neutralizados com as lentes têm-se assim o erro refrativo do paciente.

3.8. Medição da Acuidade Visual

A AV é uma avaliação de qualidade visual realizada ao paciente de forma a avaliar se este consegue ler a linha de letras e/ou símbolos que lhe proporciona uma boa visão com ou sem compensação ótica habitual. A medição da AV é realizada ao longe, ou seja, a 6 metros. A AV será medida numa carta com optótipos de Snellen e posteriormente será realizado uma conversão para logMAR, tendo em conta o número de letras que o paciente falhe em cada linha.

3.8.1. Procedimento clínico da medição da Acuidade Visual

Antes de iniciar o teste, o examinador deve indicar ao paciente que se sente confortavelmente e deve-se explicar todo o procedimento que se vai realizar. Deve ainda certificar-se que a carta de AV se encontra à distância correta, neste caso a 6 metros.

O examinador deve-se colocar de frente para o paciente de forma a conseguir observar se existe alguma posição anormal na sua postura e para conseguir ocluir corretamente os olhos ao mesmo. É um teste que se realiza com iluminação máxima do gabinete e monocularmente.

É apresentado ao paciente a carta de letras e/ou símbolos e pedido para que este diga a linha máxima que consegue observar.

Este procedimento repete-se para os dois olhos e para as três medições, a retinoscopia de *Mohindra*, a retinoscopia cicloplégica e o AR.

Apresenta-se resumidamente através da Figura 1 todo o procedimento realizado para os dezasseis participantes neste estudo para fácil entendimento e rápida interpretação.

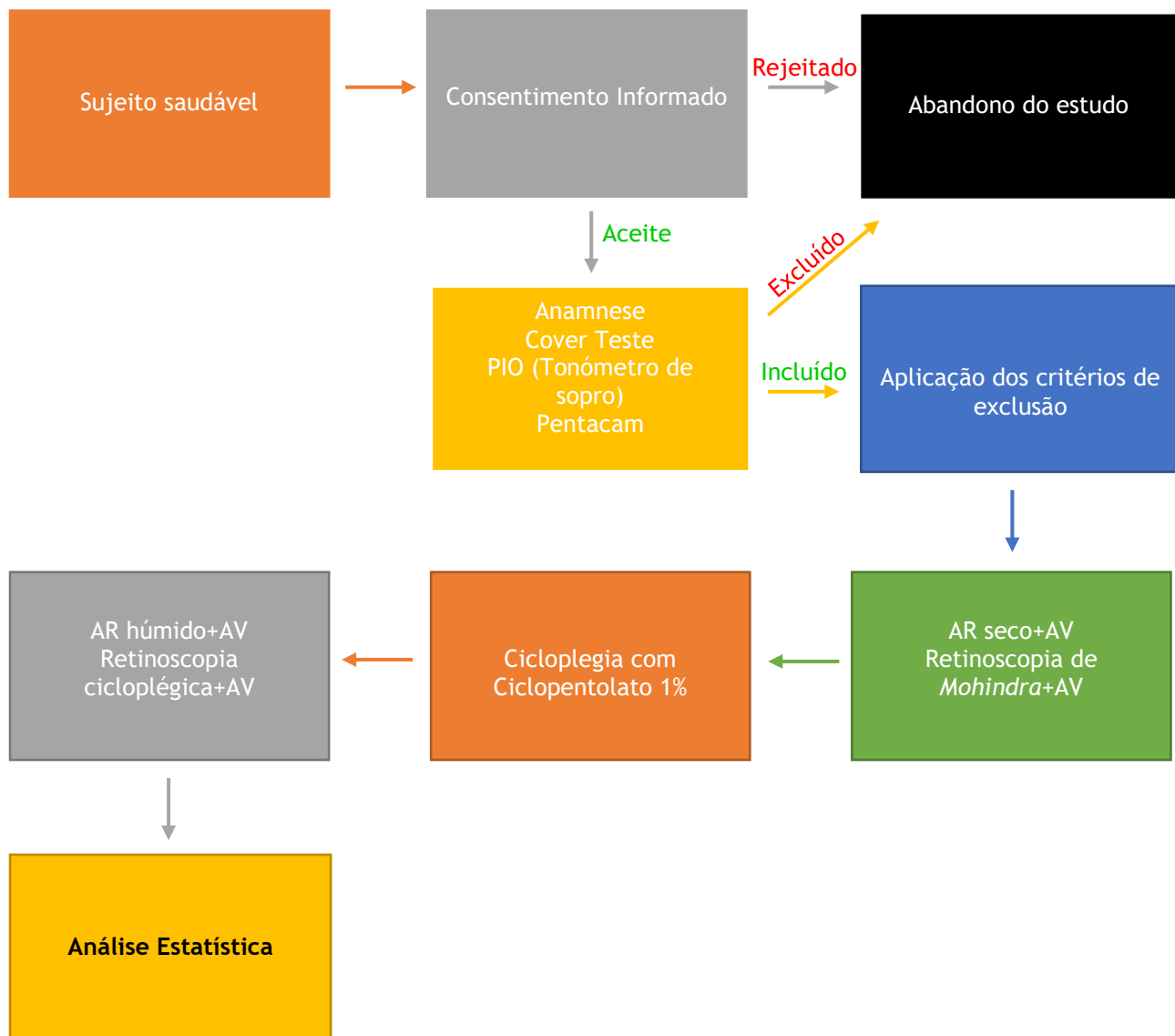


Figura 1. Esquema síntese da metodologia usada.

3.9. Análise de Dados

Na análise estatística dos dados em estudo foi usado o software estatístico *IBM SPSS Statistics* versão 24.0.

Foi realizada inicialmente uma análise descritiva dos valores médios do equivalente esférico e da medição da AV nas diferentes técnicas analisadas nesta investigação.

As variáveis em estudo são as mesmas para as três técnicas utilizadas nesta investigação e sendo a amostra emparelhada o teste não paramétrico que se entendeu mais indicado foi a ANOVA de medidas repetidas. Comparando-se assim a retinoscopia de *Mohindra* com o AR com e sem cicloplegia e com a retinoscopia cicloplégica. Realizou-se ainda uma comparação de pares através do teste não paramétrico de Friedman. A correlação de Pearson determinou ainda a relação dos equivalentes esféricos e medidas de AV determinados pelas diferentes técnicas.

Na análise dos efeitos secundários usou-se o teste do qui-quadrado de forma a averiguar se duas variáveis são independentes e permitir testar a hipótese de homogeneidade das modalidades de um atributo associado aos elementos de uma população.

Capítulo 4- Resultados

4.1. Caracterização da amostra

A amostra é constituída por 32 olhos, correspondendo a 16 indivíduos que foram seleccionados a partir de um total de 30 voluntários que se voluntariaram a participar no estudo, sendo todos estudantes de Licenciatura e Mestrado na UBI.

Foram excluídos 14 indivíduos por não satisfazerem os critérios de inclusão definidos à priori e descritos na secção 3.4. Destes, cinco foram excluídos devido à PIO ajustada estar acima do valor de 18 mmHg, oito devido estreitamento do AIC e um por anomalia pupilar após a instilação do cicloplégico.

Em relação à idade dos sujeitos do grupo em estudo (gráfico 1), as suas idades variam entre os 19 e os 31 anos de idade ($22,81 \pm 0,697$ anos). A maior amostra de indivíduos deste estudo tem 22 anos de idade.

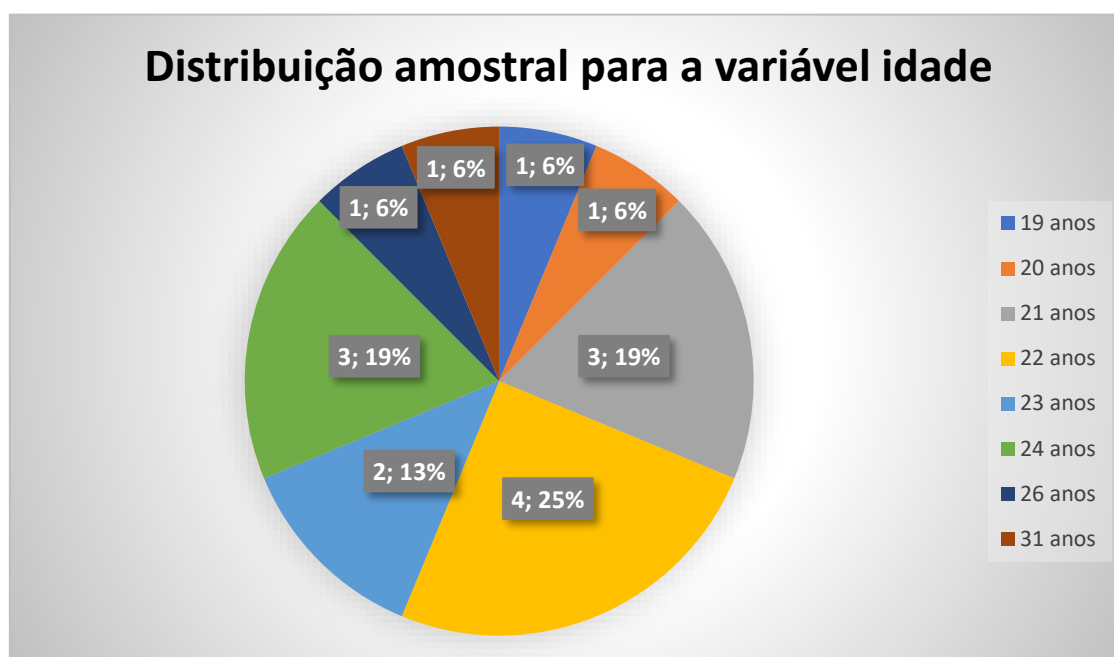


Gráfico 1. Distribuição amostral para a variável idade da amostra em estudo.

Em relação, à distribuição amostral segundo a variável sexo (gráfico 2) existem 2 indivíduos do sexo masculino (12,5%) e 14 indivíduos do sexo feminino (87,5%).



Gráfico 2. Distribuição amostral para a variável sexo da amostra em estudo.

Em relação ao erro refrativo da amostra final (gráfico 3), esta caracterizou-se por 19% de emetropes, 47% de míopes, 19% hipermetropes e 15% com astigmatismo. Os valores das ametropias variaram para a miopia num intervalo entre -0,50D e -9,50D, a hipermetropia entre +0,25D e +2,50D enquanto o astigmatismo variou entre -0,25D e -3,75D.

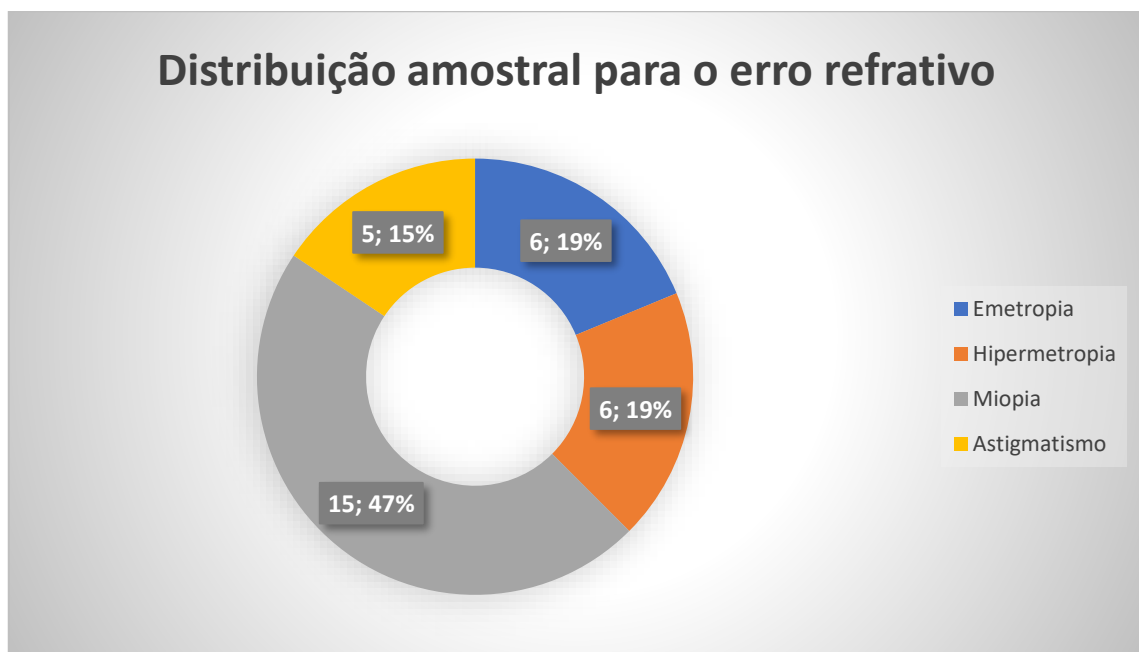


Gráfico 3. Distribuição amostral para a variável erro refrativo da amostra em estudo.

4.2. Valores Refrativos e respetiva Acuidade Visual nas diferentes técnicas

Com a análise descritiva avalia-se os valores médios e desvio padrão para cada um dos valores de cada técnica, já com o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov como se pode observar nos gráficos 4, 5, 6 e 7. Todos os resultados obtidos em relação ao equivalente esféricos são estatisticamente significativos para todas as técnicas em estudo.

Para a RM os equivalentes esféricos determinados apresentam valores (gráfico 4), estatisticamente significativos em comparação com as restantes técnicas ($p=0,001 \times 10^{-4}$), que variam entre os $-10,25D$ e $+0,75D$, com erro padrão igual a $-1,59 \pm 0,46D$, e desvio padrão de $\pm 2,59D$. Os valores refrativos obtidos em equivalente esférico para o AR sem cicloplegia (gráfico 5) são estatisticamente significativos em relação às restantes técnicas ($p=0,001$) e apresentam uma variação entre os $-9,26D$ e $+1,04D$ com um erro padrão associado de $-1,61 \pm 0,44D$, e desvio padrão de $\pm 2,50D$. No caso do AR com cicloplegia (gráfico 6) o equivalente esférico da refração determinado é também estatisticamente significativo comparativamente às outras três técnicas ($p=0,003$) variando entre os $-9,09D$ e $+1,46D$, com erro padrão associado $-1,43 \pm 0,44D$, e desvio padrão $\pm 2,48D$. Por último, os valores do equivalente esférico para a refração através da retinoscopia cicloplégica (gráfico 7) são estatisticamente significativos em comparação com as

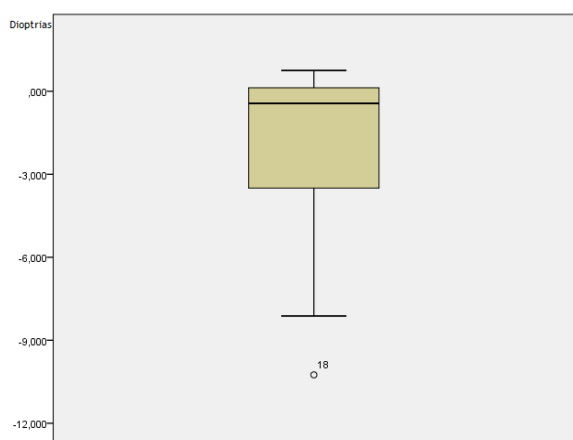


Gráfico 4. Distribuição dos valores refrativos para a Retinoscopia de *Mohindra*.

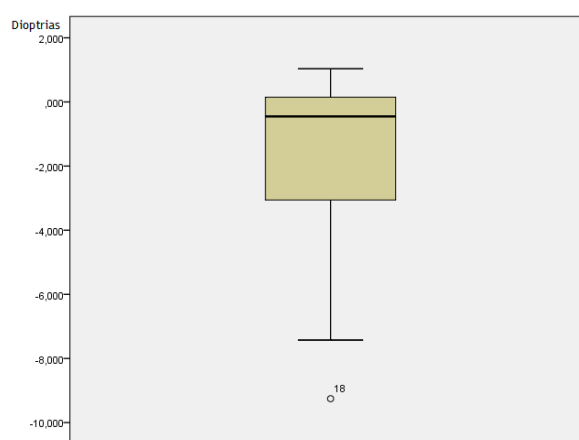


Gráfico 5. Distribuição dos valores refrativos para o AR sem cicloplegia.

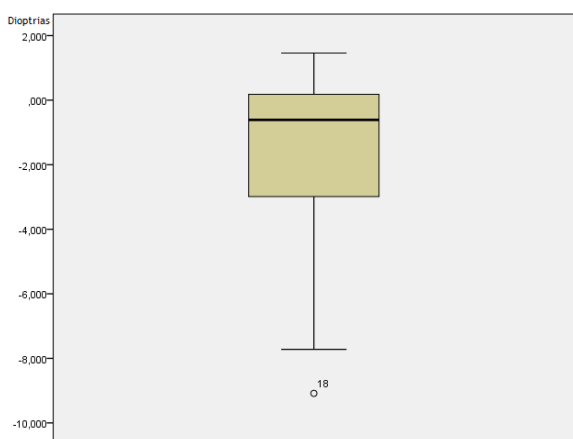


Gráfico 6. Distribuição dos valores refrativos para o AR com cicloplegia.

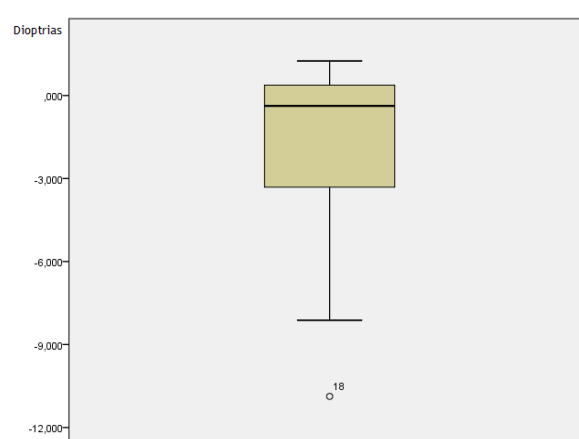


Gráfico 7. Distribuição dos valores refrativos para a Retinoscopia de cicloplégica.

outras técnicas em estudo ($p=0,0002$) apresentando variações entre os $-10,86D$ e $+1,25D$ e erro padrão igual a $-1,53\pm 0,49D$, e desvio padrão $\pm 2,79D$.

No caso da AV, apenas os resultados obtidos para com a RM e o AR sem cicloplegia é que não são estatisticamente significativos em comparação com outros dois métodos, como é apresentado nos gráficos 8,9,10 e 11.

A AV medida com o valor refrativo o valor da RM (gráfico 8), não apresenta resultado estatisticamente significativo em relação às restantes técnicas ($p=0,183$), tem uma variação entre $-0,20$ logMAR e $0,02$ logMAR com erro padrão associado $-0,13\pm 0,414$ logMAR, e desvio padrão $\pm 0,05$ logMAR. Quanto à AV com os valores do AR sem cicloplegia (gráfico 9) também se verifica que resultados obtidos não são estatisticamente significativos comparativamente às outras técnicas ($p=0,059$), apresentando uma variação entre $-0,20$ logMAR e $0,10$ logMAR e erro padrão associado igual a $-0,09\pm 0,124$ logMAR, e desvio padrão $\pm 0,07$ logMAR. Já no caso da AV com os valores refrativos obtidos com AR com cicloplegia (gráfico 10) verifica-se que os resultados são estatisticamente significativos em comparação com as três técnicas em estudo ($p=0,004$) variando entre $-0,20$ logMAR e $0,30$ logMAR, com erro padrão igual a $-0,07\pm 0,017$ logMAR, e desvio padrão $\pm 0,10$ logMAR. A AV com os valores da retinoscopia cicloplégica (gráfico 11) são estatisticamente significativos relativamente às restantes técnicas ($p=0,002\times 10^{-4}$) e variam entre $-0,20$ logMAR e $0,20$ logMAR, com erro padrão associado $-0,09 \pm 0,017$ logMAR, e desvio padrão $\pm 0,10$ logMAR.

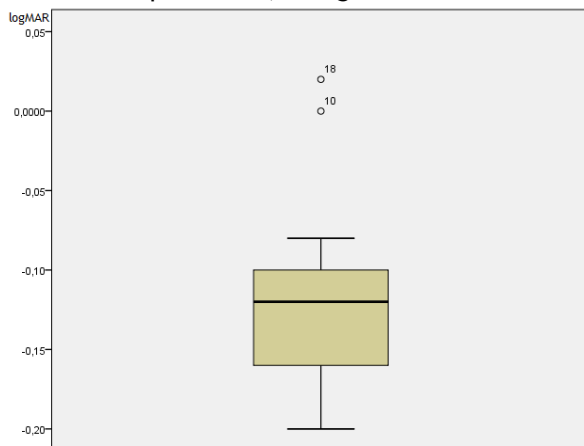


Gráfico 8. AV logMAR com o valor refrativo determinado pela Retinoscopia de *Mohindra*.

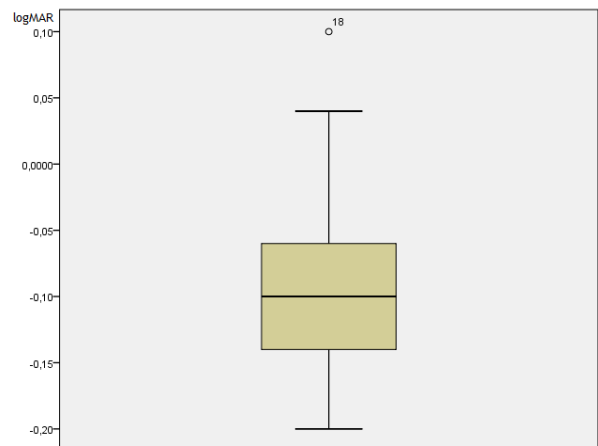


Gráfico 9. AV logMAR com o valor refrativo determinado pelo AR sem cicloplegia.

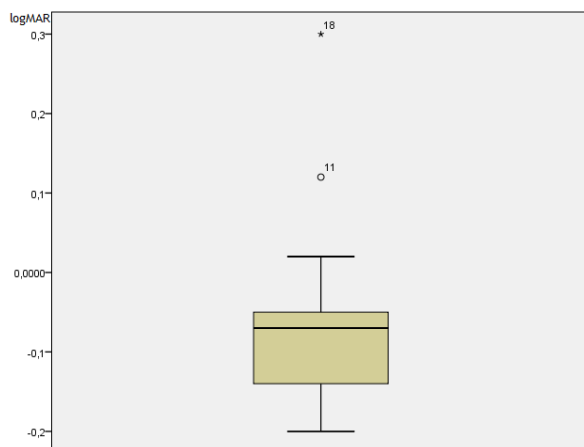


Gráfico 10. AV logMAR com o valor refrativo determinado pelo AR com cicloplegia.

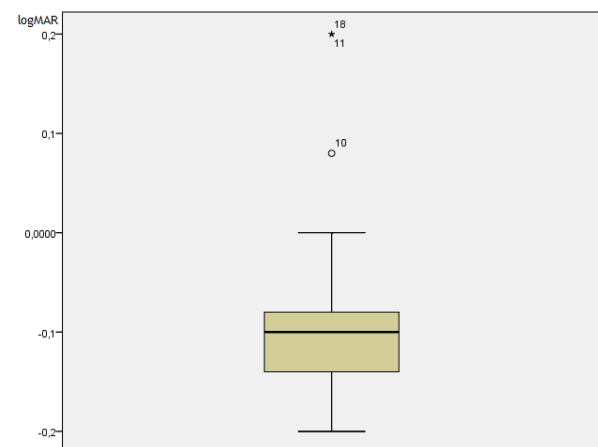


Gráfico 11. AV logMAR com o valor refrativo determinado pela Retinoscopia cicloplégica.

4.3. Retinoscopia de *Mohindra*, Autorefratômetro WAM-5500 e Retinoscopia cicloplégica

Observa-se, na Tabela 4, que o valor médio do equivalente esférico nos 4 métodos que varia entre $-1,43 \pm 0,44D$ e $-1,61 \pm 0,44D$, e que em todos os casos o resultado é estatisticamente significativo em comparação entre si.

Tabela 4. Valores médios do equivalente esférico para as quatro técnicas realizadas no grupo em estudo.

	Valor médio (dioptrias)	Valor de p
Equivalente esférico AR seco	$-1,61 \pm 0,44$	0,001
Equivalente esférico AR húmido	$-1,43 \pm 0,44$	0,003
Equivalente esférico Retinoscopia de <i>Mohindra</i>	$-1,59 \pm 0,46$	$0,001 \times 10^{-4}$
Equivalente esférico Retinoscopia cicloplégica	$-1,53 \pm 0,49$	0,0002

Para os valores médios da AV para a RM, Tabela 5, AR com e sem cicloplegia e RC o valor médio da AV logMAR medido com os valores refrativos obtidos nas diferentes técnicas varia entre $-0,06$ e $-0,13$ logMAR, no entanto os valores obtidos no caso do AR sem cicloplegia e da retinoscopia de *Mohindra* não são estatisticamente significativos.

Tabela 5. Valores médios da AV para as três técnicas do grupo em estudo.

	Valor médio (logMAR)	Valor de p
AV AR seco	$-0,09 \pm 0,12$	0,06
AV AR húmido	$-0,07 \pm 0,02$	0,004
AV Retinoscopia de <i>Mohindra</i>	$-0,13 \pm 0,01$	0,183
AV Retinoscopia cicloplégica	$-0,09 \pm 0,02$	$0,002 \times 10^{-4}$

Quando comparadas as diferentes técnicas com Retinoscopia de *Mohindra*, tabela 6, observa-se não existirem diferenças estatisticamente significativas para o valor do equivalente esférico do estado refrativo obtido.

Tabela 6. Comparação do equivalente esférico do estado refrativo entre as três técnicas com o equivalente esférico do estado refrativo determinado na retinoscopia de *Mohindra*.

Equivalente esférico	Valor de p
Retinoscopia de <i>Mohindra</i> versus AR seco	0,930
Retinoscopia de <i>Mohindra</i> versus AR húmido	0,104
Retinoscopia de <i>Mohindra</i> versus Retinoscopia cicloplégica	0,431

No que concerne à comparação da AV logMAR medida com o valor refrativo determinado na RM com a AV logMAR determinado pelas outras técnicas apresentam diferenças estatisticamente significativas.

Tabela 7. Comparação da AV logMAR medida com os valores refrativos com a retinoscopia de *Mohindra* com as outras técnicas de refração objetiva.

Acuidade Visual	Valor de p
Retinoscopia de <i>Mohindra</i> <u>versus</u> AR seco	0,008
Retinoscopia de <i>Mohindra</i> <u>versus</u> AR húmido	0,001
Retinoscopia de <i>Mohindra</i> <u>versus</u> Retinoscopia cicloplégica	0,008

4.4. Correlação com a Retinoscopia de *Mohindra*, Autorefratômetro WAM-5500 e Retinoscopia cicloplégica

Apresentam-se de seguida duas tabelas com o valor da correlação entre as três técnicas executadas neste estudo assim como a significância de teste obtida com o teste de comparação de pares, uma das tabelas para o equivalente esférico e outra para a AV.

Verifica-se através da análise do fator de correlação R de *Pearson*, tabela 8 e gráfico 12, a existência duma correspondência linear forte entre os valores refrativos determinados na RM e as outras três técnicas. Verifica-se ainda através do teste de Friedman que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores refrativos obtidos entre a retinoscopia de *Mohindra* e as restantes técnicas utilizadas.

Tabela 8. Valores de correlação (R de *Pearson* e estatística do Teste de Friedman) entre a retinoscopia de *Mohindra* com as restantes técnicas para o equivalente esférico.

	Correlação de Pearson	p-value
Retinoscopia de <i>Mohindra</i> versus AR seco	0,979	1,000
Retinoscopia de <i>Mohindra</i> versus AR húmido	0,982	0,384
Retinoscopia de <i>Mohindra</i> versus Retinoscopia cicloplégica	0,992	0,939

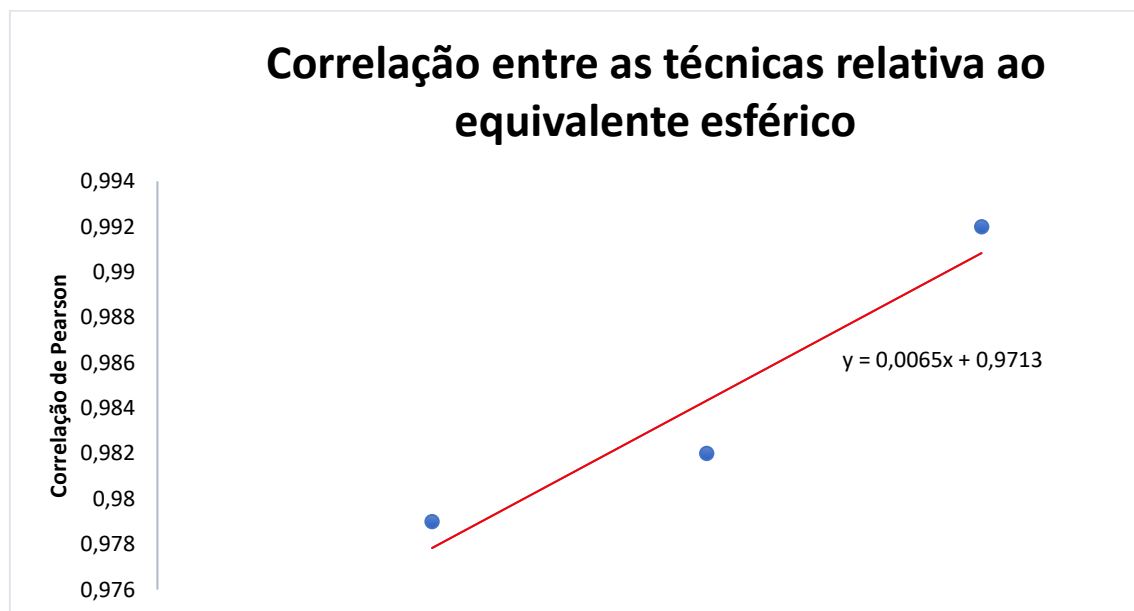


Gráfico 12. Correlação entre as três técnicas em estudo relativa ao equivalente esférico.

Quanto à AV logMAR medida utilizando os valores refrativos determinados nas diferentes técnicas comparadas com a AV logMAR com a refração obtida na RM, tabela 9 e gráfico 13, verificou-se a existência de uma correspondência linear moderada (R de Pearson) entre todos os métodos. Com o teste de Friedman conclui-se que não existe diferenças estatisticamente significativas entre a AV logMAR medida com os valores refrativos obtidos com a RM e a AV medida com os valores refrativos com as outras técnicas em estudo.

Tabela 9. Valores de correlação (R de *Pearson* e estatística do *Teste de Friedman*) entre a AV logMAR medida com os valores refrativos da retinoscopia de *Mohindra* e as restantes técnicas.

	Correlação de Pearson	p-value
AV Retinoscopia de <i>Mohindra</i> versus AV AR seco	0,546	0,024
AV Retinoscopia de <i>Mohindra</i> versus AV AR húmido	0,573	0,006
AV Retinoscopia de <i>Mohindra</i> versus AV Retinoscopia cicloplégica	0,642	0,074

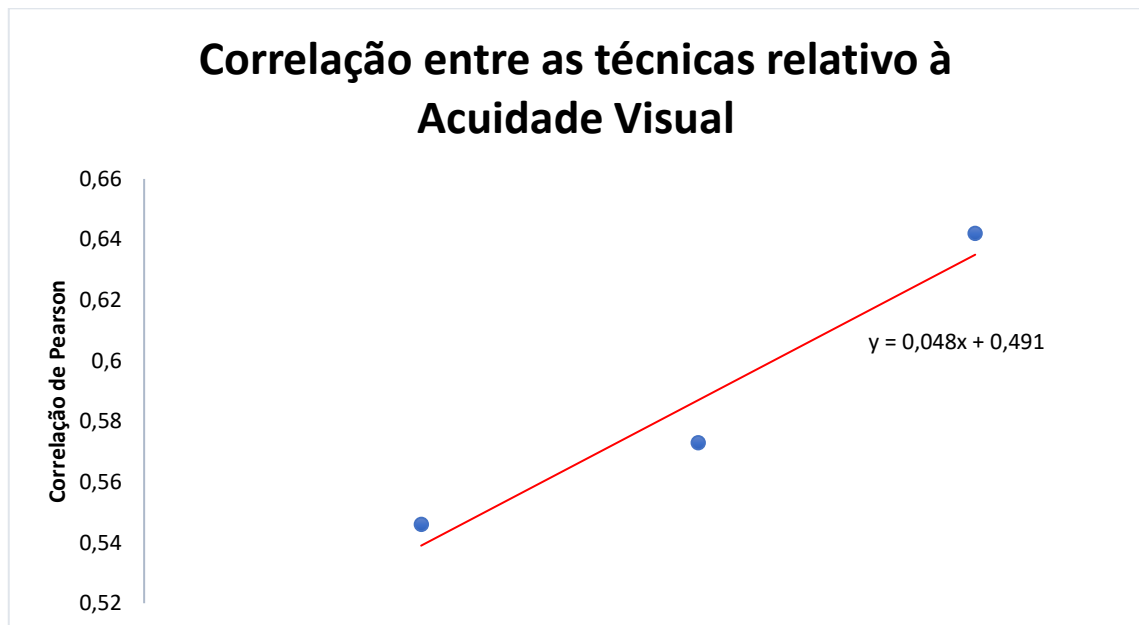


Gráfico 13. Correlação entre as três técnicas em estudo relativa à AV.

Através dos resultados obtidos apresentam-se os modelos de regressão linear para o AR com e sem cicloplegia e para a RC com base nos valores refrativos obtidos com a RM.

Tabela 10. Modelo de regressão linear para as técnicas refrativas em estudo.

AR sem cicloplegia	$y = -0,011x - 0,176$
AR com cicloplegia	$y = 0,082x - 0,176$
Retinoscopia cicloplégica	$y = 0,859x - 0,176$

4.5. Efeitos secundários

Dos efeitos adversos questionados, apresentados na tabela 11, só a dificuldade em visão de perto não se revelou estatisticamente significativa ($X^2=6,75$; $p=0,150$), num total de oito efeitos adversos descritos neste estudo. Também a o aumento da PIO não se revelou um efeito adverso estatisticamente significativo relativamente ao uso de ciclopentolato ($X^2=13,0$; $p=0,839$).

De entre os efeitos adversos estatisticamente significativos destaca-se a fotossensibilidade ($X^2=19,00$; $p=0,0003$) em que todos os participantes revelam sentir algum efeito e entre estes 50% dizem mesmo sentir “bastante efeito”. No outro extremo temos os outros efeitos ($X^2=48,750$; $p=1,47 \times 10^{-10}$), onde só sete participantes revelaram outros sintomas e dentro destes referiu que após a instilação apresentava uma das pupilas mais dilatada comparativamente à outra sendo que este é um efeito que não é descrito na bula publicada e que acompanha o agente farmacológico utilizado. De notar ainda que 54,1% revelaram olho vermelho e 28,57% cefaleias.

Tabela 11. Análise estatística comparativa de todos os efeitos adversos descritos neste estudo.

Efeitos Adversos do Ciclopentolato 1% (n=32)					
	Sim		Não		Comparação de grupos
	n	%	n	%	
Aumento da PIO	15	46,88	17	53,12	$X^2= 13,00$; $p=0,839$
Sensibilidade (transitória) de queimadura	26	81,25	6	18,75	
Pouco efeito	18	69,23	0	0	$X^2= 7,75$; $p=0,021$
Efeito moderado	8	30,77	0	0	
Bastante efeito	0	0	0	0	
Efeito máximo	0	0	0	0	
Fotossensibilidade	32	100	0	0	$X^2= 19,00$; $p=0,0003$
Pouco efeito	2	6,25	0	0	
Efeito moderado	12	37,5	0	0	
Bastante efeito	16	50	0	0	
Efeito máximo	2	6,25	0	0	
Dificuldade em visão ao perto	32	100	0	0	$X^2= 6,75$; $p=0,150$
4 horas	8	25	0	0	
5 horas	2	6,25	0	0	
6 horas	10	31,25	0	0	
7 horas	4	12,5	0	0	
10 horas	8	25	0	0	
Visão turva	28	87,5	4	12,5	$X^2= 17,00$; $p=0,001$
Pouco efeito	4	14,29	0	0	
Efeito moderado	18	64,29	0	0	
Bastante efeito	6	21,42	0	0	
Efeito máximo	0	0	0	0	
Outros efeitos	7	21,88	25	78,12	$X^2= 48,750$; $p=1,47 \times 10^{-10}$
Dores de cabeça	2	28,57	0	0	
Olho vermelho na instilação	4	57,14	0	0	
Dilatação maior numa pupila	1	14,29	0	0	

Capítulo 5- Discussão

Neste capítulo é realizada uma análise crítica dos resultados obtidos, assim como os objetivos da investigação e ainda a comparação com outros estudos na mesma área.

Com base nos critérios definidos excluíram-se 46% dos voluntários pois como descrito anteriormente por este ou aquele motivo a aplicação do cicloplégico não era segura. Este é um indicador que reforça a importância da existência de técnicas não cicloplégicas na avaliação refrativa dos indivíduos com características idênticas aos dos voluntários excluídos. Importa desenhar novas experiências que permitam determinar a prevalência destas contra-indicações na população.

O objetivo principal deste estudo foi comparar a RM com a RC e com o AR com e sem cicloplegia. Foi comparado o resultado do equivalente esférico obtido com cada uma das técnicas com o valor do equivalente esférico da RM, e também a AV obtida com o resultado de cada uma das técnicas. Em geral, verificou-se não existir diferenças estatisticamente significativas entre as três técnicas sendo que é observável que os valores médios refrativos medidos com as diferentes técnicas são muito similares. Também para a AV os valores obtidos são similares e constata-se que o melhor valor médio de AV é obtido com valor refrativo determinado com a RM. Outros estudos mostram resultados consonantes com este. *Vasudevan* e outros autores concluíram no seu estudo piloto que os resultados entre a autorefração, a refração subjetiva e a retinoscopia cicloplégica são semelhantes. *Twelkwer* e *Mutti* mostram com o seu estudo que não existem diferenças estatísticas ou clinicamente significativas entre a RM e a RC. Em sentido contrário, *Yeotikar* diz que na sua investigação existiram diferenças estatisticamente significativas entre a retinoscopia cicloplégica e a não cicloplégica. (7,11,30)

No caso do equivalente esférico pode-se dizer que os indivíduos apresentam valores refrativos semelhantes nos três métodos analisados o que difere da investigação de *Mimouni* e também *Zhu* dizem que existem diferenças estatisticamente significativas entre as medidas cicloplégicas e não cicloplégicas. Estas diferenças podem dever-se ao facto dos estudos serem realizados com diferentes faixas etárias. (40,41)

Já no que diz respeito à AV do estado refrativo obtidos com as mesmas técnicas do estudo que se apresenta existiram diferenças estatisticamente significativas entre os métodos. *Lin* mostrou com o seu estudo que a diferença entre os erros refrativos e os valores obtidos com o AR estão associados à refração dos indivíduos. (26)

A literatura diz que a RM pode substituir a RC sempre que exista risco de efeitos secundários psicóticos com a administração de agentes cicloplégicos. Com estes resultados foi demonstrado

que a RM será a melhor opção em relação às técnicas refrativas com cicloplegia pelo facto de os melhores resultados refrativos obtidos terem sido com essa técnica. Também o facto da prática cicloplégica poder falhar em alguns casos é essencial ter uma outra solução para substituição, que no caso é a RM. (11,24)

Quanto ao objetivo secundário do trabalho relativo à avaliação dos efeitos adversos do cicloplégico usado no estudo verificou-se, ao contrário do que é descrito pelo folheto informativo e pela literatura consultada sobre cicloplégicos, na maioria dos participantes (53,12%) um decréscimo da PIO após a instilação do ciclopentolato, isto é, a variação da PIO é negativa (tabela 11). No entanto o efeito do ciclopentolato não é estatisticamente significativo na PIO.

Em relação aos efeitos adversos que são descritos na literatura destacam-se a fotossensibilidade e dificuldade de visão ao perto referida por todos os participantes no estudo. Neste estudo foram ainda descritos pelos participantes outros sintomas que não são descritos no folheto informativo do cicloplégico nem em toda a literatura disponibilizada, no qual o mais observado é o olho vermelho na instilação do fármaco em 57% dos participantes que relatam outros sintomas. (5,10,15)

Em conformidade com o descrito anteriormente, desenvolveu-se um modelo de regressão linear de forma a ser possível em clínica inferir os valores para estas técnicas realizando apenas a RM. Este é um modelo robusto pois explica 98,4% ($R^2=0,984$) da amostra em estudo. Assim e nos casos em que existam contra-indicações para uso do ciclopentolato ou os profissionais não tenham as competências necessárias para o seu uso é possível em prática clínica prever o resultado da RC através da RM através da equação: $RC = 0,859RM - 0,176$. Por outro lado, é preciso ter em consideração a limitação do estudo que foi apenas participaram 16 indivíduos no estudo e assim a amostra torna-se mais homogénea e sem grandes variações.

Como referido no capítulo anterior, 46% da amostra foi excluída por não cumprir os critérios de inclusão limitando o tamanho da amostra de estudo. Também o facto de haver um desequilíbrio na amostra, ou seja, mais indivíduos do sexo feminino comparativamente a indivíduos do sexo masculino torna o estudo limitado.

Capítulo 6- Conclusão

6.1. Conclusão do estudo

O estudo aqui apresentado em forma de dissertação de mestrado teve como objetivo principal comparar a RM com outras 2 técnicas, a RC e o AR com e sem cicloplegia.

Com base nos resultados conclui-se que a RM é a técnica mais indicada para resultados mais fiáveis em comparação com os valores obtidos com a RC e com o AR, quer em valor refrativos quer na medição de AV. É menos invasiva em relação à RC e os resultados obtidos não diferem nas duas técnicas e em relação aos valores de AR é mais fiável e exata.

Relativamente ao objetivo secundário verifica-se que todos os sintomas descritos em bula foram sentidos, onde se conclui que os principais efeitos sentidos foram a fotossensibilidade e a dificuldade em ver ao perto que estiveram presentes em 100% da amostra. Para além destes sintomas ainda foram descritos outros que não se encontram em bula farmacêutica onde os mais frequentes são o olho vermelho e dores de cabeça após instilação do Ciclopentolato 1%.

Uma análise cuidada dos parâmetros anatómico fisiológicos, conforme indicado nos critérios de inclusão deste trabalho, podemos garantir uma aplicação segura do ciclopentolato a 1% e a sua utilização pelos optometristas e outros profissionais da visão não médicos que adquiriram esta competência na prática clínica diária.

6.2. Limitações da investigação

Este estudo foi sujeito a algumas lacunas na sua realização que devem ser tomadas em conta para uma possível melhora no futuro como o facto de haver um desequilíbrio na amostra, ou seja, mais indivíduos do sexo feminino comparativamente a indivíduos do sexo masculino. Outra limitação foi a quantidade de participantes no estudo, a amostra ficou reduzida em 46% após a aplicação dos critérios de inclusão.

6.3. Sugestões de Trabalhos Futuros

De forma a conseguir melhorar todas as falhas cometidas propõem-se realizar novas experiências com base neste trabalho, tais como: aplicar a mesma morfologia da amostra, mas aumentar o tamanho da mesma assim como o seu equilíbrio em relação ao sexo, abordar outro meio envolvente e outras faixas etárias e ainda verificar se no uso de outros cicloplégicos

existem diferenças entre as três técnicas. Também muito importante avaliar todos os efeitos sentidos com a administração de cicloplégicos para que a informação sobre eles seja a mais atualizada pela entidade farmacêutica.

Bibliografia

1. Irving EL, Machan CM, Lam S, Hrynychak PK, Lillakas L. Refractive error magnitude and variability : Relation to age. J Optom [Internet]. 2019;12(1):55-63. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.optom.2018.02.002>
2. WHO | What is a refractive error? WHO. World Health Organization; 2013.
3. Soroka M. Comparison of Examination Fees and Availability of Routine Vision Care by Optometrists and Ophthalmologists. Public Health Rep. 1991;10(4).
4. Yazdani N, Sadeghi R, Momeni-moghaddam H. Comparison of cyclopentolate versus tropicamide cycloplegia : A systematic review and meta-analysis. J Optom [Internet]. 2018;11(3):135-43. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.optom.2017.09.001>
5. Mutti D, Zadnik K, Egashira S, Kish L, Twelker JD, Adams AJ. The Effect of Cycloplegia on Measurement of the Ocular Components. 1994;35(2):515-27.
6. Eye D, Toolkit D, Regulation MD, Parliament E, Intelligence A, Updates C, et al. ECOO Newsletter. Ecoo Newsl. 2019;14(1):1-8.
7. Kelly M, Misty C, Balamurali V, Kenneth j C, Dejana G. Comparison of objective refraction in darkness to cycloplegic refraction: a pilot study. Clin Exp Optom. 2016;168-72.
8. Manny RE, Hussein M, Scheiman M, Kurtz D, Niemann K. Tropicamide (1 %): An Effective Cycloplegic Agent for Myopic Children. IOVS. 2001;42(8):1728-35.
9. Sp D, Fracs F, Rao SK, Dnb DO, Ed F, Sk J, et al. Comparative study on the safety and efficacy of different cycloplegic agents in children with darkly pigmented irides. 2004;462-7.
10. Kyei S, Nketsiah AA, Asiedu K, Awuah A, Owusu-ansah A. Onset and duration of cycloplegic action of 1 % cyclopentolate - 1 % tropicamide combination . Afr Health Sci. 2017;17(3):923-32.
11. Twelker JD, Mutti DO. Retinoscopy in Infants Using a Near Noncycloplegic Technique, Cycloplegia with Tropicamide 1 %, and Cycloplegia with Cyclopentolate 1%. Optom Vis Sci. 2001;78(4):215-22.
12. Serdal Ç, Umit A. The comparison of cyclopentolate and atropine in patients with refractive accommodative esotropia by means of retinoscopy , autorefractometry and biometric lens thickness. Acta Ophthalmol Scand. 1999;77:426-9.
13. Schimitzek T. Accuracy of a new photorefractometer in young and adult patients. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol. 2005;637-45.
14. Siderov J, Nurse S. The Mydriatic Effect of Multiple Doses of Tropicamide. Optom Vis Sci. 2005;82(11):955-8.
15. Bagheri A, Givrad S, Yazdani S, Mohebbi MR. Optimal dosage of cyclopentolate 1 % for complete cycloplegia : A randomized clinical trial. Eur J Ophthalmol. 2007;17(3):294-300.
16. Hug T, Olitsky S. Dilation efficacy : Is 1 % cyclopentolate enough ? Optometry.

- 2007;119-21.
17. Prabhakar SK. Topical 1 % Cyclopentolate Hydrochloride induced acute Cycloplegic Psychosis during Refraction. IOSR J Pharm. 2015;5(6):5-7.
 18. Mohan K, Sharma A, Centre S, Centre C, Centre S. Optimal dosage of cyclopentolate 1 % for cycloplegic refraction in hypermetropes with brown irides. Indian J Ophthalmol. 2011;59(6):514-6.
 19. Rosman MS, Skaat A, Chien JL, Ghassibi MP, Sarimiye TF, Ritch R, et al. Effect of Cyclopentolate on In Vivo Schlemm Canal Microarchitecture in Healthy Subjects. J Glaucoma. 2017;26(February):133-7.
 20. Morgan IG, Iribarren R, Fotouhi A, Grzybowski A. Cycloplegic refraction is the gold standard for epidemiological studies. Acta Ophthalmol. 2015;581-5.
 21. Sani RY, Hassan S, Habib SG, Ifeanyichukwu EP. Cycloplegic effect of atropine compared with cyclopentolate-tropicamide combination in children with hypermetropia. Niger Med J. 2016;57(3):173-7.
 22. Bonci F, Lupelli L. Retinoscopy in infancy: cycloplegic versus non-cycloplegic. CET Contin Educ Train. 2012;(April):49-53.
 23. Mallen EAH, Wolffsohn JS, Gilmartin B, Tsujimura S. Clinical evaluation of the Shin-Nippon SRW- 5000 autorefractor in adults. Coll Optom. 2001;21(2):101-7.
 24. Choong Y, Chen A, Goh P. A Comparison of Autorefraction and Subjective Refraction With and Without Cycloplegia in Primary School Children. Am J Ophthalmol. 2006;142:68-74.
 25. Sheppard AL, Davies LN. Clinical evaluation of the Grand Seiko Auto Ref/Keratometer WAM-5500. 2010;143-51.
 26. Lin Z, Vasudevan B, Ciuffreda KJ, Zhou HJ, Mao GY, Wang NL, et al. The difference between cycloplegic and non-cycloplegic autorefraction and its association with progression of refractive error in Beijing urban children. Ophthalmic Physiol Opt. 2017;37:489-97.
 27. Sankaridurg P, He X, Naduvilath T, Lv M, Ho A, Iii ES, et al. Comparison of noncycloplegic and cycloplegic autorefraction in categorizing refractive error data in children. Acta Ophthalmol. 2017;95:633-40.
 28. Guha S, Shah S, Hurakadli P, Majee D, Gandhi S. A comparison of cycloplegic autorefraction and retinoscopy in Indian children. Clin Exp Optom. 2017;100(January):73-8.
 29. CHAN OYC, EDWARDS M. Comparison of cycloplegic and noncycloplegic retinoscopy in Chinese pre-school children. Optometry and Vision Science; 1994. p. 312-8.
 30. Yeotikar NS, Bakaraju RC, Reddy PSR. Cycloplegic refraction and non-cycloplegic refraction using contralateral fogging : a comparative study. J Mod Opt. 2007;54(June):1317-24.
 31. Hofmeister EM, Kaupp SE, Schallhorn SC. Comparison of tropicamide and cyclopentolate for cycloplegic refractions in myopic adult refractive surgery patients.

- J Cataract Refract Surg. 2005;31:694-700.
32. Chen J, Xie A, Hou L, Su Y, Lu F, Thorn F. Cycloplegic and Noncycloplegic Refractions of Chinese Neonatal Infants. IOVS. 2011;52(April):2456-61.
 33. ECOO. ECOO Blue Book Data on optometry and optics in Europe. 2017.
 34. Elliott DB. Clinical Procedures in Primary Eye Care. 2007.
 35. Infarmed. Folheto Informativo: Cicloplegicedol 10mg/ml. Em: Prontuário Terapêutico. 2018. p. 1-5.
 36. Shankar H, Taranath D, Ophth D. Anterior segment biometry with the Pentacam : Comprehensive assessment of repeatability of automated measurements. J Cataract Refract Surg. 2008;34:103-13.
 37. Hong S, Yi J, Kang SY, Seong GJ, Kim CY. Detection of Occludable Angles with the Pentacam and the Anterior Segment Optical Coherence Tomography. 2009;50(4):525-8.
 38. Grewal DS, Brar GS, Jain R, Grewal SPS. Comparison of Scheimpflug imaging and spectral domain anterior segment optical coherence tomography for detection of narrow anterior chamber angles. Eye Sci J R Coll Ophthalmol [Internet]. 2011;25(5):603-11. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/eye.2011.14>
 39. Win-Hall DM, Houser J, Glasser A. NIH Public Access. Optom Vis Sci. 2010;87(11):1-19.
 40. Mimouni M, Zoller L, Horowitz J, Wagnanski-jaffe T. Cycloplegic autorefraction in young adults : is it mandatory? Clin Exp Ophthalmol. 2016;254:395-8.
 41. Zhu D, Wang Y, Yang X, Yang D, Guo K, Guo Y, et al. Pre- and Postcycloplegic Refractions in Children and Adolescents. PLoS One. 2016;(December):1-11.

Anexos

1. Anexo I- Parecer da Comissão de Ética da CE-UBI



comissaodeetica@ubi.pt
Convento de Santo António
6201-001 Covilhã | Portugal

Parecer relativo ao processo n.º CE-UBI-Pj-2019-002:ID977

Na sua reunião de 12 de março de 2019 a Comissão de Ética apreciou a documentação científica submetida referente ao pedido de parecer do projeto “**Comparação da Retinoscopia de Mohindra com Dois Métodos de Refração Cicloplégica**” da proponente **Vanessa Micaela Ribeiro Dias**, a que atribuiu o código n.º CE-UBI-Pj-2019-002.

Na sua análise não identificou matéria que ofenda os princípios éticos e morais sendo de parecer que o estudo em causa pode ser aprovado.

Covilhã e UBI, 3 de abril de 2019

O Presidente da Comissão de Ética



Professor Doutor José António Martinez Souto de Oliveira
Professor Catedrático

2. Anexo II- Consentimento Informado



UNIVERSIDADE
BEIRA INTERIOR



Centro Clínico e Experimental em
Ciências da Visão



FACULDADE
CIÊNCIAS DA SAÚDE

CARTA EXPLICATIVA AO PARTICIPANTE DO ESTUDO

Estimada ou Estimado Colega,

Chamo-me Vanessa Dias, sou estudante de Mestrado em Optometria e Ciências da Visão na Universidade da Beira Interior. Gostaria de a (o) convidar a participar no estudo que estou a desenvolver no âmbito da minha dissertação de mestrado, "*Comparação da Retinoscopia de Mohindra com dois métodos de Refração Cicloplégica*"

Este estudo é desenvolvido em colaboração com Centro Clínico e Experimental de Ciências da Visão (CCECV) da UBI e o Orientador é o Mestre Eduardo Teixeira, Especialista em Optometria pela Universidade da Beira Interior, Optometrista Clínico e Assistente convidado da nossa universidade.

Os dados recolhidos têm como objetivo a comparação de métodos objetivos de refração e a análise da influência dos cicloplégicos na prática clínica de optometria.

A escolha de participar ou não no estudo é voluntária. Este estudo não apresenta qualquer risco para quem participa, apesar de poder experimentar alguns dos sinais /sintomas descritos nesta carta explicativa. Se decidir participar no estudo, poderá abandonar esse a qualquer momento sem ter de facultar qualquer tipo de explicação. Todos os dados recolhidos serão codificados e tratados de forma anónima e confidencial, sendo essa uma responsabilidade da investigadora Vanessa Dias.

Ao participar neste estudo, será feito um questionário sobre a sua saúde visual geral bem como uma série de procedimentos não invasivos e indolores. Será ainda instilada uma gota em cada olho de um colírio, o Ciclopentolato 1%. Após a administração de cicloplégico não poderá conduzir (durante as próximas 6 a 24 horas após a administração). Poderá experimentar fotossensibilidade, sensação (transitória) de queimadura aquando a aplicação, aumento da pressão intraocular e com o uso repetido é possível desenvolver-se uma reação alérgica que se manifesta por irritação persistente, visão turva e hiperemia ocular e conjuntivite.

(...) VSFV

Entregar ao Participante

Os resultados deste estudo serão apresentados em provas públicas no âmbito da conclusão do mestrado em Optometria e Ciências da Visão e poderão ainda ser alvo de publicação para divulgação científica.

Agradecemos antecipadamente a sua participação no estudo e lembramos que poderá abandonar o mesmo em qualquer momento sem ter que facultar qualquer tipo de explicação. Para esclarecimentos adicionais poderá contactar o responsável do estudo, Vanessa Dias, telefonicamente para 910717864 ou por email para vmrd_17@hotmail.com.

A Investigadora

(Vanessa Dias, Licenciada em Optometria e Ciências da Visão pela UBI)

✕

Declaração de CONSENTIMENTO LIVRE E INFORMADO

Eu, _____, compreendi a explicação que me foi fornecida da investigação e procedimentos que se tencionam realizar e que todas as minhas questões foram esclarecidas de forma satisfatória.

Tomei conhecimento de que tenho direito de decidir livremente aceitar ou recusar a minha participação no estudo. Sei que se recusar não haverá qualquer prejuízo na assistência que me é prestada. Compreendo que a qualquer momento, posso abandonar o estudo sem ter de fornecer qualquer explicação.

Nestas circunstâncias, decido aceitar participar neste estudo de investigação de forma voluntária e livre de interesses financeiros, com a ressalva de confidencialidade e anonimato.

_____, __ de _____ de 20__

O Participante

(Assinatura do Participante)

CÓDIGO ID: R010__ __ __

Entregar ao examinador

3. Anexo III- Folha de registo

Folha de registo de dados

Código
Idade
Profissão
Contacto
E-mail

	Sim	Não	Qual?
Historial pessoal de Glaucoma			
Historial de alergias medicamentosas			
Disfunções oculares, sistémicas e/ou neurológicas			
Cirurgia ocular			
Estrabismo (CT)			
Espasmo acomodativo			
Parálise da acomodação			
Ambliopia			

Pentacam	Volume (mm ³)		Ângulo (°)	
	OD:	OE:	OD:	OE:

PIO	1ª medida	2ª medida
	OD:	
OE:		
Horas		

Erro Refrativo	
OD	
OE	

		AV	
AR	Sem ciclopélico	OD:	
		OE:	
	Com ciclopélico	OD:	
		OE:	
RM	OD:		
	OE:		
RC	OD:		
	OE:		

4. Anexo IV- Formulário de avaliação dos efeitos adversos do Ciclopentolato 1%

Avaliação dos Efeitos Secundários do Ciclopentolato 1%

Serve este formulário para avaliar os efeitos secundários possíveis e experimentados durante e depois a instilação do Ciclopentolato 1%.

*Obrigatório

1. Endereço de email *

2. Durante a instilação do Ciclopentolato 1% experimentou uma sensação (transitória) de queimadura/ardor? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

3. Se sim, classifique a sensação (transitória) de queimadura/ardor numa escala de 0-5:

Marcar apenas uma oval.

- 0: Nenhum efeito
 1: Pouco efeito
 2: Efeito moderado
 3: Bastante efeito
 4: Efeito máximo

4. Após a aplicação do Ciclopentolato 1%, e saída do CCECV para a rua, experimentou fotossensibilidade? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

5. Se sim, classifique a fotossensibilidade numa escala de 0-5:

Marcar apenas uma oval.

- 0: Nenhum efeito
 1: Pouco efeito
 2: Efeito moderado
 3: Bastante efeito
 4: Efeito máximo

6. Com a instilação do ciclopentolato 1% notou dificuldade em ver ao perto? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

7. Se sim, indique o número de horas:

8. Com a instalação do Ciclopentolato 1 % experimentou visão turva? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

9. Se sim, classifique a visão turva numa escala de 0-5:

Marcar apenas uma oval.

- 0: Nenhum efeito
 1: Pouco efeito
 2: Efeito moderado
 3: Bastante efeito
 4: Efeito máximo

10. Com a instalação do Ciclopentolato 1 % sentiu outros efeitos secundários /alterações não descritos anteriormente? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

11. Se sim, diga qual e/ou quais:

5. Anexo V- Cartaz de divulgação do estudo



Cartaz de divulgação do estudo. O topo mostra uma imagem de uma pessoa sendo examinada com um retinoscópio, com o visor do aparelho em foco. Abaixo, há um texto informativo em português. No canto inferior direito, há um ícone de uma rede de computadores.

SE ESTÁS INTERESSADO
EM PARTICIPAR OU NECESSITAS DE ESCLARECIMENTOS
ADICIONAIS PODES CONTACTAR-ME
ATRAVÉS DO TELEFONE
910717864 OU POR EMAIL PARA
VMRD_17@HOTMAIL.COM. PODERÁS AINDA DIRIGIR-TE
AO **CCECV** DA **FÁBRICA DO MOÇO** NA UBI.

ESTIMADO (A) COLEGA,

Sou uma estudante de **Mestrado em Optometria e Ciências da Visão** na Universidade da Beira Interior e venho convidar-te a participar no estudo que estou a desenvolver no âmbito da minha dissertação de mestrado: "**Comparação da Retinoscopia de Mohindra com dois métodos de Refração Cicloplégica**" e que se irá realizar no **CCECV** da UBI nos meses de **Fevereiro, Março e Abril de 2019**.

Esta é uma oportunidade de aferir a tua acuidade visual e detetar qualquer problema refrativo que possas ter. Serão ainda avaliados alguns parâmetros oculares referentes importantes para a tua saúde ocular sendo esta uma oportunidade de fazeres uma avaliação da tua visão e sistema visual **sem qualquer custo** e com a **tecnologia mais atual**.

Os dados recolhidos têm como objetivo a comparação de métodos objetivos de refração e a análise da influência dos cicloplégicos na prática clínica de optometria. Este estudo não apresenta qualquer risco para quem participa, apesar de poderes experimentar algumas alterações transitórias na visão.

AGRADEÇO ANTECIPADAMENTE O TEU INTERESSE.

SAUDAÇÕES UBIANAS